PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DI ROMA CAPITALE

ROMA

Covenant of Mayors for Climate & Energy EUROPE

PAESC PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA

GSE Gestore Servizi Energetici

RSE Ricerca Sistema Energetico

ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

ASSESSORATO AI RIFIUTI E AL RISANAMENTO AMBIENTALE

Assessora: Katia Ziantoni

Staff: Valeria Allegro, Giuseppina Galardi, Simona Paris, Roberto Scarlattei, Mattia Gangi

Coordinatore PAESC: Dario Tamburrano

DIPARTIMENTO TUTELA AMBIENTALE

Direttore: Nicola De Bernardini

Osservatorio Ambientale ai Cambiamenti Climatici: Danila Severa

Con il contributo corale di tutti i Dipartimenti e Assessorati di Roma Capitale.

Gruppo di lavoro interdipartimentale:

Danila Severa (coordinamento), Sara Lamonarca, Marta Giovanna Geranzani, Paola Marzi, Annamaria Appennini, Susanna Le Pera, Fabiana Cambiaso, Gianfranco Gencarelli, Mauro Ferroni, Stefano Vallocchia, Vito Rocco Panetta, Maria Ciuffreda, Roberto Cipollone, Annarita Cardoni, Caterina Cirmi, Claudio Ferilli, Gaetano Terracciano, Paola Sisto, Stefania Menchinelli, Tamara Lucarelli, Giovanna Antonella Scotto, Andrea Lorito, Vittorio Malara, Gianluca Ferri, Silvia Pantanella.

Si ringraziano in particolare per il supporto tecnico-scientifico e i contributi fomiti:

per il GSE: Gennaro Niglio (coordinamento contributi GSE), Luca Miraglia, Luca Benedetti, Paolo Liberatore, Morena Ruscio, Daniel Giannetti, Vincenzo Surace, Vincenzo Maio Danilo Cattani, Antonello Di Pardo, Alessandro Pellini, Antonio Rizzi, Francesca Tilli;

per ENEA: Mauro Marani (coordinamento contributi ENEA), Alessandro Federici, Alessandro Fiorini, Anna Amato, Stefano Pizzuti, Antonino Genovese, Chiara Martini, Corinna Viola, Francesca Pagliaro, Giovanni Addamo, Giulia Iorio, Laura Blaso, Laura Manduzio, Maria Laura di Somma, Massimo Poggi, Michele Preziosi, Nazzareno De Angelis, Nicoletta Gozo, Sabrina Romano, Silvia Ferrari, Vito Pignatelli;

per ISPRA: Riccardo De Lauretis, Antonella Bernetti, Ernesto Taurino, Marina Vitullo;

per RSE: Michele Benini, Nunzia Bernardo, Fabio Armanasco, Marco Borgarello;

per il Ministero della Difesa: la Task Force per la Valorizzazione Immobili, l'Energia e l'Ambiente;

i collaboratori esterni che hanno donato il loro tempo e le loro preziose competenze alla città di Roma: Sergio Ferraris, Pierluigi Potenza, Patrick Maurelli, Angelo Moreno, Angelo Consoli, Marco Mari;

Immagine in copertina: Ufficio Stampa Roma Capitale Servizio Fotografico foto Claudio Valletti

INDICE

INTRODUZIONE **14**

SEZIONE 1. VERSO UN CONTINENTE CLIMATICAMENTE NEURO **16**

1. LA CRISI CLIMATICA **17**

1.2 LA GOVERNANCE INTERNAZIONALE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI 18

1.2 LE POLITICHE AMBIENTALI DELL'UNIONE EUROPEA 20

1.3 L'IMPORTANZA DELL'INNOVAZIONE SOCIALE 25

1.4 LA GOVERNANCE AMMINISTRATIVA INTEGRATA 27

1.5 PROGRAMMAZIONE ENERGETICA NAZIONALE 29

2. VERSO LA PROGRAMMAZIONE FINANZIARIA UE 2021-2027 **31**

2.1 PIANO PER LA RIPRESA DELL'EUROPA E *NEXT GENERATION EU* 31

2.1.1 Il Next Generation EU 32

2.2 CENNI SUI FONDI UE DIRETTI E INDIRETTI 33

2.3 CONCLUSIONI 38

3. LE CITTÀ NEL XXI SECOLO E I PAESC **39**

3.1 IL RUOLO DELLE CITTÀ NEL CAMBIAMENTO CLIMATICO 39

3.1.1 Comunicazione dei rischi locali e immediati delle attività emissive 40

3.2 L'IMPORTANZA DELLE AUTORITÀ LOCALI 40

3.3 GLI IMPEGNI DEL PAESC 41

3.3.1 Inventario delle emissioni e valutazione dei rischi climatici 41

3.3.2 Strategie, azioni e monitoraggi 41

3.4 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (BEI) 42

3.4.1 Metodologia e inventario delle emissioni 42

SEZIONE 2. GOVERNANCE AMMINISTRATIVA DELLA DECARBONIZZAZIONE E DELL'ADATTAMENTO **50**

4. DIREZIONE POLITICHE ENERGETICHE E PAESC **51**

4.1 AMBITI DI AZIONE 52

4.2 RISORSE UMANE 53

5. LA POVERTÀ ENERGETICA E GLI SPORTELLI ENERGIA SOSTENIBILE 54

5.1 EQUITÀ DI ACCESSO ALL'ENERGIA. LA POVERTÀ ENERGETICA 54

5.2 GLI SPORTELLI CAPITOLINI ENERGIA SOSTENIBILE E IL *GREEN DEAL* 56

5.2.1 Formazione dei dipendenti capitolini 56

5.2.2 Informare cittadini e imprese sulle nuove opportunità 56

5.2.3 Modalità di accesso degli sportelli 57

5.2.4 Avvio degli sportelli e primi servizi offerti 58

6. IL MODELLO ESCO E LA ESCO COMUNALE 60

6.1 LE PARTNERSHIP PUBBLICO-PRIVATE ED IL MODELLO ESCO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEL PATRIMONIO COMUNALE 60

6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA CREAZIONE DELLA ESCO-PP 64

6.3 IL MODELLO OPERATIVO. VERSO LA ESCO-PP DI ROMA CAPITALE 64

6.4 ROAD MAP DI IMPLEMENTAZIONE IN ROMA CAPITALE DELLA ESCO-PP 68

6.5 ALTRI BENEFICI DEL MODELLO ESCO PER IL PATRIMONIO DI ROMA CAPITALE 71

SEZIONE 3. POLITICHE DI MITIGAZIONE 74

7. EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE AL PRIMO POSTO. ONDATA DI RINNOVAZIONI EDILIZIE 75

7.1 CENNI LEGISLATIVI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA 76

7.2 VERSO UN APPROCCIO OLISTICO DELL'EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE IN EDILIZIA 77

7.2.1 I segnali provenienti dal mercato e dall'Europa 78

7.3 IL *GREEN DEAL* EUROPEO E L'EDILIZIA. LA *RENOVATION WAVE* 78

7.4 I PROTOCOLLI ENERGETICO-AMBIENTALI (*RATING SYSTEMS*) E LA CERTIFICAZIONE DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE 79

7.4.1 I protocolli energetico-ambientali della famiglia LEED-GBC 79

7.5 *LEVEL(S)*: IL *REPORTING FRAMEWORK* EUROPEO 81

7.6 UNA *RENOVATION WAVE* PER ROMA CAPITALE 81

7.7 L'*ETICHETTA ENERGETICA 2.0*, *ECODESIGN* E *SMARTNESS* PER APPARECCHI DOMESTICI CHE CONSUMANO ENERGIA 84

7.8 AZIONI DI ROMA CAPITALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE 87

8. LE FONTI RINNOVABILI COME VALORE LOCALE DISTRIBUITO E LE COMUNITÀ DELL'ENERGIA 89

8.1 FONTI RINNOVABILI E CAMBIO DI PARADIGMA ECONOMICO E SOCIALE. DAL LIVELLO EUROPEO A QUELLO LOCALE 89
8.2. LE COMUNITÀ DELL'ENERGIA 90
8.2.1 Inquadramento normativo UE 90
8.2.2 Il contributo delle Comunità dell'Energia ai target UE clima energia al 2030 90
8.2.3 Norme sperimentali e incentivi nazionali 91
8.3 LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI DI ROMA CAPITALE 92
8.3.1 Comunità Energetiche Rinnovabili Capitoline (CERC) 93
8.3.2 Il Fondo Capitolino per la Decarbonizzazione, la Resilienza e la Povertà energetica (Fondo DRP) 95
8.4. LE ALTRE 12 AZIONI RINNOVABILI DI ROMA CAPITALE 96
8.4.1 Miglioramento e monitoraggio delle *performance* del parco fotovoltaico esistente di Roma Capitale 96
8.4.2 Le scuole del Sole 97
8.4.3 Ospedali fotovoltaici 97
8.4.4 INPS fotovoltaico 97
8.4.5 ATER 98
8.4.6 Case solari 98
8.4.7 Condomìni solari 99
8.4.8 Settore Commerciale 99
8.4.9 Strutture alberghiere 100
8.4.10 Parcheggi fotovoltaici 100
8.4.11 Bonifiche fotovoltaiche 101
8.4.12 Un pieno di fotovoltaico 101
8.4.13 Geotermia a bassa entalpia 101
9. IL POTENZIALE GEOTERMICO DI ROMA CAPITALE 103
9.1 CONSIDERAZIONI GENERALI E *POLICY* GEOTERMICA DI ROMA CAPITALE 103
9.1.1 Nota di policy tecnologica. Impiego elettivo del ciclo chiuso (geoscambio) 104
9.1.2 Cenni normativi 105
9.2 LO STUDIO DEL GSE SULLA GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA NEL COMUNE DI ROMA (SINTESI) 106
9.2.1 Fonti e ricerche documentali 106
9.2.2 Dati termodinamici e parametri utilizzati 107
9.2.3 Valori di classificazione della produttività dei terreni in base alla conducibilità 108
9.2.4 Il progetto pilota di una scuola romana di Pietralata usato come modello 108
9.2.5 Altri impianti in esercizio individuati e utilizzati ai fini dello studio 109
9.2.6 Stato dell'utilizzo attuale della geotermia a bassa entalpia in Roma Capitale 109

9.2.7 Studio e selezione delle aree disponibili alla geotermia a bassa entalpia 110
9.2.8 Scenari evolutivi di previsione al 2030: descrizione del potenziale di sviluppo 111
9.2.9 Considerazioni preliminari alle previsioni di potenziale di sviluppo al 2030 e risultati 111
9.3 OSSERVAZIONI FINALI E CONCLUSIONI 113

10. MUOVERSI LEGGERI. IL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE 114

10.1 SCENARI DEL PUMS 115
10.2 QUADRO NORMATIVO E PERCORSO DI ADOZIONE 115
10.3 OBIETTIVI ED INTERVENTI 117
10.4 LE AZIONI 118
10.5 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO 120
10.6 STATO ATTUALE DEL PERCORSO DI ADOZIONE 120

11. DEMATERIALIZZAZIONE DEL LAVORO. LIBERARE IL POTENZIALE DELLO *SMART WORKING* 122

11.1 DIGITALIZZAZIONE E LAVORO AGILE NELL'AMMINISTRAZIONE DI ROMA CAPITALE 122
11.2 SPERIMENTAZIONE NELL'AMMINISTRAZIONE DI ROMA CAPITALE: PROGETTO *"LAVORO AGILE PER IL FUTURO DELLA PA"* 124
11.3 EMERGENZA COVID-19: IL *LAVORO AGILE* DIVENTA MODALITÀ ELETTIVA DEL LAVORO DEI DIPENDENTI CAPITOLINI 125
11.4 IL PIANO OPERATIVO *LAVORO AGILE* (POLA). TRASFORMARE L'EMERGENZA IN UNA OPPORTUNITÀ DI CAMBIAMENTO PERMANENTE 127

12. ROMA *SMART CITY*. IL RUOLO DELLE ICT NEGLI OBIETTIVI PAESC 129

12.1 IL PIANO ROMA SMART CITY 130
12.2 *ROMA SMART CITY* PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA 131
12.3 LE PROGETTUALITÀ SMART A SUPPORTO DEL PAESC 132
12.3.1 Progettualità Smart ad alto impatto sull'energia sostenibile e sul clima 133
12.3.2 Progettualità Smart volte all'efficientamento degli asset di Roma Capitale 138
12.3.3 Progettualità smart volte alla sensibilizzazione, incentivazione dei comportamenti virtuosi e a supporto delle decisioni strategiche 140

13. VERSO L'IDROGENO. PARTIRE OGGI PER ESSERCI DOMANI 142

13.1 IL VETTORE IDROGENO NELL'ATTUALE SCENARIO UE E NAZIONALE 142

13.2 MOBILITÀ E TRASPORTI SOSTENIBILI A IDROGENO E *FUEL CELL* 143

13.3 DISTRETTI PILOTA AUTOSUFFICIENTI A IDROGENO 144

13.4 SPAZI DI INFORMAZIONE SULLE TECNOLOGIE DELL'IDROGENO ALL'INTERNO DI PICCOLI E GRANDI EVENTI 145

14. IL FLUSSO CIRCOLARE DELLA MATERIA. PREVENIRE LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI 146

14.1 PIANO OPERATIVO MATERIALI POST-CONSUMO 147

14.2 RIDUZIONE DEGLI IMBALLAGGI E DEL MONOUSO IN PLASTICA. PRODOTTI ALLA SPINA, RICARICHE, EVENTI E REFEZIONE SCOLASTICA 148

14.3 IL CONTRASTO ALLO SPRECO ALIMENTARE 149

14.4 TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA 150

14.5 CENTRI DEL RIUSO E L'ECORUBRICA 151

14.6 IL GREEN PUBLIC PROCUREMENT E I CRITERI AMBIENTALI MINIMI 151

14.7 LA TARIFFAZIONE PUNTUALE DEI RIFIUTI 152

14.8 GLI ECOCOMPATTATORI 153

15. IL SEQUESTRO NATURALE DEL CARBONIO. RIFORESTAZIONE, VERDE, ORTI BIOLOGICI E AGRICOLTURA SOSTENIBILE 154

15.1 LA FOTOSINTESI CLOROFILIANA E I *POZZI DEL CARBONIO* COME STRUMENTO PER LA DECARBONIZZAZIONE 154

15.2 LE AREE VERDI DI ROMA CAPITALE 157

15.2.1 Regolamento e censimento del verde di Roma capitale 160

15.2.2 Catasto del verde, censimento arboreo e monitoraggio 160

15.3 IL PROGRAMMA DI FORESTAZIONE URBANA SOSTENIBILE 161

15.4 AGRICOLTURA SOSTENIBILE E CIBO A *KM 0* 162

15.4.1 Orti urbani 163

15.4.2 *Food Forest* (boschi alimentari) 167

15.5 STIMA DEL SEQUESTRO DI CARBONIO ED ASSORBIMENTO CO_2 DEL PATRIMONIO ARBOREO DI ROMA CAPITALE 168

15.5.1. Stima del sequestro e dell'assorbimento di CO_2 dei progetti forestazione 170

SEZIONE 4. POLITICHE DI ADATTAMENTO E BUONA RESILIENZA 172

16. ADATTAMENTO DI ROMA CAPITALE. OPERE DI RESILIENZA 173

16.1 LA RESILIENZA URBANA 173
16.1.1 Le connessioni dinamiche interne ai sistemi urbani. I *causal loops* e le *causal chains* 176
16.1.2 L'importanza della consapevolezza e responsabilizzazione della popolazione 178
16.2 ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ DI ROMA CAPITALE 180
16.2.1 Inquadramento del clima di Roma Capitale 180
16.2.2 Analisi territoriale 181
16.3 AZIONI DI ADATTAMENTO E RESILIENZA PER ROMA CAPITALE 190
16.3.1 *Resilience building* a fronte di temperature e fenomeni precipitativi estremi 191
16.3.2 Miglioramento dei sistemi di previsione e di allerta precoce (*early warning*) 191
16.3.3 Promozione del sistema assicurativo 191
16.4 LA STRATEGIA DI RESILIENZA DI ROMA CAPITALE 192

SEZIONE 5. SCHEDE DELLE AZIONI PAESC E OBIETTIVO AL 2030 195

17. SCHEDE PAESC DELLE AZIONI DI GOVERNANCE, MITIGAZIONE E ADATTAMENTO DI ROMA CAPITALE 196

LEGENDA RIASSUNTIVA AZIONI PAESC 2030 197
COMUNITÀ DELL'ENERGIA E AUTOCONSUMO COLLETTIVO 210
SMART DISTRICT CASTRO PRETORIO 214
PROGETTI PILOTA PER DISTRETTI A ENERGIA POSITIVA A IDROGENO 216
PROGETTO PLATONE 218
PERFORMANCE IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI ROMA CAPITALE 221
SCUOLE FOTOVOLTAICHE 223
OSPEDALI FOTOVOLTAICI 225
INPS FOTOVOLTAICO 227
FER ATER 228
FOTOVOLTAICO - PEROTTI 229
FOTOVOLTAICO - CESANO 230
CASE SOLARI 231
CONDOMINI FOTOVOLTAICI 233
FER COMMERCIO 235
FER STRUTTURE ALBERGHIERE 237
UN PIENO DI FOTOVOLTAICO 239
BONIFICHE FOTOVOLTAICHE 241
PARCHEGGI FOTOVOLTAICI 243
GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA 244
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA 247

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA (ERP) 251
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI NON COMUNALI 257
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CASERMA A Q.G.M. S. ROSA 260
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PALAZZO DELL'AERONAUTICA 261
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PALAZZINA COMANDO 262
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA ILLUMINAZIONE PALAZZO MARINA 263
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI PALAZZO MARINA 264
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO POLICLINICO MILITARE DEL CELIO 265
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NUOVA PALAZZINA OPERATIVA CENTRO INTELLIGENCE INTERFORZE 266
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZO BARACCHINI 267
RINNOVO PARCO ELETTRODOMESTICI (ENERGY LABEL) 268
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE SANITARIE 271
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI AD USO SCOLASTICO (PROIEZIONE GENERALE) 274
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI 20 EDIFICI SCOLASTICI 277
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE ALBERGHIERE 279
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA 282
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO IMPIANTI NATATORI COMUNALI 284
PROPOSTA DI RECUPERO DELLO STADIO FLAMINIO 287
PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO DELL'IPPODROMO DELLE CAPANNELLE 289
PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO: AREA TRE FONTANE ESEDRA SX 291
PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO STADIO GIANNATTASIO 293
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI AD USO RESIDENZIALE-SOCIO ASSISTENZIALE 295
PORTO FLUVIALE RECHOUSE 297
PROGRAMMA INTEGRATO DI ERP E SOCIALE VIA CARDINAL CAPRANICA 300
ABITARE TOR BELLA MONACA 304
VERIFICA E CONTROLLO DELL'ESERCIZIO E DELLA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI PUBBLICI E PRIVATI 307
LAVORO AGILE DIPENDENTI CAPITOLINI (SMART WORKING) 312
PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE DI ROMA CAPITALE 314
MOBILITÀ ELETTRICA E MOBILITÀ CONDIVISA 322
LE MODALITÀ SOFT DI MOBILITÀ CICLOPEDONALE 326
PEDONALIZZAZIONI – ISOLE AMBIENTALI 331
SOSTITUZIONE FLOTTA TPL CON VEICOLI A EMISSIONI DI CARBONIO BASSE O NULLE 334
COPERTURE FOTOVOLTAICHE E CONVERSIONE FLOTTA ATAC 341
PROGETTI PILOTA PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE A IDROGENO 343
GREEN CARD PUNTI SOSTENIBILITÀ 347

PROGRAMMA PER LA RIDUZIONE DEGLI IMBALLAGGI: PROGETTO "ACQUE DI ROMA" E "INCENTIVAZIONE DEL RICORSO A PRODOTTI ALLA SPINA" 349
PROGRAMMA CONTRO LO SPRECO ALIMENTARE NELLA RISTORAZIONE E NELLA DISTRIBUZIONE 351
RISTORAZIONE SCOLASTICA NELLE SCUOLE DI ROMA CAPITALE 353
PROMOZIONE DEL COMPOSTAGGIO DOMESTICO E INTRODUZIONE DEL COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ 356
PROMOZIONE DEI CENTRI DEL RIUSO (CR) 358
PROGRAMMA 'ACQUISTI VERDI' *GREEN PUBLIC PROCUREMENT* 360
REGOLAMENTO ECOFESTE/ECOEVENTI 362
INCENTIVAZIONE ALLA RIDUZIONE DEI RIFIUTI ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DELLA TARIFFAZIONE PUNTUALE DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTO SECCO RESIDUALE 363
PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DELLA FRAZIONE ORGANICA DI ROMA CAPITALE 365
PROTOCOLLO PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI DELL'EDILIZIA 366
FORESTAZIONE URBANA SOSTENIBILE 369
CENSIMENTO, MANUTENZIONE E CALCOLO DEL SEQUESTRO DI CO_2 DEL SISTEMA ARBOREO DI ROMA CAPITALE 371
"METTIAMO RADICI". VERSO UN'ECOLOGIA URBANA PER ROMA CAPITALE (PROGETTO OSSIGENO) 375
TRE PROPOSTE PER IL BANDO MINISTERIALE DI FORESTAZIONE URBANA 378
AGRICOLTURA SOSTENIBILE 381
EFUA - EUROPEAN FORUM FOR A COMPREHENSIVE VISION ON URBAN AGRICULTURE 383
PARTECIPAZIONE ALLA CURA DEL VERDE 385
PROGETTI DI SENSIBILIZZAZIONE AMBIENTALE NELLE SCUOLE 388
TRE PROGETTI DI FORESTAZIONE PARTECIPATA (VILLA ADA E RETREE) 390
SPORTELLI CAPITOLINI ENERGIA SOSTENIBILE 393
GIH ROMA - GREEN INNOVATION LAB 396
ROMA SMART&GREEN INVESTMENT FOUNDATION 400
COPERTURE RIFLETTENTI 405
PAVIMENTAZIONI RIFLETTENTI 407
TETTI E PARETI VERDI 409
PIATTAFORMA DIGITALE PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE 411
SISTEMA DI EARLY WARNING PER PRECIPITAZIONI INTENSE 413
SMARTICIPATE - SMART SERVICES FOR CALCULATED IMPACT ASSESSMENT IN OPEN GOVERNANCE 415
SMR - SMART MATURE RESILIENCE (CONTINUAZIONE E IMPLEMENTAZIONE) 418
REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PILOTA PASSIVO DI DISSALAZIONE AD ENERGIA SOLARE 420
SUDS - SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE SYSTEMS PER ROMA CAPITALE 422
SOIL4LIFE 425

ANELLO VERDE 428

RECUPERO DELL'AREA DELLA EX SNIA VISCOSA. UN BOSCO URBANO PER IL RECUPERO DEL TERRITORIO 433

REINVENTING CITIES. PIANO DI VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO PUBBLICO 437

PROGETTO URBANO PER LA CENTRALITÀ SANTA MARIA DELLA PIETÀ 441

100 CENTRI CIVICI 445

RU:RBAN. URBAN AGRICULTURE FOR RESILIENT CITIES 448

18. OLTRE IL 50%. OBIETTIVO DI DECARBONIZZAZIONE AL 2030 DI ROMA CAPITALE 450

18.1 VALORI E PERCENTUALI DI RIDUZIONE 453

18.2 CONCLUSIONI. IMPEGNO DI ROMA CAPITALE DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2030 DI OLTRE IL 50% E CONFRONTO CON GLI OBIETTIVI NAZIONALI 453

18.3 VERSO LA NEUTRALITÀ CLIMATICA 455

INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi anni la gestione delle risorse energetiche ha assunto un ruolo centrale nell'ambito delle politiche economiche ed ambientali determinando un capovolgimento degli assetti energetici internazionali.
A livello locale, il consumo energetico e il trasporto, risultano i principali responsabili delle emissioni di gas climalteranti tanto che la diffusione dei principali gas serra è, da tempo, considerata uno degli indicatori più importanti per monitorare l'impatto ambientale di un sistema energetico territoriale.
La spinta verso modelli sostenibili di gestione energetica si inserisce in un contesto normativo in continua evoluzione, sia a livello internazionale che a livello governativo, modificando profondamente il rapporto fra energia, territorio e sviluppo urbano.
In tale contesto il ruolo di pianificazione dei governi locali è fondamentale per operare scelte coerenti nella lotta ai cambiamenti climatici attraverso una profonda ristrutturazione di tutti i settori, pubblici e privati.
Con la Deliberazione di Assemblea Capitolina n.78 del 14 Novembre 2017 Roma Capitale ha aderito formalmente al Patto dei Sindaci per il clima e l'energia assumendo l'impegno di ridurre le emissioni climalteranti del proprio territorio di almeno il 40% entro il 2030. Tale impegno si concretizza nell'adozione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), uno strumento di pianificazione essenziale che detta, per i prossimi anni, le strategie di mitigazione ed adattamento climatico in tutti gli ambiti dell'organizzazione urbana. Una visione omnicomprensiva della città che coinvolge il sistema del trasporto pubblico, lo sviluppo del tessuto urbano, gli standard energetici, l'uso di energie rinnovabili, l'economia circolare, la rigenerazione del patrimonio edilizio, l'illuminazione stradale, il verde pubblico, il sistema degli appalti (Green Public Procurement, GPP), i cd "Sportelli Energia Sostenibile" che svolgono un ruolo nevralgico nella diffusione di informazioni ai cittadini, nell'attuazione di programmi di educazione ambientale per gli studenti, nella formazione di professionisti e imprese, nelle attività di sensibilizzazione della cittadinanza.
L'attenzione di Roma Capitale nei confronti dei cambiamenti climatici e dello sviluppo sostenibile assume un ruolo ancora più importante nel periodo di straordinarietà che stiamo vivendo.
La pandemia da covid-19 e gli effetti che il virus ha prodotto a livello globale, infatti hanno riacceso il dibattito sulla necessità di ripensare, velocemente, l'organizzazione delle comunità in termini di grandezza e sostenibilità con una nuova consapevolezza della correlazione tra inquinamento e benessere, sostenibilità ambientale e crescita economica nel tempo.
Alcune di queste sfide come lo "smart working", la riforestazione urbana, gli interventi sulla mobilità pubblica, i criteri ambientali negli appalti pubblici, Roma le ha già raccolte, altri ambiziosi traguardi dovranno essere raggiunti entro il 2030, con una proiezione degli obiettivi al 2050 in grado di saper convergere le sinergie del pubblico e del privato verso l'innovazione, l'occupazione e la crescita, finalizzata ad integrare lotta al cambiamento climatico, mitigazione e adattamento.
In tal senso, il movimento ambientalista mondiale ha avuto, storicamente, una grande influenza sull'opinione pubblica con effetti concreti, in alcuni casi, anche sulle scelte economiche ed industriali, oltre che legislative (vedi Direttiva Seveso, il Protocollo di Montreal, il Protocollo di Kyoto, il movimento No Global, il Movimento Fridays For Future nato sotto la spinta di Greta Thunberg).
L'obiettivo del PAESC, infatti, non si limita a determinare un risparmio dei consumi attraverso l'efficientamento energetico e il maggiore ricorso alle fonti rinnovabili, ma pianifica, in maniera strategica e omogenea, le politiche di azione integrate e multisettoriali coerenti con gli obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Il dettaglio degli interventi previsti e la rispettiva quota di riduzione delle emissioni è indicata nelle schede di azione allegate al PAESC, frutto di un lungo lavoro di analisi che ha coinvolto tutti i Dipartimenti di Roma Capitale e i relativi Assessorati con il supporto tecnico-scientifico del gruppo di lavoro rappresentato da GSE, ENEA, ISPRA, il Ministero della Difesa e numerose altre collaborazioni esterne senza le quali non sarebbe stato possibile arrivare ad un documento ambizioso e strategico con il quale Roma Capitale guarda al 2030 e oltre.
La pianificazione amministrativa ed economica dei prossimi anni dovrà essere organizzata e indirizzata nell'attuazione concreta delle attività di riduzione delle emissioni ed adattamento climatico attraverso un complessivo percorso di riqualificazione della città che troverà applicazione nei documenti di programmazione e nella costruzione dei bilanci, anche attraverso il ricorso ad ulteriori fonti di finanziamento governative ed europee.

Il 24 maggio 2015, con la pubblicazione *dell'Enciclica Pontificia Laudato sì*, si scrive che la crisi ecologica planetaria *"è una conseguenza drammatica dell'attività incontrollata dell'essere umano".* Il documento evidenzia, per la prima volta, la stretta connessione tra la crisi ambientale globale e la crisi sociale, con un riferimento esplicito al sistema economico dominante e alla necessità di *"eliminare le cause strutturali delle disfunzioni dell'economia mondiale e correggere i modelli di crescita che sembrano incapaci di garantire il rispetto dell'ambiente"*

Papa Francesco affermava, infatti che *"non si tratta di un'enciclica verde, ma di un'enciclica sociale* aggiungendo che *"Se i cittadini non controllano il potere politico – nazionale, regionale e municipale – neppure è possibile un contrasto dei danni ambientali."*

Ci piace pensare che, insieme all'Amministrazione, siano i cittadini, soprattutto i più giovani e i bambini, il motore e l'energia di un futuro nuovo che oggi, con coraggio e responsabilità, iniziamo a riscrivere.

Assessora ai Rifiuti e al Risanamento Ambientale
Katia Ziantoni

SEZIONE 1. VERSO UN CONTINENTE CLIMATICAMENTE NEURO

1. LA CRISI CLIMATICA

Nel corso del 2020 l'attenzione crescente da parte di cittadini, movimenti e politica nei confronti della questione climatica si è molto attenuata a causa della pandemia da COVID-19 e della conseguente rapida e travolgente emergenza sanitaria.

È assai indicativo osservare che in conseguenza dei numerosi *lockdown* dello scorso anno a livello mondiale, più o meno duri, tra marzo e maggio 2020, le emissioni di CO_2 sono diminuite in tutto il mondo del 6,4%[1] con un calo del PIL globale del 4,9%. Il commercio globale è crollato del 18,5% e la disoccupazione nei paesi OCSE è passata dal 5,2% del 2019 al 9,4%[2].

Il dato di diminuzione annuale della CO_2 conseguente all'emergenza sanitaria è simile a quello chiesto, a ottobre 2020, dal Parlamento Europeo che sollecita una riduzione di emissioni climalteranti del 60% entro il 2030; il che equivale ad oltre il 6% annuo. La Commissione Europea e il Consiglio UE[3] hanno posto l'asticella lievemente al di sotto, a non meno" del 55%, pari quindi a un tasso di riduzione di più del 5,5% annuale. Ciò significa che per centrare gli obiettivi UE 2030 si deve cambiare il modello economico-industriale, oppure dovremmo *fermare il mondo* per altri 9 anni, e poi per altri 20 ancora, per arrivare entro il 2050 alla neutralità climatica.

Un simile obiettivo pone una serie di sfide tecnologiche, ambientali e socioeconomiche già assai ardue da affrontare in epoca pre-pandemica ed ancora di più a causa della crisi economica che ne è conseguita. Una delle vie possibili, forse l'unica per uscire dalla *trappola climatica*[4], è proprio quella di trasformare questa crisi in un' opportunità per riformare in maniera profonda i modelli economici lineari ad alto tenore di carbonio che si sono rivelati del tutto inadeguati ad affrontare la pandemia e lo sono ancor di più di fronte alle ben più impegnative sfide climatiche.

La riduzione periodica delle emissioni di carbonio, com'è accaduto nel 2020, non contribuisce alla diminuzione della concentrazione atmosferica di CO_2 a livello planetario. Gli interventi brevi, pur se severi, possono portare a dei miglioramenti locali della qualità dell'aria nei centri urbani, sebbene a volte le polveri sottili possano giungere anche da luoghi assai distanti. I lockdown generalizzati non hanno, infatti ridotto la concentrazione di CO_2 in atmosfera, se non per percentuali assolutamente ininfluenti. La massa di carbonio in atmosfera è diluita in un volume enorme, cambiarne la concentrazione significa mantenere un regime di emissioni molto ridotte per decenni. Solo allora si potranno conseguire miglioramenti nel quadro climatico globale.

Se manifestazioni climatiche estreme sempre più frequenti, fino a un decennio fa erano previste dai climatologi e indicate nei report dell'IPCC, oggi le notizie di danni a raccolti, beni e infrastrutture accompagnati spesso da vittime, sono fatti di cronaca e non teorie allarmiste dei movimenti ambientalisti.

[1] https://www.nature.com/articles/d41586-021-00090-3
[2] Fonte: https://www.ilsole24ore.com/
[3] https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/2030_ctp_it; https://www.consilium.europa.eu/en/meetings/european-council/2020/12/10-11/
[4] *Le trappole del clima. E come evitarle*, G. Silvestrini e G.B. Zorzoli. Edizioni Ambiente - febbraio 2020 https://www.qualenergia.it/articoli/le-trappole-del-clima-un-saggio-di-gianni-silvestrini-e-g-b-zorzoli/

Negli ultimi dieci anni in Italia si sono registrati ben 946 fenomeni meteorologici estremi, dei quali 47 accaduti nella sola città di Roma, quasi 5 all'anno, 28 dei quali caratterizzati da piogge intense che hanno causato allagamenti[5].

A Roma, non solo le piogge, ma le ondate di calore stanno aumentando per intensità, frequenza e durata: in soli 60 anni la temperatura media della capitale è aumentata di ben 3,65 °C. Le giornate all'anno che hanno registrato oltre 32 °C si sono quasi triplicate, passando da undici a trenta nel 2018. Tra 40 anni si stima diverranno cinquanta[6].

Dati a part, ormai vi è una percezione diffusa che porta a dire talvolta che *«il tempo è cambiato»*, sensazione che i numeri confermano: i cambiamenti climatici sono già attivi da diverso tempo sulla Capitale e, oltre alle necessarie attività di mitigazione, è fondamentale provvedere alla messa in campo di una serie di politiche e attività di adattamento in grado di limitare gli effetti di questo processo proteggendo la salute dei cittadini, soprattutto delle future generazioni.

1.2 LA GOVERNANCE INTERNAZIONALE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

L' effetto serra è un fenomeno noto sin dagli anni cinquanta consolidatosi a livello scientifico nei primi anni ottanta.

La crisi climatica a cui stiamo assistendo sta provocando una serie di fenomeni naturali straordinari, come l'aumento delle temperature, l'innalzamento dei mari, l'estinzione di specie vegetali e animali, fenomeni metereologici eccezionali.

A livello internazionale, il primo passo nella lotta al cambiamento climatico risale al 1988, quando l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite descrive, per la prima volta, il cambiamento climatico come una "preoccupazione comune della intera umanità da affrontarsi quindi con interventi mirati e globalmente condivisi".

Da questo momento il concetto di "lotta al cambiamento climatico" entrò nell'agenda politica internazionale e negli anni successivi furono messi in atto una serie di interventi e meeting istituzionali tesi a perseguire questo obiettivo.

Elenchiamo di seguito alcuni eventi internazionali salienti che hanno caratterizzato la discussione sul cambiamento climatico legati al livello di concentrazione della CO_2 in atmosfera:

- **Anni Ottanta**
  nel 1988 nasce il "Gruppo Intergovernativo sul cambiamento Climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) con la finalità di studiare il riscaldamento climatico. Il suo primo report evidenziò il rischio di un riscaldamento globale con effetti sul clima a causa dell'aumento delle emissioni antropogeniche di gas serra, causato principalmente dall'uso di combustibile fossile.
- **Anni Novanta (354,5-360 ppm)**
  Nel 1992, a Rio de Janeiro, si svolse la Conferenza sull'ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED), con la ratifica della Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici. Si tratta del primo accordo ambientale internazionale, non legalmente vincolante, fondato su una acquisita consapevolezza dei cambiamenti climatici e sulla necessità di contrastarli. La Convenzione Quadro ha istituito la Conferenza delle parti (COP), con lo scopo di vigilare sulla corretta attuazione della Convenzione Quadro nonché su tutti gli strumenti giuridici integrativi adottati, il Segretariato, quale principale organo di amministrazione e due organi

[5] https://www.legambiente.it/comunicati-stampa/rapporto-cittaclima-2020-gli-impatti-decennali-del-climate-change-sui-nostri-centri-urbani/
[6] https://cittaclima.it/wp-content/uploads/2020/11/CC_Rapporto_2020-def.pdf

sussidiari, quali l'organo di assistenza scientifica e Tecnica (SBSTA) e l'organo di attuazione (SBI).

- **1997 - Il Protocollo di Kyoto (361,3 ppm CO2)**
  Nel 1997 fu sottoscritto il Protocollo di Kyoto individuato come lo strumento attuativo della Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici. Accordo internazionalmente vincolante che ha stabilito per tutti gli Stati membri una riduzione dell'8%, rispetto al 1990, delle emissioni di sei gas serra: anidride carbonica (CO2), metano (CH4), ossido di azoto (N2O), esafluoruro di zolfo (SF6), idrofluorocarburi (HFCs) e perfluorocarburi (PFCs). L'accordo entrò in vigore solo il 16 febbraio 2005 a seguito del deposito dello strumento di ratifica da parte della Russia. Il notevole ritardo della sua entrata in vigore, rispetto alla firma, fu principalmente causato dall'uscita degli USA dal Protocollo che rappresentavano ben il 36% delle emissioni dei Paesi industrializzati. È importante ricordare, infatti che, per l'entrata in vigore del Protocollo, era necessaria la ratifica di almeno 55 Paesi rappresentanti complessivamente non meno del 55% delle emissioni serra globali.
- Nel 2012 a Doha (Qatar) la Conferenza delle Parti ha approvato il cd Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto. L'impegno, che prevedeva una riduzione delle emissioni di gas serra del 20% al 2020 rispetto ai livelli del 1990, è stato assunto solamente da un gruppo di Paesi ristretti, oltra all'UE. Questo fatto ha spinto i Paesi partecipanti a proporre la nascita di un nuovo e più ambizioso accordo.
- **2015 - Accordo di Parigi (401,6 ppm CO_2)**
  In occasione della XXI Conferenza delle Parti (COP 21) della Convenzione-Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) di Parigi, dopo oltre due decenni di negoziati, i Governi hanno adottato il primo accordo universale volto a regolare il periodo post-2020: l'Accordo di Parigi. Tale accordo, noto come primo accordo universale legalmente vincolante a livello mondiale nella lotta ai cambiamenti climatici, definisce quale obiettivo di lungo termine, il contenimento dell'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2°C e il perseguimento degli sforzi per limitare l'aumento a 1.5°C rispetto ai livelli pre-industriali.
  L'Unione Europea, successivamente, si è impegnata a ridurre le emissioni di gas-serra di almeno il 40% entro il 2030, al di sotto dei livelli del 1990, migliorando allo stesso tempo l'efficienza energetica del 27% e aumentando la quota di consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili del 27%.
- **2018 Katowice (411,8 ppm CO_2)**
  Nel 2018, a Katowice (Polonia), in occasione della 24esima Conferenza delle parti della Convenzione ONU sui cambiamenti climatici, i rappresentanti di oltre 190 paesi hanno deciso di adottare un regolamento per l'attuazione dell'Accordo di Parigi, il cd. "Rulebook", che verte principalmente sui temi della "*mitigazione, adattamento, trasparenza, globalstocktake, implementazione e compliance".*
- Nel 2019 si è svolta, a Madrid, La XXV Conferenza delle parti (COP XXV) conclusa con una serie decisioni che, tuttavia, non hanno risolto i nodi centrali del negoziato, ovvero l'articolo 6 dell'Accordo di Parigi sui meccanismi del mercato di carbonio e la questione della trasparenza, rimandando la loro definizione alla prossima COP 26 di Glasgow, rinviata al novembre 2021, a causa della pandemia da Covid-19.

1.2 LE POLITICHE AMBIENTALI DELL'UNIONE EUROPEA

La "Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano", tenutasi a Stoccolma nel 1972, segna l'inizio di una vera e propria presa di coscienza europea rispetto alle problematiche della tutela ambientale. Sulla spinta dei risultati di questo primo grande vertice mondiale, le Istituzioni Comunitarie furono incaricate di redigere il primo documento programmatico per la protezione ambientale adottato nel 1973 (Primo Programma di azione in materia ambientale). I primi due programmi di azione ambientale (1973-1977 e 1977-1981) stabiliscono la centralità dell'interesse ambientale in relazione a qualunque tipo di programma o decisione, anche di natura economica adottata dalla CEE.

Il terzo programma di azione (1982-1986) pone invece le basi per la costruzione di una vera e propria politica ambientale, prevedendo anche la prevenzione dei danni all' ambiente.

Il tema diventa ancora più centrale all'indomani degli incidenti nucleari più gravi della Storia: il disastro di Seveso nel 1976 e l'esplosione di un reattore della centrale di Chernobyl, nel 1986.

In particolare, l'incidente avvenuto a Seveso, che causò la fuoriuscita e la dispersione di una nube di diossina TCDD, portò in pochi anni a un cambiamento di rotta importante nella legislazione delle attività industriali in Europa, fino alla ben nota Direttiva Seveso[1] (82/501/CEE) con la quale la Comunità europea si dotò di una politica comune in materia di grandi rischi industriali dando finalmente uno status centrale al concetto di prevenzione del rischio. Il successivo disastro ucraino non fece che rafforzare una coscienza collettiva europea sempre più consapevole del legame esistente tra la tutela dell'ambiente ed il benessere del genere umano.

Il tema della tutela ambientale e della lotta al cambiamento climatico acquisisce, quindi, una rilevante centralità anche nell'agenda politica europea:

- Nel 1987, interviene la vera svolta normativa nella disciplina ambientale, con l'adozione dell'Atto Unico Europeo, che introduce per la prima volta nel Trattato Istitutivo della Comunità Europea, un nuovo Titolo, il VII, dedicato espressamente alla tutela ambientale. Tale titolo, successivamente modificato con il Trattato di Maastrict nel 1992, poi con il Trattato di Amsterdam nel 1997 e da ultimo con il Trattato di Lisbona nel 2007, costituisce ancora oggi il pilastro sostanziale della politica ambientale.
- nel 1992, sulla base di tali presupposti, si apre la Conferenza di Rio de Janeiro, con la quale si assiste ad un vero e proprio cambio di rotta: per la prima volta, infatti, viene messo in discussione l'approccio meramente riparatorio della tutela ambientale a vantaggio di una prospettiva preventiva.
- nel 2002, l'Unione Europea sottoscrive il Protocollo di Kyoto, assumendo l'impegno di ridurre le proprie emissioni dell'8% rispetto ai livelli del 1990. L'applicazione del Protocollo di Kyoto verrà divisa in 2 periodi, 2008-2012 e 2013-2020; al termine del primo periodo (2008-2012), l'Unione Europea ha conseguito una riduzione complessiva dei gas serra dell'11,8% al proprio interno, ed anche i singoli Paesi Membri hanno superato con ampio margine gli obiettivi.

In questo periodo storico, l'Unione Europea comprende pienamente l'importanza di varare misure finalizzate a combattere i cambiamenti climatici, a rafforzare la sicurezza energetica, nonché la competitività dell'Unione stessa. Infatti, la Commissione Europea, ancor prima della ratifica del

cosiddetto emendamento di Doha, ha proposto il 10 gennaio 2007 un pacchetto completo di misure al fine di istituire una nuova politica energetica per l'Europa.

Il cd. *"pacchetto clima-energia"* definisce una serie di obiettivi ancora più ambiziosi, con riferimento alle emissioni di gas serra e all'energia rinnovabile, e punta a creare un vero mercato interno dell'energia rendendo sempre più efficace la normativa.

Tre gli obiettivi principali:

1. taglio del 20% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990)
2. incremento del 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili
3. miglioramento del 20% dell'efficienza energetica.

- Il 13 dicembre 2007, l'Unione Europea firma il Trattato di Lisbona che indirizza la politica comunitaria su 2 obiettivi specifici: lotta ai cambiamenti climatici e perseguimento dello sviluppo sostenibile nelle relazioni con i Paesi terzi.

In particolare, il Trattato di Lisbona ha evidenziato tre obiettivi che costituiscono il cuore della strategia degli interventi dell'Unione Europea: la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità dell'ambiente, con interventi finalizzati al raggiungimento di un progressivo miglioramento della qualità ecologica. Inoltre con il novellato art. 191 del "Trattato sul funzionamento dell'Unione (TFUE)", la lotta al cambiamento climatico è stata consacrata come obiettivo esplicito della politica dell'UE in materia di ambiente.

- Nel 2015, l'Unione Europea è stata la prima tra le maggiori economie mondiali a indicare il proprio contributo previsto[7] al nuovo accordo di Parigi e, sin da subito, ha adottato misure per attuare il suo obiettivo di riduzione delle emissioni di almeno del 40% entro il 2030[8]. Il 30 novembre 2016, la Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (cd. *Winter package o Clean energy package*), contenente misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Il *Clean Energy Package* è costituito da atti legislativi che dispongono un aggiornamento del quadro delle politiche energetiche europee con lo scopo di facilitare la transizione energetica e definire un moderno mercato energetico europeo. Le disposizioni contenute nel *Clean Energy Package* delineano, dunque, il nuovo mercato elettrico europeo volto alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili, favoriscono l'efficienza energetica e rafforzano il quadro regolatorio della governance dell'Unione per energia e clima, funzionale al raggiungimento dei nuovi obiettivi europei al 2030 in materia di clima ed energia e ponendo altresì le basi per rendere l'economia europea climaticamente neutra nel 2050.
- Nel 2018 si registra un'accelerazione della Commissione Europea verso le politiche di decarbonizzazione profonda. Difatti, il 18 novembre dello stesso anno, la Commissione Europea ha presentato al Parlamento Europeo, la Comunicazione COM (2018) 773 "*Un pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per un'economia*

[7] https://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015030601_en

[8] https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

*prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra"***.** In parallelo, ogni Stato membro dovrà elaborare una propria strategia nazionale a lungo termine.

In tale comunicazione vengono presentati diversi scenari di totale o parziale decarbonizzazione al 2050. Nello scenario di neutralità climatica europea, per la prima volta, si descrive una *road map* da seguire secondo sette direttrici per raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica al 2050, ovvero:

1. Sfruttare al massimo i benefici derivanti dall'efficienza energetica, anche attraverso edifici a zero emissioni;
2. Diffondere al massimo le energie rinnovabili e l'uso dell'energia elettrica per decarbonizzare completamente l'approvvigionamento energetico in Europa;
3. Adottare forme di mobilità pulita, sicura e connessa;
4. Basare la competitività dell'industria europea sull'economia circolare come fattore chiave per ridurre le emissioni di gas serra;
5. Sviluppare un'infrastruttura di rete nei settori dei trasporti, dell'energia e delle telecomunicazioni, interconnessioni intelligenti e integrazione nel territorio della Ue;
6. Sfruttare appieno i benefici della bioeconomia e creare indispensabili pozzi di assorbimento del carbonio;
7. Far fronte alle emissioni residue di CO2 ricorrendo alla cattura e allo stoccaggio del carbonio (Carbon Capture and Storage- CSS) nelle industrie ad alta intensità di energia.

Nella medesima comunicazione, inoltre, si evidenzia la centralità nel processo di decarbonizzazione del "*ruolo dei cittadini e degli enti locali"* quando si afferma "*A tale riguardo, l'UE dovrebbe trarre vantaggio dal ruolo che possono svolgere regioni, metropoli e città".*

Nel 2019, la Commissione europea presenta la comunicazione "**Il Green Deal Europeo".** In questo fondamentale documento viene rafforzata e manifestata la volontà di trasformare l'UE in un'economia competitiva ed efficiente sotto il profilo delle risorse e tendente alla neutralità climatica entro il 2050. Viene quindi delineata una vera e propria road map che rafforzi l'ecosostenibilità dell' economia della UE.

Riportiamo qui di seguito, l'estratto dell'*incipit* del *Green Deal*, nonchè lo schema grafico generale (figura 1-2), essendo entrambi particolarmente significativi per quanto riguarda le politiche e le azioni conseguenti che gli Stati membri e le Autorità Locali dovranno introdurre.

"La presente comunicazione illustra un Green Deal per l'Unione europea (UE) e i suoi cittadini. Essa riformula su nuove basi l'impegno della Commissione ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente, ovvero il compito che definisce la nostra generazione. Ogni anno che passa l'atmosfera si riscalda e il clima cambia. Degli otto milioni di specie presenti sul pianeta un milione è a rischio di estinzione. Assistiamo all'inquinamento e alla distruzione di foreste e oceani.

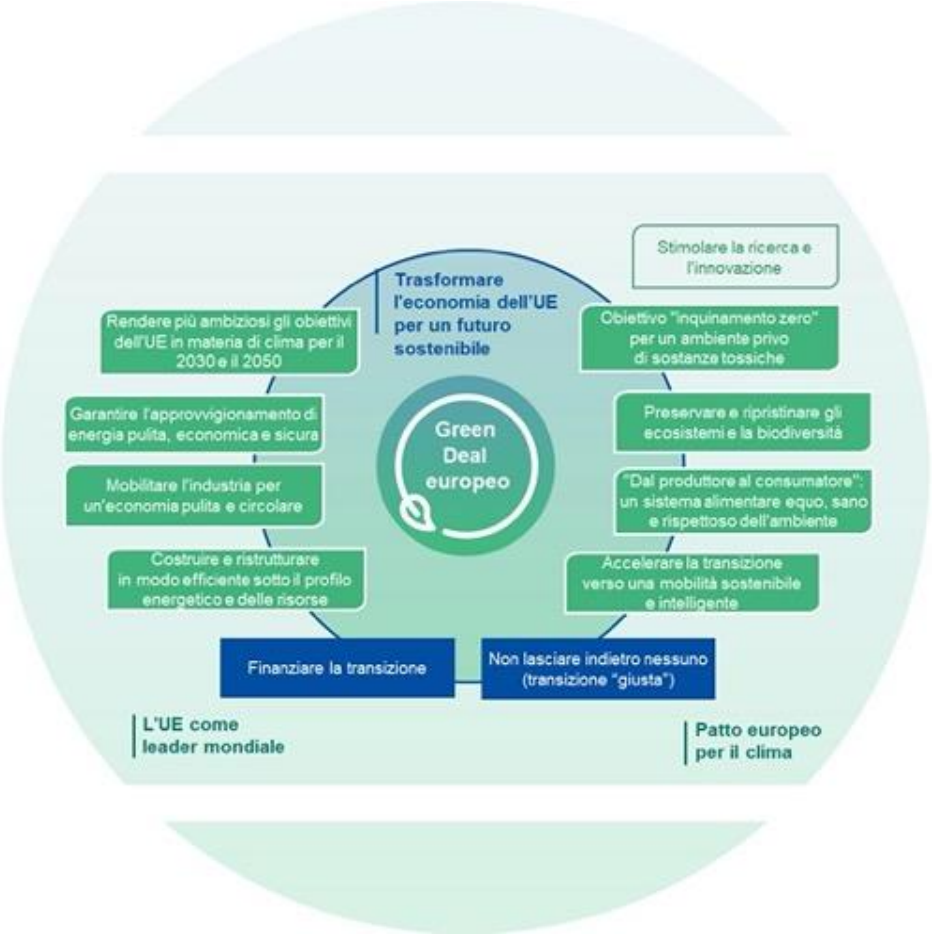
Il Green Deal europeo è la risposta a queste sfide. Si tratta di una nuova strategia di crescita mirata a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse.

Essa mira inoltre a proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE e a proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi di natura ambientale e dalle relative conseguenze. Allo

stesso tempo, tale transizione deve essere giusta e inclusiva. Deve mettere al primo posto le persone e tributare particolare attenzione alle regioni, alle industrie e ai lavoratori che dovranno affrontare i problemi maggiori. Poiché la transizione determinerà cambiamenti sostanziali, la partecipazione attiva dei cittadini e la fiducia nella transizione sono fondamentali affinché le politiche possano funzionare e siano accettate. È necessario un nuovo patto che riunisca i cittadini, con tutte le loro diversità, le autorità nazionali, regionali, locali, la società civile e l'industria, in stretta collaborazione con le istituzioni e gli organi consultivi dell'UE.

L'UE dispone collettivamente della capacità di trasformare la sua economia e la sua società, indirizzandole su un percorso maggiormente sostenibile. Può fare leva sui suoi punti di forza in quanto leader mondiale nelle misure per il clima e l'ambiente, la protezione dei consumatori e i diritti dei lavoratori. Un'ulteriore riduzione delle emissioni costituisce una sfida che richiederà massicci investimenti pubblici e maggiori sforzi per indirizzare i capitali privati verso interventi a favore del clima e dell'ambiente, evitando nel contempo la dipendenza da pratiche insostenibili. L'UE deve essere in prima linea nel coordinamento degli sforzi internazionali verso la creazione di un sistema finanziario coerente che promuova soluzioni sostenibili. Questo investimento iniziale rappresenta inoltre un'opportunità per avviare stabilmente l'Europa su un nuovo percorso di crescita sostenibile e inclusiva. Il Green Deal europeo permetterà di accelerare e sostenere la transizione necessaria in tutti i settori".

Figura 1-2 | Gli elementi del Green Deal



In allegato al Documento della Commissione, vengono previste una serie di azioni chiave (Tabella di marcia) per la realizzazione del Green Deal europeo, con dei limiti temporali rigorosi.
Tra le azioni chiave, è opportuno ricordare:

- La Proposta della prima legge europea sul clima "**European climate Law"** che sancisce l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050. La proposta di regolamento è stata presentata il 4 marzo 2020.
- Un Piano globale di riduzione delle emissioni di gas serra per l'anno 2030, di almeno il 50-55% rispetto ai livelli del 1990. Con una Risoluzione del 15 gennaio 2020, il Parlamento europeo, in linea con la Commissione, ha chiesto di portare al 55%, rispetto ai livelli del 1990, l'obiettivo dell'UE per il 2030 in materia di riduzione delle emissioni di gas serra
- La revisione delle misure legislative in materia di clima, tra cui la revisione della direttiva che regolamenta il sistema per lo scambio di quote di emissioni, con l'eventuale estensione a nuovi settori, gli obiettivi degli Stati membri di riduzione delle emissioni in settori fuori del sistema per lo scambio di quote di emissioni e il regolamento sull'uso del suolo;
- la revisione della direttiva sulla tassazione dei prodotti energetici, dando rilevanza agli aspetti ambientali;
- l'introduzione di un meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere, per evitare la rilocalizzazione delle emissioni di carbonio dovuta alla produzione dei Paesi terzi con vincoli ambientali minori;
- l'adozione nel 2020, da parte della Commissione, di una strategia per una mobilità intelligente e sostenibile, al fine di non trascurare alcuna fonte di emissione.
- la rivalutazione del livello di ambizione dei Piani nazionali per l'energia e il clima presentati dagli Stati membri;
- l'adozione di una strategia industriale dell'UE per affrontare la doppia sfida della trasformazione verde e digitale (assieme ad un nuovo piano d'azione per l'economia circolare (il piano è stato adottato l'11 marzo);
- l'adozione di strategie per i "prodotti sostenibili", con interventi, oltre che sull'alimentare, su settori ad alta intensità di risorse come quelli tessile, dell'edilizia, dell'elettronica e delle materie plastiche.

  Nella realizzazione del Green New Deal, un ruolo rilevante è riconosciuto alle fonti da energia rinnovabile ed è previsto come obiettivo anche l'aumento della produzione e la diffusione di combustibili alternativi sostenibili per il settore dei trasporti. Nel documento viene altresì richiamata la normativa relativa alla prestazione energetica nel settore dell'edilizia, preannunciando la valutazione delle strategie nazionali di ristrutturazione a lungo termine degli Stati membri. Quanto alle risorse finanziarie, il 14 gennaio 2020, è stato presentato il Piano di investimenti per una Europa sostenibile (COM(2020)21) con l'obiettivo di mobilitare, attraverso il bilancio UE ed il programma InvestEU, investimenti privati e pubblici nel prossimo decennio. E' stato istituito un apposito Fondo (Just Transition Fund) con un correlato meccanismo per una transizione giusta per il periodo 2021-2027, il cui scopo è agevolare la modernizzazione delle industrie ad alta intensità energetica, come quelle dell'acciaio, dei prodotti chimici e del cemento.

- Il Green Deal è considerato funzionale all'attuazione dell'Agenda 2030 e degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.
- Sull'attuazione del Green Deal europeo e sulle risorse finanziarie destinate alla sua realizzazione, la crisi pandemica del 2021 ha inciso fortemente, stante la necessità dell'UE di predisporre un piano di ripresa dell'economia europea per far fronte ai danni economici e sociali causati dall'epidemia.

A tal fine è stato predisposto il Piano Next Generation EU e il Quadro finanziario pluriennale 2021-2027, ovvero un pacchetto articolato di 1.824,3 miliardi di euro.

Nel dicembre 2020, inoltre, la Commissione Europea ha lanciato il **Patto Europeo del Clima**, un'iniziativa aperta, inclusiva e in evoluzione incentrata sull'azione per il clima, invitando le regioni, le comunità locali, l'industria, le scuole e la società civile a condividere, tramite una piattaforma on-line, informazioni sui cambiamenti climatici, sul degrado ambientale, ma soprattutto sul modo in cui ciascuno affronta queste minacce esistenziali.

- Attualmente la Commissione Europea ha inserito, nel suo programma di lavoro, una proposta legislativa di carattere fiscale[9], la *Carbon Tax*[10], un sistema di penalizzazione del carbonio, che può rivelarsi strumento assai efficace per la riduzione complessiva delle emissioni climalteranti. Tale intervento consiste nell'imporre un prelievo fiscale su prodotti o servizi in ingresso nell'Unione Europea, in base alla quantità e al tipo di energia consumata per la loro produzione, trasporto o mantenimento, ovvero la cosiddetta energia grigia[11]. I beni realizzati con materiali e processi che comportano maggiori emissioni di carbonio (per estrazione, lavorazione, trasporto, etc.) subiranno un'imposizione fiscale maggiore di quelli meno emissivi. Terminata a fine ottobre 2020 la consultazione pubblica, attualmente la Commissione Europea sta lavorando sulla proposta legislativa, l'invio della quale al Parlamento e al Consiglio UE è prevista per luglio 2021.

1.3 L'IMPORTANZA DELL'INNOVAZIONE SOCIALE

La portata della sfida delle azioni necessarie a decarbonizzare la società è tale che, oltre alla volontà politica, da cui possono discendere quadri giuridici e finanziari più o meno adeguati, queste due componenti, sebbene necessarie, non sono però sufficienti a garantire il raggiungimento di un buon risultato senza che venga presa in considerazione la fondamentale importanza dell'innovazione sociale. L'innovazione sociale è una delle parole d'ordine dello sviluppo urbano sostenibile: non è possibile, in un mondo sempre più interconnesso, pensare che elementi come l'ambiente, l'innovazione tecnologica, la cura e il miglioramento delle condizioni sociali possano essere considerati in momenti separati e successivi. Le urgenze che hanno condizionato l'intero 2020 - e che continueranno a condizionare il prossimo futuro - hanno dimostrato che non c'è più tempo per continuare a credere che la mancanza di presa in carico dell'ambiente e delle sue modifiche prodotte dall'attività umana sia un'opzione ragionevole. Per poter incidere positivamente in questo contesto complesso e sfidante, senza avere dei fenomeni di reazione e rigetto all'interno della società,

[9] https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/649352/EPRS_BRI(2020)649352_EN.pdf
[10] Akkaya, Sahin; Bakkal, Ufuk (1 June 2020). *"Carbon Leakage Along with the Green Paradox Against Carbon Abatement? A Review Based on Carbon Tax"*. Folia Oeconomica Stetinensia. 20 (1): 25–44 ISSN 1898-0198.
[11] Energia grigia (*embodied energy*): https://cordis.europa.eu/article/id/400001-embodied-energy/it

dobbiamo essere sicuri di non lasciare indietro nessuno. Prendersi cura dell'ambiente diventa quindi sinonimo del prendersi cura della società, del farsi carico delle relazioni umane, dell'assicurarsi che la dignità, la sicurezza, la felicità diventino beni diffusi e condivisi.

Innovazione sociale significa allora investire sulle persone, considerarle fattori fondamentali del cambiamento che vogliamo. Implica la necessità di applicare le nuove tecnologie all'educazione permanente, di coinvolgere le imprese del territorio nel tracciare nuovi percorsi in grado di integrare sviluppo economico e sviluppo sociale, di individuare risorse e opportunità nelle differenze, di integrare approcci divergenti nella costruzione di uno spazio comune, di costruire attraverso la condivisione di mezzi e obiettivi.

Il *Green Deal*, che diventa principio guida ispiratore delle politiche attive dei prossimi anni, si lega strettamente alla necessità di favorire il miglioramento delle opportunità dei singoli e delle società all'interno dello spazio europeo, in modo da favorire l'emergere di un nuovo modello di integrazione tra umanità e natura che si sostituisca a quello tradizionale dello sfruttamento.

Parlando di innovazione sociale, possono essere distinti quattro approcci[12] differenti che intrattengono però tra di loro una dialettica di complessa integrazione:

- *Sistemico e strumentale*, considera l'innovazione sociale un fattore chiave per aumentare la resilienza del sistema sociale[13]
- *Pragmatico e metodologico*, legato alla tradizione inglese, pone enfasi sulla motivazione sociale dell'azione innovativa[14]
- *Manageriale e strategico*, legato al concetto di valore sociale[15]
- *Critico*, teso a mettere in discussione il modello neoliberista e sensibile alla dimensione urbana e territoriale[16]

In ciascuno di questi approcci emergono tre elementi comuni che possono essere considerati utili a elaborare una definizione operativa di innovazione sociale in grado di definirne il perimetro: l'elemento innovativo, la capacità di dare risposta a bisogni sociali emergenti e la trasformazione delle relazioni sociali.

Per riuscire, in modo efficace, a incidere nella realtà urbana - che è quella nella quale, principalmente, si esprime la nostra socialità e il nostro agire collettivo - in modo sostenibile (ma esprime molto meglio il senso temporale di questa implicazione il vocabolo francese *"durable"*) non basta più

[12] Davide Lampugnani, Patrizia Cappelletti, "*Innovazione sociale e generatività sociale: quale trasformazione delle relazioni sociali?"*. Impresa sociale n. 8, dicembre 2016. https://www.rivistaimpresasociale.it/rivista/articolo/innovazione-sociale-e-generativita-sociale

[13] Innovazione sociale è "un complesso processo attraverso cui sono introdotti nuovi prodotti, processi o programmi che cambiano profondamente le routine fondamentali, i flussi di risorse e di autorità o le credenze del sistema sociale in cui avviene l'innovazione" (Westley F., Antadze N. (2010), "Making a Difference. Strategies for Scaling Social Innovation for Greater Impact", The Innovation Journal: the Public Sector Innovation Journal, 15(2) p. 2 in Lamprugnani e Cappelletti, 2016). http://innovation.cc/scholarly-style/2010_15_2_2_westley-antadze_social-innovate.pdf

[14] Nel 2006 Mulgan per innovazione sociale intende "attività e servizi innovativi motivati dall'obiettivo di rispondere a un bisogno sociale e diffusi prevalentemente attraverso organizzazioni i cui scopi primari sono sociali" (Mulgan G., Wilkie N., Tucker S., Ali R., Davis F., Liptrot T. (2006), Social Silicon Valleys. A Manifesto for Social Innovation. What it is, Why it Matters, How it Can be Accelerated, The Basingstoke Press, The Young Foundation, London. p. 146 in Lamprugnani e Cappelletti, 2016). https://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/Social-Innovation-what-it-is-why-it-matters-how-it-can-be-accelerated-March-2007.pdf

[15] Innovazione sociale è considerata *"una nuova soluzione a un problema sociale più efficace, efficiente, sostenibile o giusta rispetto alle soluzioni esistenti e per la quale il valore creato va primariamente a favore della società nel suo complesso piuttosto che a favore di individui privati"* (Phills et al., 2008 - p. 36 in Lamprugnani e Cappelletti, 2016).

[16] L'innovazione sociale è qui definita come *"la soddisfazione dei bisogni umani alienati attraverso la trasformazione delle relazioni sociali"* (Moulaert F., MacCallum D., Mehmood A., Hamdouch A. (2013), *General introduction: the return of social innovation as a scientific concept and a social practice*, in Moulaert F., MacCallum D., Mehmood A., Hamdouch A. (eds.), The International Handbook on Social Innovation. Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research, Edward Elgar, Cheltenham UK and Northampton MA, pp. 1-8. p. 12 in Lamprugnani e Cappelletti, 2016). https://www.elgaronline.com/view/9781849809986.xml

prendere in considerazione ingegneristicamente i bisogni e opporvi soluzioni innovative slegate dai contesti sociali.

Utilizzare la lente dell'innovazione sociale significa, allora, favorire e innescare una trasformazione della società di lungo periodo (*approccio sistemico*) attraverso l'attivazione di nuove interrelazioni (*approccio pragmatico*) che producano esternalità positive diffuse e profonde (*approccio manageriale*) in grado di avviare una profonda ridefinizione dei modelli di *governance* (*approccio critico*).

Occorre, in definitiva, che i beneficiari tradizionali degli interventi di sostegno sociale vengano coinvolti direttamente - attraverso processi di *capacitazione sociale*[17] - e posti al centro del processo di cambiamento. Occorre che, da beneficiari, essi divengano attori in grado di incidere in modo determinante nella definizione delle politiche e nella loro realizzazione trasformando ciò che viene oggi percepito come disagio sociale, in risorsa e ricchezza e ponendolo come motore al centro del cambiamento.

1.4 LA GOVERNANCE AMMINISTRATIVA INTEGRATA

Come descritto nei capitoli precedenti, risulta evidente il forte impegno dell'Unione Europea già dal 1990 per lo sviluppo di una politica energetica che spinga gli Stati membri ad aumentare l'utilizzo delle fonti rinnovabili ed a ridurre le fonti fossili.

Con la comparsa dei primi segnali legati al fenomeno dei cambiamenti climatici, la comunità europea ha da subito colto i rilevanti rischi per la protezione di numerosi diritti umani, come ad esempio il diritto alla vita, alla salute, al cibo, alla casa, comprendendo l'importanza di adottare misure idonee per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici sia a livello nazionale che internazionale.

In questo scenario, si colloca la firma del Trattato di Lisbona, nel dicembre 2007 con cui la politica della UE viene indirizzata verso due obiettivi specifici: la lotta ai cambiamenti climatici e il perseguimento dello sviluppo sostenibile nelle relazioni con i Paesi terzi.

In particolare, il Trattato di Lisbona, con l'istituzione del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea, ha fondato le basi giuridiche della politica ambientale europea.

Da una lettura combinata degli artt. 11, 191,192 e 193 del succitato Trattato si evince che l'Unione europea dispone delle competenze per intervenire in tutti gli ambiti della politica ambientale, come ad esempio l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, la gestione dei rifiuti e i cambiamenti climatici. Il suo campo d'azione è limitato dal principio di sussidiarietà e dal requisito dell'unanimità in seno al Consiglio per quanto riguarda le questioni di natura fiscale, la pianificazione del territorio, la destinazione dei suoli, la gestione quantitativa delle risorse idriche, la scelta delle fonti di energia e la struttura dell'approvvigionamento energetico.

Il limite posto dal principio di sussidiarietà ha spinto il legislatore europeo a cercare di instaurare un processo di integrazione comunitaria, ossia una nuova governance amministrativa coordinata tra le amministrazioni nazionali e l'amministrazione comunitaria, regolata dal diritto amministrativo europeo.

[17] Per una lettura dell'approccio delle capacità si rimanda a A. Sen (1992), *Inequality Reexamined*, Harvard University Press, Cambridge, MA.; 1999, Development As Freedom, Oxford University Press, New York.) e M. Nussbaum (2000, Women and Human Development. The Capabilities Approach, Cambridge University Press, Cambridge, MA.; 2006, Frontiers of Justice. Disability, Nationality, Species Membership, Harvard University Press, Cambridge, MA.; 2011, Creating Capabilities. The Human Development Approach, Harvard University Press, Cambridge, MA.).

Tale sinergia. tra i vari livelli di governo, si è resa ancor più necessaria in seguito alla firma dell'Accordo di Parigi (dicembre 2015) con il quale tutti i Paesi firmatari hanno concordato di limitare il riscaldamento globale ben al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali. La UE si è impegnata a ridurre entro il 2030 le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% al di sotto dei livelli del 1990, migliorando nel contempo l'efficienza energetica del 27% e aumentando la quota di consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili del 27%.

L'intervento pubblico europeo nel settore delle fonti rinnovabili trae il suo fondamento nell'art. 194 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea. Il dispositivo conferisce all'Unione Europea il potere di deliberare, con procedura legislativa ordinaria, per «promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili». Tuttavia lo stesso articolo consolida, nel contempo, la sovranità degli Stati membri, affermando che le misure dettate dal legislatore europeo «non incidono sul diritto di uno Stato membro di determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico, fatto salvo l'articolo 192, paragrafo 2, lettera c)»

Dunque ci troviamo davanti ad una competenza legislativa concorrente, confermata altresì dal comma 2 dall'art.4 del TFUE che sancisce una competenza legislativa concorrente tra l'Unione Europea e gli stati membri in materia di ambiente e di energia.

Da ciò deriva che sia l'Unione Europea a dettare i principi fondamentali delle politiche ambientali che gli Stati membri devono recepire, pur mantenendo ampi margini di autonomia.

Anche in Italia, a seguito della Legge n.3 del 2001 che ha riformato il titolo V della Costituzione, le competenze legislative in materia di produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia si configurano come concorrenti tra lo Stato e le Regioni.

Per tale ragione si è resa necessaria una forma di raccordo fra le attribuzioni normative dello Stato e quelle delle Regioni. Tale attività di indirizzo e di programmazione statale si è concretizzata con lo "Strumento della Strategia Energetica Nazionale (SEN)". Il Piano è stato il frutto di un percorso partecipato a cui hanno contribuito il Parlamento e le Regioni, nonché oltre 250 tra imprese, organismi pubblici, associazioni, cittadini ed esperti del mondo universitario. La SEN definisce le misure per raggiungere gli obiettivi di crescita sostenibile stabiliti dall'Accordo di Parigi perseguendo, in particolare, il traguardo della decarbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici.

Il 2021 apre il decennio durante il quale l'Unione Europea, in virtù degli *Accordi di Parigi*[18] dovrà centrare i nuovi target clima, energia ed efficienza energetica al 2030 definiti durante la ottava legislatura UE. Per quanto riguarda le potenziali ricadute a cascata in ambito urbano si sottolineano:

- L'obiettivo del 40% di riduzione di gas serra, pari al valore minimo tuttora previsto dai PAESC all'interno del *Patto dei Sindaci*
- Il Pacchetto legislativo *Energia pulita per tutti gli europei*[19] che a sua volta fissa gli obiettivi al 2030
    - del 32% di energia rinnovabile[20]

[18] Accordi di Parigi https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_it
[19] *Energia pulita per tutti gli europei: liberare il potenziale di crescita* dell'Europa https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_16_4009
[20] Direttiva sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (UE 2018/2001) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:32018L2001

  - del 32,5% di efficienza energetica[21]
- obiettivi per i quali è prevista all'interno delle norme la possibile revisione solo al rialzo entro il 2023
- L'adozione di *Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima*[22] (PNIEC) all'interno di un regolamento di governance europea[23]
- Le strategie nazionali di lungo termine[24]
- Nuove norme per la performance energetica in edilizia[25]
- Un nuovo assetto per il mercato elettrico[26]
- Interventi per la riduzione della povertà energetica[27]

Il recepimento di tali quadri giuridici negli ordinamenti nazionali italiani è iniziato alla fine del 2018 e si dovrebbe concludere con le leggi di delegazione europea[28] del 2021. La legislazione UE clima energia sancita nella precedente ottava legislatura europea (2014-2019) apre nuove opportunità e strumenti per cittadini, aziende ed Enti Locali, e favorirà il conseguimento degli obiettivi e la realizzazione delle azioni programmate in ambito PAESC.

1.5 PROGRAMMAZIONE ENERGETICA NAZIONALE

Come già rappresentato nei capitoli precedenti, l'Unione Europea con la ratifica del Protocollo di Kyoto si è assunta l'onere di ridurre le proprie emissioni dell'8% rispetto ai livelli del 1990.

A sua volta, l'Italia, ratificando il Protocollo di Kyoto con la Legge 120/2002, si è impegnata a ridurre le proprie emissioni del 6,5% rispetto al 1990, entro l'anno 2012. Obiettivo raggiunto dal nostro paese con una limitata quantità in eccedenza.

Per il periodo post 2012 l'impegno sottoscritto dall'Unione Europea attraverso il c.d. emendamento di Doha ha previsto una riduzione delle emissioni di gas-serra del 20% al 2020 rispetto ai livelli del 1990.

Per l'Italia l'**obiettivo di riduzione fissato** è del **13% rispetto ai livelli del 2005 entro il 2020**. Per quanto riguarda il periodo 2017-2020 le assegnazioni annuali di emissioni di gas-serra di tutti gli Stati membri per il periodo 2017-2020 (già disposte dalla decisione 2013/162/UE per il periodo 2013-2020) sono state rimodulate dalla decisione n.2017/1471/UE.

Successivamente, con il Regolamento n. 2018/842/UE, è stata prevista per l'Italia una riduzione delle proprie emissioni del 33%.

[21] *Direttiva sull'efficienza energetica* (UE) 2018/2002 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32018L2002
[22] Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/energia-e-clima-2030
[23] Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:32018R1999
[24] Strategie climatiche nazionali di lungo termine https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_it
[25] Direttiva (UE) 2018/844 *sulla prestazione energetica nell'edilizia* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32018L0844
[26] Direttiva (UE) 2019/944 *relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex:32019L0944
[27] *Osservatorio europeo per la povertà* energetica https://www.energypoverty.eu/
[28] http://www.politicheeuropee.gov.it/it/normativa/legge-di-delegazione-europea/

Con l'entrata in vigore del D.L.111/2019 (c.d. Decreto Clima), recante misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria, è stato definito il programma strategico nazionale per contrastare il cambiamento climatico e migliorare la qualità dell'aria, introducendo per l'appunto misure urgenti in linea con le direttive europee. Sono stati altresì introdotti interventi a carattere di urgenza per risolvere determinate procedure di infrazione in tema ambientale.

Difatti con l'approvazione del testo normativo il nostro paese ha determinato di realizzare un *Green New Deal* che comporti un radicale cambio di paradigma culturale e porti a inserire la protezione dell'ambiente e della biodiversità tra i princìpi fondamentali del nostro sistema costituzionale. In estrema sintesi si interviene con misure urgenti in tutti i settori considerati estremamente vulnerabili ai cambiamenti climatici: acqua, agricoltura, biodiversità, costruzioni ed infrastrutture, energia, prevenzione dei rischi industriali rilevanti, salute umana, suolo ed usi correlati, trasporti, di cui si parlerà più approfonditamente nei capitoli successivi.

Il Regolamento (UE) 2018/1999 ha predisposto un sistema di Governance dell'Unione dell'Energia, che delinea le politiche degli Stati Membri dell'Unione Europea volte al raggiungimento degli obiettivi in materia di riduzione delle emissioni, incremento dell'efficienza energetica, ricerca e innovazione, sicurezza energetica e sviluppo del mercato interno dell'energia. Tale governance è basata sui piani nazionali integrati per l'energia e il clima (PNIEC) che ogni Stato membro deve trasmettere alla Commissione, a partire dal decennio 2021-2030.

In definitiva, il Regolamento ha previsto una comunicazione costante e iterativa, tra Stati membri e Commissione, per addivenire alla stesura dei Pniec.

L'8 gennaio 2019 l'Italia ha inviato la propria proposta di PNIEC alla Commissione UE, su cui quest'ultima si è pronunciata con la raccomandazione 18 giugno 2019, pubblicata nella Gazzetta ufficiale dell'UE del 3 settembre 2019.

Il Piano è stato predisposto dal MISE, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Successivamente all'ottenimento del parere della Conferenza unificata, la versione definitiva del PNIEC è stata trasmessa alla Commissione europea il 31 dicembre 2019.

Sul testo definitivo del PNIEC italiano, la Commissione europea si è pronunciata in data 14 ottobre 2020 (SWD (2020) 911 final)

Tra gli scopi del Piano la realizzazione di una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica e accompagni tale transizione.

I principali obiettivi del PNIEC italiano sono: una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE; una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22%, a fronte del 14% previsto dalla UE; una riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 del 43%, a fronte di un obiettivo UE del 32,5%; la riduzione dei "gas serra", rispetto al 2005, con un obiettivo per tutti i settori non ETS del 33%, superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE. Nel quadro di un'economia a basse emissioni di carbonio, il PNIEC prospetta inoltre il "phase out" del carbone dalla generazione elettrica al 2025.

2. VERSO LA PROGRAMMAZIONE FINANZIARIA UE 2021-2027

Con la programmazione finanziaria definita con il bilancio dell'Unione Europea 2014-2020 sono state identificate numerose linee di azione e stanziati fondi dedicati per facilitare l'esecuzione degli indirizzi politici delineati negli obiettivi clima, efficienza ed energia rinnovabile al 2020.

La nuova programmazione finanziaria, proposta dalla Commissione Europea ad inizio del mese di giugno 2018 per la valutazione e discussione da parte di Parlamento e Consiglio UE, non ha avuto modo di essere approvata entro il termine dell'ottava legislatura. A seguito delle elezioni europee di maggio 2019, infatti la nona legislatura UE ha definito la nuova programmazione operativa con grande ritardo a causa delle numerose difficoltà di formazione della nuova Commissione Europea, prendendo avvio di fatto solo al termine del 2019.

Quanto era stato definito e discusso in termini di budget e linee di finanziamento ha subìto delle modifiche a seguito della crisi economica e sociale conseguente ai lockdown generalizzati.

Da questo adattamento al nuovo quadro pandemico è nato il *Piano per la ripresa dell'Europa* e il *Next Generation UE*.

2.1 PIANO PER LA RIPRESA DELL'EUROPA E *NEXT GENERATION EU*

Ai fini della realizzazione degli obiettivi del PAESC il nuovo corso del *Green Deal* europeo apre grandi possibilità per quegli Enti Locali che svolgeranno attività di pianificazione amministrativa e partecipazione ai bandi UE riguardanti decarbonizzazione, costruzione della resilienza locale, mobilità sostenibile, qualità dell'aria, efficientamento energetico degli edifici, resilienza e rigenerazione urbana ed uso delle ICT al servizio della transizione verde.

Nel corso del 2020 la Commissione Europea, dopo lunghe interlocuzioni con gli Stati membri all'interno del Consiglio UE e il Parlamento Europeo e in seguito alla crisi pandemica, attraverso il *Piano per la ripresa dell'Europa* ha rivisto profondamente la Programmazione economico finanziaria 2021-2027[29] e le sue regole, sia per quanto riguarda il Bilancio pluriennale europeo, adattandolo ad un contesto profondamente mutato, sia varando parallelamente programmi del tutto nuovi e dedicati:

- il *Bilancio dell'Unione Europea 2021-2027*, che varrà complessivamente circa 1074 mld/€;
- il *Next Generation EU* principale (e primo nella storia dell'UE), il piano strategico e di investimenti rivolto agli Stati per il rilancio delle loro economie. Si tratta di uno strumento di ripresa temporaneo da 750 miliardi di euro che consentirà alla Commissione Europea di ottenere fondi sul mercato dei capitali. Tale piano contribuirà a riparare i danni economici e sociali immediati causati dalla pandemia, per creare un'Europa post COVID-19 più verde, digitale, resiliente e adeguata alle sfide presenti e future. Per finanziare il *Next Generation EU*, l'Unione europea assumerà prestiti sui mercati finanziari a costi più favorevoli rispetto a molti Stati membri e ridistribuirà gli importi. Perché ciò sia possibile, il Consiglio dovrà adottare la decisione riguardante le risorse proprie e i parlamenti nazionali degli Stati membri dovranno ratificarla.

[29] https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/eu-budget-2021-2027_it

2.1.1 Il Next Generation EU

Il *Next Generation EU* (noto anche con l'acronimo di NGEU) è uno strumento che riguarda diversi settori. Si citano di seguito gli interventi che interessano la decarbonizzazione, le energie rinnovabili, la resilienza e la digitalizzazione:

- *Il Recovery and Resilience Fund*: (più precisamente il *Recovery and Resilience Facility, ovvero il Dispositivo per la ripresa e la resilienza*, meglio conosciuto come Fondo di ripresa e resilienza) è il fulcro di *Next Generation EU* che metterà a disposizione 672,5 miliardi di euro di prestiti e sovvenzioni per sostenere le riforme e gli investimenti effettuati dagli Stati membri. L'obiettivo è attenuare l'impatto economico e sociale della pandemia da SARS-CoV-2 e rendere le economie e le società dei paesi europei più sostenibili, resilienti e preparate alle sfide e alle opportunità della transizione verde e della trasformazione digitale. In ciascun *Piano nazionale per la ripresa e la resilienza* (PNRR), che ogni Stato membro dovrà adottare e sottoporre all'approvazione della Commissione Europea, almeno il 20% della dotazione prevista nel Piano di ciascuno Stato dovrà sostenere la trasformazione digitale e, non meno del 37%, la transizione verde con una metodologia nuova e migliorata che si basa sulla tassonomia dell'UE per le attività sostenibili allo scopo di vincolare opportunamente la spesa climatica ed evitare il greenwashing.[30]
- *REACT-EU*: le risorse di questo fondo (47,5 mld/€) confluiranno nel fondo europeo per lo sviluppo regionale e saranno utilizzate prevalentemente per servizi sanitari e infrastrutture sociali e, dunque, in chiave di assistenza alla ripresa e ad una maggiore coesione dei territori d'Europa. Successivamente al CRII (*Coronavirus Response Investment Initiative*, l'Iniziativa di investimento in risposta al coronavirus) ed al CRII+[31] (*Coronavirus Response Investment Initiative Plus*), adottati immediatamente dopo la pandemia, il REACT-EU contribuirà a una ripresa economica verde, digitale e resiliente. I fondi saranno ripartiti tra:
  - il *Fondo europeo di sviluppo regionale* (FESR);
  - il *Fondo sociale europeo* (FSE);
  - il *Fondo di aiuti europei agli indigenti* (FEAD);
- Il *Just Transition Fund* (JTF) o Fondo per una transizione giusta, cui si può accedere tramite una piattaforma dedicata, è dedicato al supporto alla transizione sostenibile per quelle regioni europee con attività a più alta intensità di carbonio;
- *Horizon Europe*, fondo dedicato alla ricerca con cluster specifici per ambiente, clima, energia, mobilità e digitale;
- I*nvestEU* per il supporto alle imprese con linee di finanziamento dedicate alla sostenibilità anche esse soggette al rispetto della tassonomia UE;
- RescEU nel quadro del rinforzo della Protezione civile europea per la preparazione e la risposta a eventi disastrosi, inclusi quelli da cambiamento climatico;
- Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale.

Figura 2-2 | Ripartizione di NextGenerationEU

Nell'immagine la ripartizione tra *loans*, ovvero prestiti che devono essere rimborsati e *grants*, sovvenzioni che vengono concesse per un determinato scopo e che devono essere restituite in caso di non corretto utilizzo. I valori indicati sono orientativi.

[30] Riccardo Torelli, Federica Balluchi e Arianna Lazzini, *"Greenwashing and environmental communication: Effects on stakeholders' perceptions"* in Business Strategy and the Environment, 14 agosto 2019 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2373

[31] CRII: https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/jobs-and-economy-during-coronavirus-pandemic/cohesion-policy-support-measures-coronavirus-response-investment-initiative_it ;CRII+: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/qanda_20_574

	NGEU	Total with MFF
Recovery and Resilience Facility	672.5	673.3
Of which GRANTS	312.5	313.3
Of which LOANS	360.0	360.0
REACT-EU	47.5	47.5
Rural development	7.5	85.4
Just Transition Fund	10.0	17.5
InvestEU	5.6	9.4
rescEU	1.9	3.0
Horizon Europe	5.0	84.9

2.2 CENNI SUI FONDI UE DIRETTI E INDIRETTI

Di seguito sono presentati i programmi europei correlati alla tematica ambientale cui Roma Capitale ha partecipato nel corso di quest'ultimo settennato, facendo presente che questi programmi sono stati per lo più confermati anche per la nuova programmazione 2021-2027 sebbene non tutti abbiano mantenuto lo stesso nome[32] e identiche linee di sviluppo e, per non tutti, sia terminato l'iter formale di approvazione dei Regolamenti e della assegnazione esatta dei budget. La pandemia ha, infatti rimodulato parte delle destinazioni e dei fondi e rallentato l'approvazione della nuova programmazione settennale il cui processo legislativo è iniziato nel primo semestre 2018.

Roma Capitale, attraverso il *Dipartimento Progetti di Sviluppo e Finanziamenti europei*, promuove e attiva tutte le iniziative necessarie a massimizzare la capacità di accesso alle risorse disponibili europee tramite i finanziamenti diretti, i fondi strutturali e di investimento (SIE). Numerosi sono i progetti in corso, finanziati da fondi europei, cui Roma Capitale ha avuto accesso. Il Dipartimento verrà coinvolto costantemente come importante ausilio per il reperimento di parte delle risorse necessarie all'implementazione del PAESC.

Entrando nello specifico della programmazione europea di interesse per le amministrazioni locali, si evidenziano una serie di programmi finanziati dall'Unione Europea con fondi diretti cui anche Roma Capitale ha partecipato e ricevuto sovvenzioni nell'arco temporale 2014-2020.

Con i finanziamenti a gestione diretta, le risorse dell'Unione Europea vengono gestite ed erogate direttamente dalla Commissione Europea attraverso i propri apparati amministrativi, quali le Direzioni Generali (DG), oppure attraverso agenzie esecutive senza intermediazioni di Autorità nazionali o locali. Queste si occupano della pubblicazione delle linee programmatiche e dei bandi, della selezione dei progetti e del loro monitoraggio, erogando i fondi ai beneficiari selezionati senza ulteriori passaggi. I fondi a gestione diretta si strutturano attraverso programmi tematici, ovvero programmi di finanziamento che sono concentrati su un settore specifico e finanziano l'eccellenza.

[32] Ad esempio, Horizon 2020 ha cambiato il nome in Horizon Europe

LIFE. Il programma per l'ambiente e l'azione per il clima

LIFE[33] è il programma europeo di finanziamenti relativi al clima e all'ambiente che persegue i seguenti obiettivi generali:

- Contribuire al passaggio ad un'economia efficiente in termini di risorse (con minori emissioni di carbonio) e resiliente ai cambiamenti climatici, contribuire alla protezione ed al miglioramento della qualità dell'ambiente, all'interruzione e all'inversione del processo di perdita di biodiversità, compresi il sostegno alla rete Natura 2000 ed il contrasto al degrado degli ecosistemi
- Migliorare lo sviluppo, l'attuazione e l'applicazione della politica e della legislazione ambientale e climatica dell'Unione europea, catalizzare e promuovere l'integrazione e la diffusione degli obiettivi ambientali e climatici nelle altre politiche dell'Unione europea e nella pratica nel settore pubblico e privato, anche attraverso l'aumento della loro capacità
- Sostenere maggiormente la governance ambientale e in materia di clima a tutti i livelli, compresa una maggiore partecipazione della società civile, delle ONG e degli attori locali
- Sostenere l'attuazione del Settimo programma d'adozione per l'ambiente. Il programma LIFE contribuisce allo sviluppo sostenibile e al raggiungimento degli obiettivi e alle finalità della strategia Europa 2020 e delle strategie e dei piani pertinenti dell'Unione europea in materia di ambiente e clima. Gli obiettivi generali sopraelencati saranno conseguiti attraverso due sottoprogrammi relativi all'Ambiente e all'Azione per il clima

Il sottoprogramma Ambiente prevede tre settori di azione prioritari:

1. Ambiente ed uso efficiente delle risorse
2. Natura e biodiversità
3. Governance e informazione in materia ambientale

Il sottoprogramma Azione per il clima prevede, ugualmente, tre settori di azione prioritari:

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici
2. Adattamento ai cambiamenti climatici
3. Governance e informazione in materia di clima

Horizon 2020 e Horizon Europe. I programmi quadro di ricerca e innovazione europei

Horizon 2020[34] è stato il più grande programma di finanziamenti dedicato alla ricerca e all'innovazione. Attraverso tale strumento finanziario, l'Unione Europea ha creato un mercato europeo dell'innovazione e ha sviluppato lo Spazio europeo della ricerca, in linea con gli obiettivi di competitività della strategia Europa 2020. La ricerca rappresenta un investimento per il futuro e l'Unione europea ne ha fatto il cuore della sua azione per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva. In tale contesto, *Horizon 2020*, unendo l'innovazione alla ricerca, ha permesso a enti e ricercatori europei di rimanere competitivi a livello mondiale rimuovendo gli ostacoli all'innovazione

[33] Programma Life: https://ec.europa.eu/easme/en/life (Regolamento (UE) n. 1293/2013 dell'11 dicembre 2013 sull'istituzione di un programma per l'ambiente e l'azione per il clima (LIFE)
[34] Programma "Horizon 2020": https://ec.europa.eu/info/funding-tenders_it. Portale per i partecipanti ad "Horizon 2020" https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-search

e facilitando la partecipazione sia del settore pubblico che di quello privato. Il programma ha contribuito a colmare il divario tra ricerca e mercato destinando la maggior parte dei finanziamenti erogati a quelle attività in grado di produrre risultati commercializzabili. Tale approccio, orientato al mercato, ha incluso la creazione di partenariati pubblico – privati per facilitare il reperimento delle risorse necessarie e ha posto l'accento sulla partecipazione delle PMI ai programmi di innovazione, le cui regole di accesso e di finanziamento sono state semplificate. Il Programma Horizon è stato confermato anche per il settennio 2022-2027, sotto il nome di *Horizon Europe*. Per *Horizon Europe* l'accordo interistituzionale si è raggiunto l'11 dicembre 2020[35], con un budget record di oltre 95 miliardi di euro di stanziamenti.

Il CEF. Connecting Europe Facility

Il Connecting Europe Facility[36] è il primo programma unitario per lo sviluppo di nuovi servizi e infrastrutture, finalizzato a migliorare le reti europee nei settore dei trasporti, dell'energia e delle telecomunicazioni. Prevede un budget di circa 33 miliardi di euro e permette di finanziare unicamente progetti di interesse comune (*Projects of Common Interest*, PCI). Gli strumenti finanziari previsti dal programma sono pensati per agire come catalizzatore e attrarre risorse da privati e dagli altri operatori pubblici. Nell'attuale periodo di crisi, infatti l'apporto di investitori terzi è necessario affinché si inneschi l'auspicato effetto di "leva finanziaria".

Il programma è stato progettato per attirare gli investimenti del settore privato nelle infrastrutture, realizzando una nuova sinergia tra settore pubblico e privato attraverso una serie di strumenti di condivisione del rischio:

1. Prestiti speciali
2. Garanzie sui prestiti da parte di altri operatori finanziari
3. Strumenti di equity

Questi strumenti mirano a dare credibilità ai progetti infrastrutturali e quindi ad abbassare i loro profili di rischio. Due sono gli strumenti già attivi e presenti in portafoglio BEI per il settore: il Loan Guarantee Instrument for Trans-European Transport Network Projects (LGTT) e la Project Bond Initiative (PBI).

Sono ancora in fase di discussione altri possibili strumenti finanziari all'interno del programma CEF, sia per strumenti di debito che per quelli di equity, anche se al momento sembrano essere prediletti i primi, per i quali si ritiene essere il mercato già coperto, soprattutto attraverso lo strumento Marguerite.

Come noto, lo strumento mira ad aumentare il rating delle obbligazioni che la Project Company emette per finanziare il progetto stesso, mitigando il rischio in tutte le fasi di vita del progetto con una garanzia su first loss fino al 20% del senior debt. L'obiettivo è di offrire un'alternativa ai tradizionali bandi grant e di colmare le lacune di finanziamento negli investimenti in infrastrutture strategiche.

[35] https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2020/12/11/horizon-europe-council-presidency-reaches-political-agreement-with-the-european-parliament/ (gli *accordi interistituzionali* sono quelli che si raggiungono nei cosiddetti triloghi tra i rappresentanti del Parlamento europeo, della Commissione Europea e del semestre di presidenza del Consiglio UE. I testi per essere considerati approvati devono poi essere votati dal Parlamento europeo in seduta plenaria e dal Consiglio UE)

[36] https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility

PROGRAMMI MISTI

Urbact III

Urbact III[37] è un programma di cooperazione territoriale europea finanziato dall'Unione europea attraverso il Fondo europeo di sviluppo regionale. Opera come programma europeo di scambio e apprendimento che promuove lo sviluppo urbano sostenibile consentendo alle città europee di collaborare allo sviluppo di soluzioni e di condividere buone pratiche, lezioni e soluzioni con tutti i soggetti interessati coinvolti nella politica urbana in tutta Europa.

Urbact III Persegue cinque delle priorità elencate nel Regolamento dei Fondi Europei di Sviluppo Regionale

1. Ricerca ed innovazione
2. Economia a basse emissioni di carbonio
3. Efficienza ambientale e delle risorse
4. Impiego e mobilità
5. Inclusività sociale

Quattro obiettivi principali vengono quindi perseguiti in base alle seguenti priorità

1. Capacità di attuazione delle politiche sostenibili attraverso una gestione integrata e partecipata delle strategie urbane
2. Elaborazione delle politiche sostenibili per migliorare l'elaborazione delle strategie e dei piani d'azione nelle città.
3. Implementazione delle politiche sostenibili per incrementare le strategie urbane e i piani di azione integrati e sostenibili nelle città.
4. Sviluppo e condivisione delle conoscenze per garantire che i professionisti ed i responsabili delle decisioni, a tutti i livelli, abbiano maggiore accesso alle informazioni e condividano il know-how su tutti gli aspetti dello sviluppo urbano sostenibile.

Prevede tre tipi di intervento:

1. Lo scambio transnazionale
2. Il potenziamento delle capacità
3. La capitalizzazione e divulgazione

Ciascuno di questi interventi sarà fondato sui punti di forza sviluppati in URBACT II.

Interreg Europe

Il programma *Interreg Europe*[38] si propone di migliorare l'attuazione delle politiche e dei programmi per lo sviluppo regionale, in special modo quelli di sostegno agli investimenti per la crescita e

[37] http://urbact.eu/
[38] https://www.interregeurope.eu/

l'occupazione promuovendo lo scambio di esperienze e l'apprendimento delle politiche tra gli attori di rilevanza regionale. È rivolto a tutti gli Stati membri dell'UE e a due paesi EFTA.

Nello specifico, gli obiettivi sono la facilitazione in tutta l'UE dell'apprendimento delle politiche e la capitalizzazione delle pratiche tra gli attori di rilevanza regionale, al fine di rafforzare le strategie regionali e in particolare:

- l'attuazione di programmi d'investimento per la crescita e l'occupazione e, se del caso, di cooperazione territoriale europea
- lo scambio di esperienze e la condivisione di pratiche tra gli attori di rilevanza regionale con l'obiettivo di integrare la cultura della cooperazione nelle politiche regionali, in particolare attraverso i loro programmi di investimento per la crescita e l'occupazione e, se del caso, della cooperazione territoriale europea.

Gli assi prioritari risultano essere:

- Ricerca e innovazione
- Competitività delle piccole e medie imprese
- Transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio
- Tutela dell'ambiente ed efficienza delle risorse, in particolare tutela e valorizzazione del patrimonio naturale e culturale attraverso il miglioramento nella gestione dei parchi naturali regionali
- Transizione verso un'economia efficiente nell'impiego delle risorse promuovendo la crescita verde e l'eco-innovazione e aumentando i tassi di riciclaggio dei rifiuti tra le PMI

Interreg Mediterranean

Interreg Mediterranean[39] è un altro dei programmi di cooperazione transfrontaliera e interessa le regioni europee che si affacciano sul Mar Mediterraneo. Il programma si propone di promuovere una crescita sostenibile nel bacino del Mediterraneo favorendo pratiche innovative, un utilizzo ragionevole delle risorse e l'integrazione sociale attraverso un approccio integrato basato sulla cooperazione. Si articola in quattro obiettivi tematici:

1. Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico, l'innovazione
2. Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio
3. Tutelare l'ambiente e promuovere un uso efficiente delle risorse
4. Rafforzare la capacità istituzionale e promuovere una Pubblica Amministrazione efficiente

Fondi strutturali. European Structural and Investment Funds (ESIF)

La programmazione 2014-2020 ha previsto un utilizzo strategico e sinergico tra programmi a gestione diretta (come Horizon 2020, COSME, LIFE, etc.) e programmi implementati da autorità nazionali e regionali, ovvero i Fondi Strutturali e di Investimento (SIE). Una parte di questi fondi, a seconda delle scelte di ogni entità regionale, può essere allocata al fine di creare strumenti finanziari adeguati.

[39] https://interreg-med.eu/

I fondi SIE sono gestiti dai Paesi stessi attraverso **accordi di partenariato.** Ogni Paese definisce un accordo, in collaborazione con la Commissione Europea, che illustra le modalità di utilizzo degli stessi.

Nel corso della Programmazione 2014-20, il Comune di Roma ha svolto il ruolo di Organismo intermedio del PON Metro[40] ed è stato coinvolto come beneficiario in numerosi altri programmi nazionali e regionali. Per quanto concerne la programmazione 2021-2027 sulla politica europea di coesione, l'iter legislativo è prossimo alla conclusione formale, dato il recente accordo raggiunto il 16 dicembre 2020.

Nell'ambito della politica di coesione sono previsti i seguenti cinque obiettivi di policy:

1. Un'Europa più intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica intelligente e innovativa (agenda digitale servizi e infrastrutture).
2. Un'Europa più verde ed a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi.
3. Un'Europa più connessa, attraverso il rafforzamento della mobilità e della connettività regionale alle ITC.
4. Un'Europa più sociale attraverso l'attuazione del pilastro europeo dei diritti sociali.
5. Un'Europa più vicina ai cittadini attraverso la promozione dello sviluppo sostenibile e integrato delle zone urbane, rurali e costiere e delle iniziative locali.

2.3 CONCLUSIONI

L'Unione Europea durante lo scorso anno ha avviato una netta inversione di rotta per quanto riguarda le politiche di austerity e la sospensione (sebbene ad oggi temporanea) del pareggio di bilancio, essendo tali modelli economici finanziari considerati inadeguati ad affrontare la crisi pandemica. Le enormi maggiori sfide economiche che il raggiungimento della neutralità climatica impone porteranno probabilmente a delle politiche permanentemente differenti da quelle pre-pandemia.

Si va, infatti affermando, a livello delle istituzioni UE e nei governi di molti Stati membri, la constatazione della necessità di manovre economico-finanziarie anticicliche di fronte alle crisi sistemiche (pandemiche, economiche, climatiche) e ai fenomeni sociali di lunga durata, quali l'aumento della disoccupazione a causa anche delle nuove tecnologie, l'invecchiamento della popolazione, la crisi demografica, il dilatarsi della spesa sanitaria e previdenziale, la necessità della formazione permanente lungo tutto l'arco della vita lavorativa, l'accesso all'istruzione di qualità ed a nuove forme di produzione dei beni e della produzione energetica.

Si tratta di fenomeni con dinamiche molto complesse e con soluzioni che non possono essere lasciate solo alla *mano invisibile* del mercato e che vanno affrontate e risolte rapidamente.

È pertanto opportuno introdurre rapidamente modifiche giuridiche a tutto campo, sia a livello europeo, che nazionale e regionale, anche su risorse umane e competenze per realizzare localmente quello che il Green Deal delinea per l'Europa.

La minore capacità di spesa e di supporto da parte dei Governi nazionali causata dalla crisi economica, cui segue anche un minore gettito dei tributi locali e il pareggio di bilancio per regioni ed enti locali,

[40] https://www.comune.roma.it/web/it/dipartimento-progetti-di-sviluppo-e-finanziamenti-europei-progetti/pon-metro-2014-2020-i-progetti-di-roma-capitale.page

rappresentano infatti delle oggettive limitazioni per le Amministrazioni Locali nel conseguire sempre con successo gli obiettivi di mitigazione, adattamento ed equo accesso all'energia pulita, previsti dai PAESC.

Siamo in un momento di reale transizione: ciò che si pensava si potesse realizzare in decenni, dovrà essere realizzato in pochi anni. Molto di quello che era stato scritto o programmato solo uno o due anni fa, è diventato improvvisamente inadeguato, da ripensare e conseguentemente riadattare.

Questa accelerazione comporta la necessità di un legame diretto e più stretto delle istituzioni locali con quelle europee, di una maggiore attenzione ai contesti e ai processi legislativi UE, a partire dal loro inizio, seguendone l'evoluzione, per poter immaginare in anticipo le direttrici da seguire e quindi preparare il campo alle azioni amministrative locali del futuro.

È inoltre necessario in questo quadro, rafforzare la partecipazione ai bandi europei per aumentare la possibilità di intercettare quelle linee di finanziamento avviate con il *Green Deal* e la programmazione finanziaria pluriennale 2021-2027, poter accedere ai supporti finanziari e tecnici dedicati alla decarbonizzazione, alla resilienza climatica, all'innovazione digitale e all'innovazione sociale.

Per quanto riguarda Roma Capitale, alla città mancano quei poteri speciali più volte richiesti, ovvero gli strumenti amministrativi ed i fondi adeguati alla vastezza e complessità del territorio e che sarebbero assolutamente necessari per declinare e implementare il Green Deal a livello locale in una metropoli di circa quattro milioni di city user.

3. LE CITTÀ NEL XXI SECOLO E I PAESC

3.1 IL RUOLO DELLE CITTÀ NEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il processo globale di progressiva urbanizzazione che ha portato a vivere nelle città la maggior parte della popolazione mondiale ha come conseguenza che, oggi, nei contesti urbani si genera mediamente il 70% del PIL mondiale, il 70% della produzione di rifiuti e il 70% delle emissioni di gas serra[41].

Per quanto riguarda in maniera specifica l'Unione Europea, oltre il 74% della popolazione[42] vive in aree urbanizzate ove si consuma, direttamente o indirettamente, fino all'80% dell'energia[43] con una responsabilità quindi importante degli agglomerati urbani nella emissione di gas climalteranti a causa del predominante modello energetico centralizzato ed economico, basato sull'utilizzo di fonti fossili.

A questi dati si aggiungono quelli della concentrazione della popolazione in aree ristrette[44], motivo per cui nelle città gli effetti del cambiamento climatico possono essere più disastrosi che altrove, anche a causa della più frequente vicinanza alle zone costiere o fluviali, per la maggiore impermeabilizzazione dei suoli, per la magnitudo e persistenza delle isole di calore urbane. Nelle aree urbanizzate si possono riscontrare i maggiori danni in rapporto alla densità abitativa, nonché al tipo e alla qualità del costruito e delle infrastrutture (soprattutto della viabilità) sottoposte a notevoli sollecitazioni.

[41] Fonte Nazioni Unite: *The global context and the new urban agenda* (dicembre 2016) https://www.habitat3.org/the-new-urban-agenda
[42] Fonte World Bank (2019): https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=EU
https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7596823/KS-01-16-691-EN-N.pdf/0abf140c-ccc7-4a7f-b236-682effcde10f?t=1472645220000
[43] Fonte Covenant of Mayors: *Reducing Energy Dependence in European Cities* a pag. 2
https://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/CoM_Reducing_Energy_Dependence_for_web.pdf
[44] La superficie occupata dalle aree urbanizzate, nonostante vi si concentri la maggior parte della popolazione risulta essere pari a circa il 2% di quella totale del pianeta. Fonte Nazioni Unite: *The global context and the new urban agenda* (dicembre 2016) https://www.habitat3.org/the-new-urban-agenda

3.1.1 Comunicazione dei rischi locali e immediati delle attività emissive

Al fine di ottenere una maggiore sensibilizzazione della popolazione e per un più facile coinvolgimento e accettazione sociale delle politiche di mitigazione/decarbonizzazione, andrebbero sempre evidenziati, non solo i dati scientifici sul clima e le ricadute economiche e geopolitiche della dipendenza fossile, ma anche e soprattutto i legami esistenti tra la scadente qualità dell'aria cittadina e la combustione, in loco, di fonti energetiche fossili (gas naturale incluso) per il riscaldamento degli edifici e il trasporto prevalente di merci e persone su gomma, soprattutto se basato sulla mobilità privata di massa con veicoli dotati di motori endotermici.
Questi settori e le scelte tecnologiche incidono, in maniera importante, sulle emissioni di carbonio complessivo oltre che con effetti locali, e quindi di più rapida comprensione e immediato interesse della popolazione, con effetti negativi sulla salute e la qualità della vita.
Prendendo come riferimento le linee guida dell'OMS[45], indicanti i parametri di polveri sottili e altri inquinanti che determinano la qualità dell'aria, nonostante si evidenzi un trend migliorativo nel corso del decennio precedente, secondo i dati aggiornati al 2018 dell'Agenzia europea per l'ambiente, la percentuale di cittadini europei che vivono in ambiente urbano con aria non salubre è risultata essere del 73,6% per quanto riguarda i livelli medi di PM2.5, del 48,3% per le PM10, del 98,6% per quanto riguarda l'ozono e del 3,6% per il biossido di azoto.

L'inquinamento atmosferico incide direttamente e più o meno rapidamente sulle condizioni di salute degli abitanti delle città europee con varie manifestazioni patologiche[46] che colpiscono, prevalentemente, gli anziani e i bambini riducendo l'aspettativa di vita dei primi e aumentando le patologie asmatiche dei più piccoli, senza contare gli ulteriori effetti, anche a partire dalla vita fetale, sul corretto sviluppo neurologico e del quoziente intellettivo[47] delle nuove generazioni, con gravi implicazioni sia etiche che economiche.

Approccio similare si può tenere per quanto riguarda la percezione dei rischi per la sicurezza di persone e cose e per i danni economici conseguenti alle manifestazioni climatiche estreme. Il consenso e l'accettazione sociale delle politiche locali di adattamento migliora quando la cittadinanza diventa consapevole che un sistema urbano resiliente è più sicuro, vivibile e resistente nell'affrontare fenomeni meteorologici eccezionali, come ad esempio la riduzione (o assenza) di allagamenti, i minori disagi urbani subiti dalle ondate di calore all'interno di edifici bene isolati o con la disponibilità di ampie zone ombreggiate e verdi, diffusamente distribuite sul territorio cittadino[48].

3.2 L'IMPORTANZA DELLE AUTORITÀ LOCALI

Il grande contributo delle città in termini di emissioni climalteranti, unito alla particolare vulnerabilità delle aree urbanizzate agli effetti del cambiamento climatico, ha spinto la Commissione Europea a lanciare l'iniziativa del *Patto dei Sindaci* affinché, alle autorità locali, venisse formalmente riconosciuto sia un ruolo attivo nelle politiche di mitigazione, sia una responsabilità condivisa con i

[45] Fonte Agenzia Europea per l'Ambiente analisi del 6 ottobre 2020 con dati del 2018 https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-2/assessment; se si tiene conto della percentuale di cittadini europei che in ambiente urbano vivono respirando aria oltre i limiti consentiti dalla vigenti norme UE il valori sono del 3,8% per le PM2.5; 15% per le PM10; 34,1% per l'ozono; 3,6% per il biossido di azoto
[46] Fonte Agenzia Europea per l'Ambiente 23 novembre 2020 https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2013/infographics/health-impacts-of-air-pollution/view
[47] *Danger in the air: How air pollution can affect brain development in young children* https://www.unicef.org/sites/default/files/press-releases/glo-media-Danger_in_the_Air.pdf
[48] *Cfr. paragrafo* ***16.1.2 L'importanza della consapevolezza e responsabilizzazione della popolazione***

rispettivi governi nazionali nella lotta al riscaldamento globale.
Le amministrazioni locali possono e devono, infatti esercitare le proprie competenze pianificatorie e normative operando scelte coerenti con gli obiettivi europei clima energia in molti campi come, ad esempio, l'organizzazione del sistema dei trasporti locali, lo sviluppo del tessuto urbano, gli standard energetici, l'uso di energie rinnovabili per le nuove costruzioni. Possono, inoltre, mettere in atto interventi diretti in qualità di consumatori, produttori e fornitori di beni e servizi intervenendo sul proprio patrimonio edilizio, sui mezzi del trasporto pubblico, sull'illuminazione stradale, sul verde pubblico, sugli appalti come il *Green Public Procurement*[49]. Possono, infine svolgere un ruolo importante nella diffusione di informazioni e conoscenze mediante programmi di educazione ambientale per gli studenti, di formazione per professionisti e imprese e stimolando la partecipazione attiva alle iniziative di mitigazione e adattamento.

3.3 GLI IMPEGNI DEL PAESC

3.3.1 Inventario delle emissioni e valutazione dei rischi climatici

Con l'adesione al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia*, le città si impegnano ad elaborare un *Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima*

che contenga:

- Un *Inventario di base delle emissioni*[50] con una analisi preliminare delle emissioni climalteranti della città, divise per settore;
- Una *Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità*[51] del territorio e dei settori e delle attività nei confronti del cambiamento climatico come, ad esempio, il rischio idrogeologico, le isole di calore e la presenza di sistemi di allerta e di risposta rapida, in caso di eventi meteorologici estremi.

3.3.2 Strategie, azioni e monitoraggi

In base ai risultati dell'inventario delle emissioni e della valutazione di rischi e vulnerabilità, vanno identificate le opportune strategie e azioni per il conseguimento dei tre obiettivi che rappresentano i pilastri e le linee di intervento del PAESC:

- Mitigazione delle emissioni con interventi di decarbonizzazione per la riduzione di almeno il 40% delle emissioni climalteranti entro il 2030[52];
- Adattamento ai cambiamenti climatici con l'incremento della resilienza dell'ecosistema urbano alle manifestazioni estreme del clima[53];
- Equità e accessibilità all'energia pulita e sicura: con interventi diretti alla lotta alla povertà energetica.

Infine, vanno redatti secondo le seguenti scadenze:

[49] GPP https://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm cfr. anche paragrafo ***15.6 Il Green Public Procurement e i Criteri Ambientali Minimi***
[50] Cfr. paragrafo ***3.5 Inventario di base delle emissioni (BEI)***
[51] Risk and Vulnerability Assessment (RVA). Cfr. paragrafo ***17.2 Analisi dei rischi e delle vulnerabilità di Roma Capitale***
[52] Cfr. ***Sezione 3. La mitigazione delle emissioni*** (da capitolo 8 a capitolo 16) e capitolo ***17. Schede PAESC delle azioni di mitigazione di Roma Capitale***
[53] Cfr. ***Sezione 4. Politiche di adattamento e buona resilienza*** (capitolo 17) e capitolo ***18. Schede PAESC delle azioni di adattamento di Roma Capitale***

- i rapporti di monitoraggio biennali per quanto concerne l'effettiva implementazione delle azioni;
- i rapporti di monitoraggio quadriennali per il calcolo delle emissioni.

3.4 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (BEI)

3.4.1 Metodologia e inventario delle emissioni

Uno degli elementi di base per pianificare azioni efficaci consiste nella possibilità di quantificare i livelli di partenza e la loro evoluzione. Nel caso dei gas climalteranti il punto di partenza è costituito dall'inventario delle emissioni di gas serra mentre l'aggiornamento periodico di tale strumento consente di monitorarne l'evoluzione.

ISPRA è la fonte ufficiale per le emissioni di gas serra nazionali in ragione del ruolo dell'Istituto quale responsabile della redazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, strumento di verifica degli impegni assunti, a livello internazionale, sulla protezione dell'ambiente atmosferico, così come previsto dalla *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici*[54] (UNFCCC).

L'iniziativa del *Patto dei sindaci* richiede ai comuni partecipanti di ridurre le proprie emissioni di gas serra almeno del 40% al 2030 verificandole attraverso la preparazione dell'Inventario base delle emissioni (Baseline Emission Inventory - BEI) su scala comunale.

Ai fini della valutazione delle politiche intraprese da un'Amministrazione Locale per ridurre le emissioni di gas serra, diventa fondamentale la scelta delle attività da considerare nell'inventario delle emissioni. Nel caso, ad esempio, delle emissioni da grandi impianti, già poste sotto controllo dall'EU-ETS[55] e le cui riduzioni sono garantite a livello europeo, tali impianti devono essere esclusi dall'inventario delle emissioni locali anche per evitare duplicazioni nel sistema di contabilizzazione dell'energia. Il settore industriale non è, dunque, uno dei settori-obiettivo chiave del Patto dei Sindaci, per cui l'autorità locale può scegliere se includere o meno degli interventi in questo settore, a seconda delle sue competenze di mandato e della sua capacità di coinvolgere le imprese e influenzare la politica industriale locale.

Esistono differenti metodologie di stima ed è, per questo, importante adottare quelle più adeguate anche per assicurare la confrontabilità nello spazio e nel tempo. Ad esempio, ci sono differenze nei metodi utilizzati per il calcolo delle emissioni, incluse le differenze nei fattori di emissione utilizzati, i metodi di imputazione dei dati mancanti ed i metodi di calcolo delle emissioni indirette. Le emissioni contabilizzate sono distinte in *dirette*, cioè conseguenti all'uso di combustibili fossili nel territorio comunale e *indirette*, relative all'energia elettrica e termica consumata nel territorio comunale e prodotta altrove. Per il calcolo delle emissioni di CO_2 sulla base dei consumi rilevati, si adottano i *fattori di emissione* generalmente secondo due metodi: quello IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) o quello LCA (*Life Cycle Assessment*). Per il PAESC di Roma Capitale è stato usato il metodo IPCC (cfr. anche tabella 1-3)

Tabella 1-3 | Fattori emissivi utilizzati. Nei fattori in tabella quello elettrico è relativo alla produzione elettrica lorda che tiene conto anche delle rinnovabili[56]

[54] https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/cambiamenti-climatici/convenzione-quadro-sui-cambiamenti-climatici-e-protocollo-di-kyoto
[55] EU Emission Trading Scheme. Sistema per lo scambio delle quote di emissione dell'UE (ETS UE) https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_it
[56] http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/fattori-di-emissione-per-la-produzione-ed-il-consumo-di-energia-elettrica-in-italia/view

Ambito del risparmio emissivo	Fattore emissivo in tonnellate di CO_2/MWh	Fonte
Elettrico	0,318	Fattore emissivo elettricità bilancio emissioni comune Roma 2015
Termico	0,190	Fattore emissivo gas naturale bilancio emissioni comune di Roma 2015
Trasporto	0,249	Fattore emissivo mix carburanti (61% gasolio e 39% benzina) bilancio emissioni comune di Roma nel 2015

La metodologia scelta per l'inventario base di Roma Capitale è *bottom – up* poiché utilizza dati di base dettagliati per arrivare alla stima dell'ammontare totale dei consumi e quindi delle emissioni.

Come dimostrato anche dal processo di adesione a C40, il BEI di Roma è in linea con il *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*[57] (GPC) del *Global Covenant of Mayors* assicurando la comparabilità con gli inventari di altre metropoli a livello internazionale. Inoltre, la collaborazione con ISPRA ha garantito la coerenza con le linee guida IPCC e, fin dove possibile, con l'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Tale considerazione assume estrema rilevanza in quanto consentirà di valutare e confrontare l'efficacia delle politiche e delle misure locali rispetto a quelle nazionali.

Le emissioni antropogeniche di interesse per il loro effetto climalterante sono principalmente quelle di CO_2 (biossido di carbonio), CH_4 (metano), N_2O (protossido di azoto) e gas fluorurati, principalmente HFC (idrofluorocarburi), PFC (perfluorocarburi) e SF_6 (esafluoruro di zolfo). Negli inventari delle emissioni e nei sistemi di contabilizzazione ambientale, per aggregare le emissioni di più gas climalteranti, viene utilizzato il *Global Warming Potential*[58] (GWP), un coefficiente che esprime il potenziale riscaldante di un dato inquinante con riferimento all'unità di massa della CO_2.

I valori di GWP proposti nel Quarto (attualmente utilizzato) e nel Quinto Rapporto IPCC sono mostrati in tabella 2-3.

Tabella 2-3 | *Global Warming Potential* proposti dall'AR4 e dall'AR5[59]. Fonte: IPCC, 2013

[57] *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories* (GPC) https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities

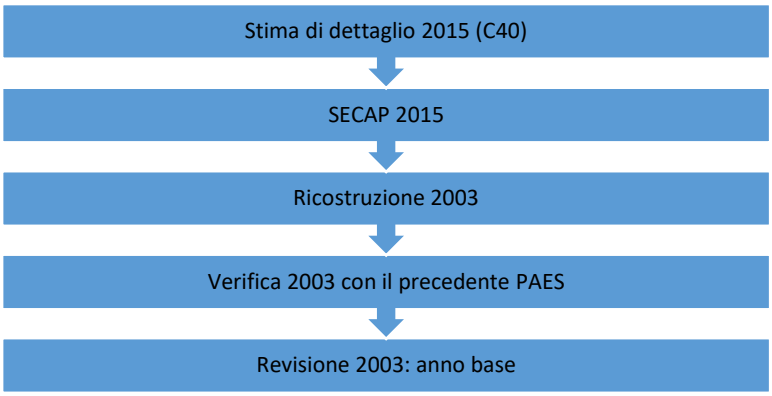
[58] Potenziale di riscaldamento globale https://www.epa.gov/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials

[59] Assessment Report: IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/

Sostanza	Formula chimica	AR4 GWP – 100 anni	AR5 GWP – 100 anni
Anidride carbonica	CO_2	1	1
Metano	CH_4	25	28
Protossido di azoto	N_2O	298	265

Iniziando a entrare nei particolari dell'inventario di Roma Capitale le stime hanno riguardato le emissioni di anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4) e protossido di azoto (N_2O). Per non perdere il lavoro fatto, al momento dell'adesione al precedente Covenant of Mayors, la situazione attuale è descritta dall'inventario delle emissioni al 2015, costruito coerentemente al precedente inventario relativo al 2003. Lo schema di lavoro seguito è riportato in figura 1-3.

Figura 1-3 | Lo schema di lavoro seguito



Ovviamente risultano delle differenze rispetto al passato legate in parte ad alcune scelte di base, la più importante delle quali riguarda la decisione di considerare nelle stime anche la gestione dei rifiuti (precedentemente non considerata), in parte alle nuove conoscenze e agli aggiornamenti intervenuti nel frattempo come i fattori di emissione e il cambio dei GWP per metano e protossido di azoto.

È stato necessario un impegnativo lavoro di recupero dati e informazioni, per le due annualità prese in considerazione, relativo ai consumi finali di energia di attività pubbliche e private nell'ambito di diversi settori di seguito elencati:

- **Fonti stazionarie**
  Consumi finali energetici e di combustibili fossili in edifici del settore residenziale, commerciale e terziario, piccole industrie manifatturiere ed energetiche, altre attività di minor rilievo dal punto di vista delle emissioni climalteranti.
- **Trasporti**
  Consumi finali energetici e di combustibili fossili relativi al trasporto su strada privato e pubblico, ai mezzi pubblici municipali, ai mezzi delle aziende municipalizzate o altre aziende di gestione dei servizi pubblici, ferrovie, trasporti nautici e aerei, mezzi off-road.

- **Gestione dei rifiuti**

  Emissioni di CH_4 e N_2O, relative al ciclo di depurazione delle acque e allo smaltimento dei rifiuti.
- **Stima del Verde**

  Censimento del verde di Roma Capitale con indicazione del numero di alberature presenti sul territorio comunale, suddivise per municipio[60].

Il dettaglio delle principali fonti dei dati è riportato in tabella 3-3.

Tabella 3-3 | Fonti dei dati per l'inventario 2015

[60] Cfr. paragrafo *15.5 Stima del sequestro di carbonio ed assorbimento CO2 del patrimonio arboreo di Roma Capitale*

Tipo di dati	Riferimento	Provider
Consumo di elettricità degli edifici	Electricity consumption database for Municipality of Rome	ACEA
Consumo di elettricità nei trasporti	Electricity consumption database for Municipality of Rome	ACEA
Consumo di combustibile per riscaldamento	Methane consumption database for Municipality of Rome	ITALGAS, Agenzia delle Dogane
Consumo di combustibile NON per uso trasportistico	Fossil fuel (not transport) database for Municipality of Rome	Agenzia delle Dogane
Fattori di emissione di combustibile per uso trasportistico	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory transport	IPCC
Fattori di emissione dei rifiuti	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory waste	IPCC
Fattori di emissione dei consumi degli edifici	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory building consumption	IPCC
Quantità di rifiuti prodotti e trattati	Waste management database for the Municipality of Rome	Roma Capitale
Quantità di acque reflue prodotte e trattate	Wastewater management database for the Municipality of Rome	ACEA
Elaborazione ISPRA dei dati EU ETS	National emission inventory EU ETS	ISPRA
Fattori di emissione nazionali	National emission inventory EF	ISPRA

Attività di elaborazione dati ISPRA	National emission inventory activity data	ISPRA
Consumo di gas naturale	Gas consumptions for Municipality of Rome	SNAM-Italgas
Dati di emissione ISPRA	National emission inventory emissions	ISPRA
Consumo di combustibile per i trasporti	Fossil fuel (transport) database for Municipality of Rome	Agenzia delle Dogane
Bilancio energetico dell'Ospedale Gemelli	Gemelli Hospital cogeneration plant balance	Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli
Trasporti pubblici ATAC	ATAC data consumption 2015	ATAC

Per quanto riguarda le emissioni da fonte stazionaria, nel 2015, sono stati raccolti e analizzati i dati dei consumi relativi a: gasolio, gas naturale, GPL, biomassa e consumi elettrici utilizzati per riscaldamento e condizionamento degli edifici del Comune di Roma; consumi relativi a gas naturale e consumi elettrici utilizzati per riscaldamento, condizionamento per il commerciale e terziario; i consumi relativi a gasolio, gas naturale, GPL, biomassa, consumi elettrici, teleriscaldamento, condizionamento, riscaldamento e cucina in ambito residenziale; i consumi elettrici legati all'illuminazione pubblica; consumi di gas naturale, GPL ed elettrici per la piccola industria e l'artigianato. Combinando i dati di tali attività con i fattori di emissione elencati in tabella 1-3 e 2-3sono state ottenute le emissioni da fonti stazionarie (figura 2-3). In maniera analoga, in base ai consumi e ai relativi fattori di emissione, sono state stimate le emissioni dei trasporti di flotta comunale e trasporto pubblico, privato e delle merci (figura 3-3). Tali stime sono risultate in linea con le stime calcolate per il PUMS al momento disponibili. Anche per la gestione dei rifiuti la stima realizzata è coerente con la metodologia IPCC, basata sul modello CIRIS, in modo da assicurare la consistenza dei dati. Le emissioni da produzione e trattamento rifiuti e acque reflue sono riportate in (figura 4-3). Le emissioni di Roma Capitale, complessive e divise per categoria, sono riportate in tabella 4-3 (2003) e tabella 5-3 (2015). Ulteriori dettagli sull'inventario di base delle emissioni di Roma Capitale sono presenti nel capitolo 19 *Obiettivo di decarbonizzazione al 2030 di Roma Capitale*[61].

[61] Cfr. capitolo *18. Oltre il 50%. Obiettivo di decarbonizzazione al 2030 di Roma Capitale*

Figura 2-3 | Emissioni da fonte stazionaria (2003-2015)

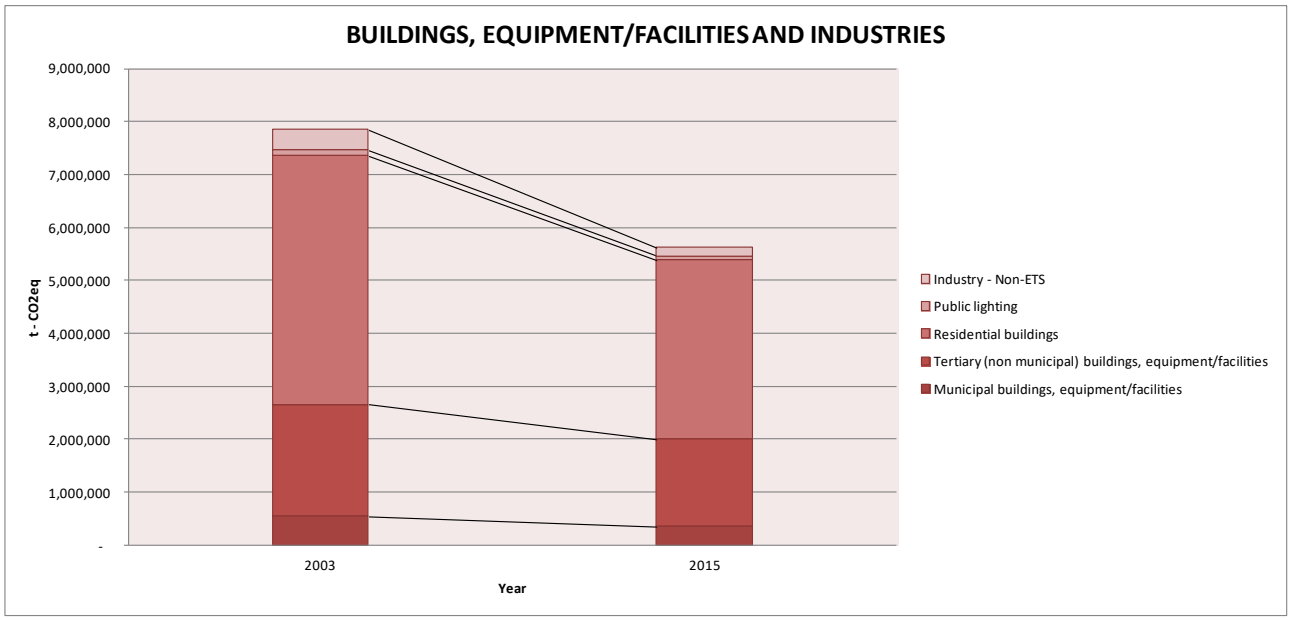


Figura 3-3 | Emissioni dei trasporti (2003-2015)

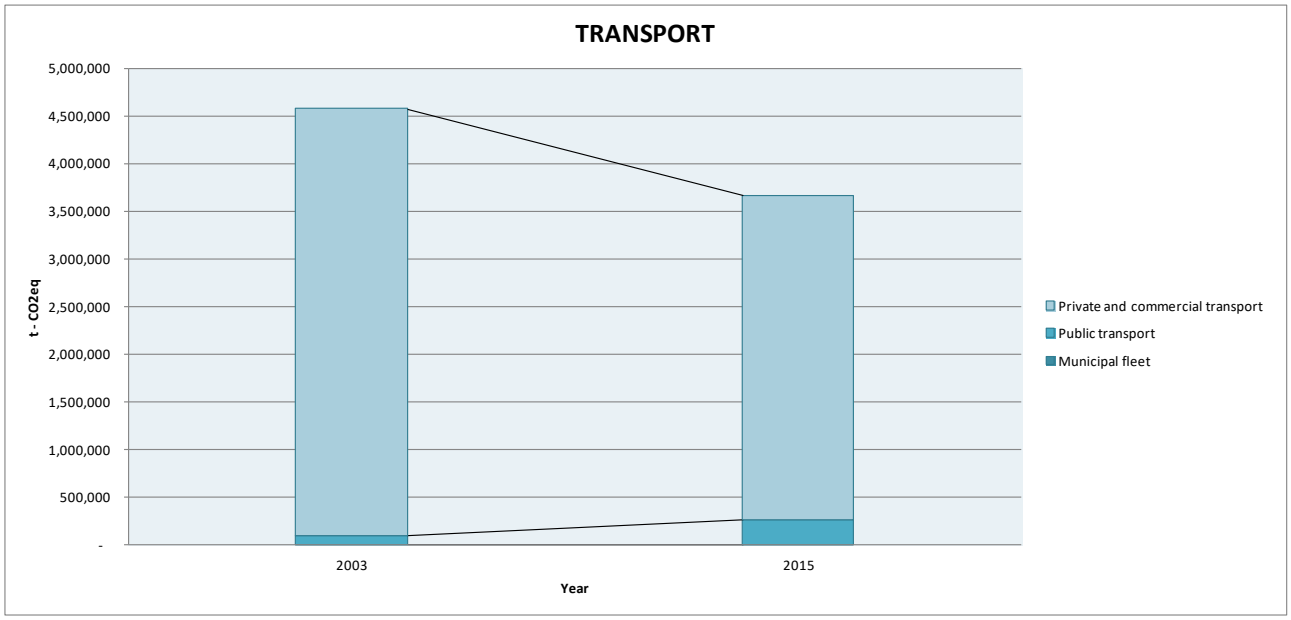


Figura 4-3 | Emissioni da produzione e trattamento rifiuti e acque reflue

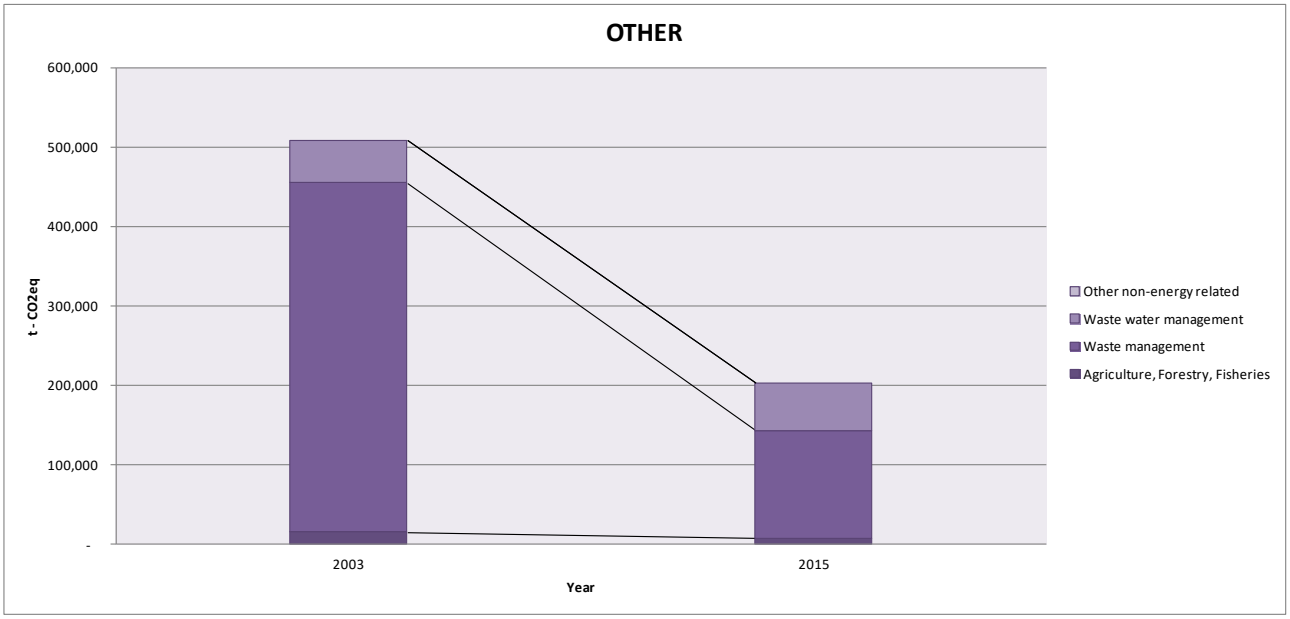


Tabella 4-3 | Emissioni complessive per categoria di Roma Capitale (anno 2003)

Sector		CO2 emissions [t] / CO2 eq. emissions [t]															
				Fossil fuels								Renewable energies					
		Electricity	Heat/cold	Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	Total
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUS																	
Municipal buildings, equipment/facilities		547,419.33															547,419.33
Tertiary (non municipal) buildings,		2,072,267.06		35,649.71				19.03									2,107,935.80
Residential buildings		1,912,964.30		2,201,081.74			515,464.54							78,627.10			4,708,137.68
Public lighting		100,878.61															100,878.61
Industry	Non-ETS	244,442.63		138,148.53	-		-										382,591.16
	ETS (not recommended)																-
Subtotal		4,877,971.93	-	2,374,879.98	-	-	515,464.54	19.03	-	-	-	-	-	78,627.10	-	-	7,846,962.58
TRANSPORT																	
Municipal fleet					-		4,666.85	3,621.55									8,288.40
Public transport		88,616.12			-		-										88,616.12
Private and commercial transport					169,891.96		1,530,424.50	2,777,942.43									4,478,258.90
Subtotal		88,616.12	-	-	169,891.96	-	1,535,091.35	2,781,563.99	-	-	-	-	-	-	-	-	4,575,163.42
OTHER																	
Agriculture, Forestry, Fisheries		15,397.21															15,397.21
OTHER NON-ENERGY RELATED																	
Waste management																	439,776.00
Waste water management																	53,027.53
Other non-energy related																	-
TOTAL		4,981,985	-	2,374,880	169,892	-	2,050,556	2,781,583	-	-	-	-	-	78,627	-	-	12,930,326.74

Tabella 5-3 | Emissioni complessive per categoria di Roma Capitale (anno 2015)

Sector		CO2 emissions [t] / CO2 eq. emissions [t]															
				Fossil fuels								Renewable energies					
		Electricity	Heat/cold	Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	Total
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES A																	
Municipal buildings, equipment/facilities		349.821,49															349.821,49
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities		1.392.936,42		261.577,30				19,03									1.654.532,75
Residential buildings		1.094.084,49		2.159.627,66			3.666,97							129.624,42			3.387.003,54
Public lighting		68.303,76															68.303,76
Industry	Non-ETS	128.578,31		25.040,16	5.919,26		99,73										159.637,47
	ETS (not recommended)																-
Subtotal		3.033.724,48	-	2.446.245,12	5.919,26	-	3.766,70	19,03	-	-	-	-	-	129.624,42	-	-	5.619.299,01
TRANSPORT																	
Municipal fleet					1,96		6.453,10	680,76									7.135,82
Public transport		128.773,52			28.741,06		96.333,98										253.848,57
Private and commercial transport					219.609,70		1.909.397,35	1.273.541,87									3.402.548,93
Subtotal		128.773,52	-	-	248.352,73	-	2.012.184,43	1.274.222,63	-	-	-	-	-	-	-	-	3.663.533,32
OTHER																	
Agriculture, Forestry, Fisheries		7.248,96															7.248,96
OTHER NON-ENERGY RELATED																	
Waste management																	135.683,00
Waste water management																	59.862,53
Other non-energy related																	-
TOTAL		3.169.747	-	2.446.245	254.272	-	2.015.951	1.274.242	-	-	-	-	-	129.624	-	-	9.485.626,81

SEZIONE 2. GOVERNANCE AMMINISTRATIVA DELLA DECARBONIZZAZIONE E DELL'ADATTAMENTO

4. DIREZIONE POLITICHE ENERGETICHE E PAESC

Il *Piano di azione energia sostenibile e clima* è un documento di programmazione decennale che per essere implementato con successo necessita di una struttura amministrativa dedicata che si occupi della governance, ne sorvegli l'implementazione e ne monitori costantemente esecuzione e risultati.

Va prevista, inoltre la valutazione periodica della necessità di un eventuale aggiornamento del PAESC in caso si ritengano opportuni miglioramenti delle strategie, correzioni di rotta, nuove opportunità derivanti dall'evoluzione tecnologica, dai quadri normativi o dalle politiche finanziarie in merito a fondi e incentivi a livello europeo, nazionale e regionale.

Con la deliberazione di Giunta Capitolina numero 222 del 9 ottobre 2017, l'Amministrazione di Roma Capitale ha formalizzato l'istituzione della *Direzione Politiche energetiche e PAESC* con il compito di implementare e monitorare le azioni del PAESC alle dirette dipendenze della Direzione Generale.

Tale Direzione potrà, in futuro, essere riformata, adeguandosi man mano al nuovo contesto UE inaugurato con il Green Deal, e in analogia con la recente costituzione del *Ministero per la transizione ecologica*, con l'obiettivo non solo di seguire il PAESC, ma di declinare a livello locale le politiche europee di decarbonizzazione, resilienza, digitalizzazione ed equo accesso all'energia.

La Direzione Politiche Energetiche e PAESC (DPEP), si occuperà di:

- implementare gli obiettivi di mitigazione e adattamento del PAESC;
- assolvere alla necessità di un Ufficio per la resilienza, come evidenziato nella *Strategia di Resilienza di Roma Capitale*[62], nel progetto *Smart Mature Resilience*[63] e in *100 Resilient Cities*[64];
- seguire tutte le altre iniziative, progetti e adesioni di Roma Capitale, nazionali e internazionali, presenti e future, che hanno o avranno come scopo, principale o collaterale, di rendere la città resiliente agli effetti del cambiamento climatico e di contribuire al raggiungimento degli obiettivi UE clima energia al 2030 e della neutralità climatica entro il 2050.

La DPEP, trasversale alle varie Strutture di Linea e Territoriali dell'Amministrazione Capitolina, ha il fine di condividere, monitorare e attuare le politiche di sostenibilità energetica, mitigazione emissiva, adattamento climatico, digitalizzazione e resilienza, inclusa la loro comunicazione e accettazione sociale tramite il coinvolgimento attivo della cittadinanza. Tale direzione, sovraordinata e trasversale, consentirà di creare le fondamentali sinergie fra il complesso assetto di Roma Capitale coinvolgendo tutti i settori attraverso l'assegnazione di compiti e obiettivi da raggiungere. Ogni ufficio dell'Amministrazione Capitolina dovrà essere pienamente coinvolto, essendone contemporaneamente responsabile, nell'avanzamento di Roma Capitale verso gli obiettivi UE clima energia al 2030, secondo gli ambiti e gli indirizzi fissati nelle norme del pacchetto legislativo *Energia pulita per tutti gli europei,*[65] nel *Green Deal Europeo*[66], nel *Patto europeo per il clima* e nei *Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima*[67] (PNIEC), nel *Piano energetico regionale*[68], nel rispetto

[62] https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/strategiaresilienza180618.pdf
[63] http://www.urbanistica.comune.roma.it/smr.html
[64] http://www.100resilientcities.org/
[65] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_16_4009
[66] Comunicazione della Commissione Europea COM (2019) 640 *Il green deal europeo* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640
[67] Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/energia-e-clima-2030
[68] http://www.regione.lazio.it/prl_ambiente/?vw=contenutidettaglio&id=140

delle direzioni politiche e delle normative europee, nazionali e regionali su clima energia che seguiranno negli anni a venire.

Sotto la diretta delega della Sindaca e nell'ambito delle attività della DPEP, sarà costituto un *Comitato direttivo per il Green Deal di Roma Capitale* composto da Assessori e Dirigenti che avranno il compito, sentiti i competenti enti nazionali in materia di clima, energia, ambiente e digitalizzazione per quanto riguarda gli ambiti tecnico scientifici e regolatori (ad esempio ENEA, GSE, RSE, CNR, ISPRA, ARPA, AGID, le università di Roma), di fornire una direzione strategica, nonché il necessario supporto politico, anche attraverso gli stanziamenti in bilancio, al fine di attuare e monitorare le azioni del PAESC e delle altre iniziative simili sopra descritte.

4.1 AMBITI DI AZIONE

La DPEP, in rapporto alle linee politiche espresse dal *Comitato direttivo per il Green Deal di Roma Capitale* coordinerà le seguenti attività:

- **Pianificazione delle Politiche energetiche**: insieme al Comitato direttivo promuoverà e comunicherà ai Dipartimenti competenti le linee di indirizzo strategiche provvedendo al costante aggiornamento del PAESC, all'elaborazione dei piani attuativi in materia di mitigazione, adattamento e trasformazione digitale da sottoporre all'Assemblea Capitolina interloquendo con tutte le altre strutture capitoline come i Municipi, gli Uffici di Scopo e Risorse per Roma.
- **Monitoraggio e implementazione PAESC**: attraverso il continuo confronto con le strutture capitoline provvederà al monitoraggio e all'implementazione delle azioni, dei progetti pilota nonché alla collezione dei dati ambientali in collaborazione con i Dipartimenti di Roma Capitale, le partecipate come ATAC, AMA, ACEA ed altri enti pubblici-privati, come ad esempio Terna, GSE, RSE, ENEA, ACEA/ARETI, ISPRA, ARPA, JRC, Green Building Council Italia, il Ministero per la transizione ecologica, gli ordini professionali e le associazioni di categoria. Comunicherà con gli uffici europei del Patto dei Sindaci e di C40 ai quali trasmetterà l'aggiornamento dell'inventario delle emissioni.
- **Resilienza e cambiamento climatico**: monitorerà costantemente l'attuazione della Strategia di resilienza collaborando con tutti i Dipartimenti di Roma Capitale, con Risorse per Roma, con la Protezione civile e nazionale, i Vigili del fuoco, il Ministero della Difesa, il Ministero dell'Ambiente, ARPA, il Sistema dei Parchi, il Servizio idrografico, l'Autorità di Bacino del Tevere[69], ANAS, Trenitalia, Rete Ferroviaria Italiana (RFI), ATAC, Aeroporti di Roma, Autorità portuale del Lazio. Promuoverà anche le azioni di adattamento climatico, assicurandosi che siano previste e integrate *by design* nelle politiche, nei piani, nei bilanci e negli obiettivi dell'intera Amministrazione.
- **Formazione, comunicazione e monitoraggio *Sportelli energia pulita***: attuerà i processi di comunicazione e formazione delle tematiche di decarbonizzazione e mitigazione sia per i dipendenti delle strutture capitoline che per i cittadini. Supporta gli Sportelli Energia capitolini che, anche attraverso campagne di informazione in collaborazione con i Municipi, il Dipartimento Comunicazione e il Ministero dell'Istruzione, diventano punto di contatto e supporto per i cittadini, le scuole e le imprese del territorio romano, per le iniziative e la diffusione delle azioni di decarbonizzazione, accesso equo all'energia e costruzione della

[69] http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-aggiornamenti/prg-aggiornamenti-rischioidraulico/autorita-bacino-tevere-pai.html

resilienza urbana, ivi inclusa la promozione e lo sviluppo dell'autoconsumo e del modello delle Comunità dell'energia rinnovabile in ogni loro forma.

- **Finanziamento e accesso ai fondi regionali, nazionali ed europei**: concorrerà ad identificare e a stilare progetti per l'accesso ai fondi pubblici regionali, nazionali ed europei o a fondi privati, eventualmente con partnership pubblico-private, coerenti con gli obiettivi di decarbonizzazione, resilienza urbana, digitalizzazione e lotta alla povertà energetica, in linea con il *Green Deal* UE e in collaborazione con le autorità regionali, nazionali ed europee, il Dipartimento Progetti di Sviluppo e Finanziamenti Europei, il Dipartimento di Trasformazione digitale di Roma Capitale e altri enti pubblici o privati, PMI, università, fondazioni, ONG, centri di ricerca nazionale (per esempio ENEA, GSE, RSE, CNR, ISPRA) e internazionali.
- **Ascolto e partecipazione della cittadinanza e degli stakeholder**: manterrà i rapporti con i cittadini, i comitati, le associazioni anche religiose, i rappresentanti della Santa Sede e del mondo dell'imprenditoria anche ricevendo suggerimenti e feedback da parte della comunità civile
- **Misure di mitigazione della povertà energetica**: in collaborazione con l'*Osservatorio sulla povertà energetica*, previsto dal *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima*[70].
- **Sviluppo delle Comunità dell'energia**: come descritto nel Capitolo 9, paragrafo 9.3 Le comunità dell'energia.

4.2 RISORSE UMANE

Nelle linee guida del PAESC, curate dallo JRC, il Centro di ricerca comune della Commissione Europea, si prevede la destinazione di risorse umane dedicate adeguate, pari a una persona ogni centomila abitanti[71], ai fini della stesura, implementazione e monitoraggio del PAESC stesso.

In considerazione che la popolazione di Roma capitale ha un numero di residenti di poco inferiore ai 3 milioni e che, se si tiene conto anche dei non residenti più o meno stabili a vario titolo, del flusso del pendolarismo da e per l'area della Città Metropolitana (che porta la popolazione dell'area funzionale della capitale a oltre 4,3 milioni[72]), degli ingenti flussi turistici e della superficie amministrata da Roma Capitale, si ritiene che debbano essere dedicate, in maniera esclusiva al PAESC, almeno 40 unità lavorative da destinare alla sua implementazione e monitoraggio e al coordinamento sinergico con altri piani, strategie o strutture aventi obiettivi similari.

Si evidenzia che le corrette politiche di decarbonizzazione, efficienza energetica e incremento della resilienza urbana possono portare a notevoli risparmi per le spese pubbliche e sanitarie a carico della collettività e dei singoli, sia in termini di risparmio energetico che di prevenzione dei danni alle persone, al territorio e alle infrastrutture, conseguenti alla insalubrità degli ambienti, alla cattiva qualità dell'aria e alle manifestazioni climatiche estreme.

[70] Cfr. paragrafo *5.1 Equità di accesso all'energia. La povertà energetica* (e paragrafi successivi)
[71] Guidebook How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) punto 2.4 Human and financial resources e punto 3.1 How to adjust administrative structures https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/guidebook-how-develop-sustainable-energy-and-climate-action-plan-secap
[72] Fonte Eurostat 2019 https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/urb_lpop1/default/table?lang=it

5. LA POVERTÀ ENERGETICA E GLI SPORTELLI ENERGIA SOSTENIBILE

5.1 EQUITÀ DI ACCESSO ALL'ENERGIA. LA POVERTÀ ENERGETICA

L'energia è uno dei beni primari, al pari del cibo e della casa, poiché è condizione indispensabile per poter vivere una vita dignitosa e in salute, oltre che per potersi muovere e accedere al mercato del lavoro.

Il Patto dei sindaci per il clima e l'energia ha definito come terzo pilastro dei suoi obiettivi, nei PAESC, *"l'accesso universale a forme di approvvigionamento energetico sicuro, sostenibile e a prezzi equi"*.

La povertà energetica è stata definita dall'*European Commission Citizen Energy Forum* del 2016 come *"una situazione nella quale una famiglia e/o un individuo non siano in grado di pagare i servizi energetici primari (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, mobilità e corrente) necessari a garantire un tenore di vita dignitoso, a causa di una combinazione di basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica nella propria abitazione"*

In Italia il concetto di povertà energetica è stato definito in occasione della Strategia Energetica Nazionale nel corso del 2017 (SEN) nella quale si dice *"in linea con il quadro di riferimento per la povertà energetica delineato con il Clean Energy Package, occorrerà stabilire una misura ufficiale della povertà energetica intesa quale difficoltà di acquistare un paniere minimo di beni e servizi energetici, ovvero alternativamente, in un'accezione di vulnerabilità energetica, quando l'accesso ai servizi energetici implica una distrazione di risorse (in termini di spesa o di reddito) superiore a un valore normale*"

Le spese energetiche dei singoli cittadini e delle famiglie sono definite *anelastiche*, intendendo per esse spese difficilmente comprimibili perché necessarie a vivere in salute. Una loro contrazione per mancanza /o scarsità di reddito comporterebbe l'impossibilità di climatizzare gli ambienti in cui si vive, illuminare adeguatamente gli stessi per lavorare o studiare, conservare e cucinare gli alimenti.

Nell' Unione Europea, la mancanza di indicatori uniformi tra i diversi Stati membri comporta una oggettiva difficoltà nella rilevazione e nel confronto tra aree diverse rispetto al numero di famiglie e di cittadini che soffrono di povertà energetica.

In Europa il fenomeno è monitorato dall'*Osservatorio Europeo sulla Povertà Energetica*, istituito dalla Commissione Europea. Nel 2015 è stato calcolato che l'11% della popolazione mondiale (circa 50 mln di individui) si trova in uno stato di povertà energetica. Più recentemente, nel 2018, Eurostat ha stimato, in 34 milioni, il numero di cittadini che non possono permettersi di riscaldare adeguatamente le proprie abitazioni.

Sia in tutta la UE che in Italia, la crisi economica conseguente all'emergenza sanitaria pandemica ha fortemente aggravato la situazione reddituale generale e non solo di quegli strati sociali che erano già in sofferenza. La povertà energetica è una di quelle forme di povertà che sta dilagando in Europa ed in Italia e che tenderà a diffondersi sempre di più, in futuro, se non verranno adottate strategie europee e nazionali adeguate. Un passo importante verso questa direzione sarebbe il recepimento e l'attuazione di quanto è già contenuto in diverse norme europee e nel supporto delle fonti di finanziamento UE per la ripresa e la resilienza.

Nel Pacchetto legislativo UE *Energia pulita per tutti gli europei*, il cui iter di approvazione si è concluso nel 2019, sono già incluse una serie di definizioni e misure per monitorare e alleviare la povertà energetica tanto che, nel conseguente *Piano nazionale integrato energia e clima* (PNIEC) del 2019, più parti sono espressamente dedicate alla povertà energetica. Dal momento che le indicazioni delle norme UE non sono state ancora recepite in maniera completa ed efficace da molti Stati membri, nell'ottobre del 2020, la Commissione Europea ha emanato una *Raccomandazione sulla Povertà energetica*, diretta agli Stati membri, per incitarli ad operare con maggiore incisività su questo tema e sottolineando, nell'ambito del *Green Deal* e dei fondi di *Next Generation EU*, come la recente *Strategia UE di ristrutturazione edilizia* del 14 ottobre 2020 vada proprio in questa direzione.

Le politiche di contrasto alla povertà energetica possono essere classificate in:

Politiche di protezione: sono interventi a breve termine che prevedono aiuti sotto forma di sussidi ai cittadini a basso reddito e che permettono l'accesso all'energia per ridurre la spesa energetica delle famiglie (e.g. bonus o tariffe sociali);

Politiche di promozione: interventi a medio-lungo termine per fornire a coloro che vivono in povertà energetica gli strumenti per uscire da una condizione di indigenza migliorando l'efficienza energetica delle abitazioni (regolamenti, agevolazioni fiscali, certificati prestazione energetica, energy tutor, etc.).

In Italia, l'*Osservatorio Italiano sulla povertà energetica* (un network di ricercatori ed esperti, provenienti da università, enti e istituti pubblici e privati) ha calcolato che nel 2018 oltre 2,2 milioni di famiglie italiane si trovavano in situazione di povertà energetica, pari all'8,8 % del totale dei nuclei familiari. Tale percentuale mostra una tendenza crescente negli anni: 8,6% nel 2016 e 8,7% nel 2017.

Secondo gli approfondimenti curati da ENEA nel 2018, la Regione Lazio si colloca al di sotto della media nazionale. La percentuale di famiglie che vivono in condizione di povertà energetica, infatti è pari al 6%. Effettuando il computo tenendo conto di fattori specifici territoriali (soglie di spesa totale e di spesa energetica delle famiglie calcolate a livello regionale), la quota risulta di poco inferiore al 7%. In termini assoluti, la portata della povertà energetica nel Lazio è quantificabile tra le 157 mila e le 176 mila famiglie[73]. Limitatamente alla Provincia di Roma, la percentuale di famiglie che nel 2018 versavano in condizioni di povertà energetica varia tra il 4% e il 5%, equivalenti ad 80 mila e 100 mila nuclei familiari.

Tra le priorità che il PNIEC italiano indica, figurano le seguenti:

- la revisione degli strumenti esistenti, in particolar modo i bonus elettrico e gas;
- i sussidi a famiglie con redditi bassi;
- l'avvio di un programma di efficientamento degli edifici di edilizia popolare.

Il PNIEC prevede, inoltre che il Ministero dello Sviluppo Economico istituisca l'Osservatorio Istituzionale sulla Povertà Energetica con il supporto del GSE. Sono chiamati a farne parte diversi soggetti ed istituzioni affinché svolga il ruolo di focal point sul tema della povertà energetica sia a livello nazionale che internazionale.

[73] Si veda il 9° Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica (2020), Capitolo 8: *"Un social Green Deal per la lotta alla povertà energetica"*. https://www.efficienzaenergetica.enea.it/component/jdownloads/send/40%20-pubblicazioni/453-rapporto-annuale-efficienza-energetica-2020.html

5.2 GLI SPORTELLI CAPITOLINI ENERGIA SOSTENIBILE E IL *GREEN DEAL*

Roma Capitale ha l'intento di declinare, a livello locale, la realizzazione degli sportelli unici nazionali dell'energia pulita, previsti nelle normative europee come una delle azioni del PAESC concorrenti al raggiungimento degli obiettivi dei Piani Nazionali Integrati Clima Energia e, quindi, dei target UE Clima Energia al 2030.

L'intervento da parte dell'Amministrazione Capitolina ha l'obiettivo di diffondere le best practices e le conoscenze delle azioni che possono essere cosi sintetizzate:

- contribuire alla riduzione delle emissioni climalteranti sia nel territorio di pertinenza che nei territori delocalizzati (pilastro decarbonizzazione del PAESC)
- permettere ai cittadini romani di godere, direttamente e indirettamente, dei riflessi economici positivi (incentivi, risparmi e rivitalizzazione economia locale) e di una migliore qualità e salubrità dell'aria (riduzione delle emissioni di polveri sottili, ossidi di azoto, monossido di carbonio). È necessario, in tal senso, facilitare per i singoli cittadini, le famiglie e le aziende investimenti nella sostenibilità e l'adozione di comportamenti consapevoli e sostenibili
- alleviare la povertà energetica che è il pilastro sociale del PAESC (*universal access to secure, sustainable and affordable energy*)

5.2.1 Formazione dei dipendenti capitolini

Nell'ambito degli Sportelli capitolini per l'Energia Sostenibile sono stati già formati 29 dipendenti comunali al fine di definire una nuova figura professionale dedicata, c.d. *Tutor per l'Energia Domestica* (TED), per contribuire alla lotta della povertà energetica. I dipendenti sono stati formati sia in relazione al linguaggio che alle azioni, pratiche e sociali, da intraprendere e trasmettere ai cittadini affinché diventino consapevoli degli strumenti in loro possesso, utili alla riduzione dello spreco energetico e di conseguenza del consumo e dei costi in bolletta.

Il Corso, con il supporto di GSE ed ENEA, ha fornito ai dipendenti gli strumenti conoscitivi per:

- dialogare con il pubblico al meglio e comprendere le varie esigenze
- acquisire padronanza con i concetti di energia, potenza, calore, fonti di energia rinnovabile, vulnerabilità ed efficienza energetica
- fornire le prime informazioni di base per una corretta lettura delle bollette energetiche, illustrare i vari interventi possibili per realizzare risparmi economici ed energetici e contemporaneamente contenere le emissioni di CO_2
- informare circa le agevolazioni fiscali e gli incentivi (conto termico, ecobonus, bonus casa, cessione del credito)
- illustrare alcuni programmi europei (ELENA)
- utilizzare il portale e l'area clienti GSE ed ENEA

5.2.2 Informare cittadini e imprese sulle nuove opportunità

Con l'approvazione, al termine della ottava legislatura UE (2014-2019), del Pacchetto legislativo UE *"Energia pulita per tutti gli europei"*, gli obiettivi in tema di clima ed energia, le norme di riferimento e gli strumenti a disposizione sono radicalmente mutati, con l'accesso a nuove opportunità per i cittadini, soprattutto in tema di autoproduzione di energia rinnovabile (autoconsumatori, comunità

dell'energia, partecipazione al meccanismo di *risposta alla domanda*, aggregatori, bollette più trasparenti).

Con il *Green Deal europeo*, il percorso legislativo UE (e di conseguenza nazionale) verso la decarbonizzazione, incluso il supporto finanziario agli Stati e agli incentivi destinati a cittadini ed imprese, ha subito un'accelerazione con provvedimenti già in fase di definizione (quali il *Piano nazionale di ripresa e resilienza*) al fine di superare la pandemia e centrare l'obiettivo al 2030 del 55% di riduzione delle emissioni.

Contestualmente è stato ampliato il ventaglio di agevolazioni e incentivi già in essere a disposizione dei cittadini.

Da questo mutato quadro europeo e nazionale, in rapida evoluzione, è sorta la necessità di procedere, durante la stesura finale del PAESC, ad una reimpostazione degli sportelli energia già previsti rimodulandoli in rapporto alle nuove opportunità ed agevolazioni possibili.

Il primo passaggio prevede un corso preliminare di aggiornamento, organizzato in collaborazione con ENEA e GSE, rivolto ai dipendenti capitolini resisi disponibili attraverso un'impostazione di formazione continua che avrà lo scopo di guidare i cittadini e le imprese verso le opportunità offerte dalle nuove norme e misure incentivanti già vigenti, soprattutto per quanto riguarda il sostegno alla costituzione di nuovi sistemi e modelli (anche comportamentali) di partecipazione alla generazione di energia rinnovabile distribuita e ai risparmi energetici. In particolare, il corso verterà su:

- autoconsumo singolo e autoconsumo collettivo
- comunità dell'energia
- superbonus 110%
- geotermia a bassa entalpia
- eventuali meccanismi di reddito energetico
- agevolazioni per la mobilità sostenibile
- misure ed azioni per il contrasto alla povertà energetica
- esperienze di successo e best practices replicabili
- l'etichetta energetica degli elettrodomestici

5.2.3 Modalità di accesso degli sportelli

Gli *Sportelli capitolini per l'Energia Sostenibile* avranno due modalità di accesso:

- sportello *virtuale*, in area appositamente dedicata sul portale di Roma Capitale, con FAQ disponibili per cittadini ed imprese e form di contatto pensato per poter prendere appuntamento o porre domande specifiche ad un *"Tutor per l'Energia Domestica e Aziendale"* (TEDA) e ricevere risposte via mail, via chat oppure in presenza
- sportelli f*isici* dislocati presso alcune delle sedi municipali che hanno già dato la loro disponibilità (nel caso affiancandoli agli Sportelli Roma Facile).

L'iniziativa sarà realizzata con il supporto del Dipartimento Trasformazione Digitale, in sinergia con i Municipi e le altre iniziative previste dal *Piano Roma Smart City*. La comunicazione alla cittadinanza sarà effettuata, in stretta collaborazione con il Dipartimento Partecipazione

Comunicazione e Pari Opportunità, con eventi e campagne dedicate e tramite il portale, i social e la radio di Roma Capitale.

5.2.4 Avvio degli sportelli e primi servizi offerti

Il servizio offerto dagli *Sportelli per l'Energia Sostenibile* sarà destinato a:

- Cittadini romani, in forma individuale o associata (associazioni, consorzi, rappresentanti di categoria etc.)
- Condomini e amministratori di condominio (anche con la partecipazione ad assemblee condominiali)
- PMI, ONLUS, ONG aventi sede o operanti nel territorio di Roma capitale
- Scuole
- Energy service company (ESCO) ed imprese operanti nel campo della sostenibilità (edilizia, materiali, sistemi di gestione intelligente dell'energia e della mobilità)

Gli sportelli partiranno in forma sperimentale con una serie iniziale di servizi a cittadini e imprese, con un supporto particolare alla costituzione delle Comunità dell'energia rinnovabile (e nelle varie configurazioni di autoconsumo in genere). Nel caso di novità legislative, tecnologiche o di supporti finanziari, gli sportelli potranno ampliare o rimodulare il proprio raggio di consulenza. Lo sportello potrà, infine avvalersi di una mailing-list grazie alla quale i cittadini potranno iscriversi per essere informati di nuovi servizi ed iniziative.

Servizi dal lato della domanda

I cittadini e le imprese che si rivolgeranno agli Sportelli per l'Energia Sostenibile potranno ricevere informazioni, consulenza e ausilio per:

- lettura della bolletta e gestione dei consumi;
- scelta degli elettrodomestici utilizzando la nuova *Etichetta 2.0*
- interventi di efficientamento energetico, dalle buone pratiche quotidiane fino alla riqualificazione edilizia di singole unità abitative o di edifici interi (anche in modalità ESCO);
- passaggio allo status di autoconsumatori individuali, collettivi o in forma di Comunità dell'energia rinnovabile, in stretta collaborazione con il GSE, anche attraverso lo sviluppo e l'integrazione di strumenti informatici dedicati[74] di simulazione personalizzata dei vantaggi ottenibili in base alle singole situazioni dei consumi energetici;
- raccolta di adesione, da parte di cittadini, condomìni, e imprese, per la partecipazione a progetti pilota su autoconsumo, *Smart Home*, distretti cittadini a energia positiva, *Comunità energetiche rinnovabili capitoline*[75] che Roma Capitale porterà avanti in collaborazione con GSE, RSE, ENEA e istituti di ricerca;
- modalità di partecipazione attiva al mercato elettrico;
- accesso agli incentivi/agevolazioni, nonché a schemi di supporto nazionali, regionali e comunali per quanto sopra descritto (inclusi eventuali fondi rotativi/redditi energetici).

[74] Ad es. https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo
[75] Cfr. paragrafo *8.4.1 Comunità Energetiche Rinnovabili Capitoline (CERC)*

I servizi verranno ampliati in funzione degli obiettivi del PAESC, per poter offrire ulteriori informazioni e ausilio in relazione a:

- installazione di impianti geotermici a bassa entalpia;
- passaggio alla mobilità sostenibile (inclusa l'installazione di colonnine di ricarica per elettromobilità);
- installazione di sistemi di storage con accumulatori chimici (e/o supercondensatori[76]) ed eventualmente di sistemi a idrogeno, compatibilmente con la loro maturazione tecnologica negli usi civili (idrolizzatori, *fuel cell* e stoccaggio di idrogeno a bassa pressione);
- ausilio nella presentazione delle pratiche relative agli interventi di cui sopra o altri diretti alla decarbonizzazione nelle quali sia coinvolta l'Amministrazione Capitolina (ad esempio SCIA, pratiche giacenti e inerenti ai passati condoni edilizi).

Servizi dal lato dell'offerta

Dopo la fase sperimentale i servizi saranno ampliati anche attraverso la costituzione di albi comunali, pubblici e aperti, per le attività operanti nel territorio di Roma Capitale al fine di supportare i cittadini nel reperire le competenze necessarie alla realizzazione pratica degli interventi:

- imprese nel campo dell'efficienza energetica, energie rinnovabili, edilizia sostenibile certificata, servizi energetici (incluse le ESCO);
- fornitori di materiali certificati per bioedilizia;
- fornitori di materiali per realizzare interventi di efficienza energetica *low-cost* (es. pannelli termoriflettenti per radiatori, lampadine a LED, regolatori di getto per i rubinetti, etc.) ed elettrodomestici ad alta efficienza, convenzionati con il Comune di Roma, per l'acquisto a prezzi calmierati da parte degli utenti vulnerabili;
- elenco degli istituti di credito che accettano la cessione del credito per interventi relativi ai bonus nazionali.

Gli *Sportelli per l'energia sostenibile*, oltre ad essere il vero strumento contro la vulnerabilità e la povertà energetica, costituiranno una vera e propria rete, a servizio della cittadinanza, che potrà divenire parte attiva nell'attuazione del PAESC

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 18. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

.

[76] Cfr. pag. 8 *"Procedura di prova RSE-ENEA per supercondensatori"*, R. Lazzari, E. Micolano, M. Conte, F. Vellucci https://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/accumulo/2012/rds-2013-244.pdf

6. IL MODELLO ESCo E LA ESCo COMUNALE

6.1 LE PARTNERSHIP PUBBLICO-PRIVATE ED IL MODELLO ESCO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEL PATRIMONIO COMUNALE

Roma Capitale per la realizzazione degli impegni e delle azioni PAESC al 2030 desidera adottare il modello Energy Service Company (ESCo) al fine di mettere in campo un meccanismo concreto e virtuoso che si alimenti economicamente partendo dai risparmi che gli interventi di efficientamento generano e che sia indipendente dalla presenza di incentivi o agevolazioni pubbliche. Il modello ESCo è, infatti in grado di distribuire i vantaggi economici tra proprietà pubblica ed investitori privati consentendo, al contempo, di gestire gli immobili con le migliori competenze tecniche in un'ottica di risparmio sui consumi e garantire, con un contratto di tipo *Energy Performance Contract* (EPC), sia i risparmi che il comfort.

Con il modello ESCo inoltre sarà possibile provvedere, contestualmente, agli interventi di riqualificazione energetica e, dove necessario, all'adeguamento antisismico degli immobili.

Lo sforzo finanziario necessario per raggiungere elevati livelli di riqualificazione degli immobili dovrà pertanto essere equilibrato e razionalmente distribuito tra:

- fondi pubblici per gli interventi di messa a norma e gli adeguamenti antisismici che, tipicamente, non hanno un ritorno economico se non quello della valorizzazione patrimoniale;
- fondi privati per l'efficientamento energetico, tramite il modello ESCo, rafforzato dall'accesso agli incentivi pubblici disponibili sia per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili che per l'incremento dell'efficienza energetica degli immobili,
- operazioni di *Project financing* che combinino fondi pubblici e risorse private, avvalendosi del modello ESCo, con l'obiettivo della riqualificazione integrale.

Figura 6.1. Schema del Modello ESCo e relazioni tra attori

La ESCo effettua la Diagnosi Energetica, progetta gli interventi di efficientamento, gestisce gli affidamenti ed i rapporti con i fornitori di tecnologie e del servizio energia, incluse le utilities, garantendo il risultato ed il risparmio al Cliente. Il contratto di servizio è sul modello dell'Energy Performance Contract[77] (EPC). Incentivi, Garanzie e Assicurazioni rafforzano il sistema riducendo i rischi di investimento. La ESCo stipula gli accordi finanziari necessari (Finanziamento Tramite Terzi – FTT).

[77] Indagine conoscitiva sulla diffusione e applicazione del finanziamento tramite terzi (FTT) e dei contratti a prestazione energetica garantita (EPC) negli edifici della Pubblica Amministrazione – ENEA 2013 https://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/edifici-pa/2012/rds-2013-273.pdf

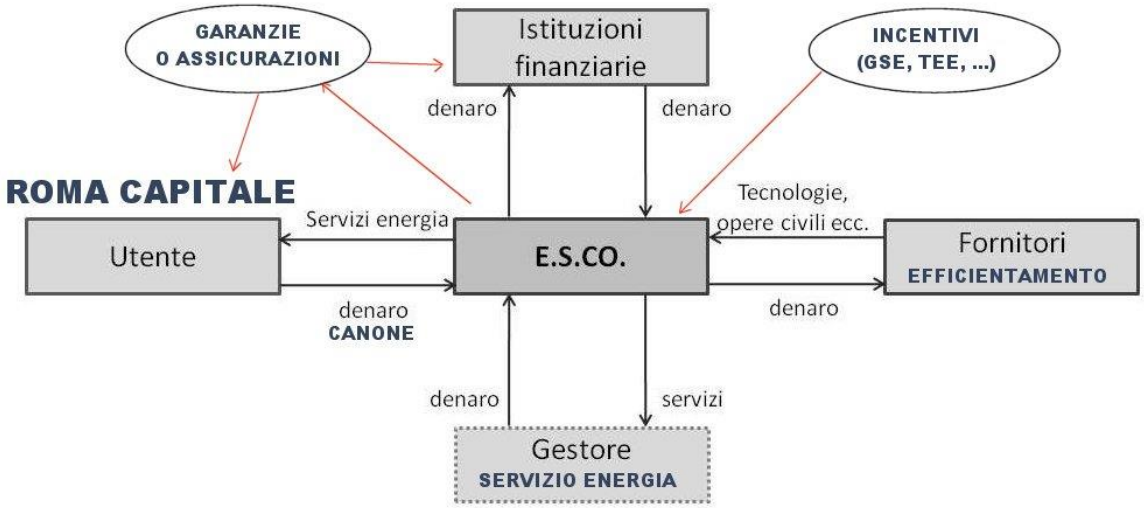
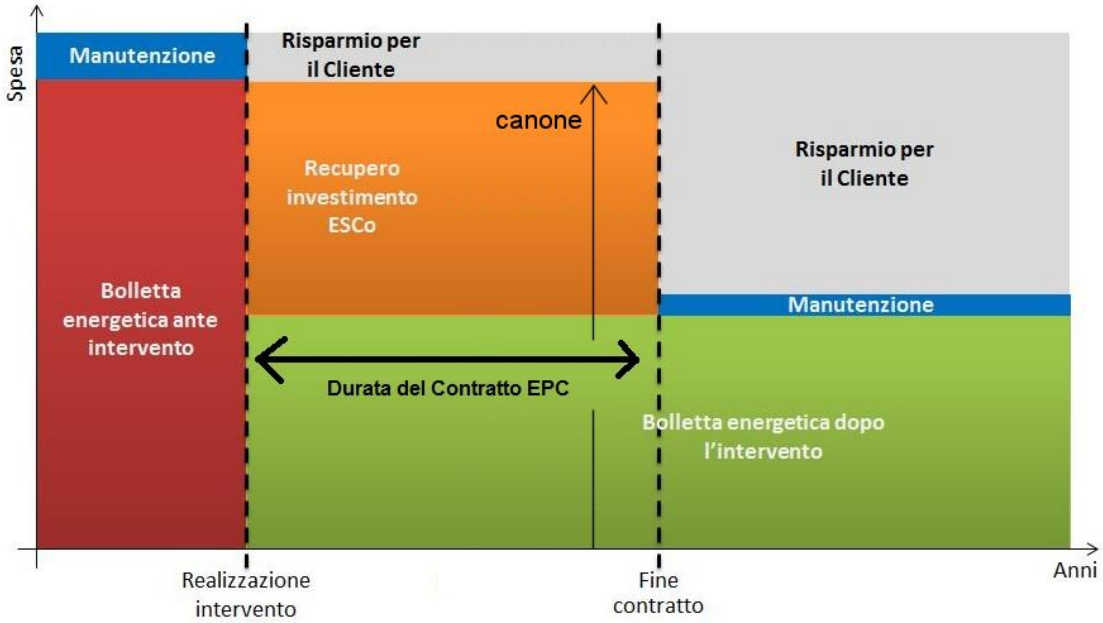


Figura 6.2. Schema del Modello ESCo win-win: distribuzione della spesa energetica e dei risparmi

L'utente corrisponde un canone inferiore alla spesa energetica fin dall'inizio del contratto con la ESCo, la quale recupera l'investimento entro la durata del contratto. All'uscita del contratto (EPC), il risparmio è interamente a beneficio del cliente e le tecnologie installate entrano a far parte del suo asset. La durata del contratto dipenderà dalla complessità degli interventi e dal rendimento economico degli stessi in termini di risparmio annuale sui consumi. Le manutenzioni sono incluse nel contratto.



Le ragioni che rafforzano la scelta di una strategia volta ad adottare il modello del Partenariato Pubblico Privato (PPP), ovvero il coinvolgimento delle ESCo, sia come motore finanziario che come expertise tecnica nella creazione di una ESCo Pubblico-Privata (in seguito alternativamente denominata ESCo-PP), sono molteplici:

- Il contesto attuale degli incentivi pubblici offre la possibilità di utilizzare strumenti di detrazione fiscale quali Sismabonus e Superbonus al solo comparto residenziale privato, escludendo gli immobili scolastici e servizi e quelli di Edilizia residenziale pubblica (ERP) municipale. Mentre per l'edilizia residenziale il ricorso alla finanza privata è favorito dalla logica win-win sottesa al modello ESCo e dalla crescente disponibilità degli istituti finanziari (banche, fondi privati, BEI anche con il programma europeo ELENA) ad investire nell'efficienza energetica offrendo un ritorno economico garantito, i fondi pubblici dovranno concentrarsi sugli eventuali adeguamenti strutturali e antisismici.
- La possibilità di una lottizzazione dei lavori di efficientamento degli edifici dell'amministrazione capitolina (circa 1.200 edifici ad uso terziario e scolastico e 28.500 appartamenti ad uso residenziale) aumentando la concorrenzialità a beneficio dell'Amministrazione e del mercato che verrebbe stimolato ed esteso. Gli appalti per questi interventi gestiti dalla ESCo-PP godrebbero del nucleo di competenze tecniche, legali e finanziarie del nuovo soggetto specializzato, con impatti positivi in termini di velocità, ampiezza e varietà degli interventi.
- La possibilità di produrre interventi d'eccellenza combinando la Finanza privata, le Garanzie dello stato (Fondo Nazionale Efficienza Energetica – FNEE – gestito da Invitalia, o fondo EEEF con BEI e CDP) e gli incentivi del GSE (Conto Termico e nuovo incentivo delle FER per Comunità Energetiche Rinnovabili[78]), alzando così gli obiettivi di efficientamento in coerenza con quelli del PAESC, di governance degli interventi e di monitoraggio dei risultati. Prevalendo l'interesse pubblico, con tale possibilità, verrebbero garantiti obiettivi prestazionali ancora più elevati e benefici socializzati con possibilità di reinvestimento.
- La maggiore possibilità di attrarre l'interesse degli operatori economici facendo acquisire ai beni immobili dell'Amministrazione Capitolina un livello di affidabilità espresso con un rating (AAA, BBB, etc.), basata su certificazioni di qualità degli immobili, ovvero a partire dai certificati APE, dalle Diagnosi Energetiche (UNI TR 11773; UNI EN 16247) fino a quelle per gli immobili energeticamente (e ambientalmente[79]) più performanti (LEED di GBC Italia, nZEb di GSE). I *Passaporti per la ristrutturazione* e dei *Registri digitali degli edifici* sono inoltre una *best practice* prevista dalle norme e strategie europee[80], decisamente favorita dall'intervento di un operatore ESCo-PP, in essi possono convergere tutte le certificazioni degli immobili.
- La possibilità di non iscrivere in bilancio tra i debiti i costi riportati nel contratto e sostenuti per la riqualificazione energetica: questa circostanza consentirà alla Amministrazione Capitolina di superare i limiti imposti dai vincoli del cosiddetto Patto di Stabilità.
- La semplificazione che deriva dal trasferimento in concessione a soggetti ESCo della gestione energetica degli immobili con un approccio olistico, che include involucro, impianti e domotica, liberando gli uffici tecnici di Roma Capitale da molti adempimenti di manutenzione consentendo loro di dedicarsi alle nuove sfide della digitalizzazione dell'asset e degli appalti (obblighi della Normativa BIM) e all'aggiornamento formativo.

[78] Cfr. capitolo *8. Le fonti rinnovabili come valore locale distribuito e le Comunità dell'energia*
[79] Cfr. paragrafo *7.4 I protocolli energetico-ambientali (rating systems) e la certificazione dell'edilizia sostenibile*
[80] Direttiva UE 844/2018 (EPBD) e COM/2020/662 (Un'ondata di ristrutturazioni in edilizia) cfr. paragrafi *7.1 Cenni legislativi sull'efficienza energetica in edilizia* e *7.6 Una Renovation Wave per Roma Capitale*

- La digitalizzazione in coerenza con il cosiddetto Decreto BIM[81] che prevede la gestione in logica BIM degli appalti superiori a 1 M€ entro il 2023, e poi di tutti al 2025, sarà agevolata dall'intervento delle Esco le quali, come molte realtà private del settore civile, si sono già dotate delle competenze e capacità per provvedere alla progettazione integrata in logica BIM. Il *Fascicolo Digitale del Fabbricato* e il monitoraggio delle prestazioni degli immobili sono favoriti dalla utilizzazione della logica BIM.
- La transizione dagli attuali contratti di gestione energia (che si limitano agli impianti termici, trascurando la riqualificazione energetica integrale del sistema involucro-impianto) ai contratti di tipo EPC, disponibili in varie forme e già ampiamente testati sia nel settore industriale che nel terziario pubblico e privato. I contratti di tipo EPC garantiscono il raggiungimento di target prefissati di risparmio energetico e comfort monitorati nel tempo accompagnati da garanzie finanziarie sui risultati.
- Il contrasto efficace e rapido al fenomeno della povertà energetica[82] nel comparto della Edilizia Residenziale Pubblica comunale, che spesso si traduce in morosità degli inquilini, dando priorità all'efficientamento energetico integrale di questi immobili che possono essere oggetto di riqualificazione in modo aggregato della nuova ESCo-PP.
- La combinazione di interventi di riqualificazione integrata del patrimonio con interventi strutturali e antisismici e di messa a norma, oppure di rifunzionalizzazione, programmando e attivando cantieri integrati dove la presenza dell'investitore privato garantirà un vantaggio in termini di efficienza.

Il modello della ESCo-PP dedicato all'asset di Roma Capitale può garantire una corretta procedura, dagli studi di fattibilità, alle diagnosi energetiche, dalle progettazioni in logica BIM fino alla realizzazione degli interventi ottimizzando la gestione energetica dell'immobile nel tempo raggiungendo gli obiettivi di massimo comfort e di ritorno economico dell'investimento.

. Il patrimonio immobiliare di Roma Capitale si presta perfettamente ad essere riqualificato da una ESCo partecipata dalla stessa amministrazione per il 51%, che potrà essere costruita seguendo un modello operativo nel quadro del piano di azione del PAESC.

La capacità di una ESCo di affrontare la sfida della riqualificazione energetica di un asset complesso come quello capitolino può essere garantita meglio se convergono tre fattori abilitanti:

1. La progettazione a valle delle diagnosi energetiche si sviluppa in logica BIM a partire dalla digitalizzazione degli immobili, dei progetti e degli appalti, consentendo lungo l'intero processo una efficace verifica degli obiettivi e delle prestazioni;
2. entrambi gli attori, proprietario pubblico e investitore privato, condividono i rischi a livello contrattuale, e tendono quindi a collaborare nel massimizzare l'efficacia e la sostenibilità economica degli interventi;
3. si garantisce un supporto tecnico all'amministrazione capitolina soprattutto per gli aspetti legali, finanziari e contrattuali, dalle gare alle verifiche, come quella offerta dal programma

[81] Decreto Ministeriale 560/2017 https://www.mit.gov.it/normativa/decreto-ministeriale-numero-560-del-01122017
[82] Cfr. paragrafo *5.1 Equità di accesso all'energia. La povertà energetica*

europeo ELENA, dedicato agli interventi aggregati di entità superiore a 50 ML€ ed assistito dalla BEI.

Questi tre fattori di successo sono alla base del modello operativo della ESCo pubblico-privata.

6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA CREAZIONE DELLA ESCO-PP

- Ai sensi del D.lgs. 95/2021 il Comune stipula accordi quadro per la razionalizzazione della spesa di immobili pubblici, anche avvalendosi di società a totale o prevalente capitale pubblico.
- Con il DM MATTM del 7 marzo 2012[83] le Pubbliche Amministrazioni affidano la realizzazione di interventi pubblici a soggetti che abbiano capacità almeno pari a quelle previste dalla UNI CEI 11352 inerente alle ESCo.
- Tar Lombardia - Sentenza del 5 dicembre 2012, n. 2911. Il Tribunale Amministrativo Regionale per la Lombardia è stato chiamato a pronunciarsi per l'annullamento del bando e del disciplinare di gara indetto dalla Provincia di Milano per la *"selezione di soci privati per la costituzione di una società per azioni a prevalente capitale pubblico operante nella promozione del risparmio energetico e nell'uso razionale dell'energia (ESCo - Energy Service Company)"* e sull'annullamento *"degli atti presupposti inerenti alla costituzione di detta ESCo"*. In particolare, l'Associazione nazionale di categoria Agesi ha contestato questa operazione, asserendone il carattere lesivo della loro posizione di operatori del mercato dei servizi energetici. Il TAR Lombardia ha stabilito che con la ESCo-PP la contestazione non può essere accolta perché, nel caso specifico delle ESCo, *"non è violato l'articolo 3, comma 27 della legge 244/2007, che fa divieto alle pubbliche Amministrazioni di costituire società aventi ad oggetto attività di prestazioni di beni e servizi non strettamente necessarie per il perseguimento delle proprie finalità istituzionali, facendo salva la creazione di società che producono servizi di interesse generale"*.

6.3 IL MODELLO OPERATIVO. VERSO LA ESCO-PP DI ROMA CAPITALE

La grande esperienza di Roma Capitale con le sue aziende in house e le municipalizzate, può essere il volano per la creazione di una società ESCo mista pubblico-privata, partecipata al 51% da Roma Capitale, con lo scopo della riqualificazione integrale degli immobili comunali.

Il percorso di affidamento a tale ESCo dell'intero patrimonio di Roma Capitale può essere pianificato per fasi successive con il fine di predisporre e schierare le capacità in termini di risorse economiche ed umane e al contempo di verificare, attraverso il monitoraggio dei successi concreti, lo sviluppo ed i vantaggi di questo nuovo modello, con la possibilità di introdurre misure correttive nella strategia che porta alla ESCo Pubblico-Privata.

[83] DM MATTM 3 marzo 2012. - Art. 1. *Criteri ambientali minimi*. Ai sensi dell'art. 2 del decreto interministeriale n. 135 dell'11 aprile 2008, citato in premessa, dove si prevede l'emanazione di *«criteri ambientali minimi»* per le diverse categorie merceologiche indicate al punto 3.6 PAN GPP, sono adottati i criteri ambientali di cui all'allegato tecnico del presente decreto, facente parte integrante del decreto stesso, per i prodotti/servizi di seguito indicati: acquisto di servizi energetici per gli edifici – servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento (rientranti nella categoria E «servizi energetici» di cui al punto 3.6 del PAN GPP (allegato1). Cfr. anche https://www.minambiente.it/pagina/i-criteri-ambientali-minimi

- Fase 1. Progetto PILOTA 1: 20 scuole in *Project Financing*[84]

  Adozione del modello ESCo per interventi in *Project financing* volte all'efficientamento integrale di un gruppo di 20 immobili già selezionati. Azione già avviata, replicabile. 2021 – 2025.

- Fase 2. Progetto PILOTA 2: Riqualificazione energetica di aggregati ERP

  Creazione di una Società di Scopo di tipo ESCo partecipata da Roma Capitale per un secondo gruppo di immobili ritenuti prioritari (quali ad esempio quelli di Edilizia Residenziale Pubblica – ERP) selezionando un partner tecnico con una gara pubblica e riservando quote del capitale ai cittadini tramite *equity crowdfunding*. Azione replicabile. 2022 – 2025

- Fase 3. Creazione di una ESCo-PP partecipata al 51% da Roma Capitale

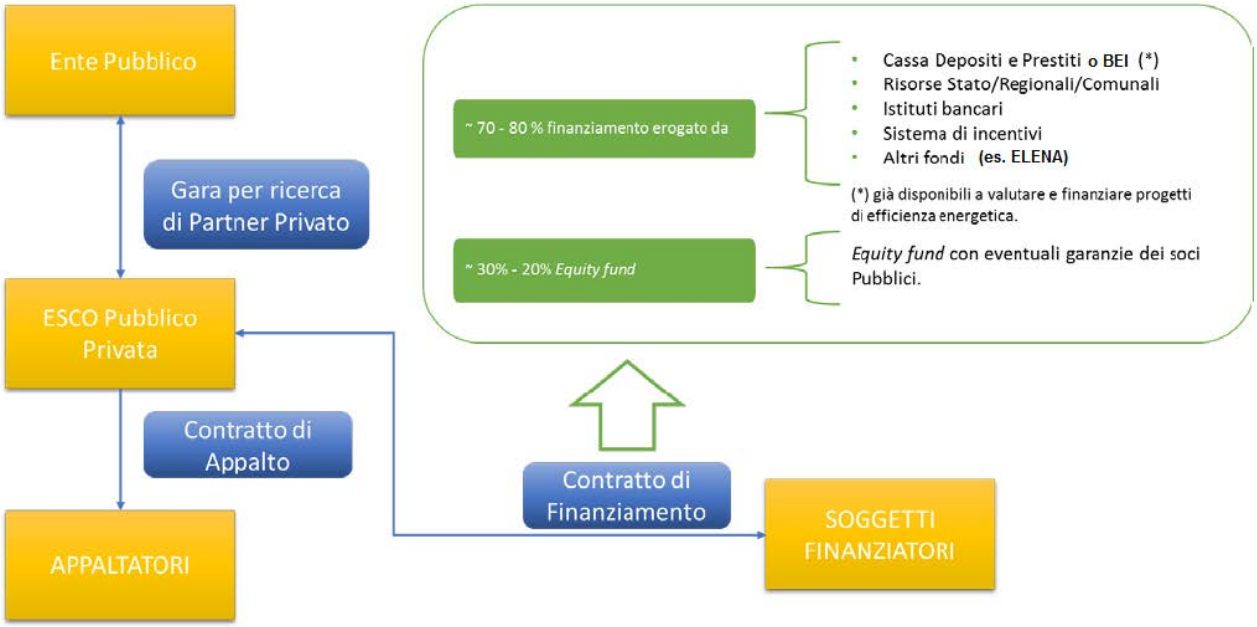
  Pianificazione e realizzazione della riqualificazione energetica e strutturale dell'intero asset immobiliare di ROMA CAPITALE e reinvestimento degli utili. Azione Strategica. 2022 – 2030

Il modello operativo di seguito descritto prevede la costituzione di un nuovo soggetto con la partecipazione di Roma Capitale e di soggetti privati da individuare tramite procedura di evidenza pubblica, in grado di apportare risorse finanziarie, incentivi, competenze tecniche e gestionali.

Nella costruzione della società il partner tecnico privato assumerà l'onere di sviluppare progetti, strategie e programmi di sviluppo della società, mentre il partner finanziario dovrà garantire la sostenibilità economica, rafforzando entrambi anche in termini formativi il management e l'organizzazione. La costituzione della Esco mista Pubblico Privata, è un processo che prevede l'utilizzo di procedure di gara, pubbliche e trasparenti, per la selezione dei partner privati (figura 6.3).

Figura 6.3. ESCo-PP di Roma Capitale. Schema del modello operativo

[84] Con Determinazione Dirigenziale rep. QN1351 del 26/11/2019 in ottemperanza alla Deliberazione di Giunta Capitolina n. 265 del 4/12/2017 riguardante il Programma di Efficientamento Energetico 2017–2021, è stato stabilito il programma relativo all'efficientamento energetico di 20 dei 42 immobili di proprietà di Roma Capitale esclusi, limitatamente agli interventi di riqualificazione energetica, dagli immobili serviti dal contratto di Servizio Integrato Energia (SIE3 – Consip) per la gestione, manutenzione e conduzione degli impianti termici a servizio degli immobili di Roma Capitale, propedeutico all'affidamento in *Project Financing*, ex art. 183, co. 15, D.lgs. 50/2016, dell'attività di progettazione e successiva realizzazione di interventi di efficientamento energetico da eseguirsi su tali 20 immobili, adibiti a edifici scolastici.
con nota prot. n. QN122786 del 28.06.2018, è stato selezionato un elenco di immobili su cui l'Amministrazione di Roma Capitale possa effettuare interventi di riqualificazione energetica per l'attuazione del programma di efficientamento energetico 2017-2021 di Roma Capitale, di cui alla Deliberazione di Giunta Capitolina n. 265 del 4.12.2017;
i 20 immobili individuati nel suddetto elenco, la cui ultima versione è allegata alla Relazione Tecnica prot. n. QN153745 del 8/8/2019, corrispondono ad una parte dei 42 immobili esclusi - limitatamente agli interventi di riqualificazione energetica - dagli immobili serviti dal contratto di Servizio Integrato Energia SIE3 sopra citato.



FASE	DESCRIZIONE
FASE I	L'Amministrazione Pubblica delibera di bandire una gara per la ricerca di un Soggetto Privato per la costituzione di una Esco Mista Pubblico Privata.
FASE II	Costituzione della Esco Mista
FASE III	La Esco Mista elabora proposte di intervento ed i relativo progetti di fattibilità tecnico economici La PA verifica l'economicità della proposta (metodo DSC) e delibera il pubblico interesse della stessa e la contrattualizzazione della proposta.
FASE IV	Il contratto prevede la remunerazione alla Esco Mista dell'intervento tramite una quota del risparmio ottenuto sui costi energetici dell'Amministrazione coinvolta.
FASE V	La Esco Mista provvede direttamente, o tramite strutture esterne, alla progettazione esecutiva ed all'appalto dei lavori.
FASE VI	La Esco Mista segue la Direzione Lavori in fase costruttiva e la Direzione esecuzione del contratto in fase di gestione e si avvale di Soggetti terzi accreditati secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17020 per la misura delle performance contrattuali .

Nel processo di creazione della ESCo-PP potranno essere predisposte Gare distinte per individuare i soggetti che entreranno in quota nei diversi ruoli: finanziario, gestione e servizi tecnici, vettore energetico. Una ipotesi di composizione della società a controllo municipale potrebbe prevedere anche la partecipazione dei cittadini tramite il meccanismo *dell'Equity Crowdfunding*.

Di seguito un esempio della composizione possibile delle quote della ESCo-PP.

Partner Pubblico	51 %	Roma Capitale
Partner Tecnici	29%	ESCo, progettisti
Partner Finanziari	20%	BEI – Istituti Finanziari - Equity Crowdfunding

Ulteriori quote potranno essere assegnate a:

- Partner Energia (Utilities che si impegnano a fornire energia con Garanzia di Origine[85] con sconto fisso)
- Altre Pubbliche Amministrazioni (altri comuni o enti pubblici che potrebbero apportare nuovi immobili da riqualificare e ampliando quindi il perimetro di intervento della ESCo-PP)

Il successo dell'operazione potrebbe spingere infatti nella direzione dell'ampliamento del perimetro di azione coinvolgendo altri comuni dell'Area Metropolitana.

Nella definizione delle provviste finanziarie si possono attivare iniziative di *Equity Crowdfunding* per rafforzare l'interesse e la partecipazione dei cittadini e delle imprese del territorio. Tali iniziative, per progetti di riqualificazione energetica particolari, potranno corrispondere ad una quota predefinita di capitale sociale, costituendo, ad esempio, società di scopo controllate dalla stessa ESCo-PP.

I Partner potranno svolgere il ruolo di Advisor per gli aspetti legali e finanziari, così come gli istituti pubblici o privati potranno essere in grado di fornire le garanzie sulle performance energetiche e sui benefici economici derivanti.

Uno degli strumenti dedicati a promuovere queste importanti operazioni di aggregazione è il programma europeo ELENA, implementato dalla BEI e recentemente rifinanziato[86]in gennaio 2021 che dispone di un nuovo budget di 97 milioni di euro specifico per l'assistenza tecnica con il fine di rendere l'efficienza energetica più attraente per gli investitori privati. Rientrano nell'Assistenza Tecnica una copertura finanziaria a fondo perduto e l'affiancamento tecnico per la predisposizione delle gare necessarie a dar vita alla ESCo-PP fino alle fasi di affidamento.

In sintesi, da un punto di vista funzionale la ESCo Pubblico-Privata:

- è una Società strumentale che opera esclusivamente a favore del Socio Pubblico per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal *Green Deal*, dal PAESC di Roma Capitale e dalle strategie energia clima UE di lungo termine al 2050;
- facilita gli interventi negli enti pubblici. Può infatti usufruire della semplificazione amministrativa che consente di prendere in affidamento diretto gli interventi, superando gli obblighi sugli appalti pubblici (D.lgs. 18 agosto 2000, n. 267e Finanziaria 2002);
- Usufruisce delle risorse messe a disposizione del Socio Pubblico e/o privato la Esco Pubblico Privata e si assume l'onere della operatività in qualità di Soggetto Promotore degli interventi ricorrendo ad appalti trasparenti per l'esecuzione degli interventi, non in concorrenza con gli operatori del settore ma altresì stimolando e ampliando il mercato delle riqualificazioni edilizie.

[85] https://www.gse.it/servizi-per-te/fonti-rinnovabili/garanzia-dorigine
[86] Prosegue l'impegno di finanziamento dell'UE per sostenere l'efficienza energetica nelle aree urbane. https://ec.europa.eu/info/news/continued-eu-funding-commitment-support-energy-efficiency-urban-areas-2021-jan-29_it

6.4 ROAD MAP DI IMPLEMENTAZIONE IN ROMA CAPITALE DELLA ESCO-PP

Segue nel dettaglio lo sviluppo delle fasi di azione per passare dai progetti Pilota alla creazione della ESCo Pubblico – Privata e che potranno avvenire anche in concomitanza:

- Fase 1 → Progetto PILOTA 1: 20 scuole in *Project financing*[87]

  Azione avviata e replicabile: 2021 – 2025.

  Si rafforza lo strumento del *Project financing*, accogliendo le proposte delle ESCo già sul mercato che si offrono come promoter per efficientare gruppi di immobili con provviste finanziare tramite terzi. Si potrà promuovere tale processo attraverso la contestuale costituzione di un Albo delle ESCo (Short List) disponibili.

  Il primo lotto di 20 è già instradato verso il modello che combina contratto EPC e incentivi GSE (Conto Termico) con investimento privato in capo ad una ESCo nel ruolo di Promoter del *Project financing*, con la verifica del progetto da parte di un organismo terzo e con il monitoraggio delle riqualificazioni e delle prestazioni in capo a Roma Capitale. Il perimetro di progetto è rappresentato da 20 immobili per i quali l'Amministrazione Capitolina ha già stabilito di procedere ad una riqualificazione energetica integrale. Tale Pilota rappresenta una operazione aggregata che è replicabile nella gestione della nuova ESCo pubblico-privata.

  Fino al 2024 gran parte degli impianti termici degli immobili non residenziali di Roma Capitale continuerà ad essere gestita da un unico concessionario contrattualizzato nell'ambito della gara SIE3 di Consip. Tale tipologia di contratto sebbene garantisca le prestazioni di comfort e manutenzione con una quota predeterminata di risparmio energetico non prevede un efficientamento integrale degli immobili[88]. Il ricorso alle ESCo, per efficientare quegli immobili per i quali non vi siano risorse finanziarie definite e disponibili, è stato deliberato dalla Giunta Capitolina il 4 dicembre 2017.

- Fase 2 → Progetto PILOTA 2 - Riqualificazione energetica di aggregati di Edilizia residenziale pubblica

  Azione replicabile: 2022 - 2025 (ed olttre)

  Costituzione della prima società di scopo di tipo ESCo, pubblico-privata partecipata da Roma Capitale, intorno ad un progetto per un complesso o perimetro di immobili ritenuti prioritari per urgenza di intervento (povertà energetica, riqualificazione edilizia).

  Il ruolo del modello delle ESCo pubblico-private può farsi promotore ed attuare, in questa seconda fase pilota, la riqualificazione energetica del patrimonio ERP, avvalendosi anche del contributo a fondo perduto del Conto termico GSE. A partire dalle diagnosi energetiche e dalle simulazioni tecnico-economiche associate agli scenari di efficientamento energetico, che le ESCo sono in grado di sviluppare, si potranno avviare accordi che affidano le riqualificazioni, che possano contrastare in forma stabile anche le situazioni di povertà energetica, favorendo i soggetti e i gruppi

[87] Cfr. anche scheda di azione in Capitolo 18 ***Efficientamento energetico di 20 edifici scolastici***

[88] Il D.Lgs 102/2014 introduce l'obbligo di riqualificazione energetica del 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati di proprietà della P.A ogni anno (articolo 5). L'attuale contratto di Servizio Energia stipulato da ROMA CAPITALE con il concessionario individuato dalla gara Consip SIE3 Lotto Lazio non consente il rispetto di tale obbligo, a meno di escludere un numero adeguato di immobili da tale contratto e provvedere alla riqualificazione energetica con altri strumenti e risorse.

più vulnerabili, ed ottenendo da subito la riduzione dei consumi e, laddove possibile, anche una riqualificazione strutturale.

Il peso specifico degli interventi strutturali senza ritorno economico (messa a norma, antisismico, etc.) rispetto a quelli puramente energetici, evidenzia la natura sociale di questa azione e della Società di Scopo ad essa dedicata, per la quale potrà essere ampliata la quota da destinare all'*Equity Crowdfunding*.

I benefici non sarebbero più solo quelli derivanti dai risparmi per riduzione dei consumi energetici, ma anche dall'accesso a fondi pubblici per finanziare ulteriori interventi sui medesimi immobili oppure di riqualificazione del contesto urbano circostante nella direzione dei *Distretti Smart Energy*[89] ed in prospettiva dei Distretti ad Energia Positiva (*Positive Energy District*[90] *- PED)* che rappresentano il traguardo più ambizioso delle strategie Europee di decarbonizzazione e transizione energetica alla scala urbana[91].

Mentre una ESCo privata generalmente si ferma al raggiungimento degli obbiettivi definiti nel contratto con il cliente, una ESCo-PP può socializzare i margini per la componente pubblica e quindi puntare a traguardi più ambiziosi in termini di efficienza energetica, ancora più esemplari nel caso del pilota con funzione di social housing fino ad arrivare al Distretto ad Energia Positiva. Questa prospettiva è resa più realistica e fattibile dalla nuova normativa sulle Comunità Energetiche Rinnovabili[92] dove gli impianti di energia rinnovabile e i sistemi di stoccaggio energetico sono messi in comune e beneficiano di tariffa incentivante del GSE sull'autoconsumo. Il distretto può diventare un modello di rigenerazione urbana dove al tema dell'energia si accompagnano quelli del verde urbano e verticale, della mobilità sostenibile, dello sharing, dei servizi di prossimità e della partecipazione.

Il modello della società di scopo sviluppato in questa seconda fase-pilota potrà essere replicato sui progetti urbani che saranno via via individuati. Sarà possibile prevedere delle quote di investimento dedicate all'Equity Crowdfunding (10-20%) consentendo così anche a cittadini e imprese del territorio e non solo di partecipare ampliando la dimensione sociale dell'operazione di riqualificazione energetica ed urbana. La scelta per la costituzione di un partenariato pubblico privato (PPP) sarà oggetto di manifestazioni di interesse e valutazioni condotte massimizzando le competenze e dei vantaggi per l'amministrazione. Un esempio di successo di questo approccio è rappresentato dall'esperienza della *Infinity Hub*[93] di Trento che ha avviato già diverse società di scopo, dedicate all'efficientamento di strutture ospedaliere e sportive, partecipate in crowdfunding per il 20%

- Fase 3 → ESCo-PP partecipata al 51%

  Azione permanente ed espandibile: 2022 – 2030

[89] https://smartcities-infosystem.eu/low-carbon-technologies/smart-district; https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/smart-cities-communities; https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_it
[90] https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020_LC-SC3-SCC-2-2020/it
[91] Cfr. anche *SET-PLAN EU obiettivo 2025* https://ec.europa.eu/energy/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan_it
[92] Cfr. paragrafo ***8.3 Le comunità dell'energia***
[93] https://www.infinityhub.it/

A partire dalla messa a disposizione dell'AC dell'asset immobiliare scolastico, terziario e museale, nonché degli impianti sportivi anche in concessione, può finalmente nascere la ESCo-PP di Roma Capitale. Potrà essere una Società per Azioni, una Holding o un Consorzio di imprese partecipata al 51% da Roma Capitale, in funzione di opportune valutazioni tecnico-legali che andranno condotte anche ricorrendo all'assistenza prevista dal programma europeo ELENA.

Il suo scopo non è quello di fare concorrenza alle aziende del settore, ma semmai di spronare il mercato dell'efficienza, di appaltare in modo sempre più rapido i lavori, progettati sulla base di serie diagnosi energetiche, stimolando anche l'intero comparto locale dell'edilizia e dell'impiantistica verso l'efficienza. Attraverso la propria ESCo Roma Capitale sarà in grado di attivare un *Project financing*, o più in generale predisporre appalti per la riqualificazione degli immobili, con la velocità tipica del settore privato salvaguardando l'interesse pubblico, riducendo il rischio di contenziosi, creando nuovi posti di lavoro, raggiungendo al contempo gli standard normativi ed i target prefissati dal PAESC.

La Esco Pubblica Privata si può configurare, in una prospettiva più ampia, come una Società di servizi a supporto di varie Amministrazioni (ampliando il perimetro di azione) per attivare le procedure di intervento che le singole Amministrazioni non sono in grado effettuare ed ottenere, ovvero una combinazione di riqualificazione, pubblica utilità ed efficienza energetica che il mercato privato da solo difficilmente riesce a soddisfare.

La validità di tale modello di business parte dal presupposto che la dimensione di investimento ottimale per lo sviluppo di una società ESCo è dell'ordine dei 15-20 milioni di euro[94]. Oggi il patrimonio di Roma Capitale può essere riqualificato energeticamente con un investimento complessivo di circa 300 milioni di euro[95], che può superare gli 800 milioni di euro includendo in modo sistematico l'adeguamento antisismico. Le opportunità economiche per lo sviluppo del modello ESCo, sia privato in *Project financing* sia in forma pubblico-privata sono dunque rilevanti. FEDERESCO[96] assisterà Roma Capitale come Advisor nella creazione della ESCo partecipata pubblico-privata, in termini legali, per il reperimento delle risorse finanziarie, per l'accesso alle garanzie i contratti EPC e agli incentivi pubblici.

Una stima dei consumi energetici dell'asset capitolino può essere cacolata a partire dalla spesa energetica in relazione agli ultimi dati disponibili (*Bilancio Energetico 2019* - SIMU):

Per 1200 immobili ad uso scolastico e terziario Roma Capitale spende circa 37 ML€ annui per un consumo pari a 280.000 MWh equivalenti (Contatori elettrici e gas). Per gli alloggi in ERP la stima è resa più complessa dalla elevata frammentazione in circa 800 immobili, con modalità diverse di gestione dei contatori e delle bollette elettriche e gas (circa 500.000 MWh equivalenti/annui per 52 ML€ di spesa annua).

Lo schema che segue riporta una stima dei consumi aggregati e del risparmio energetico e monetario che consentirebbe di ottenere una riqualificazione complessiva dell'asset capitolino, con target di

[94] Fonti: Federesco, Politecnico di Milano, GSE. ENEA – Min. Sviluppo Economico - Università degli Studi di Padova – "Definizione delle modalità operative della ESCo mista e della sua organizzazione, con particolare riferimento alla costituzione della ESCo sperimentale". Report RSE/2009/65.
[95] 2000 edifici dei quali 1200 terziari e 800 di ERP. Si presuppone un investimento medio per l'efficientamento energetico di 150.000 € ad edificio (2000 edifici x 15.0000 € = 300.000.000 €)
[96] Sito Federesco https://www.federesco.org/it/articles.php?m=95&n=3

riduzione dei consumi energetici pari al 40%. La stima del beneficio al 2030 dell'implementazione di questo modello ESCo può raggiungere i 2.560 GWh.

Obiettivo PAESC riduzione consumi energetici	Consumi annui in kWh equivalenti	Risparmio energetico annuale	Risparmio economico annuo	Risparmio energetico 2022-2030
40%	800.000 MWh	320.000 MWh	35.000.000 €	2.560.000 MWh

Considerando che al risparmio ottenuto dalla riduzione dei consumi energetici si aggiunge il recupero economico derivante dagli incentivi pubblici disponibili tramite il GSE per gli interventi effettuati, la ESCo-PP capitolina rappresenta una opportunità economica rilevante sia per Roma Capitale che per i partner partecipanti.

I due progetti pilota possono svilupparsi in parallelo poiché il modello di azione che coinvolge ESCo private in PPP, come nel primo pilota *20 Scuole in Project Financing*, non esclude che su altre porzioni dell'asset si possa intervenire con Società di Scopo del tipo ESCo partecipate da Roma Capitale. Questa stessa modalità (secondo progetto pilota) potrà essere replicata anche dopo la costituzione della holding ESCo-PP a controllo municipale, laddove potrà essere questa stessa ESCo municipale a partecipare alla creazione di società di scopo, invece dell'amministrazione capitolina, con un indubbio vantaggio tecnico e lasciando Roma Capitale nel ruolo del cliente. In tal senso il modello proposto è molto flessibile e presenta un buon grado di resilienza potendo risolvere con azioni alternative eventuali rischi tecnici o procedurali nel decennio di implementazione del PAESC.

6.5 ALTRI BENEFICI DEL MODELLO ESCO PER IL PATRIMONIO DI ROMA CAPITALE

- Potenziare la governance della transizione energetica avviando l'autogestione delle strategie di efficientamento con un approccio olistico alla decarbonizzazione dell'asset comunale e delle sue modalità di utilizzo. La *Direzione Politiche Energetiche e PAESC*[97] potrà assorbire sia il ruolo di *Energy Manager* di Roma Capitale sia quello di *Ufficio di attuazione e gestione del PAESC* (previsto dalle linee guida di Covenant of Mayor) ed entrambi potranno efficacemente interagire con la ESCo-PP per definire strategie ed obbiettivi.
- Supportare l'*energy manager* di Roma Capitale con lo staff della ESCo, favorendo di fatto la creazione di una organizzazione ramificata di energy managment di Roma Capitale e, nel medio termine, la formazione di una rete di *energy expert* locali.
- Internalizzare gli utili derivanti dall'efficientamento per reinvestirli nella riqualificazione urbana, nella creazione dei *Distretti Smart Energy*, o nella realizzazione di impianti da FER anche a servizio di comunità energetiche di prossimità.

[97] Cfr. capitolo *4. Direzione politiche Energetiche e PAESC*

- Creare nuovi posti di lavoro sia direttamente, con dipendenti stabilizzati attraverso gli utili della esco municipale, sia indirettamente con il rafforzamento della filiera, accelerando gli appalti per la esecuzione degli interventi stessi.
- Costituire un centro di competenza su tema dell'energia, che potrà rafforzare sia le competenze degli uffici comunali e degli staff municipali che quelle degli *sportelli energia* rivolti ai cittadini.
- Contribuire a rafforzare le azioni di sensibilizzazione della cittadinanza al risparmio energetico, sul tema delle rinnovabili, dell'edilizia sostenibile e dell'economia circolare, con un focus particolare sulla economia circolare dell'edificio.
- Favorire la immediata messa a norma degli immobili, abolendo di fatto quelle *deroghe* che solitamente la Pubblica amministrazione concede a sé stessa che con l'intervento di soggetti ESCo non potrebbero essere più concesse. Tali non conformità, finalmente sanabili, sono oggi spesso di impedimento alla attuazione di interventi di riqualificazione.
- Rafforzare lo sviluppo delle *Comunità Energetiche Rinnovabili*, che rappresentano delle aggregazioni di edifici, attività ed alloggi, anche misti pubblici e privati, con elevato potenziale di efficientamento. Le ESCo potrebbero attivarsi per finanziare interventi coordinati su tali aggregazioni mentre attualmente raramente si affrontano progetti di piccole dimensioni. Di fatto efficientare il proprio immobile solo chi ha un investimento da anticipare e, anche con il recente Superbonus, si pone una discriminazione socioeconomica legata all'accesso al credito bancario. La ESCo-PP può contribuire a superare questo gap, ponendosi come soggetto promotore di iniziative di comunità energetica con gli immobili in prossimità dei siti di intervento, ad esempio intorno alle scuole o agli uffici municipali. Al contempo le Comunità Energetiche Rinnovabili consentono di aumentare la quota di autoconsumo da fonti rinnovabili e di accedere ad incentivi dedicati migliorando le prestazioni dello stesso modello ESCo.
- Digitalizzare i dati degli edifici secondo le più recenti norme e strategie europee adottando il *Passaporto per la ristrutturazione* (*Building Renovation Passport*) dell'edificio, auspicato dalla recente Direttiva EU 2018/844 (EPBD), un documento, già introdotto in Vallonia (Belgio), Francia e Germania che evidenzia, per il singolo edificio, e dopo un'opportuna diagnosi energetica, un piano di azione per ottenere consistenti risparmi energetici nel lungo termine (15-20 anni) tramite una specifica sequenza di interventi di ristrutturazione. Roma Capitale intende adottare nell'ambito del Piano di Azione (PAESC 2020-2030), anche attraverso la progressiva introduzione del BIM, una forma più avanzata di certificazione dei propri immobili sviluppando il *Registro digitale dell'edificio (Digital Building Logbooks*), che supera la mera collezione delle certificazioni dell'immobile con uno strumento dinamico a supporto della sua efficienza gestionale. Il *Registro digitale dell'edificio* offrirà un approccio olistico al sistema edificio-impianti potendo integrare tramite la logica BIM aspetti di sicurezza strutturale, performance energetica, manutenzione programmata, monitoraggio e controllo del comfort funzionale.

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

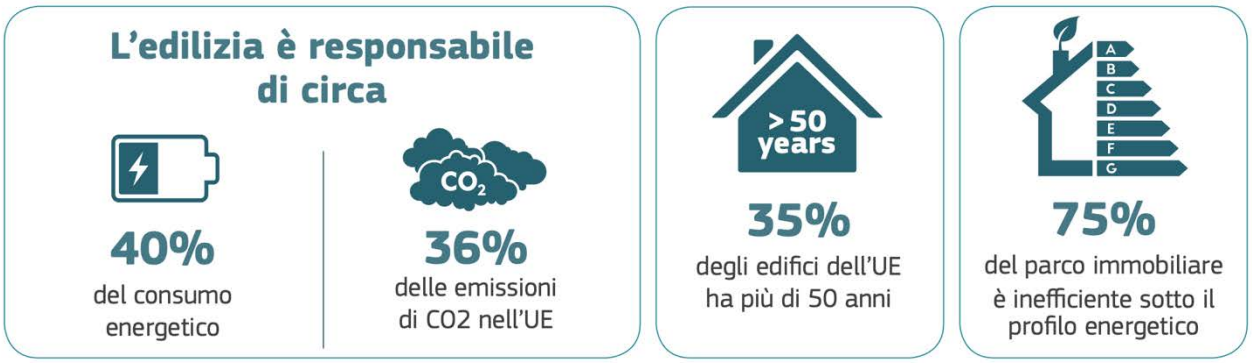
Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 18. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale in particolare la scheda di azione *Efficientamento energetico di 20 edifici scolastici*.

SEZIONE 3. POLITICHE DI MITIGAZIONE

7. EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE AL PRIMO POSTO. ONDATA DI RINNOVAZIONI EDILIZIE

L'efficienza energetica è uno degli ambiti centrali per la riduzione dei consumi di energia e quindi delle emissioni climalteranti. In Europa il 40% dei consumi energetici e il 36% delle emissioni derivano dai consumi in edilizia e il 35% degli edifici ha più di 50 anni con il 75% del parco immobiliare che risulta essere inefficiente sotto il profilo energetico (figura 1-7).

Figura 1-7 | L'edilizia nell'Unione Europea sotto il profilo dei consumi energetici e delle emissioni[98]



I valori percentuali della città di Roma sono sovrapponibili ai dati europei: il comparto residenziale è il maggiore responsabile dei consumi energetici al 2015 con 15.405 GWh, rappresentativi del 41% del totale. Tale quota di consumi si è tradotta in termini di emissioni in 3.387 kt CO_2, rappresentative del 36% delle emissioni totali stimate al 2015 (9.486 kt CO_2). Il settore qui considerato risulta essere il secondo per produzione di emissioni; il primo, infatti, è il comparto dei trasporti e della mobilità, con 3.664 kt CO_2, pari al 39% delle emissioni totali registrate[99].

Appare quindi evidente che gli obiettivi al 2030 di riduzione delle emissioni dovranno essere centrati nelle politiche per l'efficienza e la riqualificazione energetica del comparto edile pubblico e privato, sia per le nuove costruzioni che, soprattutto, per il parco immobiliare esistente.

L'obiettivo prioritario per una corretta gestione energetica degli edifici è sicuramente quello della riduzione delle perdite energetiche prima ancora (o contestualmente) delle azioni di messa in campo di generazione di energia rinnovabile.

Generalmente, il primo intervento cui comunemente si pensa, prima di riqualificare energeticamente la propria abitazione, è quello dell'installazione di un sistema di generazione di energia rinnovabile. Eppure, spesso il ritorno dell'investimento, sia economico che energetico, è più rapido e premiante con le azioni di riqualificazione edilizia grazie al minore bisogno di energia di edifici energeticamente efficienti.

[98] https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/buildings_performance_factsheet_it.pdf

[99] Dati ISPRA 2015. Nella stima delle emissioni degli edifici rientrano il comparto residenziale, quello dei servizi e quello dell'industria. Queste tre categorie congiuntamente (buildings nella *Tabella 4-4 delle emissioni complessive per categoria di Roma Capitale* in ***3.4.1 Metodologia e inventario delle emissioni***) coprono il 60% circa delle emissioni di CO_2 registrate al 2015.

7.1 CENNI LEGISLATIVI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

L'Efficienza energetica, inclusa già tra i target clima energia al 2020, è uno dei 5 pilastri (o dimensioni) dell'Unione dell'Energia secondo il principio *Energy efficiency first* presente in più provvedimenti legislativi del *Pacchetto energia pulita per tutti gli europei*. L'*efficienza energetica al primo posto* è definita nel Regolamento Governance Unione dell'energia come:

> *"principio che prevede di tenere nella massima considerazione, nelle decisioni di pianificazione energetica, di politica e di investimento, le misure alternative di efficienza energetica efficienti in termini di costi volte a rendere più efficienti la domanda e la fornitura di energia, in particolare per mezzo di risparmi negli usi finali dell'energia efficienti in termini di costi, iniziative di gestione della domanda, e una maggiore efficienza nella conversione, trasmissione e distribuzione di energia, che consentano comunque di conseguire gli obiettivi di tali decisioni".*

Altre norme UE che attualmente regolano l'efficienza energetica in edilizia sono:

1. la Direttiva 2010/31/UE del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia
2. la Direttiva 2012/27/UE del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica

Entrambe le direttive, dopo essere state aggiornate nel corso del 2018, per adeguarle ai nuovi obiettivi energia clima UE al 2030, sono state recepite nell'ordinamento nazionale italiano tra giugno e luglio 2020.

Nel contesto delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia, nel *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima* (PNIEC) italiano si affronta la *Dimensione dell'efficienza energetica* nel comparto edilizio ricorrendo:

> *"a un mix di strumenti di natura fiscale, economica, regolatoria e programmatica, prevalentemente calibrati per settori di intervento e tipologia dei destinatari. Si perseguirà, tuttavia, anche l'integrazione dell'efficienza energetica in politiche e misure aventi finalità principali diverse dall'efficienza al fine di ottimizzare il rapporto tra costi e benefici delle azioni. Sotto questo profilo, il grande potenziale di efficienza del settore edilizio potrà essere meglio sfruttato con misure che perseguano, ad esempio, la riqualificazione energetica insieme alla ristrutturazione edilizia, sismica, impiantistica ed estetica di edifici e quartieri, in coerenza con la strategia di riqualificazione del parco immobiliare al 2050. Potrà, quindi, essere debitamente considerato il contributo potenziale alla decarbonizzazione del patrimonio edilizio esistente e di quello comunque non sottoposto a ristrutturazione rilevante che costituisce la gran parte dell'ambiente edificato totale. In tale ambito, in particolare, potranno essere attentamente considerate le tecnologie del solare termico, della pompa di calore elettrica e a gas e della micro e mini-Cogenerazione ad Alto Rendimento, soprattutto se alimentate con gas rinnovabili".*

La *Dimensione dell'efficienza energetica in edilizia* viene successivamente ed estesamente declinata nel PNIEC in un capitolo dedicato.

Tra le iniziative in ottemperanza alle norme UE[100] descritte nel PNIEC, risulta essere assai di supporto all'implementazione degli obiettivi PAESC, l'avvenuta istituzione di un *Fondo nazionale per*

[100] Allegato III https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A02018R1999-20191101
Notifica delle misure e dei metodi adottati dagli stati membri per l'applicazione dell'articolo 7 della direttiva 2012/27/UE https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A02018R1999-20191101

l'efficienza energetica. Il Fondo sostiene finanziariamente gli interventi realizzati dalle imprese (comprese le ESCO) e dalla Pubblica Amministrazione, su immobili, impianti e processi produttivi del settore residenziale, trasportistico e del terziario, comprendendo anche il supporto al contrasto della povertà energetica

Nello specifico gli interventi sostenuti possono riguardare[101]:

- la riduzione dei consumi di energia nei processi industriali
- la realizzazione e l'ampliamento di reti per il teleriscaldamento
- l'efficientamento di servizi ed infrastrutture pubbliche (inclusa l'illuminazione pubblica)
- la riqualificazione energetica degli edifici

7.2 VERSO UN APPROCCIO OLISTICO DELL'EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE IN EDILIZIA

Tutte le migliori esperienze internazionali, inclusa la direzione che l'Unione Europea ha recentemente intrapreso, indicano che non è più il momento di affrontare temi complessi con soluzioni parziali. La realtà che abbiamo di fronte reclama azioni olistiche, non miopi e monodimensionali, e necessita di strumenti pratici per poter affrontare tale complessità trasformando un problema in opportunità.

Rendere i luoghi della città resilienti e sostenibili, e le persone che li abitano confidenti nel futuro, richiede necessariamente che si accolgano le istanze di sicurezza e prevenzione dei rischi coniugando il benessere psicofisico con la salute degli ecosistemi. Sia che si intervenga su un singolo edificio, su un distretto o su una città, l'approccio deve essere sistemico affinché contempli la qualità dei luoghi e la preservazione della cultura, il benessere e la salute di un territorio e dei suoi abitanti, l'idea di una prospettiva per le future generazioni. Risulta, infatti poco *efficiente* agire, come spesso accade, solo su una variabile alla volta, sia essa la sola gestione dell'emergenza o una miope ricostruzione priva di un processo progettuale.

Un parco edilizio climaticamente neutro deve poter contribuire all'azzeramento delle emissioni climalteranti, non solo grazie alla somma dell'efficienza energetica del singolo edificio, ma anche attraverso un approccio olistico che renda l'ambiente urbano del costruito maggiormente resiliente, salubre e sostenibile.

Un tale approccio consente di intaccare non solo i consumi diretti di energia in fase di utilizzo dell'edificio, ma anche i consumi indiretti (ad esempio quelli connessi al consumo idrico), così come le emissioni correlate all'inefficienza del sistema edificio rispetto al contesto urbanistico e sociale (riducendo il contributo emissivo del settore dei trasporti), la riduzione delle patologie dovute alla sindrome dell'edificio malato[102] (alleviando il carico sulle strutture sanitarie e sui relativi costi sociali principalmente per patologie respiratorie[103]), l'abbattimento delle emissioni climalteranti contenute nei materiali (ottimizzando la circolarità degli edifici in termini di materiale, ma anche di correlazione fra costruzione e decostruzione, ovvero dell'LCA nel suo complesso).

[101] https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica/fondo-nazionale-efficienza-energetica
[102] http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4404&area=indor&menu=vuoto
[103] stimati ad oggi intorno al 3% del PIL nazionale

7.2.1 I segnali provenienti dal mercato e dall'Europa

Gli studi internazionali relativi ai trend di crescita del settore delle costruzioni sostenibili, secondo i principali protocolli energetico-ambientali (*rating system*), parlano di incrementi senza precedenti: oltre 5 miliardi di metri quadrati di edifici (due triliardi di dollari), 960 miliardi di dollari di investimenti previsti entro il 2023 per la riqualificazione sostenibile, 70% di incremento del mercato globale del green building entro il 2025, la diretta relazione tra edilizia sostenibile e materiali, prodotti e sistemi analogamente sostenibili il cui mercato è stimato a livello internazionale per il 2022 a 364 miliardi (USD).

Questa tendenza di mercato sarà nei prossimi anni fortemente accelerata e sostenuta dalle iniziative correlate al *Green Deal* che la Commissione Europea ha definito come principale azione strategica per portare l'Europa ad essere il primo continente decarbonizzato entro il 2050.

7.3 IL *GREEN DEAL* EUROPEO E L'EDILIZIA. LA *RENOVATION WAVE*

Nel contesto del Green Deal UE, il 14 ottobre 2020, la Commissione Europea ha lanciato l'iniziativa *Renovation Wave Initiative* che, oltre alle *Raccomandazioni per la povertà energetica*, include l'ambiziosa strategia *Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: inverdire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita*[104].

Per dare forza a questa iniziativa la Commissione ha contemporaneamente lanciato l'iniziativa *Un nuovo Bauhaus Europeo*[105], con la quale avvicinare il Green Deal ai cittadini in modo attraente, innovativo e incentrato sull'uomo creando un ponte tra il mondo della scienza e della tecnologia e il mondo dell'arte e della cultura.

L'obiettivo della *Renovation Wave* è di raddoppiare il tasso di ristrutturazione dei nostri edifici per renderli adatti a un futuro climaticamente neutro e includendo il concetto dei *protocolli energetico-ambientali*.

Gli ingenti finanziamenti che il Green Deal prevede per la transizione ecologia del nostro continente richiedono anche la capacità di individuare quali investimenti siano funzionali a tale obiettivo. Per questo la EU ha sviluppato una tassonomia delle attività sostenibili che stabilisce un elenco di attività economiche sostenibili dal punto di vista ambientale.

Tale strumento permette maggiore sicurezza per gli investitori (contrastando il greenwashing[106]), aiuta le aziende a pianificare la transizione, limita la frammentazione del mercato e, infine, aiuta a spostare gli investimenti dove sono più necessari.

La Pubblica Amministrazione, il mercato ed il mondo economico-produttivo di ogni singolo Paese dovrà quindi pianificare il proprio sviluppo sulla base del riconoscimento in termini di sostenibilità che un dato investimento garantisce rispetto alla classificazione individuata dalla tassonomia europea.

Per ottenere un sistema di reporting europeo congruente la *DG Environment* della Commissione Europea ha sviluppato un *reporting framework* denominato *Level(s)*.

[104] Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: inverdire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita COM/2020/662 del 14 ottobre 2020 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?qid=1603122220757&uri=CELEX:52020DC0662

[105] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/FS_20_1894

[106] Riccardo Torelli, Federica Balluchi e Arianna Lazzini, *"Greenwashing and environmental communication: Effects on stakeholders' perceptions"* in Business Strategy and the Environment, 14 agosto 2019 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2373

7.4 I PROTOCOLLI ENERGETICO-AMBIENTALI (*RATING SYSTEMS*) E LA CERTIFICAZIONE DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE

La diffusione dei protocolli energetico-ambientali (*rating system*) per la certificazione della sostenibilità degli edifici e dei quartieri, sta trasformando radicalmente la domanda di materiali, competenze, sistemi e tecnologie per l'edilizia grazie alla promozione di un approccio integrato, non solo in termini di efficienza energetica, ma anche per quanto concerne la sostenibilità in chiave sistemica: l'impatto complessivo degli edifici rispetto al cambiamento climatico, l'antisismicità, la salubrità degli ambienti esterni ed interni e il benessere delle persone, la tutela della risorsa idrica, la biodiversità, la circolarità e la riduzione dell'uso delle risorse materiali.

L'adozione di sistemi di certificazione dell'edilizia sostenibile, basati sui protocolli energetico-ambientali, rappresenta pertanto uno strumento fondamentale per indirizzare e misurare tutte le prestazioni del sistema edificio, nuovo o riqualificato, tramite l'analisi di parametri standardizzati, durante tutto il suo ciclo di vita, incluso il comportamento reale nel corso del suo utilizzo.

La certificazione terza, basata su un rigoroso processo di verifica, favorisce un mercato delle costruzioni più trasparente dove sono chiare le prestazioni e le caratteristiche di ogni edificio.

In Italia vi sono oltre 16 milioni di metri quadrati di edifici registrati ai fini della certificazione o già certificati *rating system* nazionali e internazionali, a tutta riprova che tali prassi sono ampiamente applicate ed applicabili. Alcune evidenze sono ad esempio visibili nelle mappe (link in nota a piè di pagina) sviluppate da GBC Italia per Roma[107] e Milano.

I sistemi di certificazione energetico-ambientale possono essere applicati non solo agli edifici, ma anche per la progettazione e validazione degli interventi di messa in opera e riqualificazione delle aree verdi ai fini della regolazione climatica (isole di calore), della cattura del carbonio atmosferico e della mitigazione dei rischi alluvionali. Un esempio di sistema dedicato a questi ambiti è il SITES Rating System[108], utilizzabile indipendentemente o sinergicamente con il sistema LEED[109] che potrebbe essere applicato per i parchi di Roma Capitale sia esistenti che nella frase progettuale.

7.4.1 I protocolli energetico-ambientali della famiglia LEED-GBC

In virtù del vigente protocollo di intesa tra il Green Building Council e Roma Capitale, si descrivono nel dettaglio alcuni protocolli energetico-ambientali della famiglia LEED-GBC. Tali protocolli sono stati elaborati grazie al lavoro dei comitati di GBC Italia applicando un approccio basato su criteri di sussidiarietà mediante processi inclusivi e, dunque, in rappresentanza di tutte le parti interessate della filiera edilizia.

Per il mercato italiano sono stati pertanto sviluppati i seguenti protocolli: GBC Historic Building - edifici storici; GBC HOME - edifici residenziali; GBC Quartieri - progettazione o riqualificazione di aree urbane; GBC Condomini - progettazione o riqualificazione di complessi residenziali.

GBC Home®

Con specifico riferimento agli edifici residenziali e ai piccoli hotel nuovi o riqualificati si evidenzia l'importante contributo che GBC Italia sta fornendo al settore della riqualificazione

[107] https://www.gbcitalia.org/documents/20182/947702/GBC+Italia+-+Roma+Green+map.pdf;;
[108] https://www.sustainablesites.org/certification-guide
[109] Sinergie tra sistema SITES e LEED http://www.sustainablesites.org/resources

mediante l'innovativo protocollo GBC Home®, sviluppato specificamente considerando le caratteristiche abitative e le diversità nel modello costruttivo proprio della realtà italiana, prendendo spunto dal protocollo LEED. Il protocollo energetico-ambientale è formulato per gli edifici residenziali di piccole e grandi dimensioni, dagli edifici monofamiliari ai condomìni fino ai 10 piani, che possono includere anche una piccola parte destinata a funzioni non residenziali, come uffici, attività commerciali, etc. Questo protocollo si può applicare anche agli agriturismi e agli edifici ricettivi fino a 50 posti letto.

GBC Condomini®

Con specifico riferimento agli edifici residenziali condominiali esistenti si evidenzia l'importante contributo che GBC Italia sta fornendo al settore della riqualificazione mediante l'innovativo protocollo GBC Condomini®, primo al mondo fra i diversi protocolli energetico ambientali a coniugare gli aspetti di durabilità dell'edificio (strutturale, antincendio, etc..) a quelli energetici e di qualità ambientale.

GBC Historic Building®

Relativamente agli edifici storici, sempre GBC Italia, ha messo a disposizione del mercato e della Pubblica Amministrazione il primo protocollo a livello mondiale che in modo olistico permette di mettere in correlazione gli aspetti energetici e di qualità ambientale dell'edificio con la sua valenza storica: GBC Historic Building®. Questo significa non solo supportare l'ammodernamento del patrimonio culturale garantendo il mantenimento del suo valore storico-testimoniale, ma anche comprendere, grazie al suo approfondimento come intervenire nella riqualificazione per garantirne un'elevata durata nel tempo.

GBC Quartieri®

Relativamente ai quartieri, GBC Italia ha messo a disposizione del mercato e della Pubblica Amministrazione il protocollo GBC Quartieri®, applicabile ai progetti di aree edificate (da due edifici a interi quartieri o piccoli paesi) oggetto di riqualificazione o di nuove espansioni che promuovono tra gli obiettivi primari le prestazioni di sostenibilità ambientale del territorio, delle infrastrutture, delle dotazioni e degli edifici sostenibili secondo un approccio integrato alla qualità della vita, alla salute pubblica e al rispetto per l'ambiente. La certificazione incoraggia le migliori pratiche orientate all'analisi del territorio, alla scelta delle aree in rapporto alla preservazione ambientale promuovendo la connessione ai trasporti pubblici, le relazioni di aree con strutture preesistenti, la creazione e sviluppo di servizi e funzioni sociali.

L'applicazione dei protocolli di certificazione energetico-ambientale, a maggior ragione se in ambito pubblico, coerentemente con i CAM Edilizia, permettono ai territori di distinguersi per il livello di sostenibilità e dunque di:

- allinearsi ai recenti decreti per il *Green Public Procurement* emanati dal Ministero dell'Ambiente;
- allinearsi alle recenti direttive europee;
- prevedere l'uso di strumenti di progettazione, realizzazione delle opere, rendicontazione e monitoring basati sulle migliori esperienze internazionali;
- mettere il tema del "progetto" al centro delle opere garantendo, al tempo stesso, evidenze oggettive del raggiungimento delle prestazioni ambientali, economiche e sociali previste;

- fornire concreti strumenti ai Responsabili Unici di Procedimento (RUP) in modo da adeguarsi alle prescrizioni sulle gare operate con la formula della *offerta economicamente più vantaggiosa* mediante strumenti nazionalmente e internazionalmente validati;
- aumentare la trasparenza dei processi di appalto e diminuire i fenomeni di corruttela grazie anche alle verifiche di conformità operate da organismi terzi, certificatori della conformità di progetti e opere realizzati nel rispetto dei protocolli energetico-ambientali (*rating system*);
- fornire concrete e pragmatiche basi metodologiche per consentire la partecipazione a tutti gli operatori di settore omogeneizzando le metodologie;
- fornire concrete e pragmatiche basi metodologiche per formare efficacemente tutti gli attori coinvolti nei processi di rigenerazione urbana e territoriale nonché di innovare e riqualificare le competenze mediante l'uso di strumenti nazionalmente validati e internazionalmente riconosciuti;
- attrarre maggiori capitali e investitori.

7.5 *LEVEL(S)*: IL *REPORTING FRAMEWORK* EUROPEO

Level(s) rappresenta un sistema di reporting che la Commissione Europa sta adottando e sviluppando per rendicontare l'impatto di alcuni principali aspetti della sostenibilità del costruito. È lo strumento identificato a livello UE che consente, agganciandosi direttamente ai protocolli energetico-ambientali, come ad esempio quelli della famiglia LEED-GBC, una completa rendicontazione rispetto agli obiettivi generali delle Nazioni Unite (UN Climate Goals[110]) calandoli sia a livello del singolo Paese sia a livello della Comunità Europea. Lo sviluppo di Level(s) è precursore di una prossima direttiva europea e rende evidente il corretto approccio richiesto al settore dell'edilizia. Tale approccio consente di misurare l'impatto sia in termini energetici che in termini energetico-ambientali rispondendo alla necessità di considerare l'intero sistema edificio e l'insieme delle sue prestazioni e impatti su scala più ampia ed olistica.

La DG Environment della Commissione Europea ha affidato a GBC Italia il test di applicabilità in Italia di LEVEL(s). Tale test si è concluso con la presentazione di 19 casi studio, su territorio nazionale, facendo del nostro Paese il terzo in Europa per numero di edifici pilota.

7.6 UNA *RENOVATION WAVE* PER ROMA CAPITALE

Roma Capitale ritiene che l'iniziativa UE della Renovation Wave descriva in maniera olistica il contesto entro cui muoversi entro il 2030, in stretta aderenza alle politiche del *Green Deal* europee per una rigenerazione urbana verde, intelligente e inclusiva, guidata dall'efficientamento energetico-ambientale del patrimonio edilizio pubblico e privato, dall'innovazione sociale e digitale e da un intelligente ripristino ed utilizzo delle risorse naturali.

Roma Capitale aderisce pertanto ai principi della *Renovation Wave*[111] che fungeranno da guida nell'implementazione concreta del PAESC quali:

[110] https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/
[111] Pag. 8 della COM/2020/662 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0008.01/DOC_1&format=DOC

1. *Efficienza energetico-ambientale al primo posto* da assumere come principio guida trasversale anche della governance locale non solo per l'integrazione e decarbonizzazione del sistema energetico, ma anche per la riduzione delle esternalità negative sull'ambiente e sulla salute delle persone (ad es. *sindrome dell'edificio malato*).
2. *Accessibilità economica* per assicurare la disponibilità di edifici efficienti soprattutto per le famiglie romane a basso e medio reddito e per le persone e le zone vulnerabili.
3. *Decarbonizzazione e integrazione delle rinnovabili* per edifici alimentati da energia pulita, preferenzialmente locale, promuovendo le configurazioni di Autoconsumo e Comunità dell'energia, un uso maggiore del calore di scarto e l'integrazione con i sistemi trasportistici.
4. *Concetto di ciclo di vita e circolarità* per ridurre al minimo l'impronta ecologica degli edifici usando le risorse in modo efficiente e circolare e trasformando il settore edile, da settore emissivo a *pozzo di stoccaggio del carbonio*, con infrastrutture verdi e l'uso di materiali da costruzione organici come il legno di origine sostenibile o provenienti da sistemi di *Cattura e utilizzo del carbonio*[112] (CCU).
5. *Standard sanitari e ambientali elevati* per assicurare una migliore qualità dell'aria e assenza indor di *Composti organici volatili* (VOC), una gestione efficiente delle acque, degli edifici e dei distretti resilienti di fronte a eventi climatici, sismici e da incendio, l'assenza di sostanze nocive, l'accessibilita per aziani e disabili.
6. *Transizione verde e digitale* per edifici intelligenti in grado di generare e usare le rinnovabili in modo efficiente a livello di abitazione, distretto o città, anche combinati a sistemi intelligenti di distribuzione dell'energia.
7. *Rispetto dell'estetica e della qualità architettonica*[113] per mantenere preservato il patrimonio artistico, storico e paesaggistico della Città di Roma.

Al fine di trasformare in azioni concrete tali principi, Roma Capitale si impegna a:

- avviare il processo di istituzione di una ESCo Capitolina secondo il modello del partenariato pubblico-privato[114];
- avvalersi dell'assistenza energetica europea a livello locale all'interno dell'iniziativa BEI di *European Local Energy Assistance* (ELENA) chiedendo accesso al filone d'intervento "assistenza tecnica" del Fondo per la ripresa e la resilienza;
- richiedere suppporto alla Commissione Europea e alla BEI per
    - l'estensione e standardizzazone del servizio capitolino degli *Sportelli energia sostenibile*[115];

[112] https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/carbon-capture-and-utilization
[113] In linea con la dichiarazione di Davos 2018 *Verso una Baukultur di alta qualità per l'Europa* adottata dai ministri europei della Cultura e dai portatori di interessi nel 2018, un'"architettura di qualità" non risponde solo a bisogni estetici e funzionali ma contribuisce anche alla qualità della vita delle persone e allo sviluppo sostenibile delle nostre città e campagne. https://annoeuropeo2018.beniculturali.it/dichiarazione-davos-2018-verso-baukultur-alta-qualita-leuropa/
[114] Cfr. paragrafo ***6.3 Il modello operativo: verso la ESCo pubblico-privata di Roma Capitale***
[115] Cfr. capitolo 5. La povertà energetica e gli sportelli energia sostenibile

- la creazione/aggiornamento delle competenze progettuali, manageriali e professionali del comparto edilizio;
- la realizzazione di una rapida ondata di riqualificazioni energetiche diffuse nel territorio di Roma Capitale, destinate alle famiglie vulnerabili o in povertà energetica, a partire dagli alloggi di Edilizia residenzale pubblica, agli edifici scolastici e alle sedi dell'Amministrazione di Roma Capitale;

- incoraggiare il settore edile capitolino, e il suo indotto, ad operare secondo i principi dell'economia circolare, utilizzando biomateriali e riutilizzando i materiali di scarto al fine di ridurre le emissioni di carbonio, lo spreco di materia ed energia e l'impatto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita degli edifici;
- attivare specifiche convenzioni e collaborazioni con gli enti promotori di protocolli di certificazione energetico-ambientale per l'adozione di tali sistemi e la formazione di operatori pubblici e privati;
- promuovere, anche e soprattutto nel quadro dei progetti di riqualificazione e rigenerazione urbana, l'adozione dei protocolli energetico-ambientali (rating system) riconosciuti a livello nazionale e internazionale, a supporto della maggior diffusione della sostenibilità nel settore dell'edilizia e dell'urbanistica prevedendo la possibilità di estendere norme premiali ai progetti che siano in grado di dimostrare, anche tramite adeguati e riconosciuti processi di certificazione, il rispetto di standard minimi di performance *energetico-ambientale*, sia in riferimento a singoli edifici (nuove edificazioni e ristrutturazioni/riqualificazioni di edifici esistenti compreso il restauro di edifici con valenza storico-testimoniale) che ad ambiti urbani composti da più edifici (quartieri o parti di quartieri);
- adottare, non appena possibile, il nuovo indicatore di predisposizione degli edifici alle tecnologie intelligenti[116];
- istituire, se finanziariamente sostenuta dalle istituzioni europee e nazionali, un nuovo Modulo Funzionale di Gestione Dati di interfaccia al sistema di gestione e trasmissione dati *ENEA APE-R Lazio 2021 della Regione Lazio*. Tale Modulo sarà corredato con un database di servizio che gestirà i dati complementari a quelli previsti dallo standard APE. Il sistema complessivo utilizzerà, quindi, un sistema esistente e il nuovo modulo per mettere a disposizione dell'Amministrazione Capitolina un database digitale capitolino degli attestati di prestazione energetica (APE) integrato con altri dati accessori relativi al censimento, al fine di individuare gli edifici con le prestazioni peggiori che hanno *bisogno urgente di ristrutturazione. Il sistema utilizzerà ENEA* APE–R 2021 Regione Lazio con la funzione di estrazione ed elaborazione degli APE (Modulo Extractor) con le caratteristiche sopradette. Inoltre, gli APE possono essere utilizzati per valutare i miglioramenti ottenuti in funzione degli investimenti (confrontando la situazione prima e dopo i lavori) e contribuire, nel caso con certificazioni LEED e/o secondo i quadri open source Level(s) ,

[116] Regolamento delegato C(2020) 6930 della Commissione che integra la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio istituente un sistema comune facoltativo dell'Unione europea per valutare la predisposizione degli edifici all'intelligenza, e regolamento di esecuzione C(2020) 6929 della Commissione che specifica le modalità tecniche per l'attuazione efficace di un sistema comune facoltativo a livello di Unione per valutare la predisposizione degli edifici all'intelligenza.

anche in collaborazione con il *Green Building Council Italia*, a valutare il corretto impiego dei finanziamenti pubblici o privati secondo principi di ristrutturazione di qualità;

- supportare rapidamente a livello locale, anche con progetti pilota o quando saranno resi pienamente operativi a livello nazionale, i *Registri digitali degli edifici*[117] per integrare tutti i dati degli edifici presenti
    - negli APE;
    - nei *Passaporti di ristrutturazione*[118] di prossima istituzione;
    - negli indicatori della predisposizione degli edifici alle tecnologie intelligenti;
    - nei protocolli energetico-ambientali (rating system) nazionali e internazionali
    - nei quadri *Level(s)*.

7.7 L'*ETICHETTA ENERGETICA 2.0, ECODESIGN* E *SMARTNESS* PER APPARECCHI DOMESTICI CHE CONSUMANO ENERGIA

Tra le iniziative di efficienza energetica che possono essere adottate a livello locale si affronta qui di seguito un settore di intervento dove l'Amministrazione Capitolina, oltre che nelle scelte degli acquisti delle apparecchiature in uso alla Pubblica amministrazione, può intervenire con la diffusione di comportamenti sostenibili tramite gli Sportelli capitolini per l'Energia Sostenibile e campagne di informazione mirate alla cittadinanza.

Ci si riferisce ad alcune classi di apparecchiature che consumano energia, in genere i comuni elettrodomestici, soggette alle norme europee sull'ecodesign e sull'etichetta energetica. L'etichetta energetica, aggiornata ed approvata nel 2017 con il Regolamento UE 2017/1369 (meglio conosciuto con il nome di *Energy Labelling Regulation*), è molto conosciuta e apprezzata dai consumatori finali[119] e, dall'anno della sua introduzione[120], ha esponenzialmente migliorato il livello medio delle apparecchiature immesse sul mercato.

L'etichetta energetica facendo emergere il dato relativo ai consumi energetici di tanti apparecchi di uso comune ha informato i consumatori sulla massiccia differenza prestazionale esistente tra i vari modelli di elettrodomestici, orientandoli verso scelte più consapevoli e spingendo quindi le case costruttrici ad una sana concorrenza nell'immettere sul mercato modelli più performanti e che l'avanzamento tecnologico rendeva già realizzabili.

Basti pensare al frigorifero domestico da 300 litri che in circa trenta anni è passato da un consumo medio di 550 kWh/anno ai 120 kWh/anno dei modelli più recenti[121].

[117] I *Registri digitali degli edifici* (*Digital Building Logbooks*) fungeranno da archivi dei dati dei singoli edifici e agevoleranno la condivisione delle informazioni all'interno del settore edile e tra proprietari e locatari, istituzioni finanziarie e autorità pubbliche.
[118] Come previsto dalla direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia, i *Passaporti di ristrutturazione degli edifici* forniranno una chiara tabella di marcia per intervenire sugli immobili in fasi successive del loro ciclo di vita, aiutando i proprietari e gli investitori a pianificare al meglio la portata e la tempistica degli interventi.
[119] https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/ResultDoc/download/DocumentKy/89187 pag. 4
[120] Direttiva 2010/30/UE de19 maggio 2010 concernente l'indicazione del consumo di energia e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia, mediante l'etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A32010L0030
[121] http://kilowattene.enea.it/KiloWattene-refrigeration-info.html

Il report EIA[122] 2018 stima che il miglioramento dei prodotti e dell'etichettatura energetica (inclusi gli pneumatici) associato alle norme UE di ecodesign abbia portato tra il 1990 e il 2020 a un risparmio) di energia del 9% dei consumi e del 7% delle emissioni di CO_2 del totale UE (rispetto alla baseline del 2015)[123] e a un impatto stimato al 2030 del 16% di riduzione dei consumi di energia all'11% per le emissioni totali entro il 2030. Le figure[124] 2-7 e 3-7 (pur riferendosi a base line differenti) rappresentano graficamente questi valori.

Figura 2-7 | Misure energy labelling + ecodesign: contributo ai target UE clima energia 2020.

I risparmi di energia ottenuti hanno contribuito al raggiungimento di quasi il 50% degli obiettivi.

Le emissioni di CO_2risparmiate hanno contribuito al raggiungimento del 25% degli obiettivi.

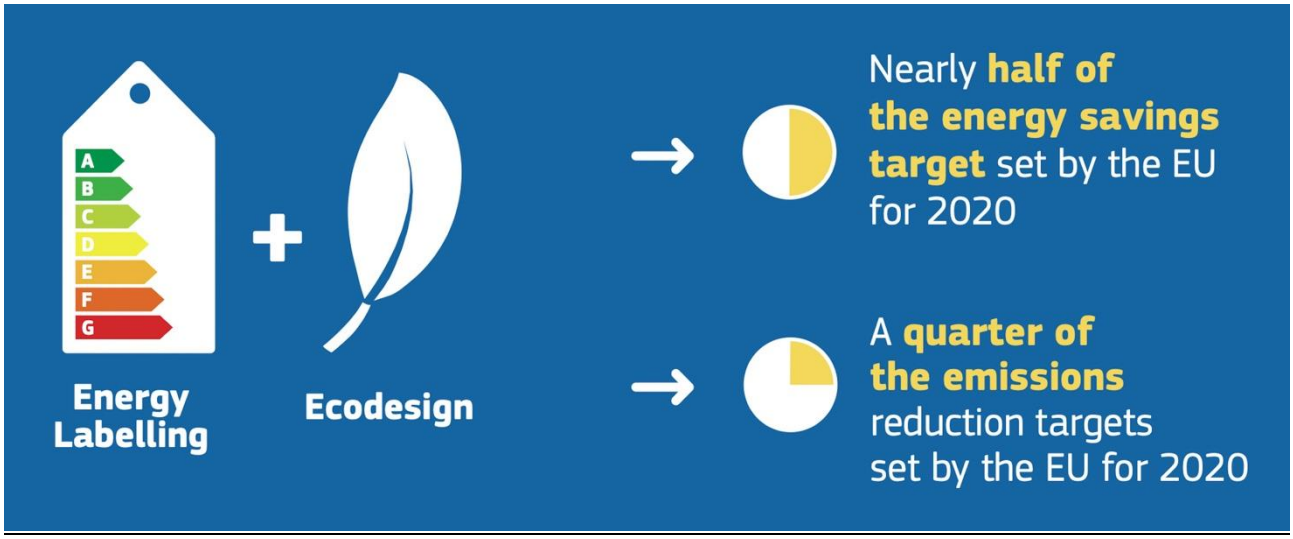
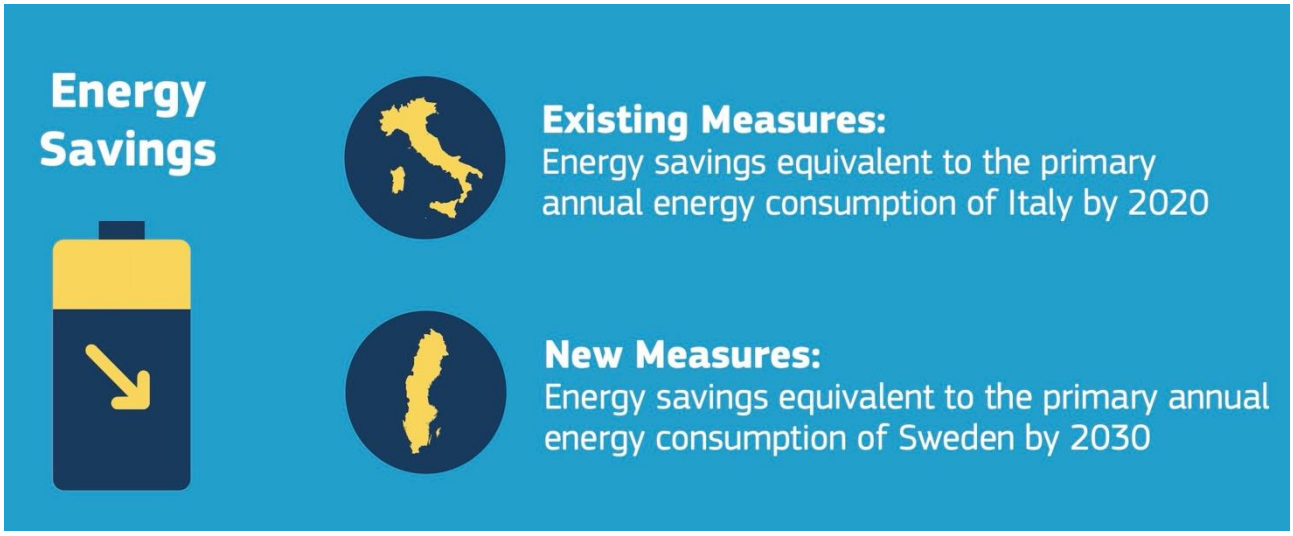


Figura 3-7 | Misure di *energy labelling* + *ecodesign*: risparmi annuali di energia primaria sul totale UE.

Fino al 2020 con le vecchie misure sono equivalenti al consumo annuale dell'Italia. Fino al 2030 con le nuove misure i risparmi aggiuntivi sono equivalenti al consumo annuale della Svezia.

[122] Enviromental Impact Assessment https://ec.europa.eu/environment/eia/eia-legalcontext.htm
[123] https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eia_overview_report_2017_-_v20171222.pdf pag. 8
[124] Fonte immagini Commissione Europea https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ecodesign_factsheet.pdf



Tali valori rendono evidente come, oltre all'efficientamento energetico degli edifici, vi siano altri ambiti dell'efficienza energetica che possono fornire un contributo importante alla decarbonizzazione. La nuova *etichetta energetica 2.0*, insieme allo sviluppo di un'apposita app, permetterà di valutare in fase di acquisto il risparmio reale confrontando e scegliendo tra vari modelli, anche in base ai propri *pattern* di consumo individuali, come il costo dell'energia che si paga secondo il proprio contratto di fornitura di energia ed eventuali configurazioni di autoconsumo cui si è aderito.

Nel più ampio contesto delle *smart home* e della gestione intelligente dell'energia, l'evoluzione del regolamento consentirà l'ampliamento dell'offerta di mercato attraverso l'introduzione di apparecchi capaci di regolare accensione, spegnimento, potenza, consumi in base a segnali di prezzo dinamici forniti dalla rete (o in caso di modalità di autoconsumo). Usare l'energia rinnovabile intermittente nei momenti di picchi di produzione, quando essa è più abbondante o viene autoprodotta localmente, porta a un risparmio economico e alla stabilizzazione del sistema elettrico. Inoltre, le soluzioni *smart* possono fungere da ponte e integrazione tra efficienza energetica, generazione rinnovabile e configurazioni di autoconsumo/comunità dell'energia rinnovabile.

Roma Capitale, tra le azioni di efficientamento energetico, ritiene importante orientare i cittadini verso scelte consapevoli e sostenibili reindirizzando la domanda verso la classe energetica migliore disponibile sul mercato tramite gli Sportelli energia pulita[125], la promozione delle Comunità dell'energia rinnovabile[126] e campagne di comunicazione dedicate che assisteranno i cittadini nell'accesso ai benefici economici ed ambientali offerti, oggi e in futuro, dalle nuove tecnologie energetiche. **Oltre alle soluzioni tecniche, giuridiche e finanziarie, si ritiene di fondamentale importanza agire parallelamente anche sull'informazione, la consapevolezza e l'innovazione sociale affinché gli sforzi di decarbonizzazione raggiungano realmente i risultati teorici che ci si aspetta in base a calcoli prettamente di ordine termodinamico.**

[125] Cfr. paragrafo 5.2 Gli sportelli capitolini energia sostenibile e il Green Deal
[126] Cfr. paragrafo *8.3. Le comunità energetiche rinnovabili in Roma Capitale*

7.8 AZIONI DI ROMA CAPITALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICO-AMBIENTALE

Coerentemente con le strategie e iniziative in atto a livello europeo e nazionale, l'efficienza energetico-ambientale rappresenta una delle *macro-azioni* tematiche prioritarie all'interno del PAESC per il contributo di Roma Capitale alla mitigazione climatica. In particolare, gli edifici saranno al centro delle azioni programmate, sia quelli residenziali privati che pubblici, in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione previsti dalla Direttiva Efficienza energetica, dalla Direttiva performance energetica in edilizia, dal Regolamento Governance dell'Unione per il clima e l'energia, dal *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima* e *Green Deal UE*, ma soprattutto dalla più recente ed ambiziosa iniziativa *Renovation Wave* che Roma Capitale assume come modello e riferimento per le azioni future.

Le schede sono relative a diversi ambiti quali:

- EE1 - Edilizia residenziale privata
- EE2.1 - Edilizia Residenziale Pubblica (ERP)
- EE2.2 - Edifici pubblici non comunali
- EE3 - Rinnovo parco elettrodomestici
- EE4 - Strutture sanitarie
- EE5 - Edifici pubblici ad uso scolastico
- EE6 - Strutture alberghiere
- EE7 - Illuminazione pubblica
- EE8 – Impianti sportivi
- EE11 - Impianti natatori pubblici e privati
- EE17 - Edifici pubblici ad uso Residenziale – Socio Assistenziale

Le schede tracciano le tendenze di mercato osservate ad oggi (proiezione Business As Usual – BAU) e definiscono gli obiettivi al 2030 di risparmio energetico ed emissioni di gas serra evitate. Nello specifico, l'analisi del potenziale di miglioramento dell'efficienza ha tenuto conto dei seguenti tre differenti scenari di riferimento:

- Proiezione BAU, basato su tendenza di mercato.
- Potenziale tecnico economico (valuta la sostenibilità economico-finanziaria dell'esercizio di una data tecnologia o tipologia di intervento, sulla base delle normative in vigore e delle attuali tendenze di mercato, ottimizzando le risorse a disposizione).
- Potenziale tecnico (stima il massimo livello di applicazione di una certa tecnologia o tipologia di intervento, basata esclusivamente su vincoli di natura tecnica, ma senza alcuna considerazione di natura economico-finanziaria).

Grazie soprattutto alle risorse previste dal Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale per la riqualificazione energetica degli edifici dedicati ad Edilizia Residenziale Pubblica (ERP), 1 miliardo di euro in 7 anni, e per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici ad uso scolastico, 3 miliardi di euro in 7 anni, il potenziale tecnico-economico derivante da queste due azioni è pari al 2030 a circa 2.375 GWh/anno, risparmio tale da evitare al 2030 l'emissione di oltre 450 mila tonnellate di CO2.

Le azioni elencate consentono di raggiungere al 2030 circa un quarto dell'intero potenziale tecnico, fornendo quindi un contributo significativo alla riduzione dei consumi finali degli edifici, in linea con una roadmap di completa decarbonizzazione del settore entro il 2050.

Per alcune azioni si riportano anche delle schede relative a progetti già in fase di realizzazione o pianificati nel breve periodo, che concorreranno al raggiungimento del potenziale di risparmio energetico stimato.

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 18. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

8. LE FONTI RINNOVABILI COME VALORE LOCALE DISTRIBUITO E LE COMUNITÀ DELL'ENERGIA

8.1 FONTI RINNOVABILI E CAMBIO DI PARADIGMA ECONOMICO E SOCIALE. DAL LIVELLO EUROPEO A QUELLO LOCALE

L'introduzione progressiva delle fonti rinnovabili in sostituzione delle fonti fossili come sistema di approvvigionamento energetico è spesso percepita, esclusivamente, come la conseguenza della imperativa necessità di ridurre l'inquinamento migliorando la qualità dell'aria e le emissioni di gas serra mitigando, quindi il cambiamento climatico.

Vi sono, tuttavia, altre questioni che giustificano e influenzano il passaggio a una società basata sulle fonti rinnovabili. L'energia, infatti è un asset che ha un valore intrinseco per l'economia di una nazione o di una città essendo il mezzo tramite il quale è possibile trasformare materiali, produrre beni, muovere merci e persone, riscaldare, raffrescare, illuminare gli edifici, conservare e cucinare il cibo etc.

Il passaggio di uno Stato membro UE, o dell'Unione Europea, le cui fonti energetiche fossili sono in buona parte esaurite, a un'economia sostenuta da fonti rinnovabili offre l'opportunità di recidere la dipendenza energetica dalle forniture esterne sostituendole con fonti pulite e rinnovabili, distribuite sul territorio. Questa opzione ha dei vantaggi positivi da tenere in considerazione per quanto concerne sia l'indipendenza economica, che quella geopolitica.

In scala più piccola, la generazione di energia rinnovabile all'interno delle città ha delle ricadute positive sulla indipendenza economica e sul livello di resilienza di territori e comunità urbane le quali, diventando localmente e progressivamente energeticamente più autosufficienti, si mettono al riparo dalla volatilità dei prezzi delle fonti fossili, forniscono il loro contributo agli obiettivi di decarbonizzazione generale e migliorano, localmente, la qualità dell'aria e la vivibilità dell'ecosistema urbano.

Ancora una volta, come in passato, il tipo di fonte energetica che alimenta le attività umane ha delle conseguenze sul tipo di economia e società che ne deriva.

Il fatto che le fonti energetiche rinnovabili siano a bassa densità energetica, o che siano in alcuni casi fonti discontinue, comporta una serie di accorgimenti tecnici e sociali supportati dalle giuste politiche nazionali ed europee come anche dalle scelte amministrative da parte degli enti locali. Le amministrazioni locali, nell'ottica di implementare gli obiettivi PAESC, hanno non soltanto il compito di facilitare il passaggio ad un modello urbano rinnovabile prevedendo i necessari investimenti economici di loro diretta competenza, ma anche di farsi promotori di una corretta e puntuale comunicazione a supporto a cittadini e imprese, indirizzando anche le proprie risorse umane e l'innovazione sociale nella giusta direzione.

In questa ottica descriveremo le azioni PAESC che Roma Capitale intende portare avanti o supportare nell'ambito della diffusione delle energie rinnovabili sul suo territorio e del modello energetico locale e distribuito.

8.2. LE COMUNITÀ DELL'ENERGIA

Il PAESC di Roma Capitale fissa come obiettivo al 2030 un minimo di circa 500 MW di nuova capacità da fotovoltaico da installare nell'ambito del territorio comunale: parliamo, ad esempio, di lastrici solari e tetti di edifici pubblici e privati, sia in ambito residenziale che non, come anche parcheggi, depositi ATAC, capannoni industriali, scuole, aree da bonificare o altre superfici che siano idonee e disponibili al netto dei vincoli di natura architettonica, paesaggistica e della tutela delle superfici coltivabili, salvo soluzioni tecniche che concilino l'uso dei terreni ai fini energetici e della contemporanea produzione alimentare e del pascolo.

8.2.1 Inquadramento normativo UE

Nell'ambito del pacchetto legislativo Energia pulita per tutti gli Europei, la Commissione Europea, con la Direttiva Rinnovabili 2018/2001 (RED II) e la Direttiva mercato elettrico interno 2019/944 (IEM), ha inteso promuovere misure specifiche verso gli Stati Membri con l'obiettivo di mettere i cittadini al centro di un nuovo modello di produzione e consumo di energia. L'Europa ha quindi sancito, nel corso dell'Ottava legislatura UE, il diritto dei cittadini ad autoprodurre, autoconsumare, immagazzinare e condividere l'energia elettrica (e in alcuni casi l'energia termica) che è realizzabile tramite le norme specifiche per l'autoconsumo singolo e collettivo (Art. 21 della REDII), le Comunità dell'Energia rinnovabile (acronimo CER; art. 22 delle REDII), i clienti attivi (art.15 della IEM) e le Comunità dell'energia dei cittadini (acronimo CEC; art. 16 della IEM).

8.2.2 Il contributo delle Comunità dell'Energia ai target UE clima energia al 2030

Il contributo delle comunità energetiche e dell'autoconsumo alla decarbonizzazione e al raggiungimento degli obiettivi clima energia nazionali è stato stimato da uno studio che Elemens ha redatto per Lega Ambiente[127]. Ipotizzando un pieno e corretto recepimento della Direttive RED II e IEM si descrivono le opportunità che si possono creare in vasti ambiti, dai condomìni ai centri commerciali, dai distretti industriali alle aree agricole interne. Le potenzialità di sviluppo dei prossimi anni sono tali che il contributo delle Comunità dell'energia permetterebbe di incrementare la produzione elettrica di rinnovabili fino ad arrivare, entro il 2030, a coprire circa il 30% dell'incremento di energia verde prevista dal PNIEC all'interno del quale le Comunità dell'energia vengono citate e promosse. Nel report[128] della presentazione dello studio avvenuto il 2 dicembre 2020, in occasione del forum di QualENERGIA, si legge inoltre nel dettaglio quanto segue:

> *"Già entro il 2030 si stima che il contributo delle Energy Community possa arrivare a 17,2 GW di nuova capacità rinnovabile permettendo di incrementare, sempre al 2030, la produzione elettrica di rinnovabili di circa 22,8TWh, coprendo il 30% dell'incremento di energia verde prevista dal PNIEC per centrare i nuovi target di decarbonizzazione individuati a livello europeo. Notevoli anche i benefici a cui si andrebbe incontro: il completo recepimento della Direttiva RED II permetterebbe una forte diffusione delle Energy Community su tutto il territorio nazionale con investimenti in nuova capacità rinnovabile stimati in 13,4 miliardi di euro nel periodo 2021 – 2030 in caso di attivazione di tutto il potenziale. Gli investimenti attivati genererebbero ricadute economiche sulle imprese italiane attive lungo la filiera delle rinnovabili pari a circa 2,2 miliardi di euro in termini di*

[127] https://www.legambiente.it/rapporti-in-evidenza/il-contributo-delle-comunita-energetiche-alla-decarbonizzazione/
[128] https://www.legambiente.it/comunicati-stampa/xiii-edizione-forum-qualenergia/

valore aggiunto contabile. A ciò andrebbero poi ad aggiungersi importanti vantaggi fiscali: si stima un incremento del gettito fiscale di circa 1,1 miliardi di euro, – ma anche vantaggi ambientali visto che lo sviluppo delle Energy Community in Italia comporterebbe una riduzione delle CO_2 al 2030 stimata in 47,1 milioni di tonnellate. In termini occupazionali, si stima nel periodo 2021-2030 un impatto in termini di unità lavorative dirette – relative solo al lato impianti *– pari a 19.000 addetti, senza considerare l'indotto che si verrebbe a creare attraverso gli interventi di efficienza energetica e gestione degli impianti, d'integrazione della mobilità sostenibile, che si può stimare di almeno altrettanti".*

Dati importanti che indicano quale sia la strada da seguire, sia da parte del legislatore nazionale che degli Enti Locali.

8.2.3 Norme sperimentali e incentivi nazionali

Grazie all'entrata in vigore, in via sperimentale, del Decreto Legge 162/19 (articolo 42bis) dei relativi provvedimenti attuativi, quali la delibera 318/2020/R/eel di ARERA (l'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente) e il DM 16 settembre 2020 del Ministero dello Sviluppo Economico, i clienti finali, consumatori di energia elettrica, nelle more del completo e più ampio recepimento delle Direttive suddette, previsto entro il 30 giugno 2021, possono già oggi associarsi per produrre e condividere localmente l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e necessaria al proprio fabbisogno, presentando istanza al GSE mediante un portale dedicato[129].

Gli incentivi statali previsti per le configurazioni di autoconsumo singolo e collettivo (condomìni) e di Comunità dell'energia rinnovabile (da qui in avanti anche indicate con acronimo CER) sono garantiti per un periodo di vent'anni, e sono molto alti[130], con un recupero dell'investimento ottenibile in 5-8 anni[131] prevedendo, in alcuni casi, anche l'esenzione da alcune componenti degli oneri di rete. Inoltre, l'installazione di impianti fotovoltaici come anche di sistemi di stoccaggio dell'energia (inclusi quelli delle tecnologie relative all'idrogeno) sono finanziabili come interventi satellite nel caso di interventi di riqualificazione energetica eleggibili per l'ottenimento del superbonus 110%.

Nelle more del recepimento integrale delle due direttive, già oggi, grazie alle sopracitate norme sperimentali nazionali, sebbene limitanti al momento nei perimetri[132] consentiti e nella massima potenza installabile (200 kW), l'energia prodotta da un impianto fotovoltaico (o nei casi in cui sia realizzabile e conveniente un impianto mini o micro eolico) realizzato per esempio sul tetto di un condominio può essere messa a disposizione (e immagazzinata) anche per gli usi privati dei singoli condòmini e non più solo, ad alimentazione esclusiva dei servizi comuni (luci delle scale, motori di ascensori, pompe delle caldaie etc.).

L'installazione di sistemi fotovoltaici sui lastrici solari di una città, attivando la logica delle Comunità energetiche rinnovabili, consente, solo a titolo di esempio tra i tanti possibili, di mandare in *autoconsumo* l'energia necessaria al raffrescamento delle abitazioni attraverso la generazione di picco nel momento di maggior consumo, utilizzando la tecnologia di maggiore efficienza delle pompe di calore. Da sottolineare, infine, la valenza dell'autoconsumo elettrico di prossimità per quanto riguarda

[129] https://www.autoconsumo.gse.it/
[130] Cfr. scheda d'azione sulle Comunità dell'energia in capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di mitigazione di Roma Capitale
[131] A seconda del tipo delle configurazioni e dell'impiego o meno di sistemi di stoccaggio
[132] I partecipanti a forme di autoconsumo collettivo o di una Comunità energetica in Italia al momento devono essere serviti dalla stessa cabina secondaria di BT/MT, fattore che limita l'estensione del perimetro di tali configurazioni

i picchi che si presentano durante i mesi estivi e che, per quanto riguarda la città di Roma, sono in intensificazione per durata e magnitudo.

Inoltre, l'autoconsumo di prossimità attraverso le Comunità energetiche rinnovabili riduce la costosa necessità di adeguamento della rete di distribuzione cittadina e la generazione locale di energia può guidare la transizione alla mobilità elettrica aiutando a fornire localmente e senza emissioni il maggior quantitativo di energia necessario alla ricarica dei veicoli.

8.3 LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI DI ROMA CAPITALE

Roma Capitale intende raggiungere, come detto, l'obiettivo minimo dei 500 MW di fotovoltaico avvalendosi, a partire già nel brevissimo (primavera-estate 2021) e breve periodo (anno 2021), delle nuove potenzialità offerte dalle norme sperimentali e, successivamente, delle più ampie opportunità derivanti dal pieno e corretto recepimento delle norme UE. Sia le norme sperimentali nazionali che quelle UE in recepimento mettono a disposizione di cittadini (singoli o che agiscano collettivamente), PMI ed enti locali un nuovo corredo di strumenti e di diritti per l'accesso all'autoproduzione e alla condivisione di energia elettrica rinnovabile[133], prodotta localmente e, più in generale, per la partecipazione diretta e premiante al mercato dell'energia elettrica e ai meccanismi di flessibilità[134].

Il recepimento nelle norme nazionali delle Direttive europee, che dovrà avvenire entro giugno 2021, ridefinirà quei criteri attualmente limitanti nella legge sperimentale ora in vigore, per la costituzione di CER allargandone, ci si augura, la configurazione a perimetri e capacità complessiva ben più estesi di quelli attualmente possibili nella fase di sperimentazione.

Ulteriori opportunità si apriranno, anche in vista dell'imminente recepimento nazionale della Direttiva sulle norme comuni per il mercato elettrico, per l'utilizzo delle tecnologie ICT[135], come elemento abilitante nella gestione dei servizi energetici e delle forme di immagazzinamento energetico distribuito, attualmente già tecnicamente disponibili ed economicamente vantaggiosi. Tra queste opportunità, multiformi e ancora da esplorare, si citano di seguito:

- funzionamento delle comunità dell'energia come *Virtual Power Plant*[136]*;*
- scambi energetici tra cittadini basate sui registri distribuiti e blockchain[137] (ed altre soluzioni DLT[138] o *peer to peer*[139]);
- integrazione dei trasporti nella rete elettrica, anche in ambito *Vehicle to Grid*[140] o *Vehicle to Home*[141] quando tecnologicamente ed economicamente convenienti;

[133] Nel caso delle Comunità dell'energia rinnovabile, anche termica

[134] Direttiva UE 2019/944 – Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0944 . In particolare: Art. 11 *Diritto a un contratto con prezzo dinamico dell'energia elettrica*; Art. 13 *Contratti di aggregazione*; Art. 15 *Utenti attivi*; Art. 16 *Comunità energetiche dei cittadini*; Art. 17 *Gestione della domanda mediante aggregatori*; Art. 21 *Diritto ad un contatore intelligente*

[135] Anche con utilizzo degli scambi energetici virtuali come suggerito dalla stessa Arera quando si citano le comunità energetiche virtuali nel caso di inclusione di tali modelli nella legge di delegazione europea per il recepimento della 2019/944. https://arera.it/allegati/osservatorio/200513ossForum_direttive.pdf

[136] *Virtual Power Plant* https://www.interregeurope.eu/policylearning/good-practices/item/3918/community-power-a-community-based-virtual-power-plant-cvpp/

[137] https://davosenergyweek.com/events/blockchain-driving-decentralization-digitalization-and-democratization-of-the-energy-sector-3/

[138] *Distributed Ledger Technologies* https://www.ecb.europa.eu/paym/pdf/infocus/20160422_infocus_dlt.pdf

[139] Cfr. https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-energy/grids/p2p-smartest e https://fsr.eui.eu/peer-to-peer-trading-and-energy-communities/

[140] *Veichle to Grid* https://trimis.ec.europa.eu/project/smart-vehicle-grid-interface

[141] "From an electricity market and infrastructure perspective, the recently adopted Electricity Directive 2019/944/EU3 already enables vehicle-to-grid and vehicle-to-home applications by allowing the full and non-discriminatory participation of batteries, including batteries from electric vehicles, in

- portafogli energetici digitali (*wallet*) per la contabilizzazione degli scambi energetici e i pagamenti delle ricariche elettriche dei veicoli elettrici;
- monitoraggio dei consumi e degli scambi tramite APP e dispositivi IoT.

Le opportunità offerte dall'Autoconsumo individuale e collettivo (i cosiddetti *prosumer* di energia) e dalle CER permettono, e ancor di più permetteranno in un futuro molto prossimo, l'implementazione di un nuovo modello energetico urbano, flessibile resiliente, equo, decentrato e decarbonizzato, con vantaggi diretti per i partecipanti, con il miglioramento della qualità dell'aria, del bilancio degli enti pubblici, dell'economia dei singoli e della collettività e della resilienza complessiva e antifragilità del sistema elettrico locale (e non solo). Tali opportunità tecniche e norme innovative possono essere di grande ausilio nel centrare e superare il nuovo obiettivo UE recentemente dichiarato del 55% di riduzione di emissioni climalteranti entro il 2030, trasformando l'energia rinnovabile prodotta dalla collettività in una nuova forma di Bene Comune.

Roma Capitale nella sua qualità di ente locale può intervenire nella facilitazione della diffusione e implementazione del modello dell'autoconsumo singolo e collettivo e delle comunità dell'energia in maniera diretta e indiretta secondo:

- l'assistenza a cittadini singoli e gruppi di essi o aziende che vogliano avviare iniziative di consumo singolo o collettivo e di CER tramite il supporto degli *Sportelli capitolini Energia Sostenibile;*
- attività di patrocinio e comunicazione delle iniziative coerenti con quanto sopra descritto;
- installazione di impianti fotovoltaici di proprietà comunale, anche con l'ausilio del modello ESCo presso le aree e i tetti della pubblica amministrazione (come ad esempio i tetti dei depositi ATAC, scuole, edifici municipali, parcheggi comunali) godendo degli incentivi ventennali dell'autoconsumo i cui proventi possono essere utilizzati per la costituzione di un fondo rotativo comunale sul modello di Porto Torres[142] per la messa in campo di meccanismi di reddito energetico comunale destinati ai cittadini vulnerabili e in povertà energetica[143] per la riqualificazione energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica e delle scuole;
- la realizzazione delle Comunità Energetiche Rinnovabili Capitoline (CERC)

8.3.1 Comunità Energetiche Rinnovabili Capitoline (CERC)

Le Comunità energetiche rinnovabili capitoline (da qui in avanti con acronimo CERC) citate come ultimo punto del precedente elenco, meritano un trattamento in un paragrafo riservato. Le numerose declinazioni possibili di comunità dell'energia realizzabili teoricamente in base allo stato attuale della tecnologia e delle norme delle Direttive REDII e IEM sono strettamente dipendenti dal quando e dal come tali norme verranno recepite nell'ordinamento nazionale.

Le due direttive hanno una serie di princìpi ben definiti e un articolato con passaggi chiari che obbligano gli Stati membri a recepire tali indirizzi anche tenendo conto di una valutazione degli ostacoli esistenti nei propri ambiti nazionali e operando per rimuovere le barriere giuridiche ed

all electricity markets. It also gives consumers the right to operate storage facilities and use stored electricity for their own final electricity consumption" https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/PETI-CM-638811_EN.pdf

[142] https://www.gse.it/sostenibilita/storie-e-progetti/portotorres

[143] Cfr. paragrafo 6.1 Equità di accesso all'energia. La povertà energetica

economiche al potenziale di sviluppo delle CER. Sono contenuti nel comma 4 dell'art 22 Nella Direttiva UE 2018/2001, art. 22 comma 4, si legge che gli Stati membri devono assicurare che:

- siano eliminati gli ostacoli normativi e amministrativi ingiustificati;
- il gestore del sistema di distribuzione collabori per facilitare i trasferimenti di energia;
- non vi siano trattamenti discriminatori rispetto ad altri partecipanti al mercato energetico;
- alle autorità pubbliche sia fornito un sostegno normativo e di sviluppo delle capacità per favorire la creazione di comunità di energia rinnovabile e aiutare le autorità a parteciparvi direttamente.

Altre probabili declinazioni che possono determinare le configurazioni e lo sviluppo delle future CER sono soggette in parte alle scelte degli Stati membri e pertanto, allo stato attale del recepimento ancora in corso, possono essere delineate solo come suggerimenti al legislatore nazionale, o ipotesi di programmazione e sperimentazione locale. Ad esempio, come già sopra evidenziato, finora nella legge sperimentale nazionale vigente, per quanto riguarda la potenza massima e l'ampiezza del perimetro consentiti da una CER, le dimensioni possibili sono alquanto limitanti dei potenziali tecnicamente realizzabili.

Nelle more di una maggiore certezza quindi di quello che sarà possibile implementare in base alle future norme nazionali, Roma Capitale, nella sua qualità di Ente Locale, se la legislazione nazionale sarà favorevole e adeguata, intende avviare un progetto ambizioso, non solo per la diffusione e sviluppo delle CER, ma facendosi socio promotore di una loro particolare configurazione denominata Comunità Energetiche Rinnovabili Capitoline (CERC) coinvolgendo cittadini, condomìni, imprese e altri enti, anche sotto forma di raggruppamento di *cluster* di autoconsumi collettivi e di CER.

Gli aderenti alle CERC otterranno il vantaggio di un supporto diretto come futuri soci nella creazione e amministrazione della comunità energetica rinnovabile, sia nella fase di costituzione, che in quella operativa o di allargamento a nuovi soci.

Le CERC, grazie al potenziale di una maggiore economia di scala nell'acquisto, installazione, manutenzione e upgrade dei sistemi di generazione di energia rinnovabile e dei sistemi di stoccaggio, sarebbero in grado di fornire ai propri soci dei vantaggi economici, anche con l'ausilio di ESCo private o di ESCo comunali, secondo la formula di partnership pubblico-privata

Per i proprietari delle unità immobiliari, aderenti come soci delle CERC, è possibile anche ipotizzare una percentuale premiante di scontistica su servizi comunali, in virtù dei benefici ambientali, di rigenerazione economica e di qualità dell'aria che tale modello energetico fornirebbe alla città. Roma Capitale può prevedere anche azioni specifiche di supporto speciale per singoli e famiglie in povertà energetica e per i *clienti vulnerabili*.

Le CERC, allo stato attuale dei meccanismi di supporto nazionali attualmente vigenti dedicate alle CER e all'autoconsumo, riceverebbero anche esse in identica modalità un flusso economico complessivo incentivante assai premiante e corposo, garantito per 20 anni e direttamente proporzionale alla estensione della CERC, alla capacità di generazione, all'abilità nella gestione dell'autoconsumo e dello stoccaggio locale distribuito.

Tale *flusso di cassa*, che si sottolinea sarebbe garantito almeno fino al 2041, andrebbe suddiviso come segue:

- la maggior parte destinata ai soci partecipanti in maniera proporzionale al loro impegno economico iniziale, o alla quantità di energia autoconsumata o stoccata e rimessa a disposizione della CERC;

- una parte sarebbe trattenuta dal socio promotore Roma Capitale per la sostenibilità dei servizi resi alle CERC;
- una parte destinata a un fondo rotativo per un reddito energetico, o per azioni specifiche per la riqualificazione energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica e delle scuole;
- un'ulteriore parte convogliata in un fondo capitolino dedicato alla decarbonizzazione, alla resilienza urbana e all'accesso universale all'energia (povertà energetica).

8.3.2 Il Fondo Capitolino per la Decarbonizzazione, la Resilienza e la Povertà energetica (Fondo DRP)

Il Fondo Capitolino per la Decarbonizzazione e la Resilienza e la Povertà energetica (qui di seguito Fondo DRP) è un'ipotesi di fondo pubblico comunale, alimentato da una quota degli incentivi statali destinati alle Comunità dell'Energia costituitasi o raggruppate sotto forma di CERC. Tale fondo di scopo e vincolato, sarebbe reso garantito, trasparente e democratico con l'utilizzo delle tecnologie digitali di registro distribuito (blockchain o altre DLT) secondo il meccanismo qui di seguito descritto.

Al momento del conferimento di parte degli incentivi ricevuti, dalle CERC al socio Roma Capitale e quindi al già menzionato Fondo DRP, Roma Capitale emetterebbe dei *Crypto-Token*[144] in blockchain garantiti dal fondo capitolino stesso e distribuendoli in maniera proporzionale ai restanti soci. I *Crypto-Token per la Decarbonizzazione, la Resilienza e la Povertà energetica* (da qui in avanti *Crypto-Token DRP*) rappresenterebbero un mezzo, non monetizzabile[145], per vincolare alle decisioni di ogni singolo socio delle CERC, le azioni di Roma Capitale destinate alle azioni di decarbonizzazione, resilienza o lotta alla povertà energetica da attuare tramite il fondo omonimo, *spendendoli* su un portale appositamente allestito dal Comune. I *Crypto-Token DRP* capitolini rappresenterebbero quindi contemporaneamente sia un sistema di vincolo e controllo del fondo *pubblico-privato*, sia un mezzo di democrazia diretta digitale e partecipazione collettiva all'implementazione degli obiettivi del PAESC tramite azioni congrue e supportate finanziariamente in maniera certa e certificata.

Si sottolinea che tale fondo non avrebbe solo lo scopo di rendere possibili opere di efficientamento energetico, creazione di nuova capacità rinnovabile, estensione delle CERC, ma anche interventi pubblici di mitigazione degli effetti sull'ecosistema urbano dei cambiamenti climatici e azioni strutturali di alleviamento della povertà energetica come azioni specifiche per la riqualificazione energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica e delle scuole. Fondamentali e coerenti con tutti e tre gli scopi del fondo sono gli interventi di riforestazione urbana, i quali assolverebbero contemporaneamente:

- agli obiettivi di adattamento (assorbimento delle precipitazioni, rinforzo di argini fluviali e frane, produzione di materiale locale);
- alla mitigazione della povertà energetica (riduzione delle isole di calore, produzione alimentare);
- al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

[144] https://www.investopedia.com/terms/c/crypto-token.asp
[145] I *Crypto-Token DRP*, non essendo monetizzabili, non sono inquadrabili come strumenti finanziari e pertanto non soggetti alle normative specifiche previste dalla Consob

In quest'ultimo caso la decarbonizzazione avverrebbe tramite il più antico ed efficiente sistema di cattura e stoccaggio del carbonio atmosferico alimentato dall'energia solare e operato da cellule viventi: la naturale fotosintesi clorofilliana.

Il meccanismo ipotizzato permetterebbe, in ultima analisi, di destinare parte degli incentivi statali all'autoconsumo, investendo sul *capitale naturale*[146] e sul valore di ritorno dei servizi *ecosistemici* che un ambiente urbano, decarbonizzato e resiliente (aria pulita, meno isole di calore, meno frane e allagamenti), può offrire ai cittadini.

Infine, questa ipotesi innovativa di azione PAESC dove l'ente locale entra in gioco come socio e percettore di una frazione del contributo statale, non solo è in linea con i principali pilastri del *Green Deal UE* (transitone verde e digitalizzazione), ma realizza in pieno anche il principio contenuto nel comma 2 paragrafo d) dell'art. 21 della UE 2018/2001 dove, in merito al valore aggiunto dei regimi di sostegno nazionali per l'energia elettrica rinnovabile autoprodotta e immessa in rete, si legge che [omissis] *"corrisponda al valore di mercato di tale energia elettrica e possa tener conto del suo valore a lungo termine per la rete, l'ambiente e la società"*.

La scheda di azione PAESC è nel capitolo 18 Comunità dell'energia e autoconsumo collettivo.

8.4. LE ALTRE 12 AZIONI RINNOVABILI DI ROMA CAPITALE

Le schede di azione PAESC qui di seguito descritte insieme ad altri interventi relative alle fonti energia rinnovabile, sono dettagliate nel capitolo 18. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

8.4.1 Miglioramento e monitoraggio delle *performance* del parco fotovoltaico esistente di Roma Capitale

Il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di Roma Capitale è realizzabile accompagnando lo sviluppo delle tecnologie rinnovabili sul territorio, dunque attraverso l'installazione di impianti a fonti rinnovabili (come gli impianti fotovoltaici) con la manutenzione e ottimizzazione del parco impianti già esistente. Le performance degli impianti dipendono da molte variabili - tra cui quelle climatiche, tecnologiche, di posizionamento – e alcune di queste non sono programmabili.

Il corretto livello degli standard di efficienza e funzionamento delle unità di produzione attraverso interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, è necessario affinché la producibilità del parco impianti già esistente non decada nel tempo, o naturalmente (per via dell'usura fisiologica dell'impianto) o per cause di mal funzionamento e incuranza (ad esempio, la pulizia dei pannelli, la presenza di alcuni moduli danneggiati etc.), e comprometta i risultati ottenuti con le nuove installazioni.

Un parco impianti fotovoltaico in buono stato comporta livelli adeguati di producibilità e la massimizzazione degli introiti economici derivanti della cessione dell'energia in rete, o nel caso, dagli incentivi ottenibili nelle eventuali future configurazioni in autoconsumo.

[146] https://www.minambiente.it/pagina/capitale-naturale-e-servizi-ecosistemici

8.4.2 Le scuole del Sole

Questa azione prende le mosse dall'iniziativa avviata dal Comune di Porto Torres[147], in collaborazione con il GSE, che è stata già precedentemente citata: si tratta del primo esperimento nazionale di reddito energetico. Il progetto si basa sulla costituzione di un fondo rotativo per l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti delle abitazioni di coloro che vivevano in condizioni di vulnerabilità. La peculiarità dell'iniziativa è rappresentata dalla creazione di un circolo virtuoso e il fondo si autoalimenta grazie agli introiti provenienti dal meccanismo di *Scambio sul posto*[148]. In tal modo è possibile aumentare il numero di tetti fotovoltaici, far crescere la sensibilità ambientale e ridurre le spese per le bollette.

Il Comune di Roma si è avvalso dello stesso approccio, applicandolo nell'ambito delle scuole. I benefici derivanti dagli interventi possono essere molteplici, oltre a una riduzione dei costi di investimento, l'Amministrazione può registrare una riduzione di CO_2 e dei consumi energetici.

In questo particolare momento storico, in cui la pandemia di COVID-19 nel 2020 e nel 2021 ha severamente impattato sugli stati sociali più deboli, l'impegno dell'Amministrazione Capitolina non può che essere rafforzato e tradursi in iniziative per supportare i cittadini, in un'ottica di integrazione sociale, in particolare nel settore dell'istruzione. Questo tipo di iniziativa incarna il vero senso dello Sviluppo Sostenibile.

8.4.3 Ospedali fotovoltaici

Alcuni ospedali, per le loro dimensioni e complessità, possono essere paragonati a delle città con 30 mila o più abitanti che svolgono attività differenti (studenti universitari, pazienti, professionisti vari). A tale scopo risulta importante individuare strategie e modelli che consentano di affrontare il tema della gestione dell'energia in modo più efficace, inserendolo nel contesto di una città che ha intrapreso un percorso verso la sostenibilità.

Gli ospedali sono strutture sanitarie complesse, spesso composte da più di un edificio e caratterizzate da elevati consumi energetici. Possono offrire importanti opportunità per la realizzazione di interventi di efficienza, ma esigono allo stesso tempo elevate garanzie di continuità e affidabilità dei propri servizi energetici.

Sfruttando una superficie di oltre 364.000 m^2 il valore dell'investimento complessivo è pari a 29 milioni di euro, 27,4 milioni di euro riguardanti gli ospedali e la quota rimanente le cliniche private. Ciò porterebbe non solo a un risparmio energetico da parte della struttura, incentivando l'autoconsumo, ma soprattutto ad un incremento della resilienza del sistema ospedaliero della Capitale con la creazione di nuovi sistemi di stoccaggio per la sicurezza di continuità della fornitura, nel caso di interruzioni di energia elettrica.

8.4.4 INPS fotovoltaico

La Pubblica Amministrazione ha un ruolo strategico ed esemplare in materia di efficienza energetica:

a livello centrale esercita funzioni istituzionali per le politiche relative all'efficienza energetica mentre a livello territoriale adotta specifiche politiche energetiche per l'attuazione di interventi e la gestione ed uso delle risorse.

[147] https://www.gse.it/sostenibilita/storie-e-progetti/portotorres
[148] https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/scambio-sul-posto

Allo stesso tempo la Pubblica Amministrazione, rappresentando essa stessa uno dei settori con i maggiori consumi di energia, è obbligata ad adottare politiche sostenibili e comportamenti virtuosi. Secondo i dati più recenti, la spesa annua sostenuta dalla PA è pari a circa 8,9 miliardi di euro.[149]

Tutte le Amministrazioni Pubbliche centrali, regionali e locali sono chiamate a realizzare gli interventi di efficientamento in modo esemplare, nella consapevolezza che le azioni di successo agiranno da esempio per il settore privato indirizzando cittadini ed imprese.

Per tali ragioni si è ritenuto opportuno valutare il potenziale fotovoltaico delle infrastrutture edilizie di proprietà di INPS, rilevando che sul territorio capitolino, senza pertinenze condominiali con altre società e/o privati, si ha a disposizione un totale di 23.000 m^2 di superficie potenzialmente utilizzabile per l'installazione di circa 600 kW di potenza picco fotovoltaica. L'intervento per il ricorso alla produzione fotovoltaica è però massimizzato in termini di benefici di sostenibilità conseguibili, a fronte di una preliminare azione di miglioramento della prestazione energetica degli edifici coinvolti, in termini di consumo elettrico.

8.4.5 ATER

Già nel 2016, il BES[150] di Roma Capitale riportava che, all'interno del Comune di Roma, il 7,6% delle persone dichiarava di vivere in famiglie con gravi deprivazioni economiche (dato 2016), rappresentative di oltre 200 mila del totale.

Come noto, la crisi derivante dalla pandemia di COVID-19 ha peggiorato le condizioni socioeconomiche di molte persone. Questo nuovo e complesso scenario all'interno del quale attuare una transizione energetica sostenibile ribadisce la necessità di porre una particolare attenzione alla povertà energetica.

Occorre fornire una risposta efficace a questo fenomeno attraverso lo sviluppo di misure correttive che consentano alle persone che vivono in condizioni di vulnerabilità, di disporre di energia a costi accessibili. Il corretto approccio al contrasto della povertà energetica dovrebbe risultare dalla combinazione di soluzioni tecniche di efficienza energetica, rinnovabili e di diffusione di comportamenti virtuosi che ciascun cittadino deve adottare per il risparmio energetico.

All'interno del PAESC è stata ideata una misura volta a stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici negli edifici ATER, nell'ottica della riqualificazione edilizia e della lotta alla povertà energetica.

8.4.6 Case solari

La definizione di un piano di sviluppo delle rinnovabili richiede l'inclusione e il coinvolgimento attivo di tutti i settori economici del territorio. Tra i driver più promettenti per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, un ruolo fondamentale è svolto dalle unità residenziali indipendenti, anche dette case autonome.

Per studiarne il potenziale, è stata perfezionata una valutazione della potenza fotovoltaica installabile nel settore residenziale del comune di Roma, basata sui dati relativi alla consistenza degli edifici aggregati a livello di sezione censuaria. La consistenza attuale del parco impianti residenziale

[149] Elaborazioni Consip 2018 su dati Ministero dello Sviluppo Economico, Camera di Commercio di Milano, Arera, Terna, Enea, GME, EEX, TTF
[150] Indicatori di Benessere Equo e Sostenibile. Sito di Roma Capitale in Open Data https://dati.comune.roma.it/catalog/dataset/d668

installato a fine 2019 è di poco più di 10.600, circa il 12% delle unità abitative totali stimate nel territorio capitolino.

Il ruolo di centralità di questa categoria è fortemente sostenuto dalle attuali e future possibilità di sviluppo mediante strumenti di sostegno finanziario e ritorno dell'investimento, in alcuni casi già note ai soggetti coinvolti (superbonus 110%, detrazioni fiscali, scambio sul posto, legge sperimentale su autoconsumo). Un ulteriore effetto moltiplicatore potrebbe essere costituito dall'attuazione di semplificazioni normative e procedurali per l'accesso alle forme agevolate di finanziamento.

8.4.7 Condomìni solari

I condomìni, similmente alle unità abitative individuali, rappresentano una significativa quota degli edifici presenti nel Comune di Roma e si prestano fisiologicamente a costituire una delle categorie più idonee al recepimento dei piani sviluppo delle tecnologie rinnovabili, in particolare quelle solari.

Le esigenze di consumo dei condomìni – come illuminazione comune, alimentazione strutture ad alto consumo (per esempio ascensori) - richiedono un flusso di energia continuo che potrebbe essere parzialmente o totalmente soddisfatto dall'energia prodotta da un impianto fotovoltaico, piuttosto che dall'energia prelevata dalla rete. D'altra parte, l'installazione non sempre è di facile realizzazione, non essendo sempre possibile procedere in tal senso per cause di natura tecnica o di carattere amministrativo.

Le normative che regolano gli incentivi per l'autoconsumo collettivo e le comunità energetiche rinnovabili permettono di agevolare l'utilizzo dell'energia condivisa e, congiuntamente al Superbonus al 110% per l'efficientamento energetico, di superare le barriere di natura tecnica e le criticità sulle decisioni assembleari condominiali riscontrate nel passato.

La valutazione della potenza fotovoltaica installabile nel settore residenziale del comune di Roma si basa sui dati relativi alla consistenza degli edifici aggregati a livello di sezione censuaria. Il calcolo della potenza deducibile dalla consistenza degli edifici include parametri che tengono conto anche degli effetti ostativi sopracitati.

La consistenza dell'installato fotovoltaico a fine 2019 nei condomìni è di poco più di 600 unità, circa l'1% delle unità condominiali totali stimate nel comune. Il ruolo di centralità di questa categoria è fortemente sostenuto dalle attuali e future possibilità di sviluppo mediante strumenti di sostegno finanziario e ritorno dell'investimento, in alcuni casi già note ai soggetti coinvolti (il già richiamato Superbonus 110%, le detrazioni fiscali, l'autoconsumo collettivo e comunità energetiche rinnovabili o in alternativa lo scambio sul posto).

8.4.8 Settore Commerciale

L'analisi del potenziale sul settore commerciale include nella categoria i servizi di vendita, all'ingrosso o al dettaglio, di beni e servizi legati alla Grande Distribuzione Organizzata (GDO), escluso la rivendita di auto e moto. Secondo i dati Istat al 2017, nel comune di Roma, sono attive più di 50.000 unità nell'ambito del commercio, una popolazione considerevole che si traduce in un numero di edifici, e dunque superfici, potenzialmente idonee a ospitare impianti fotovoltaici. A fine 2019 le unità afferenti a tale categoria che hanno installato un impianto fotovoltaico sui propri edifici sono solamente 36.

I fabbisogni energetici delle attività commerciali sono eterogenei tra loro: dai centri di distribuzione alimentare all'ingrosso alle catene di vendita al dettaglio, le esigenze di consumo sono molto variabili. Gli elementi che determinano il fabbisogno energetico dipendono da più fattori, tra cui la concentrazione di apparecchi elettrici per il riscaldamento/raffrescamento, l'illuminazione generale, l'utilizzo di macchine automatizzate, etc.

Tutte attività, in ogni caso, a richiesta energetica costante che possono sicuramente essere assolte dalla produzione di energia dei pannelli fotovoltaici, opportunamente dimensionati. Le premesse suggeriscono che il piano di riduzione delle emissioni, tramite lo sviluppo delle fonti rinnovabili in ambito commerciale, sia al tempo stesso ambizioso e necessario.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi è dunque importante agire stimolando la penetrazione degli impianti fotovoltaici nei siti del settore commerciale/merceologico attraverso la sensibilizzazione e l'incremento della conoscenza degli amministratori d'impresa e del personale coinvolto, l'avvio di partnership per la realizzazione e la gestione coordinata degli impianti, il co-finanziamento e/o attivazione di fondi strutturali, l'attivazione delle ESCO e/o di istituti finanziari a supporto delle iniziative e a sostegno della gestione.

8.4.9 Strutture alberghiere

In una città come Roma, le strutture ricettive alberghiere rappresentano una realtà molto significativa nel tessuto urbano in termini di numerosità e di occupazione edilizia. Il settore alberghiero è tra i più energivori nel settore civile ed è, per questo, importante poter sfruttare le significative disponibilità di superfici in coperture che potrebbero essere efficacemente utilizzate per la realizzazione di impianti fotovoltaici.

Attualmente il fotovoltaico nelle strutture alberghiere di Roma è presente nell' 1,4% degli edifici e costituisce un potenziale inespresso che, secondo quanto simulato, potrebbe raggiungere una copertura di fotovoltaico pari al 12,8%, ossia una potenza aggiuntiva di 3,8 MW di picco.

Al fine di stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici presso le strutture ricettive, sono necessarie opportune campagne periodiche di formazione dei rappresentanti di categoria delle strutture interessate, una campagna di divulgazione tra gli operatori di settore e l'avvio di partnership per il finanziamento e la realizzazione degli impianti.

8.4.10 Parcheggi fotovoltaici

Un enorme bacino di superfici disponibili in area metropolitana è quello dei parcheggi, che, se provvisti di pensiline fotovoltaiche, potrebbero fornire un significativo contributo alla possibilità di potenza installabile.

Sono stati individuati oltre 350.000 m^2 di parcheggi disponibili, suddivisi in aree tra i 5.000 e i 60.000 m^2, che potrebbero consentire l'installazione di 16 MW di picco di potenza fotovoltaica. Il potenziale dei parcheggi è significativo anche per il rifornimento elettrico dei mezzi soprattutto attraverso energia proveniente da fonti rinnovabili.

Risulta quanto mai opportuno stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici, in particolare nei parcheggi di scambio auto privata/mezzi pubblici e negli ampi parcheggi del settore privato attraverso una campagna di divulgazione sul risparmio energetico e l'autoconsumo, coinvolgendo sia la municipalità, sia il settore privato.

8.4.11 Bonifiche fotovoltaiche

Accrescere la produzione di energia da fonti rinnovabili nel nostro Paese per centrare il traguardo di decarbonizzazione al 2030 previsto dal *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima* (PNIEC) è l'obiettivo varato con il Decreto FER per gli incentivi alle fonti rinnovabili, riferito al triennio 2019-2021. In particolare, il Decreto FER 1[151], in vigore da agosto 2019, agevola la diffusione dei piccoli impianti fotovoltaici, eolici on-shore, idroelettrici e a gas di depurazione.

Per quanto riguarda il fotovoltaico, per esempio, il Decreto FER 1 incentiva l'installazione di impianti su edifici o a terra. È data la priorità agli impianti realizzati su discariche chiuse e aree che abbiano ottenuto la certificazione di avvenuta bonifica, incluse quelle comprese nei "Siti di Interesse Nazionale" (SIN, aree classificate dallo Stato italiano come da bonificare in base alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti), a quelli che sostituiscono la copertura in amianto dei tetti di scuole, ospedali, edifici pubblici e agli impianti connessi in "parallelo" con la rete elettrica e con colonnine di ricarica delle auto elettriche di potenza non inferiore a 15 kW e con potenza totale uguale o maggiore al 15% di quella dell'impianto.

Nell'ambito delle attività svolte dalle strutture operative dell'ARPA Lazio (Agenzia Regionale Protezione Ambientale del Lazio) all'interno dei procedimenti di bonifica, nelle fasi di istruttoria, controllo e supporto alle autorità competenti, nell'anno 2012 è stato effettuato un primo censimento dei siti interessati da procedimenti amministrativi di bonifica nella Regione Lazio, ai sensi della Parte Quarta, Titolo V del d.lgs. 152/2006, ovvero tutti quelli per i quali sono state effettuate notifiche ai sensi dell'art. 242, comma 1, o 244, comma 1, nonché quelli individuati ai sensi dell'art. 252.

Dei 317 siti individuati, si è deciso di considerare per cautela solo il 5% delle superfici disponibili stimate.

8.4.12 Un pieno di fotovoltaico

In termini di disponibilità di superfici, numerosità e legame con la mobilità elettrica, è evidente che le stazioni di rifornimento cittadine, possono svolgere un ruolo importante in termini di potenziale di produzione fotovoltaica. In particolare, sono stati individuati sul territorio comunale quasi 900 distributori con superfici disponibili tra i 40 e i 500 m^2 Questi, sono stati giudicati essere sfruttabili al 50%, quindi ipotizzando di coinvolgere 200 stazioni di servizio con una potenza installabile di 10 kW, si potrebbe raggiungere una potenza complessiva di almeno 2 MW.

Anche in questo caso sarà di fondamentale importanza una efficace campagna di informazione e di coinvolgimento delle compagnie petrolifere, che in questo modo, potranno anche dimostrare un effettivo impegno in termini di sostenibilità ambientale, in un settore come quello della mobilità, che vedrà nei prossimi anni un utilizzo sempre più importante di mezzi elettrici a zero emissioni.

8.4.13 Geotermia a bassa entalpia

Il riscaldamento invernale e il condizionamento estivo degli ambienti, specialmente nelle aree urbane influenzano ormai significativamente i consumi di combustibili fossili e di elettricità. La geotermia a bassa entalpia ha un potenziale enorme nel territorio comunale di Roma, in quanto permette di sfruttare il calore presente nel sottosuolo e utilizzarlo come serbatoio termico già a partire da

[151] https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Servizi%20per%20te/FER%20ELETTRICHE/NORMATIVE/DM%204%20luglio%202019%20-%20Incentivazione%20dell%e2%80%99energia%20elettrica%20prodotta%20dagli%20impianti.pdf

profondità piuttosto modeste in pochi metri di profondità. Questa energia è disponibile in ogni luogo terrestre e limitate sono le caratteristiche geologiche che ne ostacolano o sconsigliano l'utilizzo. Ne consegue che gli edifici residenziali e industriali ne possono trarre un notevole vantaggio sostituendo con le pompe di calore geotermiche la tipica caldaia a gas metano e il gruppo frigo per la climatizzazione e la produzione di acqua sanitaria limitando significativamente l'emissione dei gas serra come la CO_2. L'attuale tecnologia sfrutta l'uso diretto del calore terrestre presente negli strati più superficiali (da non confondere con la geotermia a media e alta entalpia, sfruttata in Toscana, dove sono necessari fluidi con elevate temperature >150°C). Nel caso qui discusso, è sufficiente la temperatura naturale terrestre, anche vicina ai 20 °C, già nei primi 100-150 metri di profondità.

Sono state effettuate ricerche e analisi documentali relative alla idrogeologia del terreno e del sottosuolo, al territorio e all'amministrazione (tra cui demografia), ai Municipi e ai dati sull'ambiente.

L'area di Roma Capitale può essere considerata un sito ideale per l'applicazione della geotermia a bassa entalpia in quanto studi geologici indicano che nel sottosuolo si trovano efficienti risorse geotermiche già alla profondità di poche decine di metri, l'energia termica è pertanto estraibile con costi relativamente contenuti, considerando che, per la popolazione che abita nella metropoli, può essere considerata un bacino di dimensioni importanti per potenziali utenze geotermiche.

La determinazione del potenziale sviluppabile fino all'anno 2030 è basata su valutazioni dei dati territoriali disponibili di superficie, sui dati demografici e di sfruttamento del suolo prevedendo l'applicazione di parametri tecnici appositi. Le diverse analisi degli scenari di evoluzione individuate sono suddivise in tre ipotesi di sviluppo all'anno 2030: minimo sviluppo, medio sviluppo e massima penetrazione territoriale. Per una più diffusa trattazione del potenziale geotermico di Roma Capitale si consulti il successivo capitolo 9. Il potenziale geotermico di Roma Capitale.

9. IL POTENZIALE GEOTERMICO DI ROMA CAPITALE

9.1 CONSIDERAZIONI GENERALI E *POLICY* GEOTERMICA DI ROMA CAPITALE

La geotermia a bassa entalpia (GBE) sfrutta l'utilizzo diretto del calore terrestre presente negli strati più superficiali del sottosuolo che funge da serbatoio termico. Si tratta di un utilizzo del tutto differente dal modello industriale della geotermia a media ed alta entalpia per la produzione prevalente di energia elettrica, come avviene nelle zone dell'Amiata e della Val di Cecina in Toscana.

Il PAESC di Roma Capitale prende in considerazione esclusivamente lo sfruttamento geotermico della temperatura naturale, fino ad un massimo di 20°C circa che corrispondono ad una profondità compresa tra i 120 ed i 140 metri.

Questa energia è disponibile in ogni luogo terrestre e limitate sono le caratteristiche geologiche che ne ostacolano o ne sconsigliano l'utilizzo. Ne consegue che gli edifici residenziali e industriali ne possono trarre un notevole vantaggio economico limitando significativamente l'utilizzo di combustibili che comportino l'emissione di gas serra come la CO_2.

Lo sfruttamento dell'energia geotermica superficiale a bassa entalpia di Roma Capitale ha delle potenzialità non trascurabili grazie alle peculiari caratteristiche geologiche di grande permeabilità del sottosuolo capitolino, alle quali si associa la presenza diffusa di numerose falde acquifere. [152]

Il ciclo di vita degli impianti geotermici è stimato in circa 80-100 anni.

Nel caso di edifici di nuova costruzione, il costo della predisposizione delle sonde geotermiche, essendo essa contestuale alla realizzazione delle fondamenta palificate, comporta uno sforzo economico aggiuntivo da parte del costruttore, ma in una percentuale tale da non incidere significativamente sui costi totali del fabbricato (*capex*) e delle sue unità, rendendole invece assai appetibili commercialmente grazie ai notevoli risparmi economici ottenibili anche in tempi brevi nella loro successiva gestione (*opex*) [153].

La GBE essendo una fonte energetica rinnovabile ad uso prevalentemente locale e non discontinua, non solo riduce la necessità di sistemi di stoccaggio, essendo la stessa inerzia termica del sottosuolo una forma di *storage* energetico naturale, ma aumenta la resilienza generale dei territori nei quali viene sfruttata, ancor più dell'utilizzo di altre fonti di energie rinnovabili ed immagazzinamento energetico. A differenza, ad esempio, del fotovoltaico o dei sistemi di accumulo a batterie attualmente più impiegati, la tecnologia geotermica a bassa entalpia fa uso di impiantistica, di materiali e di metalli anche da riciclo, con tutto ciò che ne consegue, sia in termini di rigenerazione dell'economia manifatturiera locale, sia per i vantaggi di una rafforzata *resilienza industriale e geopolitica* grazie alla non necessità di approvvigionamento di terre rare o metalli particolari.

Roma Capitale nelle future scelte impiantistiche degli edifici pubblici (nuovi o in caso riqualificazioni energetiche) con particolare riguardo agli edifici scolastici, considererà pertanto, anche adottando il modello ESCo, la scelta della geotermia a bassa entalpia, incluse le eventuali soluzioni in modalità

[152] F. Barberi, M. Carapezza, G. Giordano, A. Pensa e M. Ranaldi, *L'acquifero nelle ghiaie di base del Tevere: una risorsa geotermica per la città di Roma*, Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia - La Geologia di Roma dal centro storico alla periferia - Parte prima, vol. LXXX, pp. 407 - 420, 2008.

Capelli G. e Mazza R. (2005) – *Schema idrogeologico della Città di Roma – Gestione della risorsa idrica e del rischio idrogeologico*. In: Atti del convegno "la IV Dimensione – Lo spazio sotterraneo di Roma" Geologia dell'Ambiente – periodico trimestrale della SIGEA (Società Italiana di Geologia Ambientale), Anno XIII n° 4 (supplemento), Roma, p. 47-58

http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/Didattica/Supporti/AnieneRims/RomeFaldeAcquifere.pdf

[153] https://argomenti.ilsole24ore.com/parolechiave/opex-e-capex.html

teleriscaldamento/raffrescamento, come soluzione di climatizzazione primaria ed elettiva ogni qualvolta la GBE sarà possibile, associando la risorsa geotermica alle pompe di calore alimentate da fonti rinnovabili in autoconsumo, o utilizzando forniture di energia verde con certificazione d'origine. Allo stesso modo indirizzerà i cittadini e le imprese tramite gli sportelli energia sostenibile nel conoscere i vantaggi, i costi/benefici della GBE, anche associata ad altre FER e a configurazioni di autoconsumo e comunità dell'energia. Roma Capitale faciliterà inoltre i processi autorizzativi per quanto di competenza dell'amministrazione anche con la collaborazione di aziende e di altri enti locali, pubblici o privati, al fine di liberare diffusamente il potenziale geotermico del suo territorio.

Dallo studio "*Geotermia a bassa entalpia nel comune di Roma. Analisi documentali e potenziali di sviluppo al 2030 per la redazione del Piano di Azione Energia Sostenibile di Roma Capitale"*[154], terminato dal GSE nel gennaio del 2021 con l'aggiornamento agli ultimi quadri regolatori e dati ambientali disponibili, la geotermia è la base tecnica quantitativa/qualitativa del presente capitolo e dal quale si sono elaborati la policy e gli obiettivi 2030 del PAESC in merito alla GBE.

Le conclusioni dello studio, in virtù delle peculiari e favorevoli caratteristiche idrogeologiche capitoline e assai cautelativo in base ai vincoli di suolo-demografia-reddito, **stimano per Roma Capitale un potenziale geotermico entro il 2030 di energia rinnovabile termica, pari a 24,7 MW e 59,4 GWht, con una riduzione stimata di emissioni non inferiore a 9 kt CO_2.**

Questo è l'*oro nascosto* nella falda superficiale di Roma Capitale, un capitale naturale rinnovabile della Città Eterna a disposizione dei suoi cittadini nel perseguimento degli obiettivi europei clima energia al 2030.

9.1.1 Nota di policy tecnologica. Impiego elettivo del ciclo chiuso (geoscambio)

Nella valutazione del potenziale geotermico di Roma Capitale si è scelto di analizzare esclusivamente la tecnologia GBE a ciclo chiuso (*geoscambio*) non solo per motivi tecnici e normativi, ma soprattutto perché tra le possibili soluzioni è quella che garantisce una milgiore facilità di installazione ed una tutela integrale e dei livelli di falda prevenendo rischi come quello di diminuzione del livello dell'acquifero e della possibile conseguente subsidenza.

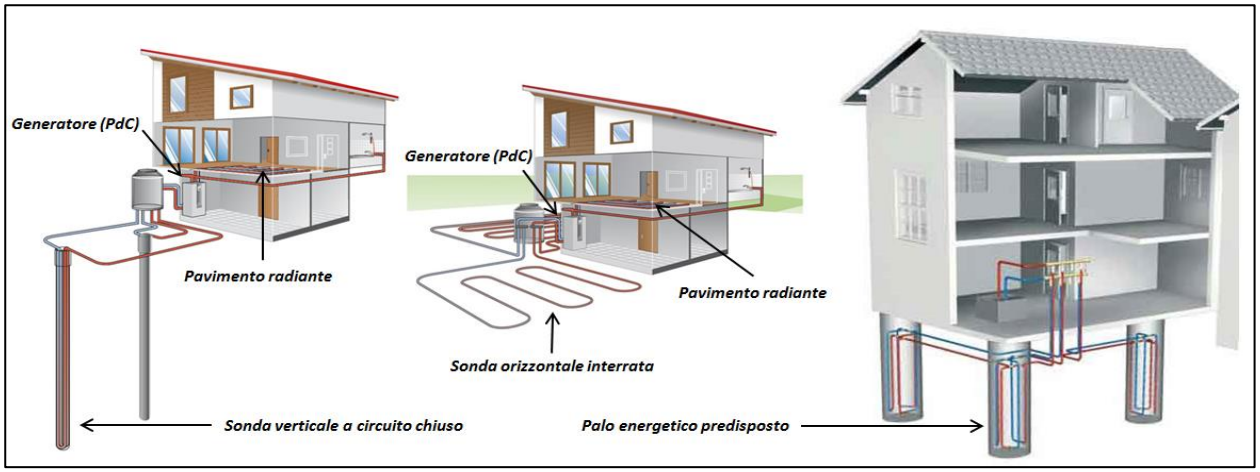
In casi eccezionali, da valutare con grande accuratezza e responsabilità, Roma Capitale potrebbe facilitare e promuovere l'uso di soluzioni tecniche di GBE che prevedano l'emungimento di acqua di falda e la successiva reimmissione nel sistema fognario, non solo per evitare i rischi sopracitati (deplezione degli acquiferi e possibile subsidenza), ma anche per non sottoporre il sistema di smaltimento idrico sotterraneo di Roma Capitale a sovraccarichi di smaltimento, per i quali non è strutturato e dimensionato, soprattutto in rapporto ai crescenti ed imprevedibili fenomeni meteorologici estremi.

La figura 1- 9 riporta schemi di alcune declinazioni di circuito a ciclo chiuso nella quale si evidenzia come le sonde geotermiche possono essere posizionate in vario modo, durante la costruzione dell'edificio o in un momento successivo.

[154] https://www.gse.it/dati-e-scenari/studi-e-scenari ricercare con parola chiave "geotermia"

Figura 1-9 | Rappresentazione schematica di varie soluzioni di sfruttamento di geotermia a bassa entalpia

A sinistra: sondaggi verticali. Al centro: sondaggi orizzontali in appositi sbancamenti del terreno profondi circa un metro. A destra: palificazioni energetiche opportunamente predisposte nelle quali le sonde geotermiche vengono annegate all'interno della struttura portante dei pali di fondazione e dei pilastri.



Il mercato offre diverse scelte impiantistiche realizzative: una valida soluzione già sfruttata in Roma Capitale[155] è rappresentata dai sistemi geotermici a circuito chiuso da installare in appositi sondaggi di tipo geognostico di profondità contenuta e diametro pari a soli 15 cm (figura 2-9).

Figura 2-9 | Esempi di matassa di fornitura per sonda geotermica a bassa entalpia

Si evidenzia che le sonde geotermiche a bassa entalpia hanno un diametro paragonabile a quello di un semplice tubo dell'acqua e possono essere quindi agevolmente alloggiate in sondaggi di diametro di circa 15 cm.

9.1.2 Cenni normativi

Il contesto normativo e le procedure autorizzative per la realizzazione di sistemi di GBE variano da regione a regione ed in rapporto alla soluzione tecnologica scelta, nonché alla potenza dell'impianto. Riportiamo qui di seguito i casi più probabili e frequenti che possono riguardare molti degli edifici di Roma Capitale allo stato attuale delle norme vigenti.

Le pratiche da assolvere (tabella 1-10) nel caso di edifici già esistenti e per impianti fino 100 kWt e profondità di 120 metri comportano una semplice comunicazione da presentare all'Ufficio Tecnico

[155] Cfr. paragrafo 9.2.4 Il progetto pilota di una scuola romana di Pietralata usato come modello

del municipio di competenza. Negli altri casi, ovvero per edifici di nuova costruzione o per impianti di potenza superiore, è necessaria una SCIA da presentare alla Citta Metropolitana di Roma.

Tabella 1-9 | Schema delle procedure autorizzative in base a intervento su edifici nuovi o esistenti, potenze e profondità.

Tipo di impianto (impianti a circuito chiuso o aperto)	Autorità competente	Procedura autorizzativa
A) Impianto a circuito chiuso: - su edifici esistenti in assenza di: alterazioni dei volumi e delle superfici, cambi di destinazione d'uso, interventi su parti strutturali, aumento delle unità immobiliari, incremento dei parametri urbanistici; - con potenza inferiore a 50 kWt; - con profondità massima di 120 m;	COMUNE	Comunicazione (edilizia libera)
B) Impianto a circuito chiuso: - su edifici esistenti in assenza di: alterazioni dei volumi e delle superfici, cambi di destinazione d'uso, interventi su parti strutturali, aumento delle unità immobiliari, incremento dei parametri urbanistici; - con potenza uguale o maggiore a 50 kWt ed inferiore a 100 kWt; - con profondità massima di 120 m;	COMUNE	Comunicazione (edilizia libera)
C) Impianto a circuito chiuso: - **C1)** su edifici nuovi, con potenza inferiore a 100 kWt, con profondità massima di 120 m; - **C2)** su edifici esistenti nei quali sono previsti interventi di cui alle lettere A e B, con potenza maggiore o uguale a 100 kWt e minore a 500kWt, con profondità massima di 120 m; - **C3)** su edifici esistenti nei quali sono previsti interventi di cui alle lettere A e B, con potenza inferiore a 100 kWt, con profondità maggiore di 120 m e fino a 400 m;	PROVINCIA	SCIA
D) Impianto a circuito chiuso: -con potenza maggiore o uguale a 500 kWt	PROVINCIA	SCIA

Si evidenzia che il limite dei 100 kWt (e fino a 120 metri di profondità) rappresenta una potenza comunque sufficiente ad assolvere con il retrofitting le necessità termiche di unità immobiliari singole (villette) fino un gruppo di 4-6 appartamenti da 100 m2 in classe G.

9.2 LO STUDIO DEL GSE SULLA GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA NEL COMUNE DI ROMA (SINTESI)

9.2.1 Fonti e ricerche documentali

Sono state effettuate ricerche a analisi documentali relative alla idrogeologia del terreno e del sottosuolo, alle caratteristiche ambientali e demografiche del territorio, estendendo lo studio fino al dettaglio Municipale.

Roma Capitale negli ultimi anni ha raccolto, digitalizzato e reso disponibili su internet, in un portale dedicato[156], risorse e basi documentali consentendo una analisi dettagliata del territorio.

La *UO di Statistica Open Data di Roma Capitale* e ISPRA seguono insieme da alcuni anni un progetto sul tema del consumo di suolo con attenzione alle aree a rischio idrogeologico[157]. Il progetto è inserito nel Piano Statistico Nazionale (partner ISPRA ed ISTAT). Questa ricerca ha sviluppato una cartografia sul consumo di suolo, dettagliata in scala 1:2000-1:5000

Il *Dipartimento per il servizio geologico d'Italia* – ISPRA rende inoltre disponibile l'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo[158] (Legge 464/1984) con relative mappature. In esso sono presenti numerose ed utili informazioni tecniche e specifiche e informazioni sui sondaggi del sottosuolo aventi differenti scopi.

9.2.2 Dati termodinamici e parametri utilizzati

Il terreno di Roma Capitale possiede peculiari caratteristiche geologiche e termiche impreziosite dalla presenza frequente di umidità nelle litologie. Tale fattore influenza in maniera positiva la conducibilità termica (Lambda λ) del terreno (W/m/°k), la potenza specifica di estrazione (W/m) e, quindi le prestazioni ottenibili dalle installazioni geotermiche a bassa entalpia.

Ciò è stato possibile grazie alla consultazione dei dati di pozzo disponibili in maniera dettagliata sul portale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – ISPRA.

Sono stati selezionati e consultati, per ogni municipio, 4-5 pozzi (circa 60 in totale) con profondità da 80 a 140 metri al fine di definire parametri rappresentativi delle condizioni stratigrafiche e idrogeologiche dell'area nell'intervallo di 100 metri dal piano campagna, sulla base del tipo di materiali, di presenza di acqua e di spessore della falda (se presente).

Una volta ricostruite le stratigrafie afferenti ai 15 municipi, sono stati attribuiti:

1) i valori di conducibilità (W/m/°k) dei terreni in condizioni di umidità calibrate in base alla ricostruzione idrogeologica effettuata;
2) i valori di quota di potenza specifica di estrazione (W/m) del terreno sulla base della bibliografia disponibile grazie al progetto Smart MED

Si è giunti pertanto alla seguente classificazione:

a) Terreni/municipi non produttivi con conducibilità termica (Lambda) inferiore a 0,5 (W/m/°k);
b) Terreni/municipi produttivi con conducibilità termica tra 0,5 e 1,2 (W/m/°K) e una potenza specifica di estrazione di 20 W/m;
c) Terreni/municipi mediamente produttivi con conducibilità termica tra 1,2 (W/m/°K) e 2 (W/m/°K) e una potenza specifica di estrazione di 25 W/m;
d) Terreni/municipi altamente produttivi con conducibilità termica uguale o superiore a 2 (w/m/°k) e un valore di potenza specifica di 35 W/m.

[156] https://dati.comune.roma.it/od/it/home.page
[157] Report 2019 https://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/notizie-e-novita-normative/notizie-ispra/2020/01/il-consumo-di-suolo-nel-territorio-di-roma-capitale
[158] http://portalesgi.isprambiente.it/it/categorie-db/sondaggi

Si è inoltre considerato il tipo d'impianto a circuito chiuso per la maggiore possibilità di realizzazione dovuta alla caratteristica di maggiore flessibilità impiantistica e di realizzazione, nonché per la maggior semplicità degli iter autorizzativi con minori vincoli normativi.

Si è applicata cautelativamente una distanza media tra le sonde di 10 metri: tale valore è superiore alla distanza minima necessaria per evitare rischi d'inefficienza del sistema stesso.

Si è, inoltre ipotizzato un funzionamento per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo.

L'elaborazione è avvenuta considerando una profondità dei pozzi mediamente di 100 metri.

Si è adottato un approccio cautelativo considerando limitate tipologie di "aree verdi" e alcune zone di "suolo consumate".

Nel calcolo del potenziale di sviluppo si è infine applicata una valutazione, correlata al consumo del suolo, alla densità demografica e al reddito pro-capite in ogni municipio.

9.2.3 Valori di classificazione della produttività dei terreni in base alla conducibilità

- Terreni/municipi non produttivi: nei municipi in cui la conducibilità termica (Lambda) risultasse inferiore a 0,5 (W/m/°k);
- Terreni/municipi produttivi: nel caso di conducibilità termica tra 0,5 e inferiore a 1,2 (W/m/°K) si applica una potenza specifica di estrazione di 20 W/m;
- Terreni/municipi mediamente produttivi: nel caso di conducibilità termica tra 1,2 (W/m/°K) e inferiore a 2 (W/m/°K) si applica una potenza specifica di estrazione di 25 W/m;
- Terreni/municipi altamente produttivi: nel caso di conducibilità termica uguale o superiore a 2 (w/m/°k) si adotta un valore di potenza specifica di 35 W/m.

9.2.4 Il progetto pilota di una scuola romana di Pietralata usato come modello

Uno studio geologico piuttosto dettagliato nel territorio di Roma Capitale è stato eseguito nel 2018 da Ricerca sul Sistema Energetico (RSE), una società per azioni italiana controllata dal Gestore dei Servizi Energetici, in collaborazione con Roma Capitale – Assessorato alle Infrastrutture. Tale studio ha dimostrato la fattibilità della tecnologia applicata ad un edificio di una scuola media superiore del IV Municipio, nel Quartiere Pietralata, ove sono presenti alcune infrastrutture proposte come *case test* per l'efficientamento energetico, nell'ambito della proposta di partecipazione al progetto *SmartMed* afferente al bando europeo *Smart Cities and Communities ed* al programma Horizon 2020.

Nell'area campione di Pietralata è stato eseguito un sondaggio geognostico con profondità di 100 metri dal piano campagna con un duplice obiettivo:

a. identificare il profilo stratigrafico di dettaglio;
b. stimare la conducibilità termica reale dei terreni attraversati. La perforazione ha evidenziato la presenza di una falda acquifera a partire dalla profondità di 29 metri e un contenuto di acqua quasi continuo ad eccezione di alcuni livelli argillosi.

I fabbisogni energetici dell'edificio scolastico di cinque piani con dimensioni di circa 60 x 10 metri, sono stati pensati in funzione della zona climatica di appartenenza (zona climatica D) stimando che, per il riscaldamento stagionale, sono necessari circa 120 x 103 kWh. Nell'ipotesi di soddisfare il 30% di tale fabbisogno energetico con la tecnologia geotermica a bassa entalpia e considerando i risultati ottenuti grazie al sondaggio, è stata calcolata la necessità di un parco di dodici pozzi profondi 100

metri attrezzati con le sonde geotermiche a doppia U, distanti 10 metri, e un generatore a pompa di calore (PdC) con potenza di 100 kW.

9.2.5 Altri impianti in esercizio individuati e utilizzati ai fini dello studio

Nell'analisi dello stato degli impianti installati sul territorio comunale, una indagine conoscitiva ha permesso di individuare alcune società operanti nel settore, la specifica tipologia di impianto geotermico prevalente, la posizione geografica, le caratteristiche tecniche idrogeologiche del terreno, la potenza installata e ulteriori dati tecnici utili alle successive valutazioni.

Malgrado le difficoltà legate alla diffusione di questa tecnologia ancora poco sfruttata, nel territorio di Roma Capitale esistono alcuni esempi piuttosto significativi e pienamente funzionanti di sfruttamento geotermico in edifici pubblici e privati dei quali riportiamo qui di seguito una descrizione sintetica:

- Zona Talenti, Municipio III: 190 geosonde fino a 150 metri di profondità, su una superficie totale di 40 ettari, con l'obiettivo di fornire energia termica a circa 600 appartamenti. Il complesso residenziale dispone del più grande impianto geotermico a bassa entalpia italiano ad uso diretto abitativo, la cui potenza è di oltre 1 MW. Si tratta di un impianto di geoscambio unico nel suo genere integrato da tre pompe di calore ad alto rendimento per produrre acqua calda ed acqua refrigerata con un *chiller*. L'impianto geotermico soddisfa la gran parte del fabbisogno di energia termica nelle abitazioni (circa il 60%) per la climatizzazione invernale ed estiva e per l'acqua calda sanitaria.

- Università Roma TRE nel Municipio VIII: l'impianto geotermico rappresenta la più grande installazione a livello nazionale che sfrutta l'energia geotermica mediante pali di fondazione. Le sonde geotermiche sono annegate all'interno della struttura portante di pali di fondazione e pilastri; questo progetto, anche se non residenziale, dimostra la fattibilità nel comune di tali strutture medio-grandi nella fase di realizzazione degli edifici. La potenza complessiva degli impianti è di 530 kW (n.120 pali – prof.=55m, ø di 120 cm). Il sistema di gestione delle pompe di calore privilegia l'utilizzo della geotermia in funzione dell'ottimizzazione del rendimento del sistema. Se vengono superati i limiti imposti per la geotermia, o se si presentano temperature dell'aria favorevoli (per esempio giornate miti in inverno), entra in funzione la PdC aerotermica installata in ausilio a quella geotermica.

- Impianto geotermico residenziale ad Ostia Lido, inserito nel Piano di Zona "Borghetto dei Pescatori", è un complesso di alcune palazzine con involucro edilizio ad alta efficienza energetica. Si tratta di un impianto a geoscambio integrato da un sistema di pompe di calore ed un sistema di trasmissione del calore a pannelli radianti a pavimento.

9.2.6 Stato dell'utilizzo attuale della geotermia a bassa entalpia in Roma Capitale

In totale, nell'area comunale sono stati individuati solo pochi impianti geotermici grandi e medi che forniscono energia termica a edifici di varia destinazione con una la potenza complessiva individuata di soli 2.600 Kw. Non è stato, tuttavia possibile avere certezza che tali rilevazioni rappresentino tutti gli impianti geotermici operanti nel comune di Roma.

9.2.7 Studio e selezione delle aree disponibili alla geotermia a bassa entalpia

Aree verdi cittadine

Nel 2016 erano presenti 97.000 Ha di suolo non consumato di cui una stima di 43.271,39 Ha di superficie agricola, quest'ultima esclusa dalla valutazione del potenziale geotermico. Il verde urbano del comune nel 2016 era di 4.519 Ha. Il Dipartimento Tutela ambientale, per Municipio, gestisce una superficie complessiva di 4.130 Ha. Le aree verdi nel comune di Roma si dividono principalmente in: arredo stradale, aree sosta, verde attrezzato di quartiere, verde storico archeologico, grandi parchi urbani, verde speciale. Sono state totalmente escluse dalle potenzialità di sviluppo (supposte indisponibili all'installazione di impianti geotermici) le Riserve Naturali, i Parchi Regionali, i Monumenti Naturali e L'Area Marina Protetta. In ogni superficie complessiva municipale si è selezionata la tipologia superficiale idonea: si considerano disponibili, in via fortemente cautelativa, le sole aree classificate Verde attrezzato di quartiere, che nell'anno 2016 risultano aventi una superficie comunale di 1.198 Ha. Nel calcolo previsionale delle potenze ed energie estraibili dal verde attrezzato di quartiere si applica un coefficiente di penetrazione del solo 10%. Questa procedura garantisce e conferma la forte cautela nelle valutazioni di merito considerando utilizzabile il solo verde attrezzato di quartiere pari a circa 120 Ha.

Aree territoriali consumate

Si è proceduto ad una attenta valutazione delle aree occupate nel comune di Roma che ammontano, nel 2016, a 31.563 Ha di suolo consumato di cui solo una piccolissima parte si considera idonea (allo sfruttamento geotermico) all'installazione di impiantistica. Il comune ha operato le seguenti classificazioni delle aree occupate: edifici, aree pavimentate, strade, ferrovie, aeroporti, porti, aree terra battuta**,** serre pavimentate, discariche, strade sterrate, aree estrattive, campi fotovoltaici, altre coperture, corpi idrici artificiali, rotatorie e svincoli, serre temporanee. Roma Capitale rende disponibili le estensioni delle superfici nelle tipologie sopra descritte in ogni Municipio e grazie a ciò si è potuta sviluppare una valida stima del potenziale d'installazione dei futuri impianti, al 2030, per ogni tipologia d'area e per ogni municipio.

Aree in terra battuta

Sono state valutate utilizzabili le aree in terra battuta di Roma pari a 1.471 Ha (circa l'1% della totale superficie comunale) delle quali si considera il solo 10%, ovvero 147 Ha, utile alla previsione di nuove installazioni riconfermando un criterio di valutazione e di previsione fortemente cautelativo adottato per le aree verdi.

Aree occupate da edifici

Anche nelle aree edificate si è applicato un criterio di previsione estremamente cautelativo valutando, al 2030, una piccolissima percentuale di penetrazione di impianti in queste aree le quali occupano una superficie di 8.576 Ha; per aumentare la confidenza nelle previsioni potenziali al 2030 si è scelto di considerare sicuramente ipotizzabile un minimale sviluppo potenziale del solo 1%, pari a 86 Ha.

9.2.8 Scenari evolutivi di previsione al 2030: descrizione del potenziale di sviluppo

La determinazione del potenziale sviluppo fino al 2030, principalmente nella previsione di potenza ed energia, è basata sulla valutazione dei dati territoriali disponibili di superficie, dei dati demografici e di sfruttamento del suolo, applicando i parametri tecnici precedentemente descritti.

Le diverse analisi degli scenari d'evoluzione sono suddivise in tre ipotesi di sviluppo:

a) Previsioni conservative di sviluppo

Una proiezione basata sul Business as usual (BAU) ovvero prevedendo una naturale evoluzione dello sviluppo di nuovi impianti riferita alla tendenza nazionale stimata, senza alcun ulteriore miglioramento della tecnologia né modificazione delle normative, delle policy e dei vincoli o divieti esistenti, in assenza di futuri meccanismi incentivanti, quindi senza alcun nuovo intervento istituzionale. Questa ipotesi si basa perciò sull'attuale conoscenza documentale del trend evolutivo attualmente ipotizzato per il 2030.

b) Potenziale vincolato di sviluppo

Una proiezione del potenziale di utilizzo e sviluppo dell'utenza considerando i possibili sviluppi dei consumi di energia geotermica e associando la produzione potenziale alla recettività dell'utenza e al consumo del suolo in ogni Municipio. Tali valutazioni considerano anche le normative in vigore e quelle future prevedibili, ipotizzando quindi un miglioramento degli attuali trend previsti dalle stime nazionali, viste le attuali limitazioni allo sviluppo impiantistico dovute anche alle necessarie spese iniziali di investimento.

c) Potenziale di massima penetrazione territoriale

È la proiezione "massima possibile" del potenziale tecnico di maggiore penetrazione nel territorio. La stima si basa esclusivamente sulle disponibilità territoriali e su vincoli di natura tecnica, senza alcuna considerazione di natura economico-finanziaria, né di ulteriori future limitazioni o di vincoli, nell'ipotesi di una evoluzione normativa e regolatoria.

9.2.9 Considerazioni preliminari alle previsioni di potenziale di sviluppo al 2030 e risultati

I Risultati di previsioni conservative di sviluppo al 2030 (scenario BAU)

Roma, come le grandi città metropolitane, avrà sicuramente uno sviluppo superiore alla tendenza media di previsionale italiano e laziale al 2030. In tal senso, la valutazione minimale prevede un aumento della presenza di nuovi impianti tale da attestarsi a 6-7 MW al 2030. L'utilizzo residenziale prevalente potrà svilupparsi nelle villette unifamiliari e nei nuovi edifici anche pluriabitativi, nonché in grandi complessi non residenziali. L'energia sfruttabile media potrà essere di almeno 10-15 GWht al 2030.

II Potenziale di sviluppo al 2030 in base a vincoli di suolo, demografia e reddito

In ottemperanza ai criteri cautelativi di valutazione adottati nello studio del possibile sviluppo delle potenzialità al 2030, ad ogni municipio sono stati applicati coefficienti di riduzione delle potenzialità d'installazione in riferimento al consumo del suolo romano, alla densità della popolazione e al reddito medio nei singoli municipi, legando quindi la previsione di potenzialità alla presenza e alle disponibilità economico-finanziaria dell'utenza. Tale scenario prevede 24,7 MW e 59,4 GWht al 2030 (tabella 2-9).

Tabella 2-9 | Previsioni di potenziale sviluppo geotermico nel comune di Roma. Scenario vincolato - anno 2030

Municipio	potenza geotermica in aree verdi	energia geotermica in aree verdi	potenza geotermica in aree consumate	energia geotermica in aree consumate	potenza geotermica totale estraibile	energia geotermica totale estraibile	energia geotermica totale estraibile	energia geotermica totale estraibile
	MW	GWht	MW	GWht	MW	GWht	TJ	ktep
I	-	-	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-	-	-
III	0,6	1,5	1,1	2,6	1,7	4,1	14,9	0,4
IV	1,4	3,4	1,4	3,4	2,8	6,8	24,4	0,6
V	2,1	5,1	2,0	4,9	4,1	9,9	35,7	0,9
VI	0,6	1,5	1,2	2,9	1,9	4,5	16,1	0,4
VII	1,2	3,0	2,5	5,9	3,7	8,9	31,9	0,8
VIII	1,0	2,3	0,9	2,2	1,9	4,4	16,0	0,4
IX	1,2	2,8	1,0	2,3	2,1	5,1	18,4	0,4
X	0,5	1,1	1,3	3,0	1,7	4,1	14,9	0,4
XI	0,1	0,3	1,2	2,9	1,3	3,2	11,5	0,3
XII	0,1	0,1	0,8	1,8	0,8	2,0	7,1	0,2
XIII	0,1	0,4	0,5	1,2	0,6	1,5	5,5	0,1
XIV	0,2	0,4	0,6	1,4	0,7	1,8	6,4	0,2
XV	0,3	0,6	1,0	2,4	1,3	3,0	10,9	0,3
TOTALE Roma	**9,4**	**22,5**	**15,4**	**36,9**	**24,7**	**59,4**	**213,7**	**5,1**

III Potenziale di sviluppo al 2030 in base a ipotesi di massima penetrazione territoriale

Il potenziale tecnico è una stima del massimo livello di applicazione della tecnologia, basata esclusivamente su vincoli di natura tecnica considerando la disponibilità territoriale di aree permeabili a nuove installazioni, senza alcuna ulteriore considerazione di natura economico-finanziaria, né relativa alla popolazione residente e di consumo del suolo, confermando le disponibilità territoriali individuate. Tale scenario prevede 86,1 MW e 206,7 GWht al 2030 (tabella 3-9).

Tabella 3-9| Previsioni di potenziale sviluppo geotermico nel comune di Roma. Scenario di massimo sviluppo - anno 2030

Municipio	potenza geotermica in aree verdi	energia geotermica in aree verdi	potenza geotermica in aree consumate	energia geotermica in aree consumate	potenza geotermica totale estraibile	energia geotermica totale estraibile	energia geotermica totale estraibile	energia geotermica totale estraibile
	MW	GWht	MW	GWht	MW	GWht	TJ	ktep
I	-	-	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-	-	-
III	2,9	6,9	4,9	11,6	7,7	18,5	66,6	1,6
IV	3,7	8,8	3,6	8,7	7,3	17,5	62,9	1,5
V	2,8	6,6	2,7	6,4	5,4	13,0	46,8	1,1
VI	2,4	5,8	4,7	11,2	7,1	17,0	61,3	1,5
VII	2,1	5,0	4,2	10,0	6,3	15,0	54,1	1,3
VIII	3,3	8,0	3,1	7,5	6,4	15,5	55,7	1,3
IX	6,9	16,6	5,6	13,4	12,5	30,0	108,0	2,6
X	2,3	5,5	6,3	15,2	8,6	20,7	74,5	1,8
XI	0,5	1,3	4,8	11,4	5,3	12,7	45,8	1,1
XII	0,3	0,6	3,3	7,9	3,6	8,6	30,9	0,7
XIII	0,7	1,6	2,2	5,3	2,9	6,9	24,7	0,6
XIV	0,9	2,2	3,5	8,3	4,4	10,5	37,9	0,9
XV	1,8	4,2	6,9	16,6	8,7	20,8	74,8	1,8
TOTALE Roma	**30,5**	**73,1**	**55,7**	**133,6**	**86,1**	**206,7**	**744,1**	**17,8**

9.3 OSSERVAZIONI FINALI E CONCLUSIONI

Le previsioni al 2030, pertanto indicano prospettive di grande sviluppo del settore, prevedibile principalmente ai fini della sola fornitura di calore per climatizzazione (confort invernale ed estivo) e acqua calda sanitaria.

In conclusione, considerando le analisi e gli approfondimenti svolti, è consigliabile prendere in considerazione, per il PAESC di Roma Capitale, il potenziale vincolato di sviluppo al 2030 che prevede un contributo di energia rinnovabile della geotermia a bassa entalpia di 59,4 GWht con una potenza massima estraibile di 24,7 MW e una riduzione stimata di emissioni non inferiore a 9 kt CO_2. Tale scenario è peraltro in linea con gli obiettivi strategici regionali.

AZIONE PAESC

Le scheda PAESC sul potenziale geotermico di Roma Capitale *Geotermia a bassa entalpia* è reperibile nel capitolo 17 .

10. MUOVERSI LEGGERI. IL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Nei contesti urbani delle grandi città, la mobilità delle persone e il trasporto delle merci rappresentano i principali responsabili dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti.

Per quanto riguarda Roma Capitale, il settore dei trasporti è quello che contribuisce maggiormente alla produzione di emissioni di CO_2, registrando al 2015 3.664 kt di CO_2, pari al 39% delle 9.486 totali. Segue il comparto residenziale con una quota del 36%, rappresentativa di 3.387 kt CO_2 del totale registrato[159]. Per quanto riguarda i consumi di energia il rapporto si inverte con il settore dei trasporti responsabile sempre del 39% (14.757 GWh) dei consumi totali, seguito dal settore residenziale con il 41% (15.405 GWh).

Altro fattore importante che contraddistingue il settore della mobilità è la responsabilità prevalente nei confronti delle emissioni locali e dirette delle polveri sottili con conseguenze significative in termini di vivibilità e impatto sulla salute pubblica.

Ai fini del processo di decarbonizzazione di Roma Capitale e degli obiettivi di mitigazione del cambiamento climatico, si evidenzia pertanto quanto siano fondamentali le politiche della mobilità, sia per quanto riguarda il Trasporto Pubblico Locale, sia per quanto concerne la governance della amministrazione capitolina in merito alla mobilità privata delle persone e delle merci.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile[160] (PUMS) è un piano strategico, adottato con Deliberazione di Assemblea Capitolina n. 60 del 2 agosto 2019[161] che si pone l'obiettivo di sviluppare, in un arco temporale di dieci anni e con l'ausilio di ulteriori piani settoriali, e tenuto conto degli strumenti urbanistici vigenti, un sistema di mobilità efficace, efficiente e sostenibile, sotto il profilo sociale, ambientale ed economico, con una particolare attenzione alla decarbonizzazione della città.

Nelle sue linee essenziali, il PUMS definisce le risposte alle esigenze di mobilità dei cittadini individuando le modalità più opportune di trasporto per l'accesso alle destinazioni ed ai servizi chiave presenti sul territorio urbano. Ciò, nell'ottica del mantenimento di elevati standard di sicurezza stradale, del raggiungimento degli obiettivi efficacia ed efficienza dei trasporti di persone e merci e della riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico e acustico, a beneficio dei cittadini stessi e della società nel suo insieme.

Da questo punto di vista, il PUMS rappresenta un'inversione di rotta nei tradizionali processi di gestione della mobilità urbana. Laddove, in passato, la risoluzione delle problematiche della mobilità era intesa come mera gestione del problema del "traffico", ovvero del problema della "congestione", con il nuovo approccio alla pianificazione adottato, ci si è indirizzati verso una preliminare ricognizione delle esigenze di spostamento individuali, da aggregare e rielaborare in una visione complessiva e multidisciplinare. Si è posta l'attenzione quindi, non solo alla viabilità in senso stretto, ma anche ai risvolti sociali, economici e, non ultimi, ambientali legati alle esternalità di un sistema integrato di trasporto.

[159] Dati delle emissioni riferiti al 2015. Fonte ISPRA. Cfr. Tabella 5-5 | Emissioni complessive per categoria di Roma Capitale in *3.4.1 Metodologia e inventario delle emissioni*

[160] https://romamobilita.it/it/progetti/pumsroma/piano?_ga=2.197943464.640507827.1611155439-7285213.1607337094

[161] https://www.pumsroma.it/download/DAC60_2019.pdf

La centralità del cittadino e delle sue esigenze di mobilità ha indirizzato in modo deciso il processo di formazione del PUMS. Roma Capitale ha, infatti adottato un percorso formativo incentrato sulla partecipazione e sul coinvolgimento dei cittadini. L'ascolto attivo alle esigenze di mobilità del territorio ha consentito una valutazione delle proposte avanzate nell'ambito del piano stesso, la loro integrazione alla luce di specifiche necessità, nonché la definizione di un quadro di obiettivi da perseguire con azioni concrete.

10.1 SCENARI DEL PUMS

Il PUMS è costituito essenzialmente da tre scenari: lo Scenario di Riferimento, lo Scenario di Piano e lo Scenario Tendenziale:

1. lo Scenario di Riferimento è composto da quell'insieme di azioni già in corso di attuazione al momento della redazione del PUMS e costituisce parte del cosiddetto "Quadro Conoscitivo", ovvero di quell'insieme di informazioni di base sul quale viene costruito lo Scenario di Piano definito qui di seguito e che è il cardine del piano stesso;
2. lo Scenario di Piano è costituito da quell'insieme di interventi da attuare alla luce degli obiettivi strategici individuati nella fase conoscitiva e nella fase partecipativa. È stato elaborato con un orizzonte decennale dall'approvazione e prevede un cronoprogramma di attività da attuare a breve termine (5 anni) e lungo termine (10 anni), nonché una stima dei costi di realizzazione e delle relative coperture finanziarie.

Il raffronto dei due scenari sopra citati, consente di apprezzare in modo concreto i risultati attesi dal PUMS e ciò non solo nella prospettiva del monitoraggio e adeguamento dinamico del piano stesso, ma anche in una prospettiva di educazione ed evoluzione delle abitudini di mobilità dei cittadini.

3. lo Scenario Tendenziale, infine, si colloca in un orizzonte di oltre 10 anni e definisce le tendenze del sistema della mobilità, da valutare proprio in fiunzione del monitoraggio dello scenario di piano e degli effetti che il piano stesso ha indotto sulla città nell'arco temporale di applicazione.

10.2 QUADRO NORMATIVO E PERCORSO DI ADOZIONE

I Piani Urbani della Mobilità Sostenibile sono stati introdotti nell'Unione Europa, con la Comunicazione della Commissione Europea "Piano d'azione sulla mobilità urbana"[162] COM 2009/490, iniziativa cui è seguita, nel 2014 la pubblicazione delle "Linee guida per lo sviluppo e l'implementazione di un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile".[163] Tali linee guida illustrano i criteri e le caratteristiche che tali piani devono soddisfare, con indicazione del relativo processo di formazione e approvazione. Sono state recepite in ambito nazionale, con Decreto n. 397, del 4 agosto 2017, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.[164]

Nel contesto delle linee programmatiche approvate con Deliberazione dell'Assemblea Capitolina del 3 agosto 2016, n. 9, Roma Capitale ha ritenuto di avvalersi dello strumento di pianificazione,

[162] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=CELEX%3A52009DC0490
[163] *Guidelines for developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan* aggiornate nel novembre 2019 https://www.eltis.org/mobility-plans/sump-guidelines
[164] https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/10/05/17A06675/sg

rappresentato dal PUMS. Ciò in considerazione della volontà di definire in modo chiaro le priorità nella realizzazione di un sistema di mobilità nell'arco temporale dei prossimi 5-10 anni.

Per la definizione del PUMS, si è ritenuta opportuna l'istituzione delle seguenti strutture di supporto:

- un Gruppo di lavoro interdipartimentale composto dal Direttore del Dipartimento Mobilità e Trasporti (Coordinatore), dal Direttore del Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, dal Direttore del Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana e dal Direttore del Dipartimento Tutela Ambientale;
- una Segreteria Tecnica composta da Roma Servizi per la Mobilità e dalle Società Partecipate di Roma Capitale con competenze nei settori della pianificazione trasportistica, pianificazione urbanistica e territoriale (Risorse per Roma) e della progettazione di sistemi di trasporto su ferro (Roma Metropolitane). La Segreteria Tecnica ha sviluppato operativamente le attività di redazione del Piano garantendo l'interlocuzione tecnica con i soggetti terzi all'Amministrazione capitolina e con il Comitato direttivo interdisciplinare;
- un Comitato Direttivo interdisciplinare (*Steering Committee*), composto da un comitato Tecnico Scientifico formato da esperti con un alto profilo professionale nei settori dell'ingegneria dei Trasporti, dell'Ingegneria del Traffico e della sicurezza stradale, dell'Economia dei Trasporti, dell'Ingegneria Ambientale, dell'Urbanistica e Assetto del Territorio.

Il percorso avviato dall'Amministrazione Capitolina ha condotto, in data 9 giugno 2017, all'adozione della Deliberazione di Giunta Capitolina n. 113, con la quale è stato approvato[165] il primo "*Studio su complesso di infrastrutture per la mobilità pubblica da considerare nella redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile*". Lo studio in questione ha individuato alcune opere da considerare come punti fermi nella definizione del PUMS rinviando poi alla successiva fase partecipativa per la definizione puntuale del piano.

L'approccio alla base del PUMS, e quindi la centralità del cittadino e delle sue esigenze di mobilità, ha portato a un percorso di definizione dello stesso per il tramite di processi partecipativi al fine di assicurare la corrispondenza tra gli obiettivi individuati, da perseguire nel breve, medio e lungo termine, e le reali esigenze di mobilità sul territorio.

Nel 2017 Roma Capitale ha avviato una fase di consultazione della cittadinanza avvalendosi sia degli strumenti tradizionali sia di quelli digitali. È stata istituita una piattaforma online per la diffusione di documenti e l'acquisizione di proposte e valutazioni da parte dei cittadini[166] ed è stato, inoltre, avviato un confronto con i Municipi per garantire un raccordo efficiente con le strutture più idonee a rappresentare le esigenze del territorio.

La fase di analisi delle proposte e di raccolta delle valutazioni dei progetti presentati nell'ambito del PUMS, ha consentito all'Amministrazione di individuare le due seguenti macro-esigenze:

1. miglioramento della qualità e dell'offerta di trasporto pubblico incrementandone, in particolare, la capacità anche attraverso un potenziamento delle linee ferroviarie e metropolitane;

[165] Individuazione delle invarianti infrastrutturali "punti fermi" da considerare nella redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile. Protocollo N. 16463 del 30/05/2017. Reperibile presso https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/home.
[166] https://www.pumsroma.it/

2. necessità di interventi mirati allo sviluppo della mobilità dolce attraverso la realizzazione di percorsi dedicati che ne garantiscano l'accessibilità e la sicurezza.

Le proposte emerse nel corso della prima fase di consultazione sono state successivamente oggetto di analisi tecnica per accertarne la compatibilità con il Piano. La valutazione tecnica in questione, condotta dalla Segreteria Tecnica del PUMS e dal Comitato Scientifico, è stata basata su un approccio metodologico che ha valutato ogni proposta sotto i seguenti aspetti:

- effettiva coerenza del progetto con gli attuali strumenti di pianificazione;
- fattibilità tecnica;
- costi del progetto;
- efficacia in termini trasportistici.

La fase preliminare di consultazione pubblica, seguita dalla fase di valutazione tecnica e trasportistica delle proposte pervenute dai cittadini, ha consentito a Roma Capitale di individuare gli obiettivi del Piano. Tali obiettivi sono stati definiti in coerenza con il Decreto Ministeriale del 4 agosto 2017 e con le esigenze emerse dal territorio, declinandoli in due categorie:

- Macro-obiettivi che rispondono ad interessi generali di efficacia ed efficienza del sistema di mobilità assicurandone contemporaneamente la sostenibilità sociale, ambientale ed economica;
- Obiettivi specifici, mirati al conseguimento di soluzioni tecniche funzionali al raggiungimento dei macro-obiettivi.

Il quadro di obiettivi emerso è stato, a sua volta, verificato sotto il profilo della corrispondenza alle esigenze del territorio. Nel mese di luglio 2018, infatti, è stata avviata un'indagine sulla cittadinanza per verificare il gradimento e la priorità sia dei Macro-Obiettivi che degli Obiettivi specifici.

10.3 OBIETTIVI ED INTERVENTI

L'approccio integrato del Piano, soprattutto per quanto riguarda gli obiettivi PAESC, non esaurisce l'orizzonte degli interventi nel solo potenziamento della mobilità urbana.

Grande attenzione è stata dedicata alla decarbonizzazione progressiva dei trasporti e alla tutela dell'ambiente, della qualità dell'aria e della salute, con un deciso contenimento delle emissioni climalteranti, inquinanti ed acustiche. Contemporaneamente ci si è avvalsi di pratiche innovative, in termini tecnologici, con una decisa virata[167] verso i Sistemi di Trasporto Intelligente (ITS)[168], l'infomobilità e concetti quali il MaaS (*Mobility as a Service*)[169], nonché verso i nuovi stili di vita che potranno condizionare il futuro della mobilità come lo *Smart Working* e la mobilità condivisa.

L'attuazione del PUMS rappresenta l'opportunità, per Roma Capitale, di colmare la sua storica lacuna infrastrutturale nel trasporto collettivo con la volontà di bilanciare e ridurre sempre più la modalità di trasporto privato.

[167] https://romamobilita.it/it/tecnologie/its
[168] ITS (*Intelligent Transport Systems*) https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/intelligent-transport-systems
[169] MaaS https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-transport/intelligent-transport-systems/maas4eu

Sono quindi previsti nuovi interventi di ottimizzazione dell'esistente relativamente ai trasporti rapidi di massa, con una progressiva sempre maggiore integrazione con altri servizi quali quelli ferroviari urbani.

La ricerca di una mobilità decarbonizzata e a misura d'uomo e in linea con gli obiettivi di mobilità sostenibile UE ha portato l'Amministrazione a sviluppare e a portare tra le priorità, la mobilità ciclistica e pedonale proponendo a tal fine nuove infrastrutture e servizi.

Il PUMS di Roma Capitale prevede un coinvolgimento stretto ed attivo sia del settore industriale che di quello scolastico ai quali si richiede un adeguamento a standard di mobilità sostenibile.

Sotto tale profilo, un ruolo strategico è ricoperto dalla rete dei *mobility manager* nell'indicazione, a scuole e aziende, degli obiettivi quantitativi di riduzione degli impatti.

Affianco alla decongestione del traffico veicolare, al processo di decarbonizzazione e di miglioramento delle condizioni dell'aria e della salute dei cittadini, un altro ambito cui si presta attenzione è la riduzione dell'incidentalità, obiettivo al quale Roma Capitale sta già attivamente lavorando tramite la Consulta sulla Sicurezza Stradale.

Gli obiettivi alla base del PUMS comportano inoltre il coinvolgimento del settore industriale e commerciale, chiamati ad attuare iniziative rilevanti anche nel settore della logistica delle merci attraverso azioni di filiera e di raccordo con l'Amministrazione Capitolina. Ciò appare necessario ed inevitabile per regolare un settore oggi molto frazionato e generatore di forti impatti sia dal punto di vista della mobilità che dell'ambiente.

10.4 LE AZIONI

Per quanto concerne il trasporto pubblico, si prevede lo sviluppo di 5 km e 5 nuove stazioni per la rete ferroviaria[170], 38 km e 37 nuove stazioni di metropolitana[171], 10 km e 20 stazioni di nuove linee di sistemi a fune[172], 58 km e 123 nuove fermate per la rete tranviaria con una conseguente riorganizzazione ed ottimizzazione del trasporto di superficie in grado di sostenere adeguatamente lo sviluppo della città mediante una serie di azioni:

- **Adesione alla Fossil Fuel Free Streets di C40**

  Con l'adesione alla Dichiarazione FFFS (Fossil Fuel Free Streets)[173] del Network internazionale C40 si confermano gli impegni presi nelle politiche di regolazione della domanda di mobilità.

- **Acquisto di soli mezzi per il trasporto pubblico locale ad emissioni zero**

  Si prevede l'acquisto di soli mezzi ad emissioni zero, da dedicare al trasporto pubblico, a partire dal 2025e la realizzazione di almeno un'area urbana "a zero emissioni" da trasporti entro il 2030.

- **Zona a traffico limitato entro l'anello ferroviario**

[170] Si prevede la realizzazione di stazioni presso le seguenti località: Massimina, Selinunte, Statuario, Zama, Pigneto. I tempi di realizzazione sono stimati in circa 6 anni dall'approvazione del PUMS al termine dell'attuale procedura di VAS.
[171] I progetti attualmente previsti dal PUMS hanno un orizzonte temporale di realizzazione stimato da un minimo di 4 anni ad un massimo di 10 anni.
[172] I progetti per la realizzazione di sistemi di trasporto a fune, attualmente previsti dal PUMS, hanno tempi di realizzazione stimati, tra i 4 e gli 8 anni.
[173] https://www.c40.org/other/green-and-healthy-streets. Adesione comunicata con nota del 28 febbraio 2018, prot. RA 13214.

Si prevede l'installazione di 46 nuovi varchi elettronici per il controllo dei veicoli nella ZTL-VAM coincidente in gran parte con l'anello ferroviario entro ottobre 2021.

- **Pollution charge**

  Sviluppo di un modello innovativo di "Pollution Charge", con l'inasprimento delle discipline per la sosta tariffata, un adeguamento degli assi viari a supporto del trasporto pubblico e un aumento consistente dell'offerta di Park & ride.

- **Mobilità ciclistica**

  Per la mobilità ciclistica è prevista la realizzazione di 400 km di nuovi percorsi ciclabili che si sommano ai circa 240 km preesistenti, in grado di creare un effetto rete in condizioni di sicurezza.[174]

- **Mobilità pedonale**

  Per i sistemi di mobilità pedonale sono previsti 77 ambiti complessivi fra cui 8 in progettazione, 16 individuati dai Municipi e 11 nel Centro Storico.[175]

- **Sharing mobility**

  La sharing mobility è sviluppata garantendo l'accesso in modo efficace ai servizi integrandoli al trasporto pubblico e privilegiando soluzioni a basso impatto ambientale, con criteri premianti per gli operatori che estendano il servizio alle aree suburbane.

  In attuazione delle strategie di sviluppo della sharing mobility, Roma Capitale ha rinnovato il quadro regolatorio per lo svolgimento dei relativi servizi al fine di incentivarne la diffusione in modo capillare sul territorio urbano. Sono state approvate le nuove linee guida con i provvedimenti della Giunta Capitolina di seguito richiamati:

  - Deliberazione di Giunta Capitolina 191/2018 per i servizi di bike sharing;
  - Deliberazione di Giunta Capitolina 306/2019 per i servizi di car sharing e scooter sharing;
  - Deliberazione di Giunta Capitolina 75/2020 per i servizi di micromobilità.

    Le azioni intraprese, hanno consentito di approdare all'attuale scenario che vede attivi i seguenti servizi:

    - servizi di car sharing con flotte complessive di circa 1.500 mezzi;
    - servizi di scooter sharing che impiegano circa 2.800 mezzi interamente elettrici;
    - servizi di bike sharing con flotte autorizzate per circa 5.000 velocipedi a pedalata assistita;
    - 9 operatori di micromobilità con flotte autorizzate per complessivi 16.000 mezzi.

    Ulteriori servizi di car sharing elettrico sono in fase di avvio e verranno autorizzati entro il mese di maggio.

- **Mobility manager**

[174] Per un'indicazione puntuale dei percorsi programmati si rinvia allo Scenario di Riferimento e alla Scenario di Piano, previsti dal PUMS, tab. 5.26 e 5.28 del Volume 2 del PUMS https://romamobilita.it/sites/default/files/Pums_volume2.pdf

[175] Per maggiori dettagli cfr. pag. 177 e seguenti del Volume 2 del PUMS, https://romamobilita.it/sites/default/files/Pums_volume2.pdf

Il PUMS prevede, inoltre un deciso potenziamento dell'azione dei Mobility Manager con progetti diffusi di mobilità dolce per collegamento casa-scuola e casa-lavoro e l'adozione premiante dello smart working che potrà portare ad una contrazione del 4% della modalità privata.

- **Incidentalità stradale**

  Il programma straordinario per la sicurezza stradale segue l'approccio "*vision zero*", in coerenza con le indicazioni della Commissione Europea, con azioni "trasversali" volte ad elevare gli standard di sicurezza stradale e azioni "specifiche" per rimuovere le criticità della rete infrastrutturale o per intervenire su componenti specifiche di incidentalità.

10.5 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

L'attuazione del PUMS sarà accompagnata da un sistema di monitoraggio che possa mettere in luce eventuali scostamenti tra le previsioni e il reale andamento di indicatori specifici, correlati alle varie azioni programmate. Gli indicatori, in particolare, ricoprono una fondamentale importanza nel processo di "monetizzazione" dei benefici che il PUMS può esprimere in termini, a titolo esemplificativo, di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, dell'incidentalità, della mortalità e delle malattie croniche riconducibili all'inquinamento o delle perdite di tempo correlate al congestionamento del traffico.

La capacità di misurare concretamente lo stato di attuazione del PUMS e di quantificarne i risultati ottenuti consente di intervenire tempestivamente sul PUMS sia in ragione di scostamenti rilevati rispetto agli obiettivi di decarbonizzazione del PAESC, sia rispetto agli altri obiettivi programmati valutando i risultati concretamente restituiti dalle azioni intraprese.

Ciò conferisce al PUMS una natura dinamica e adattiva che consente di fronteggiare eventuali inefficienze nella fase attuativa dello stesso, o eventi imprevedibili, come ad esempio nel caso dell'emergenza sanitaria pandemica di COVID-19, che possano influire sugli scenari di mobilità nel corso dell'arco temporale di riferimento.

In secondo luogo, la valutazione dello stato di attuazione del PUMS e l'apprezzamento "economico" dei suoi risultati ha uno straordinario valore educativo e può determinare concreti cambiamenti nelle abitudini individuali di mobilità di ogni singolo cittadino.

10.6 STATO ATTUALE DEL PERCORSO DI ADOZIONE

Con Deliberazione dell'Assemblea Capitolina del 2 agosto 2019, n. 60[176], Roma Capitale ha adottato il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, comprensivo dei relativi allegati, dando mandato, agli uffici preposti di trasmettere lo stesso alla Regione Lazio per la prosecuzione della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). A valle delle richieste della Regione Lazio nel contesto della procedura in questione, che si completerà entro il 2021, il PUMS potrà essere definitivamente approvato.

[176] Reperibile presso https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/home

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

11. DEMATERIALIZZAZIONE DEL LAVORO. LIBERARE IL POTENZIALE DELLO *SMART WORKING*

La necessità di mantenere un adeguato distanziamento sociale, dettata dall'emergenza sanitaria da COVID-19, ha avuto come conseguenza l'adozione forzata di forme di lavoro in *Smart Working* (qui di seguito denominato Lavoro Agile) che in epoca pre-pandemica faticavano ad essere accettate e adottate, sia dalle aziende che dai dipendenti, come modalità lavorativa standard implementabile su larga scala. Durante la fase emergenziale sanitaria è invece andata emergendo una inaspettata e condivisa accettazione positiva del Lavoro Agile come forma di gestione flessibile delle prestazioni lavorative eseguibili da remoto. L'adozione diffusa del Lavoro Agile ha rivelato e dimostrato nella maggior parte dei casi:

- una percezione di maggiore qualità della vita privata da parte dei dipendenti;
- un vantaggio economico per le aziende che hanno ridotto, se non a volte azzerato, i costi del mantenimento degli uffici e degli spostamenti unito a un aumento frequente del rendimento dei lavoratori.

Per quanto concerne le politiche di decarbonizzazione, che costituiscono il fulcro del PAESC, la diffusione del Lavoro Agile ha assunto (e si pensa che sarà ancora così in futuro[177]), un ruolo non indifferente nella riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti. Questi effetti sono causati da questi due fenomeni:

- una minore quantità di immobili deve essere illuminata, riscaldata e raffrescata. Sebbene questo dato sia parzialmente compensato da maggiori necessità negli ambiti domestici, ne deriva per la sovrapposizione di utilizzi contemporanei per altri usi e inerzia termica degli edifici, un minor consumo generale, locale o indiretto, di gas, gasolio ed energia elettrica;
- una grandissima riduzione delle necessità della mobilità pubblica e privata comporta un calo dei consumi di carburante per autotrazione e quindi delle emissioni dirette di climalteranti (e di inquinanti insalubri). La maggiore fluidità del traffico veicolare migliora inoltre l'efficienza chilometrica dei motori endotermici ed è e quindi è un fattore aggiuntivo nella riduzione dei consumi.

11.1 DIGITALIZZAZIONE E LAVORO AGILE NELL'AMMINISTRAZIONE DI ROMA CAPITALE

Roma Capitale già in epoca pre-pandemica era impegnata, da diversi anni, non solo nella promozione e implementazione di nuove forme di organizzazione del lavoro, ma anche nella progressiva digitalizzazione, fruibilità ed erogazione a distanza di molti servizi amministrativi, some il rilascio delle certificazioni online (tabella 1-11). Questo processo ha subìto un'accelerazione negli ultimi anni riducendo la necessità dell'accesso in presenza presso gli sportelli fisici e gli spostamenti non necessari, sia dei cittadini che dei dipendenti in lavoro agile per quanto riguarda i tragitti di *commuting* casa-lavoro.

[177] "*Due aziende su tre in smartworking anche dopo l'emergenza"* (survey di Aidp – Associazione italiana dei direttori del personale) https://www.ilsole24ore.com/art/lavoro-2-aziende-3-smart-working-anche-l-emergenza-AD6MqPr cfr. anche https://www.nature.com/articles/d41586-021-00396-2

Tabella 1-11 | Alcune azioni e servizi offerti da Roma Capitale in grado di ridurre spostamenti sul territorio o che migliorano la capacità di usufruire/offrire di servizi online a e da cittadini e dipendenti. Fonte: *Piano Roma Smart City*[178]

Riqualificazione Portale Istituzionale
Il nuovo Portale centralizza e razionalizza tutte le informazioni e i servizi dell'Amministrazione all'interno di uno spazio unico
Sportello virtuale Aequa Roma
Il Cittadino può interagire con un operatore on line, su appuntamento, in una vera e propria videoconferenza direttamente da casa. Il servizio Sportello Virtuale permette al cittadino di interagire con un operatore on line, dopo aver prenotato un appuntamento, in una vera e propria videoconferenza direttamente da casa e da un qualsiasi tipo di dispositivo (PC, Smartphone, Tablet, purché dotati di telecamera). Inoltre, accedendo al Portale Patrimonio tramite identificazione SPID, sarà possibile scaricare i propri bollettini e fatture, presentare istanze o autodichiarazioni, in un'ottica di semplificazione e miglioramento continuo dei servizi offerti al cittadino.
Progetto di digitalizzazione, dematerializzazione e inclusione sociale
Erogazione di nuovi servizi agli utenti on line e digitalizzazione dell'archivio cartaceo. Aequa Roma ha avviato, da diversi anni, un processo di reingegnerizzazione del sistema informativo relativo al Patrimonio di Roma Capitale, digitalizzando l'archivio cartaceo e fornendo servizi sempre più smart ai suoi utenti. Quest'operazione consente di avere un censimento completo degli immobili ed un miglioramento dei rapporti con l'utenza che, grazie al Portale Patrimonio e agli altri canali di contatto dell'Ente (quali ad esempio mail, call center, modalità home-to-home, etc.), possono gestire le proprie pratiche e richiedere informazioni o chiarimenti, evitando di doversi recare allo sportello fisico.
Sviluppo delle competenze digitali
Percorso formativo che coinvolge i dipendenti di Roma Capitale per lo sviluppo delle competenze digitali specifiche. In coerenza con gli obiettivi del progetto "Competenze Digitali per la PA" e degli indirizzi enunciati dall'Agenda Digitale di Roma Capitale, la Scuola di Formazione Capitolina ha elaborato il piano formativo per lo sviluppo delle competenze digitali di base e trasversali di tutti i dipendenti di Roma Capitale. Il piano permetterà di consolidare una base conoscitiva che uniformi il linguaggio e la comunicazione, diffondendo una cultura digitale comune all'interno della Amministrazione. L'intervento formativo è basato sulla modalità di e-learning, articolata in percorsi di autoapprendimento guidati, da fruire in modalità asincrona.
Sperimentazione Totem all'interno dei Municipi di Roma Capitale
Totem per l'interazione da remoto e in tempo reale con gli operatori di Aequa Roma all'interno dei Municipi. Aequa Roma ha avviato un progetto per la sperimentazione dei totem in alcune delle sedi dei Municipi di Roma Capitale. Attraverso questo nuovo strumento, gli utenti recandosi in Municipio possono contattare direttamente un operatore di Aequa Roma, interagendo con lui in tempo reale in modalità audio e video. Questa nuova modalità semplifica il rapporto tra cittadino e Amministrazione, garantendo gli stessi livelli di servizio in modalità smart, nel pieno rispetto del distanziamento sociale imposto dalle norme per il contrasto della pandemia.
Citizen Relation Management & Casa Digitale del Cittadino
Sistema di conoscenza unico che fornisca un aggiornato in tempo reale delle pratiche e dell'offerta di servizi di Roma Capitale. Il Programma CRM rappresenta un punto di partenza per reiventare la relazione col cittadino e rafforzare il senso di fiducia e di appartenenza.
Formazione volta al contrasto del digital divide
Formazione gratuita a tutta la cittadinanza nell'utilizzo delle nuove tecnologie e dei servizi online offerti da Roma Capitale e dalla Pubblica Amministrazione. La Scuola Diffusa per la Partecipazione e la Cittadinanza Digitale si concretizza in momenti formativi gratuiti ed aperti a tutta la cittadinanza (corsi, seminari, etc.) sui temi del digitale tenuti presso scuole, altri spazi pubblici o contesti associativi, erogati anche in modalità diverse dalla formazione d'aula (es. scambio intergenerazionale, peer education, integrazione aula-online). In quest'ottica sono stati attivati i Punti Roma Facile (PRoF),

[178] Cfr. paragrafo *12. Roma Smart City. Il ruolo delle ICT negli obiettivi PAESC*

spazi assistiti ed aperti ai cittadini, dove i "facilitatori digitali" (volontari appositamente formati e dipendenti dell'amministrazione), forniscono supporto ai cittadini e ai city user per l'utilizzo delle nuove tecnologie e/o per usufruire dei servizi online offerti da Roma Capitale e dalle altre PA.

Evoluzione sportello unico attività produttive – SUAP

Lo sportello rappresenta un canale unico per cittadini e imprese digitale, semplice e sicuro per la gestione dei procedimenti amministrativi legati al commercio in sede fissa, commercio su area pubblica, attività ricettive, occupazione suolo pubblico, affissioni e pubblicità. Prevede lo sviluppo di integrazioni con sistemi interni ed esterni al perimetro di Roma Capitale, in sinergia con la Roma Data Platform, al fine di arricchire il data-set gestito dalla piattaforma e semplificare la gestione delle pratiche agli utenti e migliorare l'azione amministrativa.

Lean Innovation Procurement

Realizzazione di una piattaforma web finalizzata all'integrazione e gestione dei requisiti e delle procedure definite per accogliere proficuamente l'offerta altamente tecnologica di Startup e PMI innovative, permettendo a questa tipologia di fornitori di accedere a diversi servizi, come la possibilità di candidarsi per l'iscrizione ad un albo apposito, oppure poter partecipare a delle *challenge* specifiche indette dall'Amministrazione. L'obiettivo è quello di definire ed implementare degli standard ad hoc, utili per la valutazione delle imprese che possono fornire prodotti e servizi innovativi e per supportare processi di innovazione aperta sul territorio di Roma.

Invest in Roma - One-Stop Shop

Realizzazione di una piattaforma web che permetta agli investitori, operatori economici, investitori istituzionali e altri enti nazionali e internazionali, di accedere, tramite un unico portale, alle diverse informazioni e procedure utili per avviare le proprie attività economiche sul suolo romano, partendo dallo studio della distribuzione delle diverse attività commerciali nella città, e quindi da un'analisi delle potenzialità del mercato, fino ad arrivare alla richiesta e alla gestione degli appositi permessi necessari, emessi dalle diverse autorità, per poter operare sul territorio.

Controllo occupazione e gestione stalli di sosta (strisce blu)

Nuovo sistema di sensoristica IOT di controllo e gestione delle aree di sosta in linea per il monitoraggio real time dello stato delle aree di sosta. Nuovo sistema di sensoristica IOT per il controllo e gestione delle aree di sosta in linea (strisce blu) che consentirà al City User di avere a disposizione informazioni in tempo reale circa lo stato delle aree di sosta nella zona di suo interesse. Gli ingenti investimenti consentiranno di coprire le zone più "calde" della città, migliorandone la viabilità, l'impatto ambientale e, di conseguenza, la qualità della vita del city user.

11.2 SPERIMENTAZIONE NELL'AMMINISTRAZIONE DI ROMA CAPITALE: PROGETTO *"LAVORO AGILE PER IL FUTURO DELLA PA"*

L'Amministrazione capitolina ha avviato le prime sperimentazioni di Lavoro Agile aderendo nel 2017 al progetto "Lavoro Agile per il futuro della P.A."[179], promosso dal Dipartimento per le Pari Opportunità presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri[180], partecipando in rete con la Città Metropolitana di Roma Capitale e altri sette comuni dell'hinterland e classificandosi tra le quindici Pubbliche Amministrazioni pilota che hanno avviato la sperimentazione di percorsi di Lavoro Agile, con il supporto da parte del RTI[181] aggiudicatario del servizio di supporto metodologico/operativo.

Con la Prima Giornata del Lavoro Agile di Roma, svoltasi il 13 dicembre 2018, è stato dato l'avvio formale alla sperimentazione di questa nuova modalità di Lavoro Agile. Tale sperimentazione ha riscontrato un particolare interesse tra i dipendenti capitolini che hanno presentato, in occasione del Bando di idee "Buone pratiche in Comune" vari progetti sul Lavoro Agile (Istituzione Biblioteche di

[179] Lavoro agile per il futuro della P.A http://qualitapa.gov.it/page/lavoro-agile-per-il-futuro-della-pa/
[180] http://www.pongovernance1420.gov.it/it/opportunita/progetto-lavoro-agile-per-il-futuro-della-pa-avviso-di-manifestazione-di-interesse/
[181] RTI Raggruppamento Temporaneo di Imprese https://www.codiceappalti.it/dlgs_50_2016/art__48__raggruppamenti_temporanei_e_consorzi_ordinari_di_operatori_economici/8422#giurisprudenza-37216

Roma, Dipartimento Risorse Economiche e Municipio XIV). La stessa Giunta Capitolina, con deliberazione n.253/2018, ha espresso la volontà di proseguire nella sperimentazione dell'istituto del Lavoro Agile.

11.3 EMERGENZA COVID-19: IL *LAVORO AGILE* DIVENTA MODALITÀ ELETTIVA DEL LAVORO DEI DIPENDENTI CAPITOLINI

Dal mese di febbraio 2020 in avanti si è assistito alla progressiva applicazione da parte del Governo di misure via via più stringenti per contrastare l'emergenza sanitaria di COVID-19 e contenere il diffondersi del virus incentivando il "Lavoro Agile" anche all'interno della Pubblica Amministrazione, in modo da limitare il contagio sui luoghi di lavoro. La Funzione Pubblica con direttiva n. 1 del 25 febbraio 2020, e successiva Circolare n. 1/20, ha fornito alle PP.AA. le prime indicazioni invitandole a potenziare il ricorso al Lavoro Agile tramite modalità semplificate e temporanee di accesso. Il Dipartimento Organizzazione e Risorse Umane (D.O.R.U.) di Roma Capitale, già in data 5 marzo 2020, ha emanato la prima circolare operativa in tema di Lavoro Agile, in applicazione delle disposizioni suddette e di quanto previsto dal decreto-legge 2 marzo 2020 n.9, nonché delle indicazioni contenute nel DPCM 4 marzo 2020 per il superamento del regime sperimentale del Lavoro Agile. Sono state così impartite indicazioni a tutte le strutture di Roma Capitale per l'avvio dello smartworking descrivendo criteri di individuazione del personale, aree dei possibili interventi di telelavoro, modalità organizzative, etc.

Durante il periodo emergenziale[182], si è verificato in Italia uno sviluppo esponenziale senza precedenti del Lavoro Agile, grazie soprattutto all'applicazione di procedure di autorizzazione eccezionalmente semplificate che hanno consentito di agevolare al massimo – in deroga alle disposizioni di settore – il collocamento in Lavoro Agile dei dipendenti, al fine di ridurre la compresenza fisica degli stessi nelle strutture e abbattere il rischio di contagio. Con l'emanazione del DPCM 11 marzo 2020 sono state quindi introdotte ulteriori misure, tra le quali una concezione di Lavoro Agile essenzialmente come lavoro da remoto, disposizioni ulteriormente specificate dalla Funzione Pubblica con la Direttiva n. 2/2020[183].

Tali disposizioni hanno, di fatto, ribaltato la condizione lavorativa standard facendo divenire l'operatività "da casa" la forma ordinaria di gestione del rapporto di lavoro del personale capitolino. Questa nuova modalità di lavoro esclude ovviamente quei servizi e quelle attività strettamente funzionali alla gestione dell'emergenza e quelle indifferibili, con riferimento anche all'utenza, che devono essere necessariamente garantiti limitando la presenza fisica del personale negli uffici ai soli casi in cui sia indispensabile per lo svolgimento delle predette attività, adottando forme di rotazione del personale per garantire un contingente minimo di personale e collocando il restante in Lavoro Agile da remoto.

La Circolare del Direttore Generale e del Dipartimento Organizzazione e Risorse Umane n. GB/23988 del 12 marzo 2020 ha ribadito il nuovo principio generale in materia di lavoro pubblico in forza del quale l'attività lavorativa in forma agile, ovvero da remoto, è divenuta la forma ordinaria con cui il dipendente deve rendere la prestazione individuale. Si attua così una vera e propria rivoluzione copernicana: la presenza del personale in ufficio diventa condizione eccezionale, qualora

[182] Ancora in corso durante la stesura del presente documento.
[183] indicazioni in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 nelle pubbliche amministrazioni http://www.funzionepubblica.gov.it/articolo/dipartimento/12-03-2020/direttiva-n2-del-2020

indispensabile per le attività legate alla gestione dell'emergenza ed alle prestazioni indifferibili. I dati relativi al Lavoro Agile nel periodo emergenziale dimostrano la crescita del lavoro da remoto che è arrivato a coinvolgere fino al 70% dei dipendenti amministrativi e di polizia locale in servizio presso Roma Capitale (Tabella 2-11).

Tabella 2-11 | Roma Capitale – Dati monitoraggio attuazione Lavoro Agile. Fonte: Dipartimento Promozione del lavoro, pari opportunità e strumenti di conciliazione - Questionario per il monitoraggio del Lavoro Agile (periodo 1° maggio - 15 settembre 2020)

Totale dipendenti in servizio dal 1° gennaio 2020

Dipendenti amministrativi e polizia locale in servizio: n. 19.317

Dipendenti amministrativi in servizio: n.13.098

Dipendenti in Lavoro Agile dal 1° maggio al 15 settembre 2020[184]

Mesi	Dipendenti in LA amministrativi+ PL	Percentuale sul totale dei dipendenti in servizio al 1° gennaio	Dipendenti in LA amministrativi	Percentuale sul totale dei dipendenti in servizio al 1° gennaio
Maggio	12.294	63,64%	8767	66,93
Giugno	11657	60,34	8768	66,94
Luglio	10249	53,06	8509	64,96
Agosto	8940	46,28	7837	59,83
1-15 settembre	10.114	52,42	9457	72,20

Totale personale in Lavoro Agile che da maggio a settembre 2020 ha fruito di Personal Computer o altri device (tablet, notebook) forniti dall'Amministrazione e/o accessi da remoto alla rete e ai sistemi dell'Amministrazione					
	maggio	giugno	luglio	agosto	1-15 settembre
Personale in Lavoro Agile con PC/Device forniti dall'Amministrazione	399	390	392	347	332
Personale in Lavoro Agile con propri PC/Device abilitati all'accesso alla rete e ai sistemi dell'Amministrazione	5.524	5.576	5.278	4.963	6.037

[184] I dati sull'applicazione del Lavoro Agile sono al netto del personale dei servizi educativi e scolastici. La consistenza della dotazione organica di Roma Capitale al 2/11/2020 era di 22.979 dipendenti, di cui 5.321 unità di personale educativo e scolastico.

11.4 IL PIANO OPERATIVO *LAVORO AGILE* (POLA). TRASFORMARE L'EMERGENZA IN UNA OPPORTUNITÀ DI CAMBIAMENTO PERMANENTE

A causa dell'emergenza sanitaria, come testimoniato dai dati sopra riportati, nell'ultimo periodo si è reso necessario il ricorso in maniera massiva, a modalità di svolgimento della prestazione lavorativa non in presenza ma sotto forma di Lavoro Agile, in precedenza oggetto di limitate applicazioni sperimentali. L'Amministrazione si è dovuta confrontare concretamente con una modalità organizzativa di lavoro che, sebbene già disciplinata nel nostro ordinamento, era stata finora scarsamente applicata, scoprendone punti di forza e di debolezza.

Possiamo dire di essere agli inizi di una rivoluzione del lavoro pubblico (e non solo) che dovrà condurre le amministrazioni ad un ripensamento complessivo dell'organizzazione del lavoro che riflette oggi un portato normativo e contrattuale incentrato sulla presenza fisica in ufficio del dipendente, a favore di un nuovo modello organizzativo basato «*sulla maggiore autonomia del lavoratore che, sfruttando appieno le opportunità della tecnologia, ridefinisce orari, luoghi e in parte gli strumenti della propria professione*». Il Lavoro Agile *«restituisce al lavoratore l'autonomia in cambio di una responsabilizzazione sui risultati»*[185].

Il Piano Organizzativo per il Lavoro Agile permette di cogliere questa grande opportunità di sviluppo e modernizzazione dell'Amministrazione, mettendo a regime il Lavoro Agile, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (art. 14, comma 1, della legge 7 agosto 2015, n. 124, come modificato dall'art. 263, comma 4-bis, del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34 (c.d. "decreto rilancio").

Attraverso il POLA, Roma Capitale individua, in maniera sistemica e programmatica, le modalità attuative del Lavoro Agile, ne definisce le misure organizzative, i requisiti tecnologici, i percorsi formativi e gli strumenti di rilevazione, la verifica periodica dei risultati conseguiti (anche i termini di miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'azione amministrativa, della digitalizzazione dei servizi e della qualità dei servizi erogati) coinvolgendo nella valutazione gli stessi cittadini-utenti in forma singola o associata.

L'obiettivo del POLA è quello di arrivare al 60% dei dipendenti capitolini in lavoro agile almeno due giorni lavorativi a settimana come indicato in tabella 3-11 con un risparmio calcolato di 3,99 kt di CO_2.

Tabella 3-11 | Contributo del POLA dei dipendenti di Roma Capitale alla decarbonizzazione

DATI		FONTE DEI DATI
Numero di dipendenti	23.011	Comune di Roma
POLA % dei dipendenti in Lavoro Agile	60%	Comune di Roma
Trasporto privato casa- lavoro (%)	42%	Comune di Roma
Km medi giornalieri	32,3	Comune di Roma
Giorni della settimana in Lavoro Agile (2 giorni su 5)	40%	Comune di Roma
Giorni lavorativi annui	220	
Totale km annui evitati	16.482.430	
Fattore emissione medio urbano autovetture 2018 CO_2 (g/km)	242	ISPRA
Totale emissioni evitate (kt CO_2)	3,99	Calcoli ISPRA

[185] Risoluzione del Parlamento europeo del 13 settembre 2016 sulla creazione di condizioni del mercato del lavoro favorevoli all'equilibrio tra vita privata e vita professionale https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2016-0338_IT.html

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le scheda di azione PAESC *Lavoro agile dipendenti capitolini* è reperibile nel capitolo 17.

12. ROMA *SMART CITY*. IL RUOLO DELLE ICT NEGLI OBIETTIVI PAESC

Nel Green Deal Europeo, la transizione verde e la trasformazione digitale occupano delle posizioni centrali per gli obiettivi di decarbonizzazione e resilienza e per la ripresa economica del continente europeo. L'uso di sistemi di trasmissione di dati, archiviazione digitale e sensoristica, e di processori e di sistemi di intelligenza artificiale dotata di *machine learning* e *analisi predittiva*[186], possono costituire *ecosistemi digitali* cosiddetti intelligenti (ovvero *smart*) che permettono di svolgere numerose funzioni, spesso trasversali a vari ambiti, dei quali qui di seguito si citano alcuni esempi:

- Prevedere la produzione di energia rinnovabile anche nel caso di quelle Fonti di energia rinnovabile (FER) che sono discontinue (ad esempio eolico e fotovoltaico);
- Facilitare gli scambi energetici tra soggetti produttori e consumatori di energia, contabilizzandone anche i flussi di valore, eventualmente con l'uso di tecnologie blockchain o similari (ad esempio nel progetto Platone);
- Ottimizzare i risparmi e gli accumuli energetici con sistemi (per esempio di domotica) e apparecchiature in grado di entrare in funzione solo quando necessario o nei momenti in cui vi è maggiore produzione di energia rinnovabile (ad esempio nel caso dei sistemi di illuminazione intelligente);
- Ottimizzare l'uso e la distribuzione e monitorare le risorse della mobilità elettrica o condivisa;
- Raccogliere, elaborare e immagazzinare i dati ambientali per il monitoraggio degli ecosistemi urbani sia di tipo antropico (per esempio nella mobilità), sia di tipo naturale (ad esempio nel monitoraggio di piene, precipitazioni, movimento di versanti franosi, qualità dell'aria, stato della vegetazione, incendi) anche incrociando i dati locali con quelli satellitari e realizzando quindi mappe storiche, dinamiche e multilivello del territorio della città;
- Realizzare sistemi di allerta precoce (*early warning*)[187] e di gestione delle emergenze con azioni di risposta rapida in caso di situazioni di rischio manifestato o previsto (ad esempio alluvioni, precipitazioni intense, isole di calore, qualità dell'aria, incendi);
- Dematerializzare parte delle attività lavorative e dei servizi rendendone possibile l'esecuzione o la fruizione da remoto (lavoro agile e servizio amministrativi online) e quindi limitando gli spostamenti fisici non necessari (e quindi le emissioni correlate) di lavoratori e cittadini;
- Rendere possibile il *decoupling* delle risorse tramite la digitalizzazione di alcuni beni che si trasformano i beni non rivali[188] (ad esempio un libro o un database pubblico e digitalizzato diventa un bene non rivale perché di esso possono essere istantaneamente prodotte e distribuite molteplici copie e in base alla richiesta, con un consumo di risorse materiali e costo marginale prossimi a zero);

[186] Analisi predittiva https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/tags/predictive-analytics
[187] Waidyanatha, Nuwan (2010). *"Towards a typology of integrated functional early warning systems"*. International Journal of Critical Infrastructures. No 1. 6: 31–51. http://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=29575
[188] Andrew McAfee, Erik Brynjolfsson *"La nuova rivoluzione delle macchine.* Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante", Feltrinelli (aprile 2015) EAN: 9788858829783 (Capitolo 4. *La digitalizzazione di tutto o quasi*) https://books.google.it/books?id=Lz01DwAAQBAJ

- Informare e coinvolgere la cittadinanza sulle buone pratiche interne, domestiche e aziendali, di gestione dei rifiuti, monitorarne e gestirne il flusso esterno in un'ottica di economia circolare, facilitando quindi la raccolta, il trattamento e il riuso della materia negli impianti industriali;
- Aumentare l'informazione e la partecipazione della cittadinanza ai processi di governance cittadina, uso intelligente delle risorse umane e naturali, processi di decarbonizzazione e all'adozione di comportamenti sicuri e responsabili.

L'impegno di Roma Capitale nella trasformazione progressiva della città in Smart Cities è pertanto considerabile, nell'ambito degli obiettivi PAESC, una macro-azione di tipo trasversale poiché funge da ponte tra più ambiti ed è il mezzo per il conseguimento di altre azioni di mitigazione, adattamento e miglioramento della qualità della vita e dell'efficienza della macchina amministrativa. Tale impegno dell'Amministrazione capitolina è in linea con le più recenti politiche UE che vanno nella direzione di coniugare transizione verde, trasformazione digitale e coinvolgimento dei cittadini come viene indicato, oltre che nel *Green Deal europeo*, anche nelle comunicazioni della Commissione Europea *Un pianeta pulito per tutti*, *Patto europeo per il clima* e nei fondi stanziati nella *Programmazione pluriennale 2021-2027* e in *Next Generation UE*.

12.1 IL PIANO ROMA SMART CITY

L'opinione pubblica sta prendendo coscienza dei numerosi problemi che affliggono il mondo perché influenzano direttamente e significativamente la vita quotidiana di ciascun individuo. Le Nazioni Unite hanno identificato 17 obiettivi[189] relativi alle più importanti sfide globali tra cui: porre fine alla povertà estrema, garantire a tutti i bambini una buona istruzione, ottenere opportunità eque per tutti e promuovere, tanto per il consumo quanto per la produzione, adottare buone pratiche che contribuiscano a rendere il pianeta più pulito e più sano.

È ragionevole ritenere che le città abbiano un ruolo centrale nel raggiungimento degli obiettivi delle Nazioni Unite e che quindi il loro sviluppo non può prescindere da una crescita sostenibile che garantisca un futuro migliore per tutti.

In quest'ottica Roma Capitale, con Delibezione di Giunta Capitolina n. 45 del 9 marzo 2021, ha approvato il piano *Roma Smart City*, un documento programmatico finalizzato a creare una cornice metodologica e strategica in cui raccordare e far confluire gli obiettivi prioritari nei diversi ambiti di Roma Capitale (mobilità, energia, ambiente e rifiuti, sviluppo economico, sociale, cultura, turismo, sicurezza, etc.). La sua strategia si basa sui quattro pilastri di Roma Resiliente[190] ed è fortemente legata alle azioni del PAESC ed a tutti i piani e le Strategie adottate di Roma Capitale. Il Piano aiuterà l'Amministrazione a rispondere alle sfide sfruttando le opportunità offerte dalle nuove tecnologie secondo una logica di ecosistema integrato.

Le linee guida descritte nel Piano sono propedeutiche al raggiungimento degli obiettivi di Roma 2030 in una logica territoriale ampia che considera la naturale vocazione di Roma come centro di riferimento dell'area metropolitana.

Il Piano è uno strumento "vivo" e dinamico che recepisce i bisogni e le aspettative dei *city user* come membri di una cittadinanza attiva che vede gli stessi protagonisti del percorso di co-creazione. *Roma*

[189] https://unric.org/it/agenda-2030/
[190] Cfr. paragrafo *16.4 La strategia di resilienza di Roma Capitale*

Smart City rappresenta un punto di svolta per favorire la collaborazione all'interno e all'esterno di Roma Capitale.

12.2 *ROMA SMART CITY* PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA

La Commissione Europea stima che in Europa, fino a quattro quinti dell' energia, viene consumata nelle città dove si concentra l'attività insediativa, produttiva e di massimo impatto sull'ambiente. Per questo la Commissione Europea identifica nella implementazione delle Smart Cities una delle misure prioritarie per affrontare la problematica energetico-ambientale.

Ma che cos'è una Smart City? la Commissione Europea la definisce come «*una città in cui i servizi tradizionali vengono migliorati e resi più efficienti grazie all'utilizzo di nuove tecnologie a beneficio dei city user. Una città diventa Smart quando utilizza le tecnologie ICT per ottimizzare l'utilizzo delle risorse, distribuirle secondo le reali esigenze e ridurre l'inquinamento. La Smart City è caratterizzata da una mobilità intelligente e organizzata, da modalità efficienti di illuminare e riscaldare gli edifici, da una gestione sostenibile delle risorse idriche e dal riciclo dei rifiuti in ottica di circular economy. Smart City vuol dire anche anticipare i nuovi bisogni dei city user grazie ad una continua interazione della popolazione con l'Amministrazione*». Dalle innumerevoli definizioni di Smart City, ivi compresa quella della Commissione Europea riportata, viene sempre evidenziato quanto le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) siano strumentali al raggiungimento degli obiettivi della città e alla riduzione dell'impatto sul Pianeta.

Per raggiungere i propri obiettivi, una Smart City non può agire unicamente sui propri asset (edifici comunali, illuminazione stradale, riscaldamento, consumo dell'acqua, verde pubblico, etc.), ma ha soprattutto l'obiettivo di stimolare comportamenti virtuosi dei city user attraverso regolamenti e soprattutto introducendo premialità e incentivi.

In una città come Roma, in continua espansione e con un progresso tecnologico incessante in tutti gli ambiti della società civile, la gestione degli asset necessita di focalizzarsi sullo sviluppo di nuove e ulteriori competenze e cimentarsi con l'applicazione di nuovi strumenti e tecnologie (es. IOT)[191]. Roma, infatti, presenta caratteristiche uniche nel panorama dei Comuni italiani.

Il processo di sviluppo della rigenerazione urbana in senso smart non può procedere simultaneamente su tutta la città. Le numerose implicazioni sotto il profilo tecnologico, sociale, economico e politico richiedono una road map progressiva che qualifichi dapprima le tecnologie su piccola scala, poi su scale più ampi (distretti) ed infine sull'intera città. La scala "atomica" che sembra essere il nodo centrale per arrivare ad un modello replicabile sembra essere proprio lo *smart district*. Tale scala è sufficientemente complessa da poter implicare tutte le problematiche di integrazione, interoperabilità, accettazione sociale e competitività, ma ancora sufficientemente piccola da essere oggetto di una ricerca applicata ed una qualificazione "dimostrativa". È questa la strategia scelta dalla Commissione Europea nel varo del progetto *Smart Lighthouse* in *Smart Cities and Communities*[192] all'interno di Horizon 2020. Questa è la strada maestra intrapresa a livello internazionale e confermata nel nuovo programma europeo 2021-2027 *Horizon Europe* con la missione *Climate-neutral and smart cities*[193]. Proprio in quest'ottica Roma Capitale ha individuato nell'EUR il primo *smart district* per la sperimentazione delle nuove progettualità smart.

[191] *Internet of Things* (Internet delle Cose)
[192] https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/smart-cities-communities
[193] https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_it

Il Piano Roma Smart City, in maniera analoga al PAESC per quanto riguarda la misurazione e monitoraggio delle emissioni, vede il concetto della misurabilità al centro della propria strategia. Infatti, uno dei cinque principi fondati di Roma Smart City è la «*Valutazione dei risultati: Identificare obiettivi chiari, definire indicatori puntuali e monitorare i risultati raggiunti in modo tempestivo consentendo l'individuazione di azioni correttive*».

All'interno del piano sono stati identificati 239 indicatori suddivisi tra *Indicatori della Città* e in *KPI Smart*[194]. Gli *Indicatori della Città* rappresentano l'*outcome*, ovvero misurano i risultati in termini di vivibilità e qualità della vita all'interno della città. I *KPI Smart* invece rappresentano il livello di digitalizzazione della città, ovvero l'utilizzo di tecnologie innovative per erogare servizi strumentali al miglioramento della vita dei *city user*.

L'aggiornamento e l'integrazione degli indicatori individuati nei due Piani ha una grande rilevanza strategica poiché consente di utilizzare lo stesso metro di giudizio per valutare i progetti con due viste differenti, ma allo stesso tempo sempre più interconnesse tra loro.

12.3 LE PROGETTUALITÀ SMART A SUPPORTO DEL PAESC

Roma Capitale e le sue Società Partecipate realizzano annualmente un numero considerevole di nuove progettualità, molte delle quali afferenti ad ambiti specifici e relative alla gestione ordinaria della città. Molte di queste progettualità hanno un impatto diretto o indiretto sulla riduzione dell'inquinamento, la produzione di energia pulita e l'utilizzo consapevole delle risorse scarse.

A tal riguardo sono state suddivise le principali progettualità in tre categorie distinte:

A. Progettualità smart ad alto impatto sull'energia sostenibile e sul clima;
B. Progettualità smart volte all'efficientamento degli asset di Roma Capitale;
C. Progettualità smart volte alla sensibilizzazione, incentivazione dei comportamenti virtuosi e a supporto delle decisioni strategiche.

N.	*Progettualità*	*Categoria*
1.	**Anello Verde**	A
2.	**Compostaggio Locale**	A
3.	**E-mobility**	A
4.	**European Forum on Urban Agriculture (EFUA)**	A
5.	**La casa del futuro**	A
6.	**Il monitoraggio energetico ed emissivo delle strutture pubbliche**	A
7.	**Progetto Life-Diademe**	A
8.	**Palo intelligente**	A
9.	**Piattaforma digitale per la gestione delle emergenze**	A
10.	**Progetto PlatOne**	A
11.	**PLATOON – Big Data for Energy**	A
12.	**Progetto Europeo Soil4Life**	A

[194] Key Performance Indicator (indicatori chiave di prestazione)

13.	**Progetto Pilota Smart Working**	A
14.	**Reinventing Cities**	A
15.	**Riciclo incentivante della plastica**	A
16.	**Roma Green Building**	A
17.	**RU:RBAN – Resilient Urban Agricolture**	A
18.	**Servizi ed illuminazione intelligente**	A
19.	**Smart Building di seconda generazione**	A
20.	**Smart Comp**	A
21.	**Smart Mature Resilience (SMR)**	A
22.	**SMARTICIPATE**	A
23.	**Sportello Energia**	A
24.	**Strategia di Resilienza**	A
25.	**Web-Gis R3 Trees**	A
26.	**App Waidy**	B
27.	**Casa delle Tecnologie Emergenti**	B
28.	**Case dell'acqua**	B
29.	**Contenitori Stradali Intelligenti**	B
30.	**GreenITNet**	B
31.	**Nuovo Sistema di Bigliettazione Elettronica concepito in ottica MaaS**	B
32.	**Piattaforma di gestione intelligente delle infrastrutture e degli impianti**	B
33.	**Piazze Smart**	B
34.	**Processo Partecipativo**	B
35.	**SIDIG-MED**	B
36.	**Il programma CRM**	C
37.	**Nuove macchine self-service per la vendita di Titoli di Viaggio**	C
38.	**Portale Istituzionale**	C
39.	**Roma Data Platform**	C
40.	**Smart Citizen Wallet**	C

12.3.1 Progettualità Smart ad alto impatto sull'energia sostenibile e sul clima

1. ANELLO VERDE

Impatto PAESC: riduzione emissioni attraverso lo sviluppo della mobilità dolce

Il progetto garantirà una connessione concreta tra la rete del ferro e la mobilità dolce, valorizzando il patrimonio culturale, archeologico e paesaggistico attraverso l'integrazione di questi spazi nella vita quotidiana dei cittadini, in un'ottica di città sempre più aperta alla mobilità alternativa. Il progetto prevede lo sviluppo dell'intermodalità attraverso la progettazione di un efficiente sistema di interscambi e di "hub metropolitani", il potenziamento dei servizi di bike-scooter-car sharing ed altri mezzi di mobilità innovativi e la realizzazione di una rete per la mobilità dolce a livello locale interconnessa con la rete urbana e regionale.

2. COMPOSTAGGIO LOCALE

Impatto PAESC: incremento del tasso di riciclo attraverso il recupero dell'organico compostabile

Il "Progetto pilota per il compostaggio locale nella città di Roma" prevede l'installazione di 15 compostiere elettromeccaniche per il compostaggio collettivo, denominabili "Cellule di Recupero dell'Organico Compostabile", da dislocarsi in corrispondenza di aree comunque presidiate, diverse dai centri di raccolta, tra cui una scuola e due orti urbani, su suolo pubblico. I cittadini potranno conferire i rifiuti organici da loro prodotti in queste postazioni e il compost risultante dal processo di biodegradazione potrà essere utilizzato come fertilizzante sugli orti urbani e sui giardini pubblici, portando a compimento i dettami dell'economia circolare.

3. E-MOBILITY

Impatto PAESC: riduzione emissioni attraverso lo sviluppo della mobilità elettrica

Il progetto ha l'obiettivo di garantire l'accesso alla mobilità elettrica a tutta la popolazione, anche quella dislocata nelle aree più periferiche e comunque extra-metropolitane, oltre a portare valore aggiunto per i turisti di Roma fornendo accesso alla mobilità elettrica e ai servizi di car-sharing.

Acea ha presentato un piano per l'installazione delle prime colonnine sul territorio di Roma Capitale, avviando un percorso per facilitare l'accesso alla mobilità elettrica a livello territoriale combattendo il fenomeno del "mobility divide" ed entrando nel mercato della mobilità elettrica con un approccio volto a colmare il divario ad oggi esistente e legato ad aspetti infrastrutturali.

4. EUROPEAN FORUM ON URBAN AGRICULTURE (EFUA)

Impatto PAESC: riduzione consumo del suolo e del trasporto merci attraverso sostenibilità degli alimenti e filiera ultracorta

L'agricoltura urbana, nelle sue molteplici forme, offre efficaci risposte alle grandi sfide delle città quali lo sviluppo urbano sostenibile, modelli innovativi di sviluppo economico legato al sociale e all'ambiente, sostenibilità degli alimenti. In tempi di COVID-19, l'agricoltura urbana si sta rivelando uno strumento di lotta contro l'insicurezza alimentare. Per questo, progetti, reti e studi al riguardo stanno proliferando in tutto il mondo. Partendo da queste iniziative, EFUA mira a costruire nuove politiche europee per la Programmazione 2021-2027. Roma, che ha una lunga esperienza in questo ambito, grazie al progetto pregresso Sidig-Med[195] e R-URBAN che è in corso[196], darà un contributo importante.

5. LA CASA DEL FUTURO

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso la tecnologia IoT

La casa del futuro è una casa intelligente e connessa, dotata di dispositivi IoT che ti permettono di monitorare quanto consumi e di scegliere come e quando risparmiare. In tale prospettiva Roma Capitale vuole adottare un modello replicabile di Smart Home in grado di monitorare i consumi energetici, il grado di comfort e sicurezza presso gli edifici residenziali e di trasmetterli ad una piattaforma ICT di livello superiore dove vengono analizzati ed aggregati così da fornire un serie di feedback all'utente e alla comunità. L'obiettivo è la riduzione dei consumi finali di energia, elettrica e termica, dei consumatori domestici attraverso un percorso di crescita di consapevolezza energetica e al tempo stesso la fornitura di servizi aggiuntivi di ausilio alla persona e sicurezza. Il punto di partenza è dotare le abitazioni di un kit di dispositivi IoT (Internet-of-Things), per il monitoraggio indoor ed il controllo remoto di alcune utenze. Si tratta di una piattaforma IoT interamente Open e Interoperabile, dotata di interfacce specifiche e distinte per utente e l'amministratore del cluster di utenze.

6. IL MONITORAGGIO ENERGETICO ED EMISSIVO DELLE STRUTTURE PUBBLICHE

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso il miglioramento dei processi gestionali

Un sistema che si propone come strumento delle azioni di monitoraggio del PAESC di Roma Capitale, è una soluzione tecnologica e metodologica per innovare processi gestionali delle infrastrutture urbane particolarmente energivore e strategiche alla rigenerazione dei contesti territoriali in chiave digitale. L'obiettivo è quello di promuovere, guidare e supportare la transizione verso ambiti territoriali (smart district, comunità energetiche, positive energy district, etc.) e città più efficienti, efficaci, resilienti, sostenibili e intelligentemente gestite secondo il concetto della Smart City. Per l'infrastruttura della illuminazione pubblica sarà adottato uno strumento operativo a disposizione dell'amministrazione attraverso la piattaforma pubblica nazionale PELL[197] (Public Energy Living Lab) sviluppata da ENEA, consentendo a

[195] https://www.comune.roma.it/PCR/resources/cms/documents/sidigmed.pdf
[196] https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-progetto/rurban.page
[197] https://www.pell.enea.it/

Roma Capitale di monitorare costantemente sia la consistenza dell'infrastruttura sia il livello qualitativo delle sue prestazioni.

7. PROGETTO LIFE-DIADEME

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso sensori intelligenti

Il progetto europeo LIFE-DIADEME introdurrà un nuovo sistema di controllo adattativo dell'illuminazione stradale in grado di regolare l'intensità luminosa in base al traffico, alla presenza di persone e all'illuminazione naturale (presenza di luna o nubi). L'illuminazione adattiva permette ridurre non solo il consumo energetico del 30% rispetto allo stato dell'arte dei sistemi di illuminazione/regolazione esistenti, ma anche conseguentemente l'inquinamento luminoso del cielo. Una rete di 1.000 sensori low-cost, posizionati presso il sito di test al quartiere EUR di Roma, acquisirà dati su rumore, traffico ed inquinamento atmosferico. Le informazioni rilevate andranno ad alimentare la base dati relativa all'area monitorata promuovendo la riduzione dell'impatto ambientale in ambito urbano e migliorando la sicurezza stradale, attraverso la rilevazione in tempo reale di anomalie di traffico o meteo.

8. PALO INTELLIGENTE

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso sensori intelligenti

Il progetto ha lo scopo di ingegnerizzare e realizzare l'utilizzazione massiva di un palo di illuminazione pubblica intelligente, in grado di gestire sensori e funzionalità del servizio di illuminazione pubblica, e fornire al contempo servizi utili al distributore elettrico (come modem integrati, etc.) e a terzi (come sensori ambientali, video-analisi, etc.).

Sono in fase di studio ulteriori servizi che potranno essere abilitati come la rilevazione dello stato del palo e dell'illuminazione, il riconoscimento degli oggetti, il riconoscimento e conteggio pedoni, il rilevamento incidenti, il monitoraggio per il miglioramento della gestione viabilità e lavori, la gestione varchi ZTL, il monitoraggio dell'inquinamento ambientale, etc.

9. PIATTAFORMA DIGITALE PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Impatto PAESC: incremento resilienza urbana attraverso il miglioramento dei processi gestionali

Il progetto prevede l'aggiornamento della piattaforma digitale della Protezione Civile attualmente utilizzata da Roma Capitale per la gestione delle emergenze. L'obiettivo è dare un significativo impulso allo sviluppo di dinamiche gestionali più smart con ricadute evidenti in termini di riduzione dei disagi per la cittadinanza e dei tempi d'intervento in caso di emergenza, nel rispetto delle attuali policy di sicurezza e di gestione dei dati di Roma Capitale.

10. PROGETTO PLATONE

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso il ricorso ad energie rinnovabili

Il progetto PlatOne (PLATform for Operation of distribution Networks) promuove un nuovo approccio di gestione delle reti di distribuzione, rendendole più stabili in presenza di grandi variabilità dei carichi, quali quelli previsti per la mobilità elettrica, ottimizzando l'uso di energia da fonti rinnovabili, con l'obiettivo di sviluppare e testare una soluzione tecnologica d'avanguardia in grado di abilitare i meccanismi di flessibilità energetica. PlatOne promuove, quindi, un nuovo approccio di gestione della rete grazie alla combinazione di azioni di riconfigurazione dinamica della rete e di misure digestione della flessibilità dei carichi come accumuli, tecnologie domotiche e di automazione.

11. PLATOON – BIG DATA FOR ENERGY

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso una gestione efficiente delle risorse

Il progetto Platoon ha l'obiettivo di promuovere la gestione efficiente dei sistemi di distribuzione di energia, utilizzando Smart Grid Management e Energy Storage. Platoon, grazie alla collaborazione di partner europei di altissimo rilievo, sperimenterà le migliori soluzioni di Supporto alla Gestione Energetica, mettendole a disposizione di Roma Capitale. Nel corso del progetto, Roma Capitale e Poste Italiane lavoreranno insieme con l'obiettivo di migliorare e standardizzare gli energy audits, sviluppare Tool per la gestione energetica, integrare un Energy Management System (EMS) ed aumentare la capacità flessibile nel modello di uso dell'energia demand side response.

12. PROGETTO EUROPEO SOIL4LIFE

Impatto PAESC: riduzione consumo del suolo attraverso il miglioramento dei processi gestionali

Progetto nell'ambito del Programma Europeo LIFE avente l'obiettivo di promuovere l'uso sostenibile del suolo in quanto risorsa strategica, limitata e non rinnovabile, ed il miglioramento della governance dei processi decisionali in materia di suolo a livello nazionale, regionale e locale attraverso il coinvolgimento attivo dei principali portatori di interesse

istituzionali (Ministeri, Assessorati regionali, Amministrazioni locali, etc.). Il progetto prevede un'azione pilota coordinata dal Dipartimento Tutela Ambientale di Roma Capitale, che porterà alla stesura e successiva adozione di un Piano Comunale per la permeabilità, come atto di indirizzo per il nuovo regolamento generale edilizio di Roma Capitale.

13. PROGETTO PILOTA SMART WORKING

Impatto PAESC: riduzione emissioni attraverso la riduzione degli spostamenti dei dipendenti RC

Progetto pilota che fornirà ai dipendenti di Roma Capitale gli strumenti necessari per poter lavorare in smart working superando le logiche del telelavoro. Roma Capitale si propone come un modello positivo che influenza le attività di lavoro intelligente nel settore pubblico, soprattutto in un momento in cui l'emergenza sanitaria impone un generale ripensamento delle modalità di lavoro. L'obiettivo sarà fornire a tutti i dipendenti di Roma Capitale personal computer portatili con la possibilità di visualizzare i desktop virtuali, le applicazioni e i servizi online attraverso un singolo spazio di lavoro digitale.

14. REINVENTING CITIES

Impatto PAESC: miglioramento della sostenibilità urbana attraverso il recupero di siti abbandonati

Reinventing Cities è un concorso internazionale indetto dal C40 per promuovere sviluppi urbanistici a impatto zero, presentando le migliori proposte di trasformazione dei siti sottoutilizzati come esempi di sostenibilità. Hanno partecipato al concorso Roma, Milano, Madrid, Chicago, Dubai, Montreal, Singapore, Cape Town e Reykjavik. Roma Capitale, scelta tra le 5 città finaliste del concorso, in collaborazione con FS Sistemi Urbani (Gruppo FS Italiane), ha candidato le aree dismesse di Roma Tuscolana per trasformarle in un esempio di sostenibilità per futuri sviluppi urbanistici. Le squadre di finalisti dovranno ora elaborare la proposta dettagliata, compresa di masterplan e offerta economica.

15. RICICLO INCENTIVANTE DELLA PLASTICA

Impatto PAESC: incremento del tasso di riciclo attraverso il recupero della plastica

Il progetto prevede l'installazione in via sperimentale nei mercati e nelle piazze smart capitoline, di macchine eco compattatrici mangia-plastica a disposizione del city user, con l'obiettivo di aumentare la raccolta delle bottiglie in PET nella Capitale, in linea con la Direttiva Europea SUP (Single Use Plastic)[198]. Il cittadino tramite App inserisce il codice utente nella macchina, deposita le bottiglie di plastica e riceve un buono-voucher da spendere per specifici acquisti. La logica di raccolta e riciclo è quella del bottle to bottle: infatti, i materiali raccolti avranno nuova vita, incrementando un processo di economia circolare in accordo con l'obiettivo europeo fissato al 2025 di produrre bottiglie contenenti un 25% di PET riciclato (R-pet).

16. ROMA GREEN BUILDING

Impatto PAESC: miglioramento della sostenibilità urbana attraverso una pianificazione green

Il progetto, in collaborazione con l'associazione *Green Building Council Italia*, ha lo scopo di identificare gli edifici che hanno adottato protocolli di certificazione energetica ed ambientale, promuovendo la progettazione integrata dell'intero edificio e valutandone l'impatto ambientale. Tale censimento ha lo scopo non solo di fornire una foto della situazione reale, ma anche di essere un vero e proprio manifesto di sostenibilità dove il valore storico di Roma si coniuga con l'innovazione e gli edifici green. L'obiettivo è quello di valorizzare le zone periferiche nelle quali la pianificazione green può contribuire al cambiamento.

17. RU:RBAN – RESILIENT URBAN AGRICOLTURE

Impatto PAESC: riduzione consumo del suolo attraverso lo sviluppo di orti urbani

L'obiettivo è il trasferimento di buone pratiche, modelli di rigenerazione urbana e inclusione sociale per uno sviluppo urbano sostenibile e integrato. La città leader del progetto RU:URBAN è Roma, città premiata *Resilient Urban Agriculture City* dalla Commissione Europea, che condividerà con sei città europee la buona pratica della gestione degli orti urbani di Roma, in assicura la condivisione di esperienze diverse e migliora le capacità di governance locali. Gli elementi tematici intorno ai quali si sviluppano le attività del progetto, in ognuna delle città coinvolte, sono lo sviluppo delle capacità nell'organizzazione degli orti urbani, la formazione nella gestione di orti urbani e la governance degli orti urbani.

18. SERVIZI ED ILLUMINAZIONE INTELLIGENTE

[198] Direttiva (UE) 2019/904 del 5 giugno 2019 sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/ALL/?uri=CELEX%3A32019L0904

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso sensori intelligenti

Tra i servizi intelligenti il primo posto per livello di sviluppo e per potenzialità di prestazione spetta alla Pubblica Illuminazione, infrastruttura che ramificata ed operativa su tutto il territorio nazionale ha oggi assunto il ruolo di asset di riferimento abilitante alla riqualificazione urbana in chiave intelligente in cui la trasformazione del palo in 'palo intelligente' riveste un ruolo cruciale nella realizzazione di servizi innovativi. Ad esempio, il 'palo intelligente', oltre a fornire le funzionalità di illuminazione adattiva e i dati ad esso correlati come i flussi di traffico e le condizioni meteo, può essere l'infrastruttura abilitante ad altri servizi urbani quali ad esempio rilevamento di eventi critici (es. allagamenti), monitoraggio ambientale, ricarica di veicoli elettrici leggeri, etc.

19. SMART BUILDING E CONTATORI INTELLIGENTI DI SECONDA GENERAZIONE

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso il miglioramento dei processi gestionali

L'edificio 2.0 è un edificio intelligente e connesso, dotato di dispositivi IoT che permettono di monitorare i consumi ed ottimizzarne automaticamente costi e confort. Gli edifici del futuro saranno sempre più smart, grazie all'impiego di nuove tecnologie che consentono di sapere cosa succede negli ambienti e, di conseguenza, adottare nuove strategie per il risparmio energetico e dei costi. In quest'ottica si potrebbe sviluppare un modello replicabile di Smart Building in grado di monitorare i consumi energetici, il grado di comfort presso gli edifici terziari e di trasmetterli ad una piattaforma ICT di livello superiore dove vengono analizzati ed aggregati così da implementare strategie di controllo automatiche ottimizzate in funzione delle richieste, della produzione da rinnovabile e degli andamenti dei mercati energetici. L'obiettivo è la riduzione dei costi correlati ai consumi energetici attraverso logiche di automazione innovative in cui il punto di partenza è dotare gli edifici di kit di dispositivi IoT, per il monitoraggio indoor/outdoor ed il controllo remoto delle utenze.

20. SMART COMP

Impatto PAESC: incremento del tasso di riciclo attraverso il recupero dell'organico compostabile

Si tratta di mini-impianti di compostaggio dotati di una tecnologia innovativa che trasforma direttamente in loco i rifiuti organici in compost. Con questa iniziativa si costituisce un nuovo approccio di prossimità che avvicina il luogo di produzione del rifiuto al suo trattamento. Il prodotto garantisce una minore produzione di rifiuti e un consistente risparmio sui costi di gestione per tutto il sistema di *waste management* e per la filiera di recupero della singola utenza. Inoltre, grazie alla raccolta puntuale sul territorio e all'eliminazione del relativo trasporto rifiuti su gomma si riducono notevolmente le emissioni di gas serra.

21. SMART MATURE RESILIENCE (SMR)

Impatto PAESC: incremento resilienza urbana attraverso il miglioramento dei processi gestionali

Il progetto SMR ha avuto come finalità lo sviluppo di un modello di gestione della resilienza urbana mediante un approfondito programma di ricerca realizzato a livello europeo con i partner scientifici di progetto, affrontando le tematiche principali del cambiamento climatico, delle infrastrutture critiche e delle dinamiche sociali in senso lato. I risultati hanno permesso di mettere a punto strumenti in grado di aumentare in modo significativo la capacità delle città e regioni europee di resistere e adattarsi ai rischi derivanti da shock improvvisi e da situazioni di stress cronico, definendo i requisiti e ponendo le basi per l'istituzione e il funzionamento di uno speciale Ufficio di Resilienza Urbana, coordinatore delle politiche di resilienza urbana.

22. SMARTICIPATE

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso partecipazione attiva e open data

Il progetto Europeo SMARTICIPATE si propone di rafforzare la partecipazione dei cittadini, con ricadute positive in termini di uguaglianza di utilizzo, poiché la tecnologia favorisce i cittadini con disabilità o includere la traduzione in altre lingue e di trasparenza. SMARTICIPATE ha sviluppato una Piattaforma informatica[199] per un facile accesso agli open data pubblici, al fine di favorire la partecipazione cittadina nei processi di sviluppo urbano, la relazione con l'Amministrazione Locale e risparmiare risorse economiche, grazie a una maggiore efficienza dei processi.

23. SPORTELLI ENERGIA

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso azioni d'informazione all'utenza

[199] https://dati.comune.roma.it/od/it/home.page

Il progetto costituisce una delle azioni prioritarie del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Gli sportelli rappresenteranno un'interfaccia diretta con i cittadini sui temi energia e ambiente. Il loro obiettivo sarà quello fornire gratuitamente informazioni aggiornate su normative ed agevolazioni in tema di interventi di riqualificazione energetica e installazione di energie rinnovabili, supportando ed informando il cittadino su come ridurre gli sprechi energetici ed accedere agli incentivi previsti.

24. STRATEGIA DI RESILIENZA

Impatto PAESC: incremento resilienza urbana attraverso l'individuazione di linee strategiche

La Capitale è la prima città in Italia a dotarsi di questo ambizioso piano sviluppato in collaborazione con *100 Resilient Cities*. Il piano mette al centro il benessere dei cittadini e, allo stesso tempo, prepara al meglio la città ad affrontare diversi problemi (per esempio: l'invecchiamento della popolazione, l'immigrazione, il cambiamento climatico, l'inquinamento, etc.). La Strategia di Resilienza[200], che consentirà a Roma di attuare soluzioni integrate per affrontare le sfide attuali e future, si basa su quattro pilastri fondamentali e nove azioni prioritarie, con 58 misure concrete. Tra le diverse attività, è inclusa l'istituzione dell'Ufficio di Resilienza permanente all'interno di Roma Capitale.

25. WEB-GIS R3 TREES

Impatto PAESC: valorizzazione patrimonio verde attraverso una gestione efficiente

L'applicativo permette di gestire tutte le informazioni collegate alle piante, dalle località dove esse sono localizzate, la scheda pianta con tutte le caratteristiche, alle analisi e lavorazioni connesse. L'obiettivo è quello di gestire in modo efficiente il verde, sapendo in qualsiasi momento quanti e quali alberi si trovano in un parco, quando è stato effettuato l'ultimo controllo di stabilità, quali saranno gli interventi di potatura dei prossimi mesi, pianificando le risorse, documentando le spese e sensibilizzando i cittadini sul valore del patrimonio verde delle città. Alcuni dati potranno essere inseriti sulla NIC[201] di Roma Capitale, per la consultazione da parte del cittadino.

12.3.2 Progettualità Smart volte all'efficientamento degli asset di Roma Capitale

26. APP WAIDY

Impatto PAESC: riduzione consumo plastica monouso attraverso l'uso responsabile delle risorse

Waidy[202] è una piattaforma che, grazie alla digitalizzazione di circa 6.000 punti di erogazione di acqua potabile ed alla loro geolocalizzazione, rende possibile individuare quelli più vicini, conoscerne la storia e la qualità dell'acqua erogata. L'app incentiva l'utilizzo dei contenitori refill e contribuisce alla riduzione della plastica monouso, oltre a invitare ad un uso responsabile della risorsa idrica. Inoltre, l'app, mettendo in rete tutti i punti di erogazione, attraverso un sistema intelligente e interattivo detto *smart water grid*, consente di rilevare eventuali malfunzionamenti delle singole fontane, segnalare eventuali guasti e richiedere, in tempo reale, i parametri quali-quantitativi dell'acqua erogata (grazie a un link diretto al portale My Acea).

27. CASA DELLE TECNOLOGIE EMERGENTI

Impatto PAESC: riduzione emissioni attraverso individuazione soluzioni ecosostenibili

L'iniziativa fa parte del percorso avviato da Roma Capitale per l'incremento della competitività del tessuto produttivo, finalizzato al potenziamento dei servizi per lo sviluppo di startup e imprese innovative, di ricerca e trasferimento tecnologico verso le PMI. La Casa delle Tecnologie emergenti sarà un living lab permanente, nell'hub di Roma Tiburtina, volto a fornire ai talenti e alle startup un banco di prova per sviluppare e sperimentare insieme a Roma Capitale, Università e Partner Industriali, prodotti, tecnologie e servizi innovativi in un contesto reale e prepararli al mercato del business venture.

28. CASE DELL'ACQUA

Impatto PAESC: riduzione consumo plastica monouso attraverso l'uso responsabile delle risorse

Le Case dell'acqua[203] sono fontanelle hi-tech dove è possibile ricaricare tablet e smartphone, consultare informazioni di pubblica utilità attraverso i display digitali di cui sono dotate e bere gratuitamente acqua potabile liscia e frizzante.

[200] https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/strategiaresilienza180618.pdf
[201] https://www.comune.roma.it/web/it/sistema-informativo-territoriale-nic.page
[202] https://www.gruppo.acea.it/storie/sostenibilita-territorio/app-waidy
[203] https://www.gruppo.acea.it/al-servizio-delle-persone/acqua/le-case-dellacqua

L'evoluzione delle casette dell'acqua prevede una loro *smartizzazione* attraverso l'integrazione di una tecnologia che consentirà agli utenti della città di Roma di aggiornare automaticamente la loro idratazione ogni volta che berranno da un erogatore pubblico. Sono previste nuove aperture con l'obiettivo di raggiungere complessivamente quota 100 postazioni sul territorio.

29. CONTENITORI STRADALI INTELLIGENTI

Impatto PAESC: incremento della frazione differenziata attraverso soluzioni innovative

Il progetto prevede la sperimentazione, su una porzione di territorio, di contenitori stradali "intelligenti", ovvero contenitori equipaggiati con tecnologia IoT quale sensore di riempimento, di ribaltamento, di temperatura, segnale GPS e corredati di bocche di conferimento ad accesso controllato tramite smart card o tessera sanitaria per il riconoscimento dell'utente. Il tutto sarà gestito tramite un software centrale dedicato in grado di recepire tutte le informazioni provenienti dal contenitore stesso. L'obiettivo è garantire un servizio tarato sulle effettive necessità e priorità, valutando in maniera tempestiva e puntuale il corretto dimensionamento delle dotazioni di contenitori stradali al fine di dar seguito alle eventuali azioni correttive.

30. GREENITNET

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso soluzioni innovative

Il progetto europeo GreenITNet[204] ha promosso l'uso delle tecnologie dell'informazione per ridurre il consumo energetico e per la lotta al cambio climatico, in settori quali mobilità, edilizia, pianificazione, etc. Il progetto ha consentito di valutare un'ampia gamma di azioni, analisi e strumenti politici per esplorare, sviluppare e implementare l'ICT "verde" ed ha creato una forte partnership tra comuni, strutture di supporto alle imprese, istituzioni di sviluppo regionale e reti IT impegnate a rendere più ecologici i loro territori, utilizzando le tecnologie ICT.

31. NUOVO SISTEMA DI BIGLIETTAZIONE ELETTRONICA CONCEPITO IN OTTICA MAAS

Impatto PAESC: riduzione consumo carta attraverso soluzioni innovative

Offerta a tutti i city user di Roma di una nuova esperienza in ambito Mobilità e Trasporti, grazie ad un'offerta integrata di servizi e soluzioni, conseguibile tramite una nuova piattaforma di Bigliettazione Elettronica moderna ed evoluta, in ottica MaaS (Mobility-as-a-Service). Il servizio sarà costruito sulla base dei più nuovi ed innovativi paradigmi di Ticketing, posizionando al centro il city user che avrà la possibilità di fruire di un servizio di mobilità cittadina integrato, superando il paradigma del ticketing tradizionale.

32. PIATTAFORMA DI GESTIONE INTELLIGENTE DELLE INFRASTRUTTURE E DEGLI IMPIANTI

Impatto PAESC: incremento resilienza urbana attraverso il miglioramento dei processi gestionali

Nuovo sistema smart per la gestione centralizzata da remoto delle infrastrutture e degli impianti propedeutici al TPL. Il sistema consentirà di monitorare e gestire le stazioni, i mezzi di trasporto su gomma o su rotaia, interfacciandosi direttamente con la strumentazione di bordo, fornendo agli operatori lo stato di funzionamento di ciascun apparato/sistema connesso. Inoltre, grazie alle analisi predittive, potrà anticipare eventuali anomalie di funzionamento, evitando ricadute sulla continuità del servizio.

33. PIAZZE SMART

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso sensibilizzazione della cittadinanza

La Piazza Smart[205] è il luogo dove il city user potrà toccare con mano i prodotti e i servizi innovativi che caratterizzano la Smart City all'interno di un contesto tradizionale come le piazze italiane. Considerata la natura polifunzionale delle piazze sarà possibile coinvolgere le diverse tipologie di city user (cittadini, turisti, imprese, fasce deboli, etc.) perseguendo al contempo molteplici obiettivi come il miglioramento del decoro urbano, l'incremento della sicurezza, l'introduzione di nuovi servizi alla collettività e l'incoraggiamento comportamenti virtuosi.

34. PROCESSO PARTECIPATIVO

Impatto PAESC: riduzione consumo energetico attraverso partecipazione attiva

L'Area Partecipa del Portale Istituzionale, a cui sarà possibile accedere anche da Web App, rappresenta la vetrina della partecipazione e degli strumenti di consultazione volti a favorire il pieno coinvolgimento dei cittadini alla gestione della

[204] https://www.comune.roma.it/PCR/resources/cms/documents/Greenitnet_SchedaTecnica.pdf
[205] https://www.comune.roma.it/eventi/it/roma-innovation-progetto-smartcity.page?contentId=PRG18891

cosa pubblica e all'esercizio consapevole dei propri diritti, sfruttando al meglio le potenzialità offerte dal digitale. Tra gli strumenti di coinvolgimento della cittadinanza rientra il Bilancio Partecipativo, attraverso il quale i residenti a Roma o coloro che in città studiano o lavorano, hanno la possibilità di proporre e votare i progetti più interessanti.

35. SIDIG-MED

Impatto PAESC: riduzione consumo del suolo attraverso riqualificazione urbana

L'obiettivo del progetto è stato il miglioramento dei modelli di gestione delle aree verdi/agricole urbane per la riqualificazione di quelle abbandonate e degradate, attraverso l'inclusione sociale dei soggetti svantaggiati e la promozione dello sviluppo sostenibile e della resilienza urbana. Roma Capitale ha raggiunto l'obiettivo realizzando 3 orti urbani pilota finalizzati alla green economy, alla coesione sociale e pratiche terapeutiche, alla valorizzazione dell'agricoltura biologica, delle attività culturali e didattiche. Nel corso del progetto, la Giunta Comunale ha approvato il Regolamento per l'affidamento in comodato d'uso della gestione di aree verdi di proprietà di Roma Capitale compatibili con la destinazione a orti/giardini urbani.

12.3.3 Progettualità smart volte alla sensibilizzazione, incentivazione dei comportamenti virtuosi e a supporto delle decisioni strategiche

36. IL PROGRAMMA CRM

Impatto PAESC: incremento della resilienza urbana attraverso la cittadinanza attiva

Il Programma CRM[206] rappresenta un punto di partenza per reiventare la relazione col cittadino e rafforzare il senso di fiducia e di appartenenza. La vision è abilitata dai seguenti pillars:

- abbattimento dei silos a favore di una crescente interoperabilità di sistemi eterogenei attraverso l'adozione di standard di riferimento;
- modello organizzativo *citizen centric* caratterizzato da una visione trasversale del procedimento, abilitata dal tracciamento costante dello stato di lavorazione durante tutto il ciclo di vita;
- gestione centralizzata del ciclo di vita dei servizi interni ed esterni al fine di definire delle modalità standard di interlocuzione con la cittadinanza a prescindere dallo specifico ufficio di riferimento (enti centrali, enti periferici, aziende partecipate);
- monitoraggio costante e puntuale della qualità dei servizi offerti ed ascolto della cittadinanza come opportunità di miglioramento.

37. NUOVE MACCHINE SELF-SERVICE PER LA VENDITA DI TITOLI DI VIAGGIO

Impatto PAESC: riduzione consumo carta attraverso il riutilizzo delle risorse

Le 400 nuove Macchine Emettitrici di Titoli (MET) consentiranno non solo la vendita automatica dei titoli di viaggio, elettronici e digitali, ma anche l'emissione di ticket per gli eventi della città. Il nuovo servizio contribuirà al processo di dematerializzazione dei Titoli di Viaggio e al risparmio di carta e riduzione rifiuti grazie al riutilizzo dei supporti cartacei ricaricabili (*chip-on-paper*) per tutte le tipologie di titolo vendute.

38. PORTALE ISTITUZIONALE

Impatto PAESC: incremento della resilienza urbana attraverso azioni di informazione

Il nuovo Portale di Roma Capitale è frutto della volontà precisa di mettere al centro la cittadinanza ed è basato su un percorso partecipato che ha coinvolto trasversalmente l'Amministrazione e i cittadini, attraverso due consultazioni online con oltre 4.500 contributi. Il nuovo Portale centralizza e razionalizza tutte le informazioni e i servizi dell'Amministrazione all'interno di uno spazio unico, articolato in 6 Macro Aree omogenee e 18 Aree Tematiche. La welcome page accoglie

[206] https://www.comune.roma.it/eventi/it/roma-innovation-smart-citizenship-dettaglio.page?contentId=PRG18863

l'utente e lo indirizza, in modo semplice ed efficace, verso il nutrito portafoglio d'offerta del dominio Roma Capitale, il tutto secondo un paradigma *one click* che riduce il numero di passaggi per raggiungere le sezioni di interesse.

39. ROMA DATA PLATFORM

Impatto PAESC: incremento della resilienza urbana attraverso open data

La *Smart Data Platform*[207] è una piattaforma in grado di raccogliere, analizzare ed esporre i dati interni ed esterni a Roma Capitale. I dati saranno a disposizione di tutti (*open data*) e sono previste sperimentazioni di servizi e modelli di cooperazione con istituzioni e privati in alcuni ambiti applicativi (es: sviluppo economico, turismo, mobilità, etc.). Il progetto ha come fine ultimo la promozione del turismo e dello sviluppo economico, ma coinvolge anche altri ambiti di intervento (ambiente, mobilità, sociale, sicurezza), perseguendo al contempo molteplici obiettivi come l'incremento della sicurezza, l'introduzione di nuovi servizi alla collettività e il miglioramento della qualità della vita.

40. SMART CITIZEN WALLET

Impatto PAESC: riduzione del consumo delle risorse attraverso un sistema incentivante

Lo Smart Citizen Wallet[208] è un sistema incentivante che consente di premiare i comportamenti virtuosi dei city user che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile della Agenda 2030. Il progetto, basato su tecnologia blockchain e finanziato attraverso forme di partenariato pubblico privato, avrà come obiettivi principali l'incentivazione dei comportamenti virtuosi dei city user e l'incremento delle transazioni cashless. Il modello potrà essere replicato anche dalle altre città italiane interessate e integrato con il futuro sistema che verrà realizzato a livello nazionale.

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

[207] https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-e-progetti/city-data-platform.page e https://smartcityplatform.enea.it/#/it/index.html
[208] https://www.comune.roma.it/eventi/it/roma-innovation-smart-citizenship-dettaglio.page?contentId=PRG18880

13. VERSO L'IDROGENO. PARTIRE OGGI PER ESSERCI DOMANI

13.1 IL VETTORE IDROGENO NELL'ATTUALE SCENARIO UE E NAZIONALE

A luglio 2020 la Commissione Europea ha adottato la *Strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra*[209] con l'obiettivo di favorire lo sviluppo del ricorso al vettore idrogeno per sostenere la transizione energetica e il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050.

A livello nazionale sono state emanate lo scorso dicembre le *Linee guida preliminari per una strategia per l'idrogeno*[210] da adottare nel 2021 per contribuire alla creazione di un contesto nel quale utilizzare l'idrogeno al fine del raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione a medio e lungo termine.

Per rendere concretamente realizzabile in Italia il rinnovato obiettivo clima-energia UE al 2030 del 55% di riduzione delle emissioni e l'utilizzo delle piene potenzialità del vettore idrogeno a livello locale è necessario che:

- il *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima* adottato a dicembre 2019 venga rapidamente aggiornato secondo anche le ultime valutazioni della Commissione Europea del 4 febbraio 2021[211].
- la Strategia nazionale clima-energia di lungo termine prevista dal Regolamento UE 2018/1999, inviata a gennaio 2021 alla Commissione Europea, venga approvata e sia resa operativa.

Nonostante nelle sopracitate *Linee guida preliminari per una strategia per l'idrogeno* manchino specifici riferimenti all'uso dell'idrogeno nei contesti urbani[212] (fatta eccezione per la miscelazione nella rete del gas), Roma Capitale considera importante l'utilizzo del vettore idrogeno in ambito urbano, sia per contribuire a raggiungere gli obiettivi PAESC e i più recenti obiettivi UE al 2030, sia come ausilio per il conseguimento della neutralità climatica cittadina prima del (e non oltre) 2050.

L'amministrazione di Roma Capitale si rende pertanto disponibile a sperimentare l'utilizzo del vettore idrogeno[213] nel suo territorio con la partecipazione a progetti e finanziamenti europei, nazionali o regionali, o con accordi e partnership con altri soggetti pubblici o privati (incluse le aziende partecipate di Roma Capitale), alla condizione che tali sperimentazioni:

1. facciano uso esclusivamente di idrogeno rinnovabile, cosiddetto *verde*, ovvero che non sia un prodotto di sintesi derivato dai carburanti fossili o comunque senza emissioni nette di GHG, escludendo in ogni caso qualsiasi forma di *Carbon Capture Storage* (CCS) di tipo geologico o di *Carbon Capture Utilization*[214] (CCU) non conforme ai princìpi più stringenti dell'economia circolare;

[209] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301
[210] https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Strategia_Nazionale_Idrogeno_Linee_guida_preliminari_nov20.pdf
[211] https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11893-2020-REV-1/it/pdf
[212] né nel TPL o per trasporto dei rifiuti urbani (tipologie assimilabili ai trasporti pesanti), né in ambito residenziale/aziendale per lo stoccaggio e la cogenerazione)
[213] anche con l'eventuale ausilio, se necessario, di contratti di *Power Purchase Agrement*, sia di energia elettrica con *Garanzia di origine* per alimentare gli elettrolizzatori, sia per rifornimento di idrogeno verde certificato presso fornitori terzi
[214] https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/carbon-capture-and-utilization

2. che tali iniziative sperimentali non gravino in maniera netta sul bilancio di Roma Capitale, o che siano almeno equivalenti in termini di impegni economici da parte di Roma Capitale di fronte ad altre soluzioni attualmente tecnologicamente più mature e che comportino una prestazione (o un risultato di funzione) equivalente o superiore in termini di efficienza energetica complessiva; riduzione di emissioni climalteranti; consumo di suolo o superfici; praticità e unicità della soluzione per specifici utilizzi; o di *Life Cycle Assessment*/ERoEI[215] complessivo del sistema e/o della filiera.

L'utilizzo del vettore idrogeno e la progressiva integrazione nell'ecosistema urbano da parte di Roma Capitale, di quelle che potrebbero essere le applicazioni nel medio e lungo termine, più promettenti in termini di sostenibilità tecnica ed economica, avverrà in forma più estesa e diffusa quando:

a) le necessarie e in rapida evoluzione economie di scala renderanno tale soluzione economicamente viabile, adeguata alla sostenibilità economica del bilancio di un ente locale, o comunque preferibile ad altri sistemi di stoccaggio e vettori energetici equivalenti per funzione (ad esempio *LCA*/ERoEI complessivo più performante);
b) i quadri normativi UE (per esempio l'atteso *Meccanismo europeo di aggiustamento del carbonio alla frontiera*)[216] e nazionali, e gli eventuali schemi di supporto, incentivi o agevolazioni specifiche, saranno stati definiti, operativi e accessibili da parte degli enti locali pubblici, da aziende partecipate di Roma Capitale o da privati che vorranno stringere accordi di partenariato pubblico-privato con l'amministrazione di Roma Capitale.

Nel caso che le condizioni di cui sopra ai punti 1. e 2. dovessero essere soddisfatte e, a maggior ragione, nel caso più favorevole e auspicabile in cui si ricada nei punti a) e b) si delineano alcuni esempi di azioni preliminari possibili, a titolo di esempio non esaustivo, e che Roma Capitale si candida ad ospitare e a favorire sul suo territorio a partire dal 2021.

13.2 MOBILITÀ E TRASPORTI SOSTENIBILI A IDROGENO E *FUEL CELL*

Si prevede la partecipazione del Comune di Roma a progetti pilota

- per l'introduzione all'interno del TPL di autobus a idrogeno/celle a combustibile nel parco circolante in dotazione di ATAC, in linea con le strategie di sviluppo della mobilità sostenibile definite dal Comune nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS),

oppure

- per la sperimentazione in AMA di camion trasportatori/compattatori alimentati a idrogeno/celle a combustibile, inclusi gli energivori sistemi mobili integrati nei mezzi, di sollevamento cassonetti e compattazione dei rifiuti solidi urbani.

Il numero di autobus ad idrogeno/veicoli AMA, da inserire nel progetto pilota, verrà concordato con ATAC/AMA per individuare linee di percorso specifiche ottimizzate e compatibili con la progressiva operatività di mezzi elettrici a celle a combustibile alimentati a idrogeno nelle flotte del TPL o di

[215] ERoEI o EROI (*Energy Return over Energy Investment)*, in italiano Ritorno energetico sull'investimento energetico cfr. https://online.scuola.zanichelli.it/caglieromeccanica-files/approfondimenti/Zanichelli_Cagliero_Approfondimenti_3_18.pdf e Murphy, D.J.; Hall, C.A.S. (2010). *"Year in review EROI or energy return on (energy) invested*". Annals of the New York Academy of Sciences. 1185 (1): 102–118 https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-6632.2009.05282.x

[216] La proposta legislativa della Commissione Europea, nella ambito del Green Deal, su quella che si può definire una declinazione di Carbon Tax è prevista entro luglio 2021 https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-carbon-border-adjustment-mechanism. Cfr. anche https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12228-Carbon-Border-Adjustment-Mechanism

AMA. Tra i possibili criteri per l'individuazione delle tratte più idonee, vanno considerate quelle con maggiore percorrenza in termini chilometrici, non omogeneità o numerosi dislivelli orografici, e con necessità di tempi ridotti per il rifornimento.

I nuovi mezzi a idrogeno potranno essere acquisiti da fornitori italiani e internazionali, o in caso di fattibilità tecnica/normativa possibile anche in parte con il retrofitting di autobus/veicoli AMA convenzionali già in dotazione, in base a scelte tecniche e di convenienza economica anche in considerazione delle specifiche previste dalle fonti di finanziamento nazionali ed europee.

Il costo delle iniziative previste per l'adeguamento delle flotte TPL potrà essere coperto in parte ricorrendo a fondi europei per il finanziamento di progetti pilota e in parte con eventuali nuove risorse messe a disposizione dal Governo per l'uso dell'idrogeno nel trasporto pubblico degli Enti locali.

Una successiva applicazione potrebbe essere identificata nei casi di nuove tratte o in adeguamento di linee tranviarie o di metropolitane di superficie alimentate tramite linea aerea di contatto (catenaria).

In questo caso, la propulsione a idrogeno avrebbe il vantaggio di non necessitare di infrastrutture come le catenarie, con una notevole riduzione dei costi e dell'impatto visivo in alcune zone di particolare pregio artistico/architettonico o paesaggistico, quindi con notevoli benefici per lo skyline di una città storica come Roma.

13.3 DISTRETTI PILOTA AUTOSUFFICIENTI A IDROGENO

Con i *Distretti a idrogeno*, si pone l'obiettivo di promuovere la realizzazione di progetti nell'ambito cittadino per sfruttare le opportunità derivanti dallo stoccaggio dell'energia elettrica mediante idrogeno, in integrazione o in alternativa rispetto all'accumulo tramite batterie.

Nel contesto di una crescente penetrazione della generazione elettrica da fonti rinnovabili in ambito urbano, soprattutto grazie all'incremento atteso degli autoconsumi collettivi e delle comunità di energia rinnovabile, durante i picchi di produzione si potrà verificare una possibile *overgeneration*[217] non assorbibile in autoconsumo perché superiore ai consumi attesi, e quindi nascere l'esigenza e la convenienza di disporre di sistemi di accumulo sempre più efficienti e diffusi sul territorio. In tale contesto, l'accumulo con idrogeno grazie anche al migliore LCA delle apparecchiature basate su questo vettore rispetto alle batterie, potrà fornire un importante contributo, al netto delle perdite di rendimento degli elettrolizzatori, sia per l'accumulo energetico giornaliero, che per quello stagionale, e con la possibilità di poter disporre di un vettore riconvertitile in energia elettrica e, nelle configurazioni in assetto cogenerativo, anche di calore per gli usi civili.

Gli impianti di produzione del vettore idrogeno dovranno avere come fonte primaria di approvvigionamento l'energia elettrica rinnovabile, da produrre con le fonti che presentano la maggior convenienza sia tecnica che economica rispetto al contesto territoriale (mediante impianti fotovoltaici in aree marginali e/o degradate, ed eventualmente con difficoltà di connessione alla rete elettrica locale, o mediante altre fonti biologiche con processi di produzione innovativi). In ogni situazione di produzione, è altresì importante tenere in considerazione la possibilità di poter valorizzare il calore a bassa entalpia prodotto dal processo di elettrolisi (in reti di teleriscaldamento) e l'importante produzione di ossigeno derivante dal processo, valorizzabile con ulteriori purificazioni

[217] Termine che si riferisce quando usato nei contesti delle energie rinnovabili discontinue per indicare la sovrapproduzione energetica nei momenti di picco (ad esempio per il fotovoltaico: il massimo picco si ha d'estate nelle ore con più luce) https://en.wiktionary.org/wiki/overgeneration

in ambito sanitario, o utilizzato tal quale nei processi civili (nel miglioramento dei processi depurativi delle acque reflue della città).

13.4 SPAZI DI INFORMAZIONE SULLE TECNOLOGIE DELL'IDROGENO ALL'INTERNO DI PICCOLI E GRANDI EVENTI

L'idrogeno è certamente una innovazione che avrà un forte impatto anche sul quotidiano, ma la sua penetrazione nei vari ambiti anche urbani oltre che essere legata alla sua disponibilità, economicità, semplicità di attuazione è legata anche alla percezione che ne hanno i cittadini e dunque al grado di conoscenza e confidenza con tale vettore energetico. L'Unione Europea sta investendo molto in *education and training* e in *pubblic acceptance and awarness*. Se si vuole promuovere tale vettore energetico nel tessuto urbano diventa urgente ed importante avvicinare i cittadini all'idrogeno facendone conoscere le potenzialità, la duttilità, la sicurezza.

In quest'ottica Roma Capitale si mostra disponibile a dare il suo supporto, patrocinio e facilitazione a qualsiasi evento, mostra o iniziativa (anche di carattere sportivo) che possa mostrare e rendere consapevoli cittadini e imprese delle possibilità offerte dalle tecnologie dell'idrogeno.

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

14. IL FLUSSO CIRCOLARE DELLA MATERIA. PREVENIRE LA PRODUZIONE DEI RIFIUTI

La produzione dei rifiuti urbani di Roma Capitale per l'anno 2019 ammontava a 1.688.345 tonnellate, con una produzione pro-capite pari a 590 kg/ab. La raccolta differenziata è stata di 766.453 tonnellate, pari al 45,4% dei rifiuti prodotti. Per quanto concerne la modalità di espletamento del servizio, la raccolta porta a porta ha raggiunto, nel 2019, 941.663 residenti mentre 1.917.424 erano i cittadini raggiunti dalla raccolta stradale[218].

La prevenzione della produzione dei rifiuti è uno degli obiettivi più sfidanti per le amministrazioni locali. Nell'alveo delle proprie competenze, Roma Capitale persegue tale obiettivo attraverso l'informazione ai cittadini per promuovere la cultura ambientale, l'attivazione di sistemi premianti e di metodi per la determinazione della produzione dei rifiuti, la promozione dei centri del riuso, la prevenzione della produzione ed una corretta gestione dei rifiuti derivanti da eventi pubblici, la lotta allo spreco alimentare e gli acquisti ambientalmente preferibili (*Green Public Procurement*[219] - GPP[220]).

Per quanto riguarda gli obiettivi di decarbonizzazione e resilienza del PAESC, la prevenzione della produzione dei rifiuti ha grande rilevanza. La scelta sostenibile in fase di acquisizione di un bene da parte di un cittadino di Roma Capitale, con la preferenza per uno già circolante e dunque l'acquisto di un oggetto usato, oppure la preferenza per un oggetto che non richiede imballaggio, per esempio un detergente solido o imballato in una confezione a ricarica, determina la "non produzione" del bene nuovo o dell'imballaggio, con un saldo positivo del tutto evidente in termini di CO_2. La tariffazione puntuale della produzione di rifiuti urbani applicata alle utenze domestiche e non, ottiene il risultato di minimizzare il rifiuto residuale in primis e anche gli imballaggi perché sensibilizza fortemente i cittadini a scelte responsabili in fase di acquisto: la quantità di rifiuti da trattare o riciclare diminuisce in modo sostanziale, con evidenti risparmi, e non solo in termini di gas climalteranti emessi. La distribuzione delle eccedenze alimentari, ancora, permette da un lato, di ottimizzare le produzioni del cibo e, dall'altro, di impedire l'avvio al recupero dei rifiuti che deriverebbe dal loro usuale destino. Il trattamento del rifiuto organico con la logica della prossimità, che si realizza sia con il compostaggio domestico sia con le compostiere elettromeccaniche, minimizza o addirittura azzera le percorrenze che i rifiuti altrimenti dovrebbe sostenere, per giungere agli impianti di compostaggio di più grandi dimensioni. Il GPP, infine, con il suo approccio sostenibile e sistemico agli approvvigionamenti di beni e servizi per la pubblica amministrazione minimizza chiaramente gli impatti ambientali, anche in termini di CO_2.

La prevenzione della produzione dei rifiuti è resiliente e lo è in misura maggiore anche rispetto a un sistema raffinato di riciclaggio e recupero dei rifiuti. È resiliente perché ha la capacità di dare molteplici risposte agli stress cui può essere sottoposta la società, fornendo soluzioni alternative che possano consentire di superare le crisi ambientali. La prevenzione della produzione di beni destinati a diventare rifiuti preserva le risorse naturali, allunga la vita alle risorse già utilizzate e trasformate e permette a queste ultime di vivere nuove esistenze, magari passando attraverso una rivisitazione creativa di ciò che erano.

[218] Anagrafe pubblica della raccolta, recupero, smaltimento e impianti dei rifiuti urbani, anno 2019 – Sito istituzionale Roma Capitale - https://www.comune.roma.it/web/it/scheda-servizi.page?contentId=INF81210&stem=gestione_dei_rifiuti
[219] GPP https://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm cfr. anche paragrafo *15.6 Il Green Public Procurement e i Criteri Ambientali Minimi*
[220] https://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm

Anche la corretta gestione dei rifiuti urbani ovviamente contribuisce alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti. Un sistema integrato, che costruisca una rete efficace, efficiente ed economica per la gestione dei rifiuti, minimizza in ogni suo nodo gli impatti ambientali. Il sistema di raccolta organizzato per i cittadini deve garantire la massima quantità e la miglior purezza dei materiali intercettati; il sistema di riciclaggio dei rifiuti deve permette la minimizzazione delle percorrenze dei mezzi per portare a destino le diverse frazioni di rifiuti, anche in riferimento alla logistica di effettuazione della raccolta; il trattamento e lo smaltimento finale sono resi marginali dalla buona organizzazione dei passaggi precedenti. Per raggiungere questi obiettivi, Roma Capitale organizza e revisiona i propri sistemi di raccolta per giungere alla definizione dei migliori, affina le infrastrutture cittadine dedicate alla logistica, quali i Centri di Raccolta e le sedi aziendali, progetta e costruisce impianti per il recupero delle frazioni riciclabili, come quella organica.

14.1 PIANO OPERATIVO MATERIALI POST-CONSUMO

Con deliberazione della Giunta Capitolina n. 47 del 30 marzo 2017 è stato approvato il Piano Operativo per la riduzione e la gestione dei materiali post-consumo di Roma Capitale, nel quale sono delineate le azioni volte alla prevenzione della produzione dei rifiuti.

In questo piano la riduzione della produzione dei rifiuti si realizza attraverso 10 azioni, ognuna delle quali ha uno specifico obiettivo, come riportato nella tabella 1-14. Con le 10 azioni si stima una riduzione complessiva del 15%, cui si aggiunge 1% conseguente all'adozione del Protocollo per la gestione dei rifiuti dell'edilizia per arrivare al 16%. La riduzione è pertanto più ampia del 10% programmato. Tale stima sottende il conseguimento pieno di ogni azione.

Tabella 1-14 | Le 10 azioni per la riduzione dei materiali post-consumo

Azioni previste	Obiettivi di riduzione attesi
Green Card Punti Sostenibilità	1%
Programma per la riduzione degli imballaggi: Progetto "Acque di Roma"	0,5%
Programma per la riduzione degli imballaggi: Incentivazione del ricorso a prodotti alla spina	0,5 %
Programma contro lo spreco alimentare nella ristorazione e nella distribuzione	1%
Promozione del compostaggio domestico e introduzione del compostaggio di comunità	2,5%
Promozione dei Centri del Riuso (CR)	0,5%
Programma 'acquisti verdi' (Green Public Procurement)	1%
Regolamento Ecofeste/Ecoeventi	1%
Incentivazione alla riduzione dei rifiuti attraverso l'applicazione della tariffazione puntuale della produzione di rifiuto secco residuale	6%
Progetto di valorizzazione della frazione organica di Roma Capitale	1%
Protocollo per la gestione dei rifiuti dell'edilizia	1%
Totale riduzione attesa a regime	**16%**

14.2 RIDUZIONE DEGLI IMBALLAGGI E DEL MONOUSO IN PLASTICA. PRODOTTI ALLA SPINA, RICARICHE, EVENTI E REFEZIONE SCOLASTICA

Gli imballaggi in plastica costituiscono una parte importante dei rifiuti prodotti dalla città di Roma. Con lo studio "La prevenzione della produzione dei rifiuti: analisi comparativa della sostenibilità degli imballaggi in plastica di alcuni prodotti per indirizzare l'efficacia dell'azione di Roma Capitale[221] è stata svolta un'analisi comparativa tra l'utilizzo di prodotti utilizzanti imballaggi tradizionali e con ricarica o alla spina, di alcuni prodotti di largo consumo, per valutare la mancata produzione di plastica derivante dalla scelta di questi ultimi due rispetto ai primi da parte dei consumatori, con un focus anche sui costi e sul risparmio derivante. Lo studio ha dimostrato che attraverso la sensibilizzazione, la formazione e l'informazione ai cittadini di Roma Capitale verso la sostenibilità delle scelte compiute in fase di acquisto dei prodotti esaminati, si riesce a incidere efficacemente sulla diminuzione della produzione degli imballaggi in plastica: le famiglie, orientando gli acquisti di prodotti di largo consumo, possono ridurre concretamente i rifiuti in plastica e contestualmente realizzare ottenerne un vantaggio economico. Le analisi condotte rivelano anche l'importanza del consumo di acqua proveniente dalla rete pubblica di distribuzione, in sostituzione di quella in bottiglia, la quale è molto impattante sulla produzione di rifiuti da imballaggio. Roma Capitale realizzerà dunque una specifica campagna di comunicazione volta ai cittadini per orientare i loro acquisti verso comportamenti più sostenibili.

Il nuovo *Regolamento per la gestione dei rifiuti urbani*[222] introduce numerose innovazioni sul fronte della prevenzione della produzione dei rifiuti. Il titolo III di tale Regolamento riguarda la "Prevenzione della produzione dei rifiuti urbani", individuando le misure per l'organizzazione degli eventi pubblici e le azioni per la riduzione della produzione dei rifiuti derivanti dai servizi di ristorazione scolastica.

Gli eventi pubblici devono essere strutturati minimizzando la produzione contestuale di rifiuti urbani, organizzando un'efficace ed efficiente raccolta differenziata, informando i partecipanti all'evento sulle corrette modalità di conferimento dei rifiuti prodotti nel corso dello stesso e sulle modalità attivate per ridurne la produzione, riportandole anche sul materiale informativo e promozionale della manifestazione.

La riduzione della produzione dei rifiuti derivante dall'evento deve essere perseguita attraverso:

1. utilizzo di stoviglierie e posaterie per la somministrazione di cibi e bevande, qualora prevista, in materiali durevoli, riutilizzabili e igienizzabili; nel caso di impossibilità a poter effettuare l'igienizzazione della stoviglieria e della posateria, la distribuzione di cibi e bevande deve avvenire utilizzando utensili in materiali compostabili;
2. installazione di postazioni per la distribuzione di acqua pubblica e bevande alla spina utilizzando bicchieri a rendere o in materiali compostabili;
3. utilizzo del vuoto a rendere per la distribuzione delle bevande, con inserimento della cauzione sul prezzo della bigliettazione, ove prevista;

[221] La prevenzione della produzione dei rifiuti: analisi comparativa della sostenibilità degli imballaggi in plastica di alcuni prodotti per indirizzare l'efficacia dell'azione di Roma Capitale – Roma Capitale, Università La Sapienza, 2020
[222] Deliberazione adottata dalla Giunta Capitolina con decisione n. 151 del 6 novembre 2020

4. minimizzazione degli imballaggi primari e secondari, preferendo l'acquisto di confezioni di grandi dimensioni e composte di un solo materiale;
5. organizzazione della ridistribuzione delle eccedenze alimentari[223], in conformità alle leggi vigenti in materia, e/o fornitura di *family bags*, informando debitamente la clientela sulla possibilità e importanza di utilizzo delle stesse.

Il regolamento stabilisce anche le azioni per la riduzione della produzione dei rifiuti derivanti dai servizi di ristorazione scolastica. Tali servizi devono utilizzare piatti di ceramica, fondi e piani, bicchieri di vetro infrangibile, posate di acciaio. Il lavaggio e l'igienizzazione delle stoviglie (pentole, piatti, bicchieri, posate inox) e di ogni altro strumento utilizzato nella preparazione del confezionamento, nella distribuzione, nel consumo, nel trasporto e nella somministrazione dei pasti, deve essere effettuato attraverso l'utilizzo di lavastoviglie. Qualora non vi fosse spazio sufficiente per l'installazione di adeguata lavastoviglie, in altre parole non fosse possibile garantire un'efficace organizzazione delle operazioni d'igienizzazione e/o stoccaggio di piatti, bicchieri e posate, per le caratteristiche logistiche del centro di refezione, si potrà procedere, con l'impiego di piatti e bicchieri monouso in materiali conferibili nella raccolta della frazione organica (materiali compostabili) o nella raccolta della carta. L'acqua per l'allestimento dei tavoli dei refettori deve essere approvvigionata utilizzando quella proveniente dal sistema cittadino della distribuzione dell'acqua pubblica e deve essere somministrata tramite brocche riutilizzabili, resistenti all'usura e ai graffi, lavabili in lavastoviglie. Le tovaglie e i tovaglioli utilizzati devono essere in carta, privi di materiali plastici, per poter essere conferiti nei contenitori dedicati alla raccolta della frazione umida, ad eccezione delle tovaglie e dei bavaglini per i nidi che devono essere in cotone.

14.3 IL CONTRASTO ALLO SPRECO ALIMENTARE

Roma Capitale è impegnata fortemente anche contro lo spreco alimentare. Dall'elaborazione di dati statistici nazionali si ricava che in Italia sono prodotte, in un anno, circa 5,6 milioni di tonnellate di eccedenze alimentari che rappresentano il 16,8% dei consumi annui alimentari (pari a circa 33 milioni di tonnellate se si sommano ristorazione e consumo domestico). Inoltre, ogni anno sono sprecate, poiché non riutilizzate per alimentazione umana, 5,1 milioni di tonnellate di cibo, che rappresentano il 15,4% dei consumi annui alimentari e il 91,4% dell'eccedenza. Il cibo sprecato corrisponde a 12,6 miliardi di euro all'anno persi (ovvero 210 euro per persona l'anno), con un'impronta ecologica pari a 13 milioni di tonnellate di CO_2 utilizzate per produrlo[224].

La percentuale di eccedenza alimentare donata - a livello nazionale - è ancora poco consistente: la Legge 166/2016 del 19 agosto 2016, detta Legge Gadda (*Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi*), è nata proprio con l'obiettivo di incentivare la redistribuzione delle eccedenze e dei beni inutilizzati a fini di solidarietà sociale, destinandoli alle categorie bisognose.

La Legge, che risponde anche all'esigenza di semplificare e armonizzare il quadro di riferimento normativo che disciplina la donazione delle eccedenze alimentari, non ha un intento sanzionatorio bensì incentivante, poiché è nota la generale difficoltà di trovare sui territori soggetti in grado di

[223] Con la modalità previste dalla Legge 166/2016 del 19 agosto 2016 "Disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi" https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/08/30/16G00179/sg
[224] Priorità 4 – Lottare contro gli sprechi, Comune di Milano https://www.foodpolicymilano.org/wp-content/uploads/2015/04/06-Priorita4-Sprechi.pdf

ricevere e redistribuire tutte le eccedenze che si generano, in particolare quelle dei prodotti freschi e freschissimi, per i quali tempistiche e logistica sono determinanti.

Il contesto urbano favorisce la redistribuzione delle eccedenze: sono infatti molte le realtà del terzo settore con forte radicamento territoriale presenti nelle città, in grado quindi di mettere in contatto domanda (gli indigenti) e offerta (le eccedenze) che, in un contesto urbano, sono anche molto prossime dal punto di vista spaziale.

Per tutti è fondamentale la capacità di fare rete, anche con le istituzioni. Il processo di donazione delle eccedenze alimentari, senza prendere in considerazione il valore sociale delle stesse, fa sì che il valore economico degli alimenti redistribuiti sia maggiore rispetto al costo del recupero, comprensivo dei costi sostenuti dall'azienda che dona e dall'organizzazione no profit che redistribuisce (anche se è d'obbligo ricordare che il lavoro no profit si regge in gran parte sulla massiccia presenza di volontari).

Per Roma Capitale l'attuazione della Legge 166/2016 si realizza dando spazio a tutte quelle realtà presenti sul territorio che operano già la distribuzione di cibo agli indigenti e che potrebbero organizzare quella delle eccedenze in grado di costruire la rete necessaria. Per tali realtà, Roma Capitale ha definito uno strumento incentivante, ossia una riduzione della parte variabile della Ta.Ri., che fungerà da volano. L'agevolazione è stata approvata con la Deliberazione dell'Assemblea Capitolina n.33 del 30 marzo 2018[225], che ha modificato il Regolamento per la disciplina sulla tassa dei rifiuti (TARI), agli artt.16-bis e 16-ter.

In questo modo, operatori privati del sistema alimentare, quali panetterie, gastronomie, supermercati, mercati, bar, ristoranti, mense, industrie alimentari, presentando a Roma Capitale progetti di ridistribuzione delle eccedenze verso attori sociali che possano destinarle ai bisognosi, potranno godere degli incentivi tariffari in proporzione al cibo donato.

14.4 TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA

La necessità di garantire alla città di Roma Capitale un percorso strategico efficace per la prevenzione della produzione dei rifiuti e verso l'autosufficienza di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata, ha portato questa amministrazione a voler condividere le possibili strategie con il cittadino, sia per ristabilire percorsi di fiducia con l'utenza, attraverso una garanzia di scelte razionali e metodi rigorosi ed oggettivi, che per testare sistemi di trattamento di prossimità, nell'ottica di un maggiore e fattivo coinvolgimento dell'utenza, verso la tariffazione puntuale e la maggior razionalizzazione della spesa di gestione dell'igiene urbana.

Accanto a una pianificazione strategica di trattamento, a una scala municipale della frazione organica e degli scarti verdi è di indubbio interesse pensare ad una capillarizzazione del trattamento delle medesime frazioni attraverso l'utilizzo di impianti di piccola taglia.

Con la Deliberazione della Giunta Capitolina n. 208 del 21 settembre 2017, Roma Capitale ha approvato il *"Progetto pilota per il compostaggio collettivo nella città di Roma",* per attuare tale strategia. Il progetto prevede l'istallazione di 15 macchine per il compostaggio collettivo da dislocarsi sia nei Centri di Raccolta di AMA SpA che presso strutture che dispongono di produzioni elevate di organico derivante dalla preparazione e consumo dei pasti, quali ad esempio le aziende sanitarie. Per la realizzazione di tale progetto, Roma Capitale ha partecipato al *"Bando per misure a favore delle attività di compostaggio e autocompostaggio per la riduzione della frazione organica per i Comuni*

[225] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/elencoDati

del Lazio e Roma Capitale"[226] della Regione Lazio, ai sensi della Determinazione della Giunta della Regione Lazio n. 408/2017, con il quale ha ottenuto un finanziamento pari ad € 1.600.000.

14.5 CENTRI DEL RIUSO E L'ECORUBRICA

La promozione dei *Centri del Riuso* e la realizzazione dell'*Ecorubrica* si incardinano nella strategia di Roma Capitale orientata a favorire la ricollocazione di beni che detengono ancora un valore d'uso e una utilizzabilità, ma di cui il detentore non vuole più disporre. Il *Centro del Riuso* diviene così il luogo fisico presidiato allestito per il ritiro, l'esposizione e la distribuzione di tali beni usati. L'*Ecorubrica* costituisce invece un vademecum per tutti i cittadini che desiderano evitare che gli oggetti di cui voglio disfarsi diventino inutilmente rifiuti e che cercano soggetti cui destinarli. Biciclette, passeggini e tanti altri beni durevoli trovano così, tramite i *Centri del Riuso* e l'informazione corretta, nuova vita.

14.6 IL GREEN PUBLIC PROCUREMENT E I CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il Green Public Procurement (GPP) viene definito come:

"l'approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita"[227]

Si realizza così il miglioramento dell'efficienza e del risparmio nell'uso delle risorse, in particolare dell'energia e la conseguente riduzione delle emissioni di CO_2, promuovendo la sostituzione delle fonti energetiche (e della materia) non rinnovabili con quelle rinnovabili. Il perseguimento della sostenibilità ambientale attraverso l'applicazione del GPP nelle azioni dell'Amministrazione è un obiettivo prioritario di Roma Capitale e nell'alveo di tale considerazione è stato siglato il Protocollo d'intesa tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e Roma Capitale. La promozione e l'impulso del GPP avvengono tramite attività di formazione e informazione del personale capitolino, con focus specifici sui Criteri Ambientali Minimi (CAM)[228] per i settori di interesse delle strutture di Roma Capitale e per l'applicazione degli stessi nelle gare d'appalto, con la collaborazione della Scuola di Formazione Capitolina; tale collaborazione ha consentito di inserire anche la formazione altamente qualificante sulla tematica dei CAM nel piano di formazione annuale per l'anticorruzione destinato al personale di Roma Capitale.

Nel corso della XIV edizione di Compraverde – Buygreen, Stati Generali degli acquisti verdi, tenutisi il 9 ottobre 2020, è stata conferita a Roma Capitale una Menzione speciale del premio Compraverde Buygreen 2020, sezione Bando Verde. Il bando, oggetto del premio, è stato realizzato dal Municipio VI sul capitolato d'appalto: "Manutenzione Straordinaria del Verde Pubblico in aree di pertinenza ERP" ed è stato redatto nel pieno rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per la manutenzione e gestione del verde. La Menzione speciale del premio Compraverde è il risultato dell'impegno dei tecnici e del proficuo lavoro di affiancamento ricevuto dagli esperti messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente, nell'ambito della collaborazione organizzata e coordinata dalla Direzione

[226] http://www.regione.lazio.it/
[227] https://www.consip.it/media/approfondimenti/green-public-procurement-non-solo-risparmio-di-prezzo
[228] https://www.minambiente.it/pagina/i-criteri-ambientali-minimi

Rifiuti e Risanamenti, finalizzata all'attuazione del Green Public procurement (GPP) all'interno dell'amministrazione capitolina.

14.7 LA TARIFFAZIONE PUNTUALE DEI RIFIUTI

La tariffazione puntuale dei rifiuti risponde al principio fondamentale del «chi inquina paga»: il costo del servizio rifiuti deve essere ripartito tra i cittadini in maniera tale per cui chi maggiormente contribuisce alla produzione dei rifiuti è chiamato a contribuire in modo più sostanziale in termini economici al costo del loro smaltimento.

La tariffa puntuale, dunque, è calcolata sulla base della quantità effettiva di rifiuti prodotti e fornisce incentivi alla separazione alla fonte dei rifiuti riciclabili e alla riduzione di quelli indifferenziati. La tariffa deve essere vista quale importante strumento economico a disposizione della pubblica amministrazione per contenere gli effetti ambientali, che scaturiscono dai comportamenti quotidiani dei cittadini.

Roma Capitale prevede il progressivo passaggio a tariffa puntuale di tutte le utenze domestiche e non domestiche della città.

A tale fine, l'Amministrazione capitolina sta procedendo con la riorganizzazione dei sistemi di raccolta dei rifiuti urbani in tutti i Municipi della città, i cui elementi caratterizzanti sono i seguenti:

Raccolta domiciliare: consolidamento ed estensione del servizio porta a porta (PaP);

Domus Ecologiche: sviluppo di un modello avanzato di raccolta rappresentato da un manufatto prefabbricato, chiuso con accesso riservato entro cui sono posizionati i contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti, con l'obiettivo di offrire un servizio dedicato alle utenze condominiali incrementando l'intercettazione della raccolta differenziata;

Cassonetti intelligenti: sviluppo di un modello di raccolta di prossimità laddove le caratteristiche del territorio non permettano la piena fattibilità del modello di raccolta domiciliare e di raccolta condominiale. La raccolta sarà gestita attraverso l'introduzione dei cassonetti intelligenti che consentano di tracciare il conferimento degli utenti, nell'ottica dell'implementazione della tariffazione puntuale.

La riduzione della produzione trova un primo riscontro nel fatto che i rifiuti speciali non rientrano più nel circuito degli urbani, con una diminuzione stimabile, da dati di letteratura, di circa il 20% della produzione. La riduzione si concretizza nei comportamenti virtuosi dei cittadini che sono incentivati dalla consapevolezza del beneficio economico derivante.

La riorganizzazione dei sistemi di raccolta dei rifiuti urbani non può prescindere dal miglioramento della logistica della raccolta stessa, della quale fanno parte i Centri di raccolta. Roma Capitale, ha ritenuto necessario avviare, sin dal dicembre del 2018, un'attività di ricognizione complessiva della disponibilità di aree di proprietà comunale, allo scopo di mettere a disposizione di AMA SpA i siti sui quali collocare le necessarie strutture logistiche strategiche, funzionali all'ottimizzazione dei servizi di raccolta dei rifiuti urbani, con particolare riferimento al potenziamento dei Centri di Raccolta e alla loro più ampia diffusione territoriale. Con la proposta di Deliberazione da sottoporre all'approvazione della Assemblea Capitolina denominata *"Nuova individuazione di aree per la realizzazione di strutture logistiche di AMA SpA di supporto al servizio di gestione dei rifiuti urbani ad integrazione e parziale revoca della deliberazione del Commissario Straordinario con i poteri dell'Assemblea Capitolina n. 74 del 15 giugno 2016 e nuova individuazione di aree per la*

realizzazione di strutture logistiche di AMA SpA" si è proceduto alla ricognizione delle aree idonee alla localizzazione di tali strutture logistiche, verificandone la rispondenza a prerequisiti di carattere urbanistico, fisico e morfologico. Tale Deliberazione è stata adottata dalla Giunta Capitolina con decisione n. 151 del 6 novembre 2020.

14.8 GLI ECOCOMPATTATORI

Una prima applicazione di tali princìpi è stata realizzata con il Protocollo d'Intesa fra Roma Capitale e CORIPET[229] per la raccolta e l'avvio a riciclo *bottle to bottle* dei contenitori in PET per liquidi alimentari attraverso l'installazione di eco-compattatori, approvato con la Deliberazione di Giunta Capitolina n. 191 del 28 agosto 2020. Gli eco-compattatori saranno posti in punti presidiati del territorio comunale e permetteranno non solo di raccogliere in modo dedicato le bottiglie in PET, polimero molto prezioso per la sua riciclabilità, ma anche di premiare i cittadini che si impegneranno in questa nuova raccolta, perché saranno erogati bonus connessi all'acquisto di agevolazioni per i mezzi pubblici o per il sistema museale di Roma Capitale.

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

[229] https://coripet.it/

15. IL SEQUESTRO NATURALE DEL CARBONIO. RIFORESTAZIONE, VERDE, ORTI BIOLOGICI E AGRICOLTURA SOSTENIBILE

15.1 LA FOTOSINTESI CLOROFILIANA E I *POZZI DEL CARBONIO* COME STRUMENTO PER LA DECARBONIZZAZIONE

«Inchiodato da un raggio di sole combinato con idrogeno e inserito in una catena. Tutto questo avviene rapidamente, in silenzio, alla temperatura e pressione dell'atmosfera, e gratis: cari colleghi, quando impareremo a fare altrettanto saremo "sicut Deus", ed avremo anche risolto il problema della fame nel mondo»

Primo Levi, *Storia di un atomo di carbonio*.

Nel 1975 il chimico e scrittore italiano Primo Levi nel suo libro *Il sistema periodico*, così descriveva il processo di assorbimento del carbonio atmosferico ad opera della fotosintesi clorofilliana. Le sue parole sono la chiave di lettura del presente capitolo e come base delle politiche di decarbonizzazione di Roma Capitale per quanto riguarda le azioni di riforestazione, promozione dell'agricoltura sostenibile e delle filiere agro-alimentari locali. Il mondo vegetale, grazie al meccanismo della fotosintesi clorofilliana alimentata dalla luce solare, è infatti in grado di assorbire la CO_2 atmosferica fissandola all'interno di composti organici privi di effetti climalteranti. Il mondo vegetale ha svolto incessantemente questo processo per milioni e milioni di anni sottraendo enormi quantità di carbonio dall'atmosfera e rendendola idonea ad ospitare quelle primitive forme di vita terrestri che, successivamente con l'*evoluzione darwiniana*, hanno portato all'Homo Sapiens.

I composti organici a base di carbonio, accumulati nelle viscere della terra si sono trasformati nel corso di ere geologiche in idrocarburi[230], più noti come combustibili fossili e che l'Homo Sapiens ha cominciato a estrarre per ottenerne di nuovo l'energia solare accumulata grazie alla fotosintesi clorofilliana. Questa attività umana, insieme all'energia libera di nuovo e in breve tempo il carbonio che venne sottratto dall'atmosfera in milioni e milioni di anni, aumentandone rapidamente la concentrazione e alterando quindi quegli equilibri climatici terrestri raggiunti progressivamente e con estrema lentezza. Altre attività che con meccanismi simili, causano il rilascio rapido del carbonio, naturalmente assorbito o trattenuto dagli ecosistemi in salute, sono la deforestazione, l'agricoltura intensiva e gli allevamenti intensivi[231].

Le pratiche agricole tradizionali, sfruttando la medesima fotosintesi clorofilliana sono rimaste per millenni sostanzialmente neutre dal punto di vista del ciclo del carbonio e quindi degli effetti climatici. L'agricoltura (e la silvicoltura) tuttavia, con il passare dei secoli e la crescente necessità di produrre sempre più cibo, mangimi e materiali da costruzione (come il legno) per una popolazione in crescita e sempre più esigente, si sono trasformate in attività che con l'evoluzione delle tecnologie

[230] The Geochemical Society, Special Publication No.2, 1990 Editors: R. J. Spencer and I-Ming Chou "Thermochemistry of the formation of fossil fuels" Motoaki Sato U.S. Geological Survey, MS 959, Reston, Virginia 22092, U.S.A. https://www.geochemsoc.org/files/6214/1261/1770/SP-2_271-284_Sato.pdf

[231] Cfr. testo e note corrispondenti successive

hanno cominciato a rilasciare in atmosfera sempre più carbonio di quello che gli ecosistemi sono in grado di rimuovere.

Questo processo ha subito una accelerazione importante dopo la Seconda guerra mondiale con la *Rivoluzione Verde*[232] e il conseguente l'impiego di cereali ad alta resa adatti ad essere coltivati da mezzi automatizzati alimentati da combustili fossili e con l'uso su larga scala di composti chimici come concimi e pesticidi sintetizzati a partire dagli idrocarburi. Maggior quantità di cereali e soia hanno permesso una maggiore produzione di carne all'interno di allevamenti intensivi e l'incremento conseguente delle emissioni di metano[233].

La diffusione della lavorazione frequente e profonda dei suoli e la deforestazione, attività rese più rapide e impattanti dai mezzi meccanici, e spinte dalla necessità di avere sempre più cibo in meno tempo e sempre più aree da coltivare, hanno non solo ridotto ulteriormente lo stoccaggio della CO_2 da parte del mondo vegetale, ma anche incrementato il ritorno in atmosfera del carbonio fossile. L'alterazione degli ecosistemi e la perdita di biodiversità e di fertilità dei suoli che ne è conseguita, hanno reso necessario un sempre maggiore uso di concimi e pesticidi. La filiera agroalimentare, infine, si è allungata fino a distanze planetarie, con cibi sempre più lavorati per essere conservati più a lungo, aumentando ulteriormente il consumo di energia fossile per il trasporto, la lavorazione e il trattamento degli alimenti.

Questi fenomeni, molti dei quali collegati tra di loro da meccanismi di autorinforzo reciproco, hanno reso le attività agricole e zootecniche, condotte senza principi di sostenibilità ambientale, responsabili di una larga quota delle emissioni climalteranti[234] di origine antropica. Si calcola che oggi un alimento prodotto industrialmente incorpori mediamente un contenuto di *energia grigia*[235] tale che, per ogni caloria alimentare che ingeriamo, sono state consumate circa[236] tra le 8 e le 13 calorie di origine fossile durante i processi di coltivazione, trasporto, lavorazione, conservazione e cottura dei cibi.

Quando questi processi sono alimentati dall'uso di forme di energia non rinnovabile, o condotti con pratiche non ambientalmente sostenibili, non solo causano danni ecosistemici, ma sono fattore di massicce emissioni di gas climalteranti[237], come e più di tante altre attività umane.

Tali considerazioni trovano riscontro sia nella recente comunicazione della Commissione Europea *Patto europeo per il clima*, dove si legge che:

---

[232] Dopo la Seconda guerra mondiale, uno dei motivi alla base della cosiddetta Rivoluzione Verde è stata la riconversione dell'industria bellica (ad esempio carrarmati ed esplosivi) nella produzione di mezzi meccanici per l'agricoltura, fertilizzanti e pesticidi.

[233] Cfr. note successive

[234] In Europa (28 Stati) secondo la Commissione europea le attività agricole UE sono state responsabili del 10% delle emissioni climalteranti (anno 2015) https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/16817.pdf. Secondo la FAO, a livello mondiale, il 14,5% delle emissioni di gas serra è causato dagli allevamenti zootecnici http://www.fao.org/news/story/it/item/197623/icode/

[235] Energia grigia (*embodied energy*): https://cordis.europa.eu/article/id/400001-embodied-energy/it

[236] Marion Eugene Ensminger, Audrey H. Ensminger, "*Foods & Nutrition Encyclopedia, Two Volume Set"* 1993 (vol 1) pag 660 tabella E15 https://books.google.it/books?id=XMA9gYIj-C4C&pg=PA660&lpg=PA660&dq=table+e15#v=onepage&q&f=false; Advanced Research Projects Agency - Energy U.S. Department of Energy (https://arpa-e.energy.gov/about) https://arpa-e.energy.gov/sites/default/files/2017_Cornelius_FastPitch_Final.pdf (diapositiva 2); Canning, Patrick, et al. *"The Role of Fossil Fuels in the US Food System and the American Diet"* (2017). U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/82194/err-224.pdf

[237] Burlingame B, Dernini S (3–5 November 2010). *"Sustainable Diets and Biodiversity: Directions and Solutions for Policy, Research and Action"*, International Scientific Symposium, Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger. FAO Headquarters, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) http://www.fao.org/3/i3004e/i3004e.pdf

«Nel quadro della nuova strategia sulla biodiversità la Commissione ha già annunciato il suo sostegno alla piantumazione di tre miliardi di alberi supplementari in Europa entro il 2030[238]*»;*

sia nella Comunicazione della Commissione Europea *Un Pianeta pulito per tutti* al punto 6 "*Sfruttare appieno i benefici della bioeconomia e creare indispensabili pozzi di assorbimento del carbonio*", dove si legge:

«La produzione agricola non cesserà di rilasciare emissioni di gas a effetto serra diversi dalla CO_2, che potranno però essere ridotte entro il 2050 grazie a metodi di produzione efficienti e sostenibili in cui l'innovazione svolgerà un ruolo sempre più determinante» e *«I terreni agricoli offrono anche notevoli potenzialità di sequestro e stoccaggio del carbonio. Gli agricoltori sono sempre più spesso considerati fornitori di risorse e di materie prime essenziali. La bioeconomia circolare offre nuove opportunità commerciali. Esistono sistemi agricoli più avanzati, ad esempio tecniche agroforestali che utilizzano in modo efficiente le risorse di nutrienti, in grado di migliorare non solo il carbonio nel suolo ma anche la biodiversità, rafforzando la resilienza dell'agricoltura ai cambiamenti climatici. Si tratta di misure che, solitamente, aumentano la produttività e riducono sia il fabbisogno di elementi in entrata sia altre pressioni ambientali quali l'eutrofizzazione e l'inquinamento atmosferico. Gli stock di carbonio nei suoli agricoli possono essere aumentati non lavorando i terreni oppure attraverso l'uso di colture di copertura che ne riducono alterazioni ed erosione. Le emissioni possono essere ridotte drasticamente adattando determinate attività agricole sui suoli organici e ripristinando torbiere e zone umide, che sono ancora punti critici per le emissioni di carbonio del suolo. L'imboschimento e il ripristino dei terreni forestali e di altri ecosistemi degradati possono aumentare ulteriormente l'assorbimento di CO_2, apportando contemporaneamente benefici alla biodiversità, al suolo e alle risorse idriche, e accrescere la disponibilità di biomassa nel tempo. Gli agricoltori e i silvicoltori sono i portatori di interessi maggiormente in grado di raggiungere questi risultati e dovrebbero essere incoraggiati e sostenuti in tal senso. I pozzi di assorbimento del carbonio sono altrettanto importanti della riduzione delle emissioni. Il mantenimento e l'ulteriore aumento dei pozzi naturali costituiti dalle foreste, dal suolo, dai terreni agricoli e dalle zone umide costiere sono fondamentali per il successo della strategia, in quanto consentono di compensare le emissioni residue di settori in cui la decarbonizzazione è più problematica, compreso proprio il settore agricolo. In tale contesto il ricorso a soluzioni basate sulla natura e ad approcci basati sugli ecosistemi spesso offre molteplici benefici in termini di gestione delle acque, biodiversità e resilienza ai cambiamenti climatici. La nuova domanda di biomassa legnosa potrebbe inoltre diversificare ulteriormente l'attuale attività agricola su una percentuale fino al 10 % dei terreni agricoli dell'UE. Ciò offrirà nuove opportunità per la messa a coltura dei terreni abbandonati, nonché per la conversione dei terreni attualmente utilizzati per produrre biocarburanti da colture alimentari. In questo modo si miglioreranno produttività e reddito delle aziende agricole, con ogni probabilità aumentando di conseguenza il valore dei terreni coltivabili. Tuttavia, una transizione fondata sulla biomassa è limitata dalla disponibilità di suolo. A seconda del materiale biogenico da cui proviene la biomassa, possono variare in modo sostanziale gli impatti sull'uso del suolo, sui pozzi di assorbimento naturali dell'UE,*

[238] https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_it.htm e https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/eu-biodiversity-strategy-2030_it

sulla biodiversità e sulle risorse idriche. Nella trasformazione della nostra economia si dovrà sempre prestare attenzione a come utilizzare al meglio le scarse risorse del suolo e altre risorse naturali e garantire che la biomassa sia utilizzata unicamente nel modo più efficiente e sostenibile.»

Questi appena descritti sono i riferimenti scientifici e di policy climatica UE per cui Roma Capitale ha avviato da tempo e intente rafforzare, nell'ottica della implementazione locale delle strategie nazionali più recenti[239] e del *Green Deal* UE, tutte quelle attività che:

- con l'incremento del verde urbano e soprattutto delle attività di riforestazione[240] sottraggono CO_2 dall'atmosfera e realizzano dei pozzi di assorbimento del carbonio (carbon sink);
- con le pratiche agricole sostenibili, riducono l'impronta del carbonio[241] di alimenti (e mangimi) mantenendo la biodiversità (riducendo quindi la necessità di pesticidi), tutelando la capacità dei suoli di mantenersi fertili (riducendo pertanto l'impiego di concimi sintetici derivati dai combustibili fossili) e di operare forme di stoccaggio del carbonio mantenendo alto il contenuto nel terreno di sostanze organiche naturali (come ad esempio le pratiche no-tillage[242] ovvero con aratura ridotta o senza aratura);
- con le filiere agroalimentari e il consumo a *Km zero* riducono le emissioni derivanti dal trasporto e dalla conservazione dei cibi;
- con la coltivazione di prodotti stagionali riducono le emissioni di carbonio rispetto alla coltivazione in serra[243].

Seguono in questo capitolo alcuni dati relativi a verde urbano, orti, estensioni agricole e riforestazione di Roma Capitale e le attività e politiche che l'Amministrazione Capitolina ha introdotto, e intende incrementare o realizzare entro il 2030, ai fini degli obiettivi PAESC di decarbonizzazione e di adattamento.

15.2 LE AREE VERDI DI ROMA CAPITALE

Roma è una delle città Europee con la più alta densità di verde. Le aree verdi costituiscono il 35,9% della superficie comunale comprendendo il verde urbano, le aree naturali protette e i parchi agricoli.

Tabella 1-15 | Il verde di Roma e delle altre città italiane

[239] A livello nazionale il 12 ottobre 2020 è stato approvato in Conferenza unificata il decreto attuativo della legge Clima che regola le modalità per la progettazione degli interventi e il riparto delle risorse per i finanziamenti del programma sperimentale per la creazione di foreste urbane e periurbane nelle città metropolitane https://www.minambiente.it/comunicati/ambiente-approvato-dalla-conferenza-unificata-il-decreto-su-forestazione-urbana-30

[240] European Enviroment Agency (EEA): "*Forests and other ecosystems that absorb carbon, thereby removing it from the atmosphere and offsetting CO_2 emissions"* (I boschi e altri ecosistemi assorbono il carbonio, rimuovendolo quindi dall'atmosfera e compensando le emissioni di CO_2) (cfr.https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/carbon-sink e *"Carbon removals by European forests Technical report for the EEA report The environment in the European Union at the turn of the century"*. Dr Risto Päivinen, Dr Timo Karjalainen, Dr Jari Liski & Mr Ari Pussinen, EFI, Mr Gert-Jan Nabuurs. https://www.eea.europa.eu/publications/tech35pdf/download

[241] *Carbon footprint* https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/EAI/anno-2011/indice-world-view-3-2011/indicatori-di-sostenibilita-ambientale-la-carbon-footprint

[242] https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1853

[243] Nel caso in cui la coltivazione avvenga in serre climatizzate con uso di energia di origine fossile

Grandi comuni	Verde urbano		Aree naturali protette e parchi agricoli		Densità totale delle aree verdi[244]
	Superficie - m²	Densità	Superficie - m²	Densità[245]	
Reggio di Calabria	19.007.500	8,0	41.746.240	17,5	25,4
Roma (a)	**47.278.404**	**3,7**	**415.000.000**	**32,2**	**35,9**
Firenze (a)	8.192.959	8,0	11.165.254	10,9	18,9
Genova	3.666.089	1,5	65.279.166	27,2	28,7
Bari	2.875.376	2,4	2.277.324	1,9	4,4
Bologna	8.587.622	6,1	37.385.050	26,5	32,6
Palermo	7.769.000	4,8	47.928.825	29,8	34,7
Napoli (a)	11.385.541	9,6	28.614.242	24,1	33,6
Milano	24.819.199	13,7	35.323	0,0	13,7
Torino (a)	19.840.807	15,3	9.705.200	7,5	22,7

Fonte: Istat, Dati ambientali nelle città - Anno 2018

Il verde urbano di Roma Capitale, con oltre 4728 ettari, è il più esteso delle città italiane. È direttamente gestito dal Dipartimento Tutela Ambientale e suddiviso in diverse tipologie:

1. le **aree di sosta:** dalle piccole aree di quartiere, a quelle più centrali di Piazza Indipendenza o, fino alle fasce verdi di Via delle Terme di Caracalla
2. Il **verde attrezzato di quartiere** è rappresentato da aree verdi più o meno grandi, opportunamente sistemate ed utilizzate come luoghi di incontro
3. Il **verde storico archeologico**
   comprende sia le ville storiche urbane (ad. es. Villa Pamphili, Villa Borghese, Villa Sciarra, Villa Ada, etc.) che le aree archeologiche (Circo Massimo, Colle Oppio, Lungotevere Aventino, Piazza Vittorio, Piazza Augusto Imperatore)
4. I **grandi parchi urbani** veri e propri polmoni verdi della città, posti in mezzo a quartieri densamente edificati (ad. es. il Parco Ardeatino, il Parco dell'Aniene, il Bosco della Massimina, la parte fruibile di alcune Riserve Naturali come il Parco del Pineto, Parco di Aguzzano, ed in particolare il Parco Urbano di Castel Fusano)
5. **Il verde speciale**: rientrano gli orti botanici ed i vivai comunali, di cui fanno parte le aree della Scuola Giardinieri a Porta S. Sebastiano, il Semenzaio di San Sisto, sede storica del Servizio Giardini a Porta Metronia ed il Roseto Comunale all'Aventino.

Tabella 2-15 | Classificazione e dati in m² delle aree verdi gestite dal Dipartimento Tutela ambientale per Municipio. Anno 2018[246]

[244] calcolata come rapporto tra il dato delle aree naturali protette e delle aree del verde urbano sul totale della superficie comunale, al netto delle parziali sovrapposizioni tra le aree naturali protette e le aree verdi urbane.
[245] Incidenza percentuale sulla superficie comunale.
[246] *Fonte: Elaborazioni Ufficio di Statistica di Roma Capitale su dati Dipartimento tutela ambientale, Servizio Catasto del Verde. Popolazione residente al 31/12/2018*

Municipio	Arredo Stradale	Aree di Sosta	Verde attrezzato di quartiere	Verde storico archeologico	Grandi parchi urbani	Verde speciale	Numero Aree	Totale m² Municipio	m² per abitante
I	154.145	191.658	115.038	847.094	371.651	100.700	268	1.780.286	10,5
II	307.959	138.346	136.723	2.626.373	0	155.480	172	3.364.881	20,0
III	70.695	71.744	816.717	18.343	620.000	0	105	1.597.499	7,8
IV	360.569	306.914	1.460.239	20.800	1.193.110	0	147	3.341.632	19,0
V	185.777	114.156	1.103.120	182.485	693.069	0	137	2.278.607	9,3
VI	331.272	89.114	1.212.931	0	0	0	82	1.633.317	6,3
VII	234.779	237.685	840.129	107.508	650.985	0	127	2.071.086	6,7
VIII	253.571	128.513	949.064	2.060	615.330	0	138	1.948.538	14,9
IX	792.936	308.818	2.763.624	0	0	0	202	3.865.378	21,1
X	171.732	177.510	917.488	26.500	11.000.000	0	100	12.293.230	53,1
XI	57.396	42.059	218.194	55.918	618.689	0	54	992.256	6,4
XII	88.798	40.662	106.910	1.867.174	191.549	3.160	67	2.298.253	16,3
XIII	73.739	10.747	263.649	88.955	0	0	64	437.090	3,3
XIV	56.119	47.798	369.334	100	570.000	0	58	1.043.351	5,4
XV	211.181	110.469	702.998	0	1.332.513	0	105	2.357.161	14,7
Totale	**3.350.668**	**2.016.193**	**11.976.158**	**5.843.310**	**17.856.896**	**259.340**	**1.826**	**41.302.565**	**14,4**

Al verde urbano si aggiungono parchi e riserve, alcuni anche di notevole estensione, localizzati prevalentemente nella fascia periurbana, ma che si spingono anche fin nelle zone più centrali: si tratta infatti di ben 19 parchi terrestri, nonché di un parco marino, le Secche di Tor Paterno. Buona parte di tali aree naturali protette sono gestite da un unico Ente regionale *Roma Natura*. Infatti, in seguito all'adozione, nel maggio 1997, del Piano delle Certezze parte del territorio comunale è stato sottoposto ad un rigoroso regime di salvaguardia ambientale e affidato a *Roma Natura*[247].

Il *Sistema delle aree naturali protette* gestite da *Roma Natura* comprende quattro macro-tipologie di aree naturali:

1. le Riserve Naturali
2. i Parchi Regionali,
3. i Monumenti Naturali
4. l'Area Marina Protetta, che hanno un'estensione complessiva di 162.270.000 mq e di cui l'87% è costituito dalle riserve Naturali.

A queste si aggiungono i Parchi e le Riserve a gestione Regionale (Parco Regionale dell'Appia Antica, Parco Naturale Regionale di Bracciano-Martignano, Parco Naturale Regionale di Veio, Riserva Naturale Statale del Litorale Romano)[248].

[247] Ente Regionale nato nel 1998 per gestire il vincolo di tutela ambientale e paesaggistica nel sistema delle Aree Naturali Protette situate interamente all'interno di Roma Capitale
[248] Fonte: https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Verde_pubblico_2017_rev_02_19.pdf

15.2.1 Regolamento e censimento del verde di Roma capitale

Uno dei primi strumenti per la gestione sostenibile del verde è rappresentato dalla corretta gestione, manutenzione e monitoraggio del verde, pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale. A tal proposito la Giunta capitolina ha di recente approvato[249] alcune importanti modifiche al *Regolamento del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale*[250]. La rivisitazione del testo è frutto di un lungo lavoro condiviso tra Assessorato alle Politiche del Verde, Commissione Ambiente e le numerose associazioni che si occupano di tutela ambientale.

Il Regolamento del Verde e del Paesaggio Urbano riconosce l'importanza vitale che il patrimonio vegetale riveste come componente strutturale del paesaggio e come bene comune da tutelare in relazione all'indiscutibile valore per l'ambiente, per l'igiene dell'aria, dell'acqua e del suolo, per la salvaguardia dell'ambiente presente e futuro, per il miglioramento qualitativo delle condizioni di vita ed infine, per il benessere delle persone con fondamentali ricadute sugli aspetti sociali.

Il Regolamento disciplina la progettazione, la realizzazione e la conservazione del verde e detta le regole per una corretta difesa dei sistemi vegetali, degli ecosistemi e dell'ambiente nel pieno rispetto della biodiversità, in ottemperanza agli indirizzi dell'Unione Europea, delle leggi nazionali e regionali. Gli operatori pubblici e privati ed i cittadini devono attenersi scrupolosamente a tutta la legislazione in materia ed al presente Regolamento.

Il Piano del Verde, elaborato di supporto al PRG per la definizione del sistema verde, deliberato da Roma Capitale con funzione di pianificazione, ha il compito di determinare un programma organico pluriennale di interventi per lo sviluppo quantitativo e qualitativo del Verde Urbano, oltre che per la sua manutenzione e gestione e per il monitoraggio ambientale di quanto viene realizzato, in relazione alle esigenze ecologiche e del paesaggio della specifica area urbana. La sua redazione presuppone l'utilizzo della classificazione dei sistemi paesaggistici, dei dati del censimento delle aree verdi e delle specie vegetali, raccolti nel Catasto del verde ai sensi della legge numero 10 del 14 gennaio 2013 (*"Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani"*)[251], nonché la gestione di specifici monitoraggi ambientali circa gli effetti, i miglioramenti e/o le criticità che si determinano nella dinamica ecologica.

15.2.2 Catasto del verde, censimento arboreo e monitoraggio

Roma Capitale, in attuazione del Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 10 marzo 2020 monitora costantemente il proprio patrimonio del verde attraverso il **Catasto del verde e censimento arboreo** pubblicando annualmente i dati sul sito istituzionale[252].

Tale censimento permette la programmazione e il monitoraggio dei nuovi impianti (tra cui le opere di forestazione urbana) e degli interventi di ripristino e sostituzione.

Data l'importanza dello strumento di monitoraggio per la gestione efficiente del verde pubblico nonché per la programmazione di azioni, Roma Capitale, ha avviato una serie di attività per mettere

[249] In data 12 gennaio 2021 https://www.comune.roma.it/web/it/notizia/verde-e-paesaggio-urbano-approvate-in-giunta-modifiche-al-regolamento-.page
[250] Proposta n. 2 del 16 gennaio 2019https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/REG.VERDE._CU20190006955-RC.2018.37726.pdf
[251] Legge numero 10 del 14 gennaio 2013 *"Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani"* https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/legge_14_01_2013_10.pdf
[252] https://www.comune.roma.it/web/it/scheda-servizi.page?contentId=INF70550&stem=verde_urbano

a sistema i dati, ottimizzare e documentare tutte le attività relative alla gestione del verde, in particolare tra cui l'acquisto di software per l'aggiornamento del censimento attraverso un sistema GIS e Data Base (R3Trees[253]).

Roma Capitale ha inoltre formalizzato il suo supporto al progetto Multi Actor Forest Information Service[254] (MAFIS). Il progetto, finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea, prevede lo sviluppo di un nuovo servizio di monitoraggio satellitare delle foreste naturali e delle aree verdi delle città, con l'obiettivo di valutare la situazione attuale, in termini di estensione delle aree vegetate e di classificazione delle specie presenti, e utilizzare tali informazioni per un'eventuale pianificazione dello sviluppo del verde urbano, nonché per sviluppare uno studio sulle **isole di calore urbane**, utile per le attività dell'Ufficio Osservatorio ambientale sui cambiamenti climatici al fine di predisporre azioni di adattamento climatico. Le aree verdi, infine, intese sia come verde pubblico ornamentale, di ville storiche, o come un orto o un bosco, oltre a costituire un grande contributo nella riqualificazione delle aree più periferiche, rappresentano un aiuto concreto nella difesa del territorio dagli effetti dei cambiamenti climatici: trattenendo il terreno e l'acqua piovana aumentano la resilienza complessiva dell'ecosistema urbano.

15.3 IL PROGRAMMA DI FORESTAZIONE URBANA SOSTENIBILE

Roma Capitale riconosce l'importanza vitale che il patrimonio vegetale riveste come componente strutturale del paesaggio e come bene comune da tutelare in relazione all'indiscutibile valore per l'ambiente ed intende promuovere, attraverso tale ricchezza, azioni di mitigazione e adattamento climatico.

Proprio per questo ha programmato ed avviato una serie di interventi: dalla regolamentazione per la manutenzione e gestione al monitoraggio del verde, dalla gestione sostenibile delle aziende agricole alla creazione di orti urbani, dalla cura delle ville storiche fino alla recente promozione di veri progetti di forestazione urbana. Roma Capitale, in questi ultimi anni, ha potenziato la pianificazione per la riqualificazione delle aree verdi, dei parchi e delle ville storiche, incrementando risorse umane e strumentali.

Nell'ambito della Strategia di resilienza[255] è stato instituito il curatore dei parchi e delle ville storiche, con responsabilità di riorganizzazione e gestione.

Con D.G.C sono state approvate *Linee Guida di Forestazione Urbana Sostenibile di Roma Capitale*[256] redatte in collaborazione con ISPRA nell'ambito del progetto europeo TURaS. Si sottolinea che nelle linee guida si è prestata particolare attenzione in un paragrafo dedicato a indicare le essenze arboree più efficienti nell'attività naturale di sequestro del carbonio.

[253] https://www.r3-gis.com/it/r3-trees
[254] https://eo4society.esa.int/projects/mafis/
[255] Cfr. paragrafo 16.4 La strategia di resilienza di Roma Capitale
[256] https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/linee-guida-di-forestazione-urbana-sostenibile-per-roma-capitale

Nel perseguimento della tutela della biodiversità, valorizzazione e conservazione dei parchi, delle riserve e delle aree naturali protette nonché nell'attuazione di azioni di adattamento della città ai cambiamenti climatici l'amministrazione, nell'ultimo periodo, ha avviato una serie di attività, quali:

- Partecipazione al programma europeo React EU degli OI del PON Metro proponendo le azioni:
  - risarcimento della "Foresta Urbana" attraverso la piantagione di nuovi alberi
  - censimento quali/quantitativo delle alberate stradali ed alberate di pertinenza di plessi scolastici"; il censimento quali/quantitativo delle alberate in aree a verde, giardini, parchi e ville storiche della città;
- Partecipazione al "Bando Ossigeno" della Regione Lazio con la proposta progettuale denominata "Mettiamoci Radici. Verso un'ecologia urbana per Roma Capitale" prevedendo la piantagione di 1.054 alberature;
- Costituzione del tavolo tecnico interdipartimentale sulla stesura del Piano della "Riforestazione Urbana" nel territorio di Roma Capitale D.M. 9 ottobre 2020 (G.U. 11 novembre 2020, S.G. n. 281)
- Proposta di 3 importanti progetti di Forestazione Urbana nell'ambito del D. M. 9 ottobre 2020 (G.U. 11 novembre 2020, S.G. n.281) prevedendo la piantagione di circa 5.300 alberature.

Queste sono solo alcune delle ultime azioni propedeutiche all'avvio un vero e proprio Programma di forestazione urbana perseguendo due obiettivi principali:

1) integrazione del patrimonio arboreo nel frattempo perduto e non sostituito. Il piano di sostituzione si stima possa riguardare almeno il 20% del patrimonio arboreo (circa 60.000 alberi). La ricostituzione potrà riguardare tutti quegli esemplari che abbiano raggiunto il ciclo vitale o che presentano problemi di crescita, aggressioni patogene, danni agli apparati radicali. È prevista inoltre la messa a dimora di oltre 18.500 alberi ad integrazione del patrimonio arboreo perduto e non ancora sostituito.

2) interventi di forestazione urbana in alcune zone della città individuate in collaborazione con le realtà municipali, anche associative ed interventi di riconnessione ecologica con la previsione di:

- almeno 1 milione di nuove alberature entro il 2030;
- almeno 2 milioni di nuove alberature entro il 2050

e puntando a numeri ancora maggiori nel caso di avvio e utilizzo per le attività di riforestazione di ulteriori fondi che saranno messi a disposizione per la Decarbonizzazione, la Resilienza e la Povertà energetica.

15.4 AGRICOLTURA SOSTENIBILE E CIBO A *KM 0*

Con una Superficie Agricola totale (SAT) di 128.530 ettari pari al 45% della superficie totale del Comune, Roma Capitale, come estensione agricola, è il primo comune agricolo d'Europa[257]. Inoltre, in rapporto alla popolazione, Roma Capitale, tra i grandi Comuni, risulta essere il terzo comune agricolo d'Italia, dopo Firenze (86,8%) e Bari (46,3%)[258].

[257] https://www.comune.roma.it/PCR/resources/cms/documents/censimentoagri.pdf
[258] Fonte: https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Il_verde_pubblico_di_Roma_2016.pdf

Roma Capitale gestisce in modo diretto due aziende agricole: la Tenuta del Cavaliere e quella di Castel di Guido per un totale di 2300 ettari di territorio con estese aree boschive, coltivazioni biologiche e allevamenti di qualità[259]. Oltre queste due aziende, nel territorio comunale sono presenti circa 2.656 piccole aziende agricole private.

Castel del Guido e la Tenuta del Cavaliere oltre ad essere gestite direttamente dall'Amministrazione, ricadono in buona parte all'interno di aree naturali protette: la Riserva Naturale statale del Litorale Romano per Castel di Guido e la Riserva Naturale della Marcigliana per la Tenuta del Cavaliere.

Queste caratteristiche le connota in modo speciale, poiché hanno potuto impostare progetti innovativi e sperimentali nel campo della produzione biologica e nella distribuzione a *km zero*. Attraverso il consolidamento e il potenziamento di queste due importanti aziende agricole Roma Capitale ha impostato politiche virtuose in campo ambientale, di abbattimento della CO_2 e della preservazione della biodiversità come, ad esempio: la conversione delle vecchie filiere alimentali; la logistica del cibo a filiera corta; la produzione di essenze autoctone e la conservazione di sementi antiche. Nelle due aziende si svolgono inoltre attività didattiche e di divulgazione nel campo dell'educazione agro-alimentare e ambientale, grazie a consolidati rapporti di collaborazione con le realtà associative del territorio.

Attraverso questa enorme risorsa, Roma Capitale persegue l'obiettivo di salvaguardare e implementare la vocazione agricola dell'Agro romano, diffondere buone pratiche di agricoltura sostenibile, consolidare una logistica sostenibile e a basse emissioni dei prodotti alimentari del territorio, costituire e consolidare reti di imprese innovative nel campo dell'agricoltura biologica, incentivare un progressivo ripopolamento delle aree rurali, incentivare la costituzione di partenariati volti a sperimentare e implementare progetti di autosufficienza energetica in agricoltura. Tale processo è particolarmente virtuoso perché attraverso questa dinamica realizza una formazione permanente, alla base del processo di resilienza urbana, sulla complessità delle interazioni bioclimatiche e delle principali variabili che le influenzano.

15.4.1 Orti urbani

La vocazione agricola di Roma non riguarda solo le aziende presenti nel territorio ma è soprattutto un fenomeno storicizzato e complesso dell'uso del territorio, particolarmente nelle aree periferiche e periurbane della città: gli orti-giardini urbani.

Già agli inizi degli anni 2000 l'Amministrazione ha avviato un censimento degli orti spontanei nel territorio del Comune di Roma entro il GRA. Tale censimento, aggiornato al 2006, mise in evidenza la presenza di 67 siti per un totale di 2301 orti, su una superficie complessiva pari a circa 88950 m^2 ed una media stimata di 386 m^2 ad orto. Dal censimento è stato rilevato che:

- spesso l'area occupata da un sito ad orti urbani appariva assai scadente sia dal punto di vista estetico che paesaggistico;
- la gestione e conduzione degli orti aveva carattere privatistico, era disaggregata e gli *ortisti* non si associavano per affrontare i problemi comuni.

[259] https://www.comune.roma.it/PCR/resources/cms/documents/tenutacavalierecennistorici.pdf

Questo rilevamento è stato il primo input per l'Amministrazione per avviare *un Programma di gestione e regolarizzazione degli orti Urbani Spontanei* presenti nel territorio e per predisporre un adeguato regolamento per governare tale fenomeno.

Il 21 luglio del 2010 è stato inaugurato in via della Consolata, il primo Parco a Orti Urbani realizzato dall'Amministrazione Comunale con Piano Urbanistico approvato. Il progetto pilota ha costituito una prima occasione per fornire le linee di condotta da adottare per la realizzazione di future aree a orti urbani. Mentre l'Amministrazione Capitolina si impegnava nel portare avanti il suo progetto sugli orti sociali, cresceva il fenomeno dell'associazionismo con diversi fini, quali:

- il presidio del territorio dall'eccessiva speculazione edilizia ed usi impropri;
- la creazione di spazi comuni di socializzazione e di contrasto contro il fenomeno dell'alienazione;
- la riappropriazione degli spazi verdi abbandonati, rendendoli fruibili alla comunità e allo stesso tempo riqualificandoli.

In questo scenario nascono, nel Municipio Roma VIII, gli *Orti Urbani Garbatella* che si distinguono da subito nel panorama cittadino romano dell'epoca per due peculiarità:

1. **sono orti comunitari**, rivolti non a un'unica categoria di utenti, ma a un mix molto eterogeneo e stimolante per le relazioni che si instaurano: cittadini comuni, giovani disoccupati o con lavori precari e saltuari, cassa-integrati, pensionati, ex carcerati, in un interessante rapporto intergenerazionale, che non nasconde piccoli attriti ma che abitua a gestirli all'insegna di quella condivisione e recupero di rapporti genuini, sperimentando un "modo diverso di vivere in cui il bene collettivo diventa di per sé piacere personale".
2. **sono insediati nel tessuto cittadino** nelle vicinanze del centro e non nelle aree periferiche della città

Sulla scia degli Orti Urbani della Garbatella aumenta la richiesta di orti-giardini e soprattutto della loro regolarizzazione. L'Amministrazione ha pertanto iniziato a concedere aree in cui le associazioni richiedenti potessero realizzare orti-giardini urbani anche in assenza di regolamento, attraverso la predisposizione di atti temporanei. Dal 2013 al 2015 sono stati realizzati i primi orti-giardini urbani "regolari" concessi in comodato d'uso (tabella 3-15).

Tabella 3-15 | Orti "regolari" capitolini prima dell'approvazione della Deliberazione dell'Assemblea Capitolina numero 38 del 17 luglio 2015

ORTO URBANO	ASSOCIAZIONE	NOTE
Orto Giardino di Aguzzano	Dapprima Casale Podere Rosa, successivamente RappOrti Urbani	
Orti di v. Vicovaro	Insieme per l'Aniene	
Giardino delle piante officinali a Labaro	Dama D'Erbe	Riconsegnato per problemi interni dell'Associazione che lo aveva realizzato
Horti Variani	La Passatella	Riconsegnati per problemi di gestione
Orti Urbani di v. Dobbiaco	Orti Urbani di v. Dobbiaco	Mai realizzati causa decesso del loro ideatore
Orti Urbani a Monte Ciocci	Orchi Urbani	
Ortolino	Dapprima Sezione Roma INBAR, successivamente Orti Urbani di Via del Tintoretto	
Orti Urbani Tor Carbone	Dapprima Consorzio Tor Carbone, successivamente Orti Urbani di Tor Carbone	Rilasciati dall'Ente Parco "Appia Antica"
Orti Urbani 3 Fontane	Orti Urbani 3 Fontane	Rilasciati dal Municipio RM 8 in quanto consegnatario dell'area
Orti di v. Sanpolomatese	Ritorno alla Terra	Convenzione stipulata con il Dipartimento P.A.U., consegnatario dell'area in cui è prevista la realizzazione del PdZ Castelverde B24

È così che si è reso necessario disciplinare i principi ed i criteri di istituzione, di conduzione e di gestione degli orti-giardini urbani attraverso un Regolamento redatto in forma partecipata. Mentre l'Amministrazione procedeva alla stesura del Regolamento degli Orti Urbani, il Dipartimento Tutela Ambientale partecipava, in qualità di partner, al progetto europeo SIDIG-MED[260] che ha coinvolto 6 enti di 4 diversi Paesi dell'area Mediterranea.

Obiettivo del progetto è stata l'elaborazione di un modello di *governance* attraverso *best practices* con il fine di promuovere l'agricoltura urbana e periurbana combattendo l'esclusione sociale e la povertà, sostenendo la riqualificazione delle aree urbane abbandonate e degradate e limitando il consumo del suolo, attraverso il dialogo interculturale tra le diverse realtà del bacino mediterraneo.

Il modello di governance redatto da Roma in modo partecipato ha portato alla redazione del *"Regolamento per l'affidamento in comodato d'uso e per la gestione di aree a verde di proprietà di Roma Capitale compatibili con la destinazione a orti/giardini urbani"* approvato con Deliberazione di Assemblea Capitolina n. 38 del 17 luglio 2015[261].

Il modello di governance è stato quindi testato attraverso tre progetti pilota di orti urbani in realtà municipali distinte sia dal punto di vista territoriale che sociale:

- Parco Ort9 - Sergio Albani, affidato in gestione tramite Bando Pubblico all'Associazione Vivere in...ONLUS, realizzato entro una vasta area verde periferica degradata in Località Casal Brunori nel territorio di competenza del Municipio Roma IX;
- OrtInsieme: assegnato con Bando Pubblico all'Associazione Insieme per l'Aniene, realizzato entro la Riserva Naturale Valle dell'Aniene nel territorio di pertinenza del Municipio Roma IV.

[260] https://www.comune.roma.it/PCR/resources/cms/documents/sidigmed.pdf
[261] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=QUNE&par2=NTEw

- Orto SocioTerapeutico: realizzato a Villa Glori nell'ex dispensario Marchiafava gestito dalla Caritas Diocesana di Roma (Municipio Roma II). La Caritas Diocesana, essendo partner esterno al progetto europeo, ha affidato essa stessa la gestione dell'orto a varie associazioni.

Tabella 4-15 | Orti "regolari" capitolini dopo l'approvazione della Deliberazione dell'Assemblea Capitolina numero 38 del 17 luglio 2015

ORTO URBANO	ASSOCIAZIONE	NOTE
Orto Giardino di Aguzzano	Dapprima Casale Podere Rosa, successivamente RappOrti Urbani	
Orti di v. Vicovaro	Insieme per l'Aniene	
Giardino delle piante officinali a Labaro	Dama D'Erbe	Riconsegnato per problemi interni dell'Associazione che lo aveva realizzato
Horti Variani	La Passatella	Riconsegnati per problemi di gestione
Orti Urbani di v. Dobbiaco	Orti Urbani di v. Dobbiaco	Mai realizzati causa decesso del loro ideatore
Orti Urbani a Monte Ciocci	Orchi Urbani	
Ortolino	Dapprima Sezione Roma INBAR, successivamente Orti Urbani di Via del Tintoretto	
Orti Urbani Tor Carbone	Dapprima Consorzio Tor Carbone, successivamente Orti Urbani di Tor Carbone	Rilasciati dall'Ente Parco "Appia Antica"
Orti Urbani 3 Fontane	Orti Urbani 3 Fontane	Rilasciati dal Municipio RM 8 in quanto consegnatario dell'area
Orti di v. Sanpolomatese	Ritorno alla Terra	Convenzione stipulata con il Dipartimento P.A.U., consegnatario dell'area in cui è prevista la realizzazione del PdZ Castelverde B24
Orto Socio Terapeutico	Associazioni Varie	Orto pilota SIDIG-MED realizzato dall'Area Tecnica del Municipio RM 2 e dato in gestione alla Caritas Diocesana, partner esterno di progetto.
OrtoInsieme	Associazione Insieme per l'Aniene ONLUS	Orto pilota SIDIG-MED realizzato e dato in gestione rispettivamente dall'Area Tecnica e dall'Area Sociale del Municipio RM 4.
Parco Ort9 – Sergio Albani	Vivere in...ONLUS	Orto pilota SIDIG-MED realizzato dall'Ufficio Tecnico del Municipio RM 9 e dato in gestione dal Dipartimento Tutela Ambientale
Orti di Torresina	Cerro-Sughera	Affidati tramite apposita Convenzione dal Dipartimento Tutela Ambientale benché nell'area sia prevista la realizzazione del PdZ B32 Torresina 1

Nell'ambito del Programma europeo Urbact[262] Roma Capitale è stata premiata come *good practice city* per le strategie di rigenerazione urbana e le buone pratiche ambientali concorrendo insieme ad altre 95 città europee, all'assegnazione di un ulteriore finanziamento per trasferire in altri contesti socio-geografici la propria buona pratica realizzata attraverso il progetto SIDIG-MED.

Ad oggi Roma Capitale è impegnata in tre importanti progetti:

1. RUR:BAN *Urban agriculture for resilient cities*[263]
2. EFUA: European Forum for a Comprehensive Vision on Urban Agriculture[264]

[262] https://urbact.eu/
[263] https://urbact.eu/rurban; https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-progetto/rurban.page
[264] https://cordis.europa.eu/project/id/101000681/it

3. Smarticipate[265]

I tre progetti concorreranno allo sviluppo, a medio e lungo termine, per il futuro degli orti urbani attraverso:

- la divulgazione e disseminazione per lo sviluppo;
- avvio del bando *"Mille orti per mille giardini scolastici"* per la realizzazione di orti/giardini nelle scuole comunali dove siano presenti adeguati spazi all'aperto. Gli orti scolastici verranno realizzati in cassoni in legno di dimensioni standard, in cui gli studenti coltiveranno la terra coadiuvati da un tutor;
- la regolarizzazione delle realtà spontanee su territorio comunale, qualora si ritengano soddisfatti i requisiti richiesti nel regolamento per l'affido dell'area già occupata;
- un nuovo censimento degli orti-giardini urbani, in stretta collaborazione tra Dipartimento Tutela Ambientale, i 15 Municipi di Roma Capitale e le varie Associazioni presenti nel territorio. I dati raccolti saranno tradotti nella "Mappa degli orti-giardini urbani di Roma Capitale" sul nuovo portale Open Data di Roma Capitale, a cui avranno libero accesso i cittadini e chiunque abbia interesse ad usufruirne, nel rispetto dell'integrità del dato;
- la possibilità di creare orti/giardini anche sulle terrazze, nel rispetto dei carichi e sovraccarichi fissati dalle norme tecniche di settore sulle costruzioni.

Con l'esperienza degli orti urbani e del suo governo, l'amministrazione attua una precisa politica di partecipazione al Bene Comune anche attraverso un modello educativo condiviso[266] affinché la cittadinanza introietti comportamenti positivi, collaborativi e partecipativi limitando in generale il rischio di emarginazione e l'insorgenza di comportamenti individualistici o devianti nell'affrontare il naturale confronto tra cittadini (Processo Partecipativo).

15.4.2 *Food Forest* (boschi alimentari)

Il *Food Foresting* è una particolare forma di riforestazione denominata che Roma Capitale intende introdurre nell'ambito dei suoi progetti di riforestazione urbana.

La parola *Food Forest*[267] può essere tradotta come *bosco commestibile*. Il termine anglosassone origina dal mondo della Permacultura[268] una tecnica di progettazione di insediamenti umani autosostenenti (in alcune declinazioni non necessariamente agricoli o a fini di produzione alimentare) che nacque in Australia e che fa uso di molti termini anglofoni la traduzione dei quali non sempre ha il suo perfetto omologo in altre lingue.

Nella frutticoltura moderna si utilizzano piante selezionate per produrre grandi quantità di prodotto indifferenziato, omogeneo, standardizzato, vendibile sul mercato. Tutto questo ha un prezzo da pagare: la necessità sempre maggiore di prodotti fitosanitari, antiparassitari, fertilizzanti, potature e

[265] https://www.smarticipate.eu/; https://www.comune.roma.it/web/it/dettaglio.page?contentId=PAG145074; https://dev.smarticipate.eu/ ; https://dev.smarticipate.eu/topics/partecipa-agli-orti-urbani

[266] Come da deliberazione di Assemblea Capitolina n. 38 del 17 luglio 2015 https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=QUNE&par2=NTEw

[267] https://www.viviconsapevole.it/articoli/food-forest-un-alternativa-all-orto-tradizionale.php e *"Permacultura per tutti. Oltre l'agricoltura biologica, per curare la Terra e guarire il pianeta"*, Patrick Whitefield, Terra Nuova Edizioni, 2012, 214 pagine

[268] Il termine *Permacultura* è una contrazione di *permanent agriculture* (agricoltura permanente). Nel primo testo di permacultura (ed anche il primo arrivato) in Italia di Bill Mollison, David Holmgren, *«Permacoltura». Un'agricoltura perenne per gli insediamenti umani*, Libreria Editrice Fiorentina (1992) pag.143 ISBN 8889264039, 9788889264034 è così definita: *"Permacultura è una parola che abbiamo coniato per denominare un sistema integrato e in evoluzione costituito da piante perenni o che si autoperpetuano e da specie animali utili all'uomo. Si tratta in sostanza di un ecosistema agricolo completo."*

un grandissimo consumo di energia, carburanti, manodopera. Tutti ricordiamo ciliegi, peschi, meli e peri mai potati o trattati ai bordi campi coltivati, che producevano frutti dolcissimi e sani anche se disomogenei, ma oggi giorno considerati generalmente come scarto di produzione.

La *Food Forest* è un ecosistema artificiale dove l'uomo ripristina l'ambiente degradato o depauperato, ripiantando alberi grandi, medi e piccoli, piante erbacee, lianose/rampicanti, da radice, tappezzanti, etc. seguendo i modelli naturali che si ritrovano in un bosco naturale, anche sfruttando la dimensione verticale dello spazio e utilizzando specie vegetali in grado di convivere sinergicamente producendo spontaneamente frutti, foglie o fiori commestibili con la minima manutenzione successiva alla messa a dimora e all'avvio del sistema.

Le *Food Fores*t rappresentano quindi un ibrido tra la coltivazione agricola, un orto e un bosco e si è ritenuto di citarle in questo testo per il loro grande valore di rigenerazione ambientale e didattico, incremento della resilienza e capacità di automantenimento fattore che comporta scarsa necessità di manutenzione da parte dell'Amministrazione Capitolina la quale destinerà spazi specifici ad associazioni referenziate con provate esperienze e competenze che, in collaborazione con l'Amministrazione e coinvolgendo la Comunità cittadina, si faranno carico della progettazione, realizzazione e manutenzione partecipata delle *Food Forest* capitoline: Roma Capitale ha infatti la fortuna di ospitare nel suo territorio amplissimi spazi verdi lontano dalle automobili ove, previa analisi del terreno, è possibile la coltivazione di orti e la messa a dimora di *Food Forest*.

Una *foresta di cibo* non produce solo alimenti, ma anche piante da fibra, da legna, da intreccio, piante tintore, legno da opera, ossigeno per la città, pulizia delle acque di falda attraverso il processo di fitodepurazione, habitat per fauna selvatica, trappola di sostanza organica, percorsi sensoriali di profumi e colori e spazi ricreativi aperti che la pandemia di COVID-19 ci ha rivelato quanto siano importanti, consapevolezza che lascerà il segno anche nel mondo *post-COVID* che arriverà.

Le *Food Forest* urbane, da realizzare all'interno degli interventi di riforestazione tradizionale, rappresenteranno percorsi didattici e sensoriali, di grade attrattività e valore simbolico in grado di testimoniare a residenti, visitatori e viaggiatori come sia possibile ricreare un ecosistema alimentare semi autonomo tramite una progettazione umana consapevole dei meccanismi di interazione tra terra, acqua, aria, luce con i regni biologici.

15.5 STIMA DEL SEQUESTRO DI CARBONIO ED ASSORBIMENTO CO_2 DEL PATRIMONIO ARBOREO DI ROMA CAPITALE

Nell'analisi del bilancio delle emissioni climalteranti è stato incluso anche il vasto patrimonio arboreo esistente di Roma Capitale: una prima stima del contributo di assorbimento della CO_2 è stata calcolata da ISPRA sulla base dei dati del Bilancio Arboreo[269] di Roma Capitale.

Tale dato, non comprende le alberature presenti nella Riserva del Litorale Romano di circa 1200 ha, ed è limitato, per ora, a dati quantitativi (n° di alberature) e non qualitativi (quali ad esempio potrebbero essere informazioni sull'età dell'individuo, disponibilità di luce, acqua ecc..).

[269] https://www.comune.roma.it/web/it/scheda-servizi.page?contentId=INF70550

Nelle more di un futuro censimento più accurato previsto come una delle azioni strategiche del PAESC[270], il carbonio sequestrato è stato stimato sulla base di quanto descritto dalla metodologia dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)[271], in particolare per la categoria *Settlements*[272], coerentemente con quanto previsto dal rapporto 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*[273].

Il sequestro annuo di carbonio per albero, per la biomassa epigea, è stato stimato con la seguente relazione:

$$\Delta C = \sum_{i} NT_i \cdot C_i$$

dove,

NT_i = numero di piante per la specie i,

C_i = sequestro medio annuo di carbonio[274], per la specie i [t C].

È stato quindi calcolato il sequestro medio annuo di carbonio per tutte le alberature del Comune di Roma, suddivise per specie e per Municipio, riportato nella tabella 5-16.

Sono stati quantificati, infine, gli assorbimenti di CO_2 attesi per ogni Municipio del Comune di Roma, in 10 e 30 anni (tabella 6-15).

Il contributo stimato per difetto, data la non completezza dei dati attualmente a disposizione, delle alberature esistenti di Roma Capitale è pari a 72,18 kt CO_2.

[270] Cfr. scheda di azione PAESC ***Censimento e manutenzione del sistema arboreo*** nel capitolo 18
[271] http://www.ipcc.ch/
[272] Tale categoria include tutti i tipi di insediamenti urbani, incluse le infrastrutture viarie
[273] https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/
[274] I valori del sequestro annuo di carbonio sono riportati in tabella 7-16

Tabella 5-15 | Sequestro medio annuo di carbonio per ogni Municipio del Comune di Roma

Sequestro annuo di carbonio	
Municipio	*kg C anno^{-1}*
1	188,261
2	321,259
3	118,483
4	180,532
5	166,737
6	71,176
7	166,559
8	147,560
9	173,887
10	62,836
11	85,602
12	148,252
13	28,438
14	37,060
15	71,970
totale	**1,968,612**

Tabella 6-15 | Assorbimenti di CO_2 attesi per ogni Municipio del Comune di Roma in 10 e 30 anni

	CO_2 assorbita	
	10 anni	**30 anni**
Municipio	*t CO_2*	*t CO_2*
1	6,903	20,709
2	11,780	35,339
3	4,344	13,033
4	6,620	19,859
5	6,114	18,341
6	2,610	7,829
7	6,107	18,322
8	5,411	16,232
9	6,376	19,128
10	2,304	6,912
11	3,139	9,416
12	5,436	16,308
13	1,043	3,128
14	1,359	4,077
15	2,639	7,917
totale	**72,182**	**216,547**

15.5.1. Stima del sequestro e dell'assorbimento di CO_2 dei progetti forestazione

Con la stessa metodologia è stato stimato il sequestro annuo di carbonio e quantificati gli assorbimenti della CO_2 attesi nell'ambito di alcuni dei progetti di riforestazione di Roma Capitale e di alcune iniziative nate dalla cittadinanza come il progetto ReTree[275].

Tabella 7-15 | Sequestro medio annuo di carbonio per i progetti di riforestazione urbana del Comune di Roma

	Sequestro annuo di carbonio
Municipio	*kg C anno^{-1}*
Progetto Ossigeno	3.497
Riforestazione Villa Ada	1.105

Tabella 8-15 | Assorbimenti di CO_2 attesi per i progetti di riforestazione urbana, in 10 e 30 anni

	CO_2 assorbita	
	10 anni	**30 anni**
Municipio	*t CO_2*	*t CO_2*
Progetto Ossigeno	128	385
Riforestazione Villa Ada	41	122

[275] https://www.retree.it/

3 Progetti di Forestazione per il Bando di Forestazione	15.687	3 Progetti di Forestazione per il Bando di Forestazione	575	1.726
Retree	821	Retree	30	90
totale	**21.110**	**totale**	**774**	**2.322**

Il verde di Roma Capitale, stimato per difetto, contribuisce alla riduzione della CO_2 per quasi il 2%.

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

SEZIONE 4. POLITICHE DI ADATTAMENTO E BUONA RESILIENZA

16. ADATTAMENTO DI ROMA CAPITALE. OPERE DI RESILIENZA

Le azioni di adattamento rappresentano il secondo pilastro dei PAESC e sono azioni con effetti locali e da progettare in maniera specifica per l'area considerata. Rientrano nelle azioni di adattamento tutte quelle misure che consentono di aumentare la resilienza nei confronti degli effetti del cambiamento climatico (es. gli interventi volti alla riduzione dell'isola di calore urbana). Si sottolinea che le azioni di adattamento sono le vere azioni *no-regret*[276], nel senso che comunque andranno le cose in futuro, aver realizzato un intervento, poniamo, di migliore capacità idraulica di un corso d'acqua, costituirà comunque un aumento della resilienza nei confronti delle esondazioni. L'importanza di queste azioni, pertanto, risiede nella loro attitudine accertata a limitare gli effetti catastrofici, anche qualora il cambiamento climatico avesse ormai imboccato la strada del temuto punto di non ritorno, sorpassato il quale i tentativi di mitigazione (decarbonizzazione) si rivelerebbero inefficaci. Di grande interesse il Rapporto 2019 dell'Osservatorio di Legambiente[277], incentrato sui rischi principali ai quali sono esposte le città italiane nel quadro del cambiamento climatico, e che pone l'accento sull'aumento di frequenza, intensità e durata delle ondate di calore e sulla maggiore ricorrenza di precipitazioni intense e concentrate.

16.1 LA RESILIENZA URBANA

Il termine resilienza è utilizzato da decenni nella tecnica dei materiali, per indicare la capacità di alcuni metalli di assorbire un urto senza deformazioni permanenti. Questa definizione è stata poi estesa alla psicologia per descrivere la capacità di un individuo di riaversi dopo un evento traumatico. Recentemente, il concetto ha avuto molta fortuna, ed è stato esteso alle città - intese come insiemi di individui, formazioni sociali, attività economiche, istituzioni, infrastrutture - per indicare la capacità di ripresa e di adattamento dopo shock improvvisi o situazioni di stress che le coinvolgono nel loro insieme.

La città resiliente è pertanto quell'ecosistema urbano capace di riprendere la sua vita normale in un tempo ragionevole dopo un evento avverso, possibilmente restaurando un percorso che la porti addirittura a migliorare il proprio passo di sviluppo - non solo economico, ma anche sociale ed ambientale - utilizzando quello che è stato definito come *dividendo di resilienza*[278] ovvero la capacità di servirsi di rinnovate risorse sociali ed organizzative (figura 1-16).

Figura 1-16 | Rappresentazione schematica del Dividendo di Resilienza (da 100 Resilient Cities - modificato)

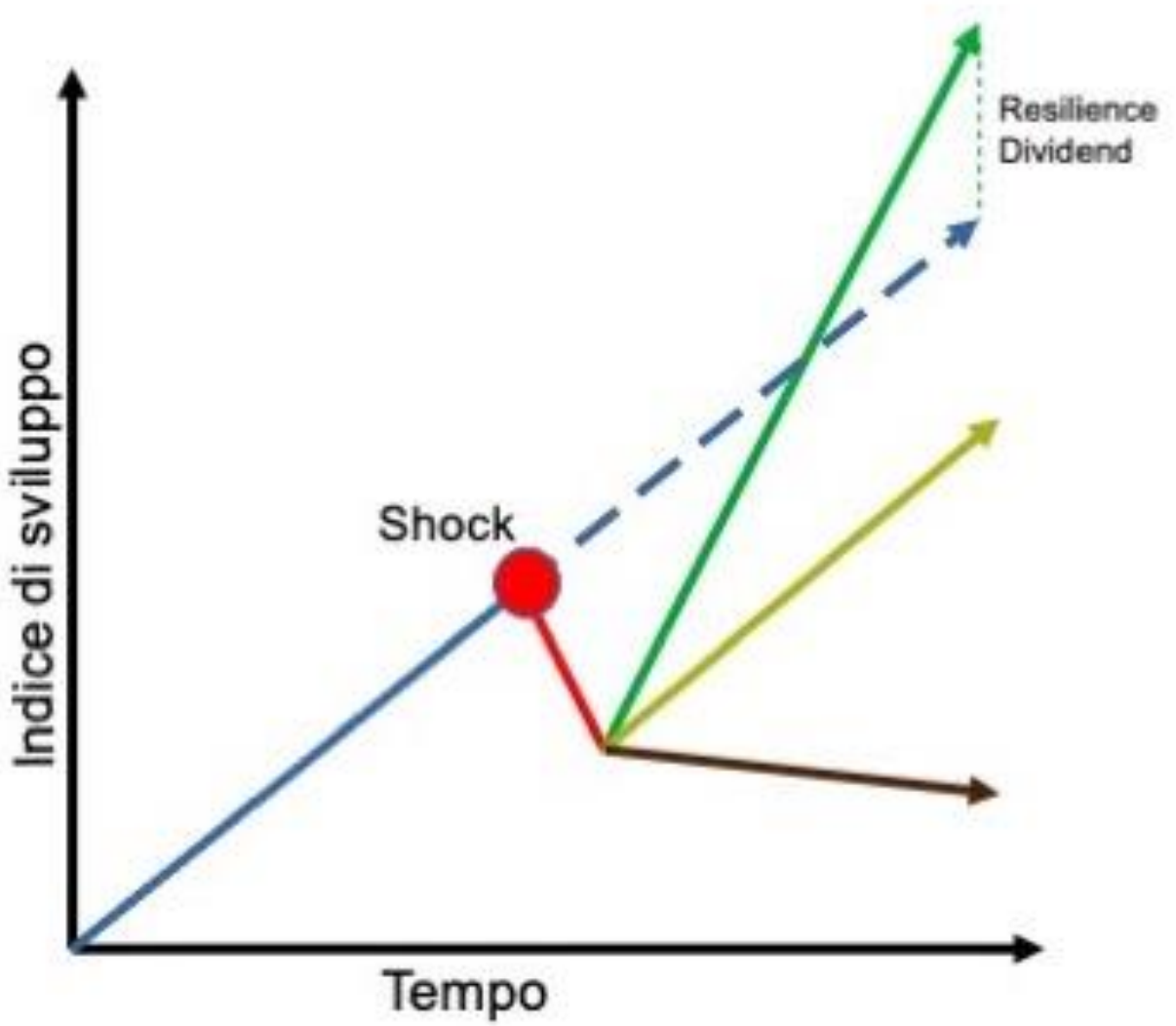
Vengono rappresentati tre percorsi possibili che un sistema urbano (o anche di altro genere) potrebbe seguire nel caso venisse colpito da uno shock improvviso in grado di perturbarne gravemente il funzionamento. Dopo un certo tempo di generale regresso (linea rossa), si potrebbe verificare una progressiva involuzione del sistema (linea marrone), oppure un ripristino del passo di sviluppo precedente, ma affetto da un gap permanente (linea verde chiaro), oppure un andamento

[276] Le azioni *no-regret* (senza pentimento) sono quelle che presentano benefici oggettivi, a prescindere dall'entità generale e dalle caratteristiche locali che il cambiamento climatico potrebbe manifestare in futuro. In sostanza, tali azioni di adattamento agiscono più che altro sugli effetti del cambiamento climatico.

[277] https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2019/11/Il-Clima-e%CC%80-gia%CC%80-cambiato-2019.pdf

[278] https://www.rockefellerfoundation.org/blog/valuing-resilience-dividend/ La possibilità di vedere realizzato un nuovo sviluppo che usufruisca del dividendo di resilienza sarà certamente confermata (o negata) in occasione della pandemia da COVID19, che ha prodotto un improvviso arretramento di tutti i parametri di sviluppo umano in tutte le società del mondo. Il rimbalzo (rebound) preconizzato da molte recentissime analisi economiche costituirà pertanto un sicuro banco di prova per la verifica sperimentale di questa teoria.

con un passo maggiore rispetto al passato, che porterebbe ad un livello di sviluppo perfino maggiore di quello atteso precedentemente all'evento di shock. I tre percorsi sono naturalmente relativi a tre diversi valori di resilienza del sistema.



La vulnerabilità delle città deriva, in gran parte, dalla concentrazione della popolazione in aree geografiche ristrette, ed anche dalla crescente complessità dei sistemi urbani, i quali si presentano come sorprendentemente fragili a fronte di eventi avversi di entità anche modesta. Ad esempio, nell'antichità, e fino allo sviluppo industriale, le città erano molto più semplici e, di conseguenza, molto meno vulnerabili, quindi più resilienti. Pertanto, le città del nostro tempo sono molto esposte ai rischi derivanti dal cambiamento climatico, dalle dinamiche sociali ed economiche, dalla insufficiente ridondanza delle infrastrutture critiche, dalla complessità della governance locale.

Secondo studi recenti[279], le città non sono più intese come territori compresi entro limiti amministrativi (ad esempio il confine comunale), ma sono parte di aree geografiche molto più estese, e meglio definite dai flussi di persone, di merci, di informazioni, che si intersecano in un territorio. Si parla perciò di regioni-città, che travalicano ampiamente i centri urbani, i quali conservano il loro

[279] https://smr-project.eu/home/

nome storico, ma non esprimono più la realtà originaria. Un tempo le città erano stabilmente e chiaramente isolate nel loro territorio – spesso cinto da mura e confini difesi militarmente – ed anche nel caso di città sedi di importanti commerci e interscambi, l'identità locale era alla base del concetto stesso di esistenza. Oggi le relazioni delle città con i loro territori di riferimento sono molto cambiate, ed hanno perso il carattere centripeto del passato. La facilità della logistica, delle comunicazioni - e soprattutto delle telecomunicazioni - hanno definitivamente cambiato i rapporti economici e culturali delle città e fra le città.

Pertanto, incomincia ad avere meno senso la vecchia delimitazione amministrativa. Questo fatto non ha soltanto un valore burocratico, per così dire, ma rappresenta una delle più importanti sfide della modernità. Nel caso della città di Roma, l'inquadramento territoriale è molto particolare, sia nel quadro nazionale, sia nel contesto internazionale, e sottende un'area di dimensioni enormi, per una singola Amministrazione comunale. Da questo discende, ad esempio, che il comune di Roma presenti sì la maggiore popolazione residente in Italia in un singolo comune, ma anche una bassa densità, se paragonata ad altre importanti città europee.

Tale grandissima estensione territoriale tende, perciò, a fuorviare il confronto con le altre città. Risulterebbe, ad esempio, che Roma sia una città ben più grande e popolosa di Milano, ma questo è vero solo se ci si riferisce ai due comuni propriamente detti. Ipotizzando invece una superficie grande come quella del comune di Roma, ma centrata su Milano, includeremmo in quell'area più di una dozzina di comuni limitrofi in stretta continuità urbana, e troveremmo una popolazione maggiore a Milano che a Roma. Fermando il confronto ai comuni, sembrerebbe che Roma sia una città addirittura più grande di Parigi (quando il rapporto reale è di 1/4). Tali confronti non sono semplici curiosità accademiche, ma implicano sensibili conseguenze nel funzionamento delle amministrazioni locali, nei processi di programmazione e nella valutazione e allocazione delle risorse locali: i recenti studi sulla resilienza urbana non hanno infatti trascurato di evidenziare questo punto.[280]

Per rendere visivamente il concetto appena espresso, il fotomosaico di immagini satellitari notturne in figura 2-16 rende in modo efficace, cartografico, il pattern dell'urbanizzazione nell'area europea e mediterranea. Dove sono le antiche città? La Valle Padana, specialmente nella sua porzione occidentale, è un'unica città? La Riviera Ligure non è forse un continuum con la Costa Azzurra? Dove sono Bruxelles, Amsterdam, Dusseldorf, Colonia, Dortmund? E Il Cairo, e Alessandria d'Egitto? Se usassimo lo stesso criterio col quale gli americani definiscono Los Angeles, ciascuno degli esempi sopra citati avrebbe un proprio nome, e sarebbe considerato una "città". Da notare anche la autentica visibilità, nell'immagine satellitare, della densità della popolazione: con la Francia con i suoi circa 65 milioni di abitanti ben distribuiti su oltre 600.000 km^2 di un territorio favorevole all'insediamento umano per l'80%. E l'Italia, con circa 60 milioni di abitanti, ma concentrati sul 40% di una superficie che è circa metà di quella francese. È evidente la diversità delle sfide di resilienza che i due paesi hanno di fronte.

[280] Cfr. anche W.Tocci - *Roma come se* - Donzelli, 2020

Figura 2-16 | Fotomosaico di immagini satellitari notturne (Fonte: Joshua Stevens - NASA)

16.1.1 Le connessioni dinamiche interne ai sistemi urbani. I *causal loops* e le *causal chains*

Dovendo portare sul piano programmatico e operativo il concetto di resilienza urbana, la prima attività che viene sviluppata nello studio, relativo ad una specifica città, è una approfondita analisi del rischio. Esistendo notevoli connessioni fra i sistemi urbani, si rilevano, di conseguenza, interdipendenze anche fra i rischi cui essi sono esposti.

Nell'analisi dei rischi vengono rilevate anche alcune particolarità: si tratta delle *Causal Loops*[281] e delle *Causal Chains*,[282] studiate con la metodologia messa a punto dal progetto europeo H2020 Smart Mature Resilience. In molti casi come nell'esempio della figura 3-16 è infatti possibile accorgersi che vi sono situazioni di rischio che tendono ad autoalimentarsi (i circoli viziosi), oppure si rilevano concatenamenti di causa-effetto che portano ad eventi pericolosi. La figura 4-16 sulle catene causali è una rappresentazione in un *diagramma di Ishikawa*, una tecnica inventata per la scoperta di relazioni di causa-effetto nell'andamento dei processi di produzione industriale, ma che si applica molto bene anche all'analisi del rischio.

[281] Circoli viziosi
[282] Concatenamenti di causa-effetto

Figura 3-16 | Esempio di Causal Loop relativo alle ondate di calore in ambito urbano (Fonte: P. Potenza - H2020 SMR Project)

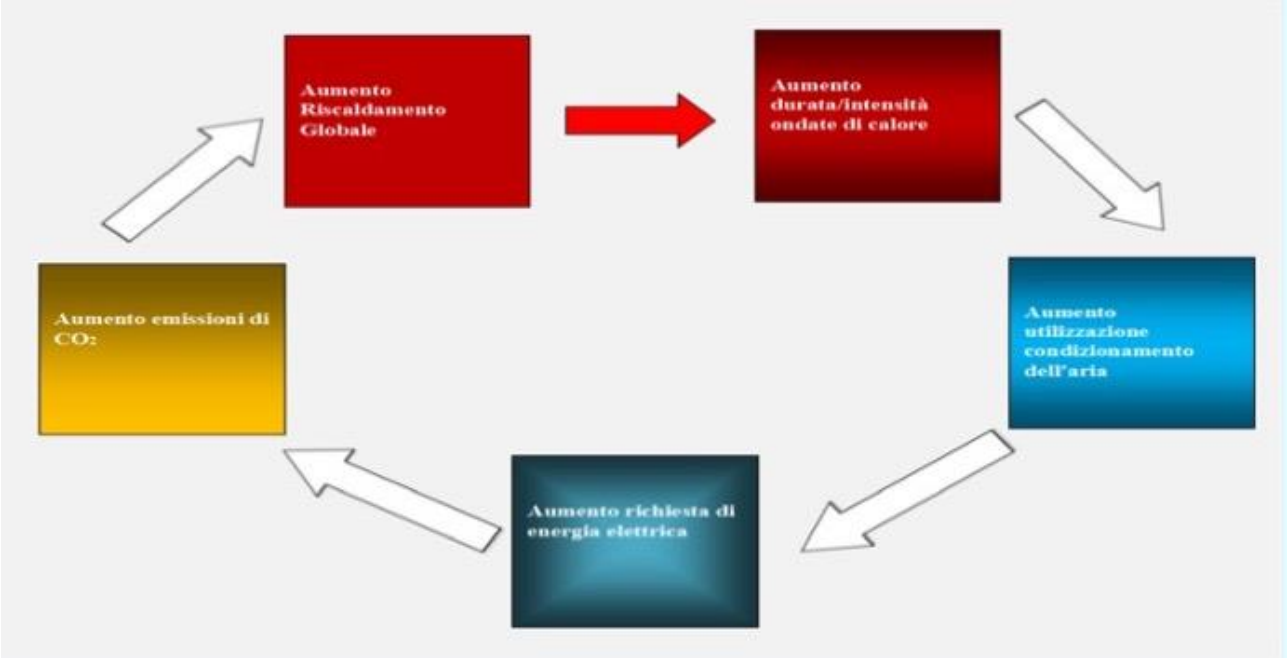
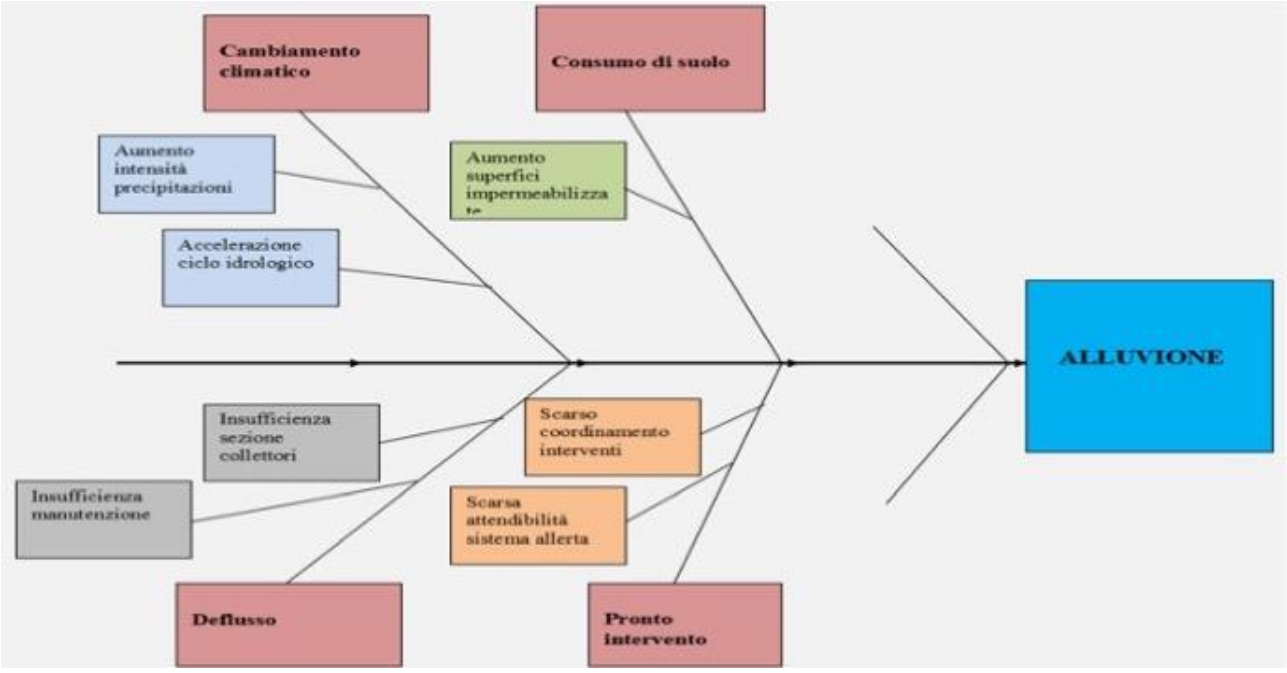


Figura 4-16 | Esempio di Causal Chain riguardante le alluvi*oni* (Fonte: P. Potenza - H2020 SMR Project)



Questo genere di metodologie è molto utile per capire, tra le tante cose, in quali punti si possa intervenire per troncare un circolo vizioso, oppure per valutare in modo razionale il peso dei fattori di rischio.

Infine, tramite queste tecniche, si riescono anche a valutare correttamente alcune interdipendenze fra rischi diversi come, ad esempio, la relazione fra la pressione turistica e il rischio di incendio boschivo, oppure di inquinamento atmosferico.

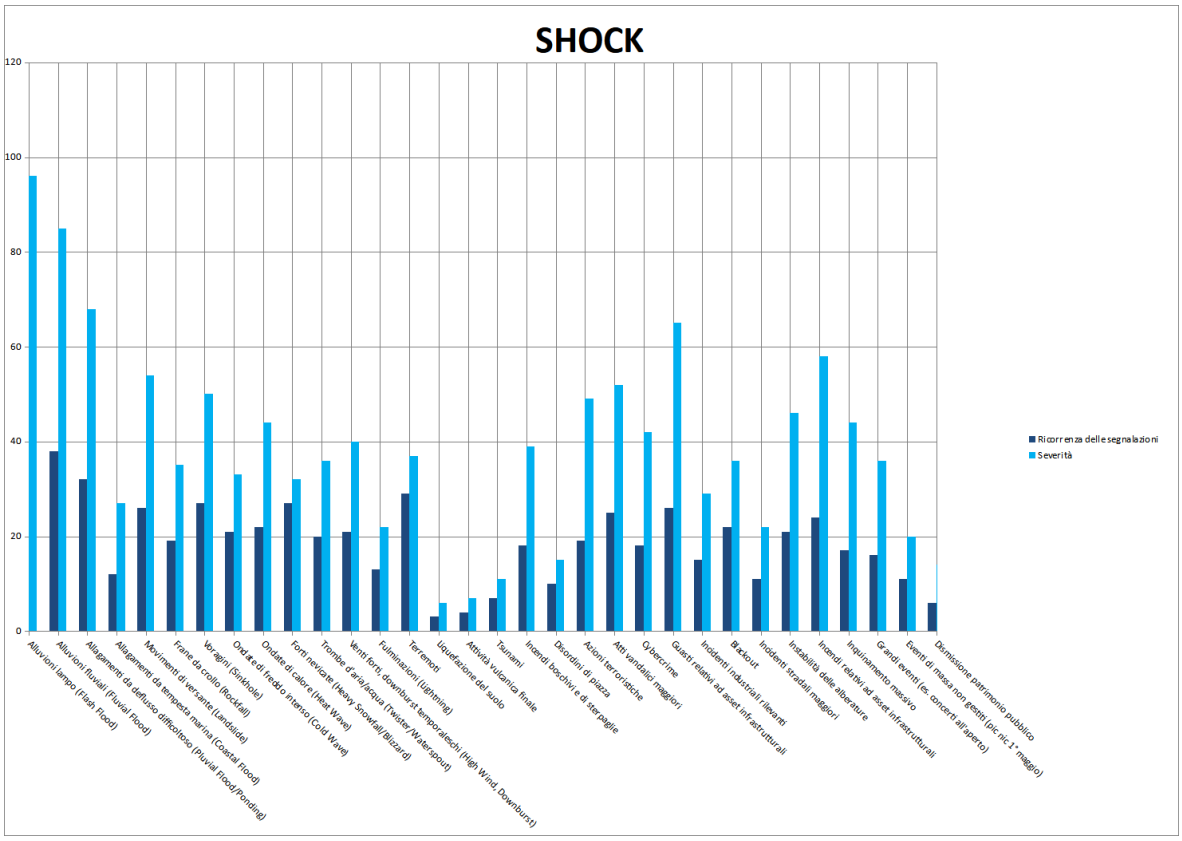
16.1.2 L'importanza della consapevolezza e responsabilizzazione della popolazione

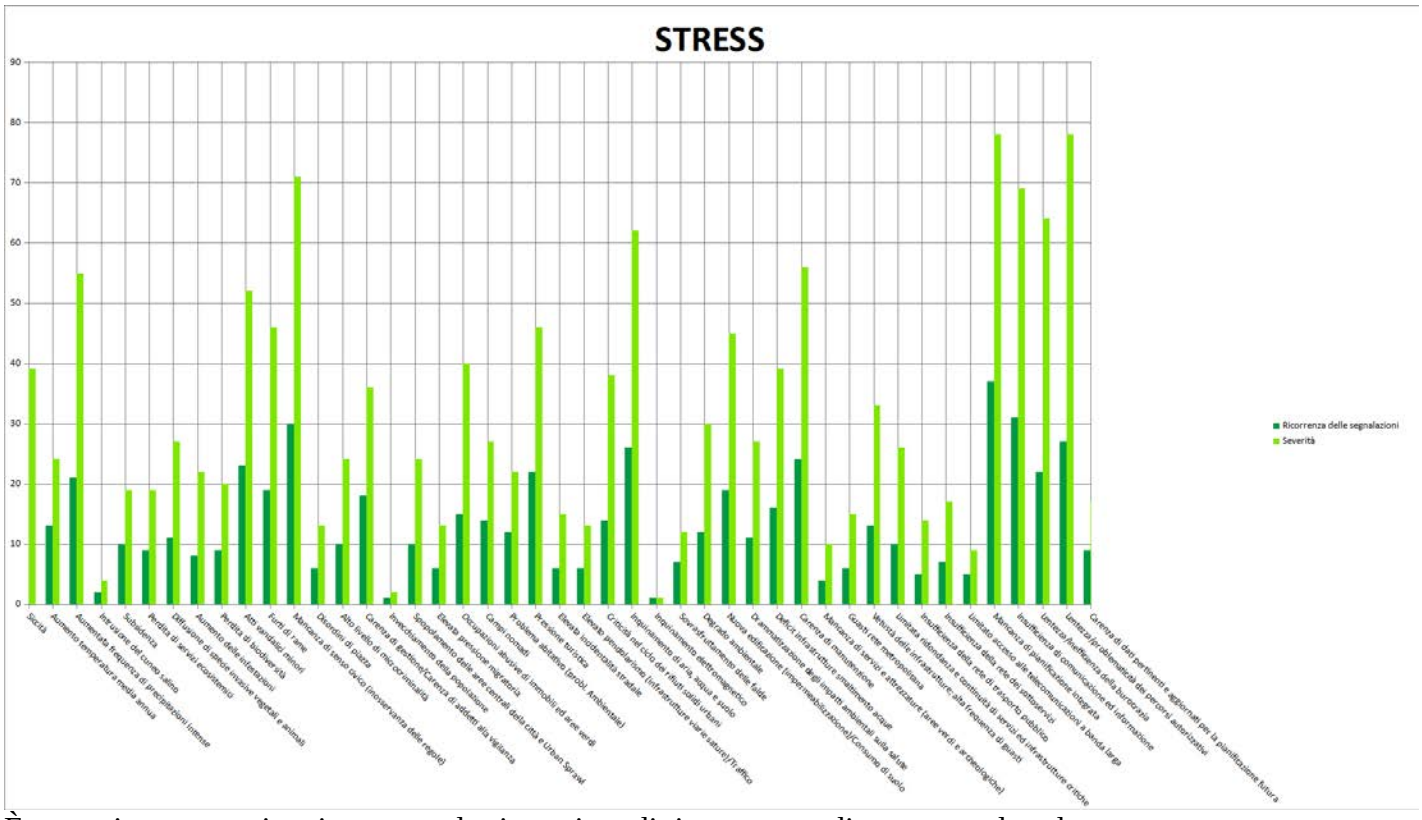
Nello sviluppo della resilienza urbana, l'approccio da adottarsi è quello di effettuare dapprima una analisi dei rischi, in forma di shock improvvisi e stress cronici, ai quali è soggetta un'area urbana. Tale indagine viene condotta attraverso la consultazione degli stakeholder della città. Il termine stakeholder viene spesso tradotto in italiano con "portatore di interesse", anche se sarebbe più appropriato parlare, semmai, di "possessore di partecipazione", anche in aderenza al vero significato in inglese. In effetti, il termine genera equivoci, in quanto, almeno per la resilienza, sono stakeholder non solo le aziende, le amministrazioni e le organizzazioni comunque intese, ma anche i semplici cittadini. La precisazione è importante, in quanto una consultazione come quella nominata darà risultati molto diversi, a seconda che la si limiti a soggetti istituzionali oppure la si estenda ad un vasto pubblico. D'altra parte, la partecipazione e la consapevolezza rappresentano pietre miliari nella costruzione della resilienza urbana, pertanto una consultazione allargata sui rischi risulta assai rappresentativa. È pur vero che si tratta di una rilevazione percettiva, ma proprio per questo motivo è possibile capire quanto il pubblico sia informato riguardo ad alcuni rischi conclamati e oggettivi (ad esempio i rischi derivanti dal cambiamento climatico). Inoltre, vengono in questo modo evidenziate anche alcune aree critiche che non erano state considerate dagli esperti (Figura 5-16 e 6-16).

Figura 5-16 e 6-16 | Rilevazione della percezione dei rischi presso gli stakeholder della città

(da 100 Resilient Cities - modificato)

I diagrammi riportano i risultati della consultazione allargata proposta agli stakeholder della città di Roma durante il progetto 100 Resilient Cities. Veniva richiesto di indicare alcune situazioni di rischio alle quali la città poteva essere esposta (distinguendo shock immediati e fattori di stress cronico), fornendo altresì una stima della gravità di queste situazioni. I valori di ricorrenza delle segnalazioni di sussistenza e severità dei rischi sono espressi in unità arbitrarie, utili tuttavia a rappresentare in forma grafica la rilevanza percepita.





È tuttavia necessario citare un ulteriore tipo di intervento, di natura culturale ma non meno importante: si tratta dell'azione volta a migliorare il livello di consapevolezza e responsabilizzazione

della popolazione generale. La conoscenza pubblica riguardo al cambiamento climatico è decisamente scarsa, e questo comporta la percezione che il problema riguardi il futuro remoto, oppure paesi lontani, oppure che la propria città sia in qualche modo immune e protetta da effetti negativi; oppure, peggio ancora, che il problema sia inesistente e generato ad arte per introdurre nuove imposte e limitazioni. O addirittura che si tratti di un complotto internazionale per favorire fantomatiche lobby del clima.

D'altra parte, un notevole insegnamento può essere derivato dall'analisi dei diffusi atteggiamenti negazionisti che si sono affacciati in occasione della pandemia di COVID-19. In questo caso si è assistito alla propagazione a mezzo social media di innumerevoli teorie ed interpretazioni false e fuorvianti, che non reggono neppure al più banale intervento di *debunking*; tuttavia - nonostante nel caso in questione l'accesso all'informazione corretta fosse più che facile - la presa di alcune bufale è stata superiore alle aspettative, e si è osservato che questo fenomeno esiziale non è affatto collegato al livello culturale degli individui. L'osservazione di questo genere di reazioni, a livello di psicologia di massa, è di grandissima importanza nel caso dei concetti afferenti alla resilienza urbana e al cambiamento climatico, poiché si tratta di creare un consenso informato e diffuso su argomenti che richiedono un approccio più complesso di quello, assolutamente intuitivo, che dovrebbe convincere della fondatezza delle precauzioni necessarie ad evitare un contagio infettivo.

Si tratta comunque di un lavoro assai complesso, che ha molto a che fare con lo sviluppo di una cultura scientifica popolare di base e che richiede notevole impegno da parte delle istituzioni locali, soprattutto scolastiche, ma che rappresenta un investimento indispensabile per affrontare sfide epocali come il cambiamento climatico e la transizione energetica.

16.2 ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ DI ROMA CAPITALE

Prima di elaborare le azioni di adattamento di un PAESC, al fine di adeguarle alle caratteristiche specifiche della città e dell'area climatica nella quale si sta agendo, deve essere effettuata un'analisi dei rischi e delle vulnerabilità del territorio.

16.2.1 Inquadramento del clima di Roma Capitale

Secondo la classificazione climatica di Koppen[283], il clima dell'area metropolitana di Roma rientra nella categoria *Csa*, rappresentativa del clima mediterraneo con estate asciutta e temperatura media del mese più caldo superiore a 22°C. Tale tipo di clima, tuttavia, presenta due sub-categorie: la prima, nella quale rientra il clima di Roma assieme a quasi tutto il versante Tirrenico, è caratterizzata da due massimi di precipitazione, in autunno e primavera, e da siccità estiva non assoluta. L'altra varietà, definita come mediterranea tipica, presenta invece un solo massimo di precipitazione in inverno, una siccità estiva più marcata ed una temperatura media annuale più alta. Si tratta in questo caso del clima che caratterizza la maggior parte delle coste del bacino al di sotto dei 38-39° di latitudine (es. Sicilia, gran parte della Sardegna, Andalusia, isole dell'Egeo, Vicino Oriente, parte del Nord Africa etc.). La caratteristica più importante del clima mediterraneo, ai fini della valutazione del cambiamento climatico, è la coincidenza della stagione secca con la stagione calda (caso singolare a livello globale,

[283] Classificazione dei climi https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/koppen-climate-classification-system/

in quanto in tutti gli altri climi le precipitazioni aumentano con l'aumentare dell'altezza stagionale del sole), nonché la forte variabilità interannuale dei totali pluviometrici.[284]

16.2.2 Analisi territoriale

Riguardo alle azioni di adattamento e resilienza a carattere globale e al caso generale delle aree urbane, nonché alle tendenze climatiche osservate e previste, è possibile tracciare un profilo abbastanza attendibile delle necessità di intervento relative a Roma e alla sua area metropolitana. Si riporta qui, essenzialmente, il quadro già delineato nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici[285] redatto dal Ministero dell'Ambiente e da diverse pubblicazioni in tema ad opera di ISPRA, ENEA, CNR e Università Roma 3. Altre utili indicazioni sono riprese dalle pubblicazioni e cartografie del Piano di Assetto Idrogeologico,[286] del Piano Regolatore Generale di Roma[287] e della nuova Carta Idrogeologica.[288]

Va premesso che ogni piano di azione relativo alle azioni da intraprendere non può che riferirsi allo stato dell'arte della conoscenza sul cambiamento climatico, la quale è basata sulle elaborazioni dei modelli matematici del clima e fornisce un quadro ormai comprovato nella definizione degli scenari globali. Le elaborazioni modellistiche a carattere regionale, invece, forniscono in qualche caso previsioni contraddittorie, specialmente nella stima locale delle precipitazioni. La questione non è di dettaglio, in quanto per alcune aree molto grandi e popolate potrebbero manifestarsi tendenze addirittura rovesciate, tali da richiedere azioni di resilienza completamente diverse.

L'insieme di questi fattori rende tutte i contesti urbani particolarmente vulnerabili ed esposti a cambiamenti anche modesti del quadro climatico. Applicando la ormai consolidata equazione del rischio (Varnes, 1984)[289], le città sono probabilmente i luoghi a maggiore rischio nello scenario del cambiamento climatico.

È pertanto sicuramente necessario riferirsi costantemente anche all'evoluzione dei dati osservati, i quali, peraltro, mostrano un segnale molto chiaro: in un sicuro incremento delle temperature sull'area romana, e in particolare un incremento dovuto alla maggiore ricorrenza di ondate di calore. Le precipitazioni, invece, non mostrano (forse non ancora) variazioni quantitative complessive. Occorre tuttavia osservare che, se anche il totale pluviometrico dovesse continuare a rimanere invariato, è dato rilevato (e di cronaca) una variazione caotica della distribuzione oraria (e a volte stagionale) delle precipitazioni; e sono altamente probabili ulteriori incrementi della pluviometria concentrata in un

[284] A livello globale il clima mediterraneo rappresenta una autentica singolarità. Infatti, se si escludono i climi desertici, nei quali le precipitazioni sono insignificanti per tutti i mesi, per tutti i climi della Terra la stagione maggiormente piovosa coincide con il periodo di massima elevazione del sole. L'estate secca del Mediterraneo ha provocato la selezione naturale di un tipo di vegetazione del tutto peculiare, che ha dovuto adattarsi per superare la difficile concomitanza di temperature elevate e piogge assenti, pur in un quadro di precipitazioni totali annuali per nulla scarse (per raffronto, il totale annuo di precipitazioni a Roma è di circa 799mm, quello di Napoli di 1.008mm, quello di Londra di 595mm, quello di Berlino di 570mm). Naturalmente, nel quadro del cambiamento climatico, questi valori sono in rapida evoluzione, come pure le zone climatiche.

[285] https://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0

[286] http://www.regione.lazio.it/prl_ambiente/?vw=contenutidettaglio&id=130

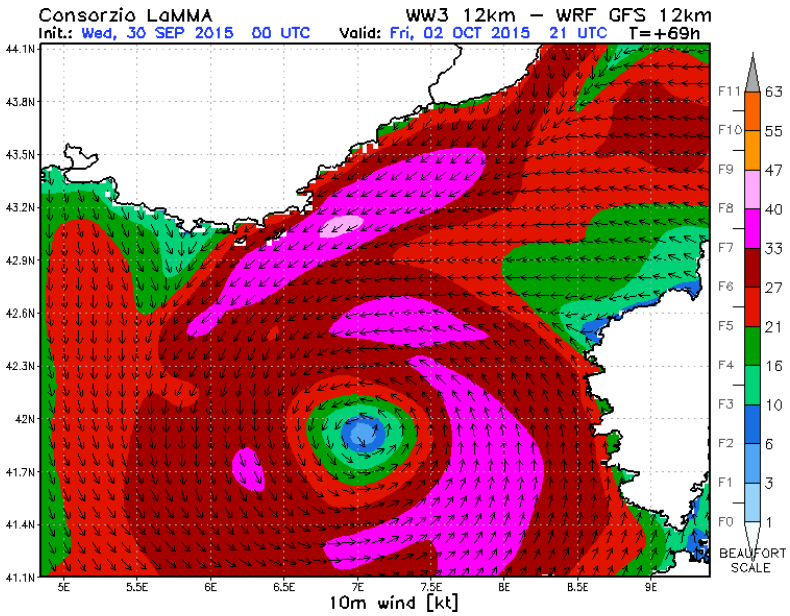
[287] http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg.html

[288] https://dati.comune.roma.it/cms/it/dettaglio_ambiente.page?contentId=DTS5735

[289] Equazione di Varnes: relativamente agli eventi naturali, il rischio R è così definito: R = P x V x E ove P è la pericolosità, definita come probabilità di accadimento di un dato fenomeno in una data area entro un dato tempo; V è la vulnerabilità, definita come la propensione a subire danneggiamenti (compresa fra 0=nessun danno e 1=perdita totale); E è l'esposizione, definita come numerosità e valore dei beni esposti al rischio. Nel caso del cambiamento climatico, il valore di P è verosimilmente uguale a 1 per ogni luogo del pianeta. Nel caso specifico di Roma, il valore E è certamente molto alto a causa della grande concentrazione di beni culturali.

tempo limitato. Questa alterazione comporta un aumento del rischio di esondazioni-lampo (*Flash Flood*[290]) per il reticolo idrografico minore che è assai sensibile a questi eventi (figura 7-16).

Figura 7-16 | Mappatura dei venti di un *Medicane* (Ciclone tropicale mediterraneo)[291]



Si tratta di cicloni di dimensioni estremamente piccole, ma dotati di una struttura identica e quella dei cicloni tropicali. Quello riportato in figura ha provocato l'alluvione di Nizza e Cannes del 4 ottobre 2015, con 20 morti e un picco di intensità di precipitazione di 107mm/ora. Più recentemente, un altro *Medicane* sviluppatosi sullo Jonio il 16 settembre 2020 ha sfiorato la Calabria e la costa occidentale della Grecia. Tal genere di tempeste non possono raggiungere, per ragioni geografiche, l'intensità dei cicloni tropicali veri e propri, ma sono tuttavia molto pericolose e viene rilevato in aumento della loro frequenza.

Entrando nel merito degli effetti del cambiamento climatico ai quali la città è esposta, emergono diverse analogie tra i fenomeni attesi a livello globale (es. aumento delle temperature e dell'intensità delle precipitazioni), ma sussistono anche particolarità a scala locale che devono essere assolutamente considerate nell'applicazione di un piano di adattamento climatico. In altre parole, se è vero che non un singolo metro quadro di superficie terrestre sfugge agli effetti del cambiamento climatico, è anche vero, d'altra parte, che tali effetti si esplicano a livello locale con notevoli particolarità, in ordine alle quali è necessario entrare accuratamente nel merito.

Per la valutazione del rischio climatico di Roma Capitale sono stati utilizzati alcuni semplici strumenti messi a disposizione da C40 "Climate Risk Assessment (CRA)". Attraverso questo metodo, con un gruppo di lavoro, costituito insieme al Dipartimento Sicurezza e Protezione Civile di Roma Capitale, sono stati individuati i fattori di rischio più elevati della città partendo dal Piano generale di emergenza della protezione Civile, recentemente aggiornato[292].

In particolare, per ogni rischio climatico, analizzando tre tipologie di dati (Dati climatici, Cartografia dei rischi e Settoriale) sono stati valutati:

- **Frequenza**: Per i fenomeni metereologici la frequenza è stata stimata in base al numero e la tipologia di allertamenti del Sistema della Protezione Civile. Si è fatto riferimento a cartografie e serie storiche per quanto riguarda gli eventi franosi, subsidenze etc.

[290] Inondazioni improvvise https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/EAI/anno-2011/n.-6-2011-novembre-dicembre-2011/le-responsabilita-del-fango
[291] *Mediterranean Hurricane* https://www.enea.it/it/internazionali/relazioni-internazionali/cooperazione-allo-sviluppo/atlante-enea-per-la-cooperazione-allo-sviluppo/tecnologie/monitoraggio-e-valutazione-dell2019impatto-dei-cambiamenti-climatici
[292] https://www.comune.roma.it/web/it/scheda-servizi.page?contentId=INF723287&stem=piano_generale_di_emergenza

- **Intensità**: è stata stimata in base al grado di severità del fenomeno previsto e alle allerte della protezione Civile (criticità ordinaria, moderata, elevata). Per i rischi da eventi franosi, subsidenze etc. si è fatto riferimento sia alle cartografie tematiche ufficiali che ai dati registrati disponibili.

Dalla messa a sistema dei dati è stata calcolata la **"rilevanza"** di ciascun rischio grazie al quale è stato possibile individuare gli eventi più ricorrenti e impattanti sul territorio romano (figure 8-16A e 8-16B).

Figura 8-16A | Rilevanza dei rischi climatici
Elaborazione effettuata dal *Climate Hazard identification C40 Tool*

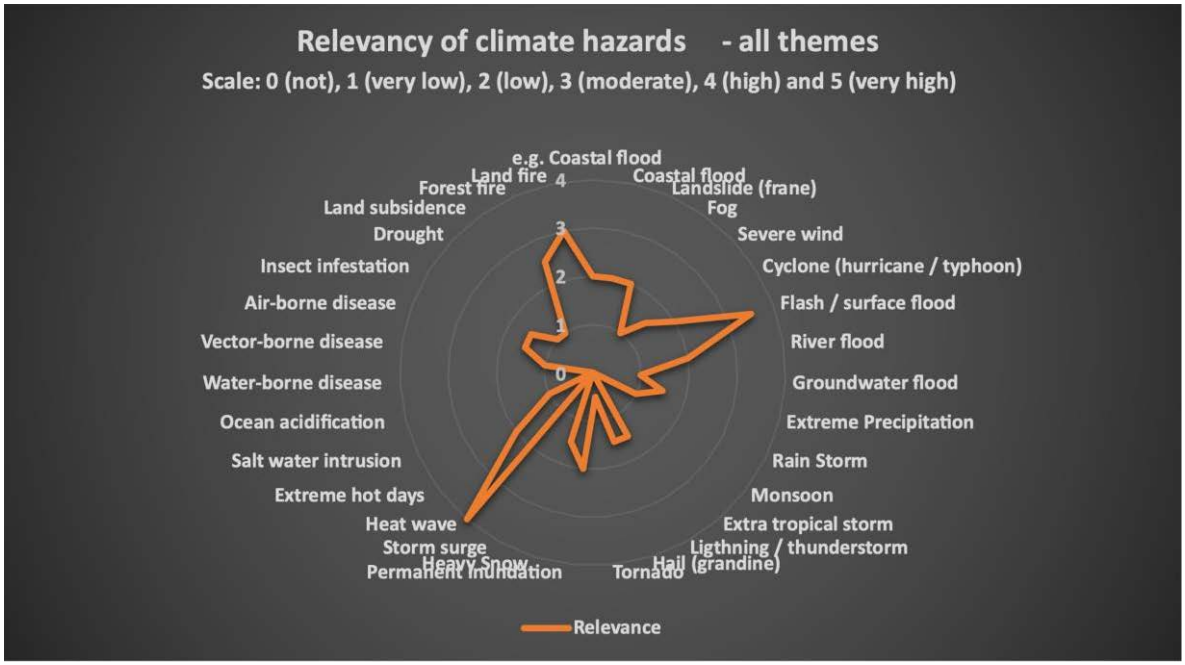
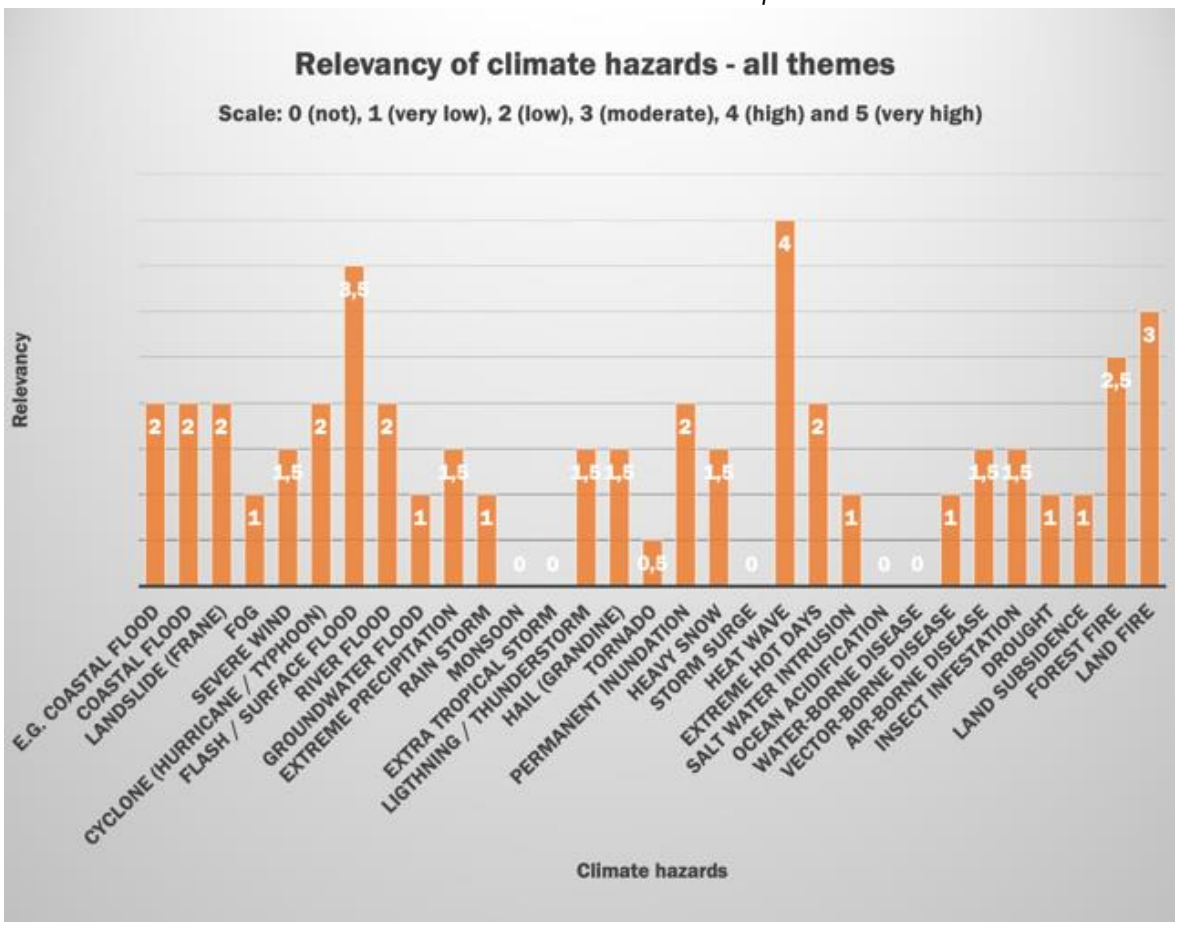


Figura 8-16B | Rilevanza dei rischi climatici
Elaborazione effettuata dal *Climate Hazard identification C40 Tool*



Nonostante l'assetto territoriale di Roma presenti diverse caratteristiche favorevoli che delineano un certo grado intrinseco di resilienza climatica si rende comunque necessario evidenziare i diversi fattori di rischio al fine di agevolare la naturale adattabilità e/o salvaguardarne la resilienza.

- **Aree verdi urbane ed extraurbane**
  Le aree verdi sono una caratteristica peculiare di tutta l'area romana sia per estensione totale e percentuale, sia per qualità. Esse sono di enorme utilità per l'abbattimento dei picchi di calore e per la capacità di infiltrazione delle acque meteoriche. Molte aree negli anni passati sono state oggetto di **consumo di suolo** dovuto in particolare alla proliferazione di superfici impermeabilizzate. Il problema è da considerarsi di primaria importanza nello scenario di cambiamento climatico atteso evitando assolutamente che altre superfici vengano cementificate o comunque rese meno permeabili.

- **Forzanti orografiche importanti prossime alla città**
  Non sono presenti nell'area romana versanti montuosi alti e scoscesi che possano rappresentare fattori di amplificazione delle precipitazioni intense. Esempio dell'importanza di questo fattore di rischio in Italia è la costa Ligure. Le forzanti orografiche rappresentano ovviamente una caratteristica immodificabile del territorio; considerando tuttavia l'area di tutta la città metropolitana, esiste un piccolo effetto di questo tipo nel territorio comunale situato fra Nord-

Est e Sud-Est (**Municipi IV, V, VIII**) e nei comuni situati ai piedi dei primi contrafforti Appenninici (Monterotondo, Guidonia, Tivoli). Le precipitazioni sono ivi più abbondanti per temporali forti, specialmente in estate.

- **Inversioni termiche al suolo ed effetti su nebbia e inquinanti**
  Fatta salvo l'area della piana del Tevere a Nord, le inversioni termiche nell'area romana sono poco frequenti al livello del suolo, ma non sono rare in quota. Sebbene l'inversione termica in quota non provochi riduzioni di visibilità, che invece provoca quella al suolo, essa funge ugualmente bene come **barriera per la dispersione degli inquinanti**. Le inversioni termiche sono quasi esclusive delle situazioni anticicloniche invernali.
- **Ventilazione**
  La ventilazione naturale è molto attiva in quasi tutta l'area urbana, tuttavia sono presenti periodi di stasi, specialmente in condizioni anticicloniche in inverno con aria immobile per tutto il giorno; e in estate con assenza di circolazione durante la notte. Entrambe queste situazioni sono favorevoli all'accumulo degli inquinanti. In estate, in particolare, poiché il meccanismo delle brezze riesce a ricircolare l'aria solo a scala locale, non viene impedita la f**ormazione di livelli pericolosi di smog fotochimico**. Secondo le previsioni i periodi anticiclonici aumenteranno in frequenza e in durata.
- **Ondate di calore**
  L'isola di calore urbana è dovuta soprattutto al calore rilasciato dal tessuto urbano denso, con coperture e pavimentazioni stradali a basso albedo. Il fenomeno riguarda tutte le città ed è sempre connesso con l'espansione dell'area urbana e la riduzione delle aree a verde. Nel caso di Roma, il fenomeno riguarda soprattutto le aree centrali, come ovvio, ma si rileva anche una consistente deformazione dell'isola di calore verso le aree più lontane dal mare (soprattutto i quartieri a nord e nord-est, dove non è raro rilevare temperature estive più elevate che nell'area centrale). Particolarmente importante, in ordine alla valutazione di rischio legata alle ondate di calore, è l'incidenza elevata e in aumento di **temperature notturne superiori a 20°C**, le quali rappresentano un fattore di rischio accertato per le fasce di popolazione più fragile. La piccola escursione termica nell'area romana (sebbene variabile fra la costa e l'interno) comporta infatti anche una rilevante incidenza di *notti tropicali* durante le ondate di calore, ovvero di giornate consecutive con temperature minime che non scendono mai sotto di 20°C, e talvolta neanche sotto i 23-25°C. Il rischio, è dovuto all'effetto debilitante del calore in sé, ed è anche connesso alla **proliferazione di insetti**. Il numero annuale di notti tropicali, che segue direttamente l'intensità e la durata delle ondate di calore, mostra già ora un deciso incremento, sia per effetto dell'aumento generalizzato delle temperature, sia per l'effetto dell'isola urbana di calore. Poiché l'ulteriore aumento di temperatura costituisce una previsione pressoché certa, si devono considerare le **ondate di calore** come **uno dei fattori di rischio più rilevanti** in tutta l'area romana[293].
- **Siccità e approvvigionamento di risorse idropotabili, intrusione salina**
  Essendo il clima dell'area romana di tipo mediterraneo, è normale il periodo di siccità estiva, che può tuttavia risultare più o meno pronunciato, data la grande variabilità del regime pluviometrico interannuale. Complessivamente, l'area metropolitana di Roma può contare su un apporto di

[293] Per la stazione AM di Roma Ciampino il numero medio annuale di giorni con T>30°C è passato da 44,2 (per il trentennio 1971-2000) a 51,8 (per il trentennio 1981-2010). Si tratta perciò di una tendenza al riscaldamento molto marcato.

acqua potabile di circa **20 mc/s**, che rappresenta un valore **superiore a 410 litri/giorno/pro-capite**: si tratta di una disponibilità enorme, molto superiore a quella disponibile in quasi tutte le città del mondo (media UE 27; **150 litri/giorno/procapite**) [294] . Tale approvvigionamento è anche soggetto anche a scarse variazioni annuali e interannuali, poiché la quasi totalità dell'erogazione proviene da sorgenti carsiche poco soggette a variazioni di portata. Esiste tuttavia una notevole quota, la cosiddetta "**Non-Revenue Water" - NRW**, ovvero acqua non fatturata, che fa abbassare tale disponibilità di circa il 35%. La NRW non comprende soltanto le perdite fisiche degli acquedotti, ma anche tutti gli usi non contabilizzati: ad esempio, i sopravanzi degli acquedotti, che nel caso del sistema acquedottistico romano sono molto importanti nei periodi di minore consumo, poiché **la portata delle sorgenti non è modulabile**. Va inclusa nella NRW anche l'acqua delle fontane pubbliche grandi e piccole, le utenze morose, i servizi di innaffiamento, i difetti di rilevazione dei consumi, i servizi antincendio.

Se non si verificheranno contrazioni drastiche della piovosità media, la disponibilità d'acqua della città potrà non subire diminuzioni. Infatti, sebbene la tendenza alla diminuzione della piovosità sia prevista, dalle proiezioni modellistiche, essa non è confermata dai dati rilevati a livello locale. Tuttavia, in conseguenza dell'aumento delle temperature, verosimilmente cresceranno i consumi idrici, soprattutto se continuerà l'**aumento di allacciamenti al sistema idrico principale** da parte dei comuni limitrofi. Inoltre, si osserva attualmente una sensibile **intrusione del cuneo salino** nell'area del delta tiberino e un sovrasfruttamento degli acquiferi minori. Pertanto, data la capitale importanza dell'approvvigionamento idrico, è fondamentale che si effettui un costante monitoraggio di tale risorsa.

- **Dissesti di versante (frane)**

Negli ultimi dieci anni, l'area urbana di Roma capitale ha registrato circa 400 siti di frana[295] comprendendo in questo censimento anche movimenti di piccola e piccolissima entità. Le aree che presentano un rischio più elevato di frana in senso stretto sono quelle dell'area collinare della città di Roma ubicata sulla destra orografica del Tevere, compresa tra Monte Mario e Ponte Galeria, nella quale sono presenti in affioramento formazioni sabbioso-argillose, assai più soggette a dissesti rispetto ai rilievi tufacei, dei quali è costituita la maggior parte del modesto rilievo della città. Una ulteriore area a rischio è quella della collina dei Monti Parioli (Viale Tiziano) che è soggetta a pericolosi fenomeni di frana per crollo.

---

[294] Oltre il 90% dell'acqua distribuita è di origine sorgiva, non deriva, cioè, da bacini artificiali o da falde mediante pozzi. Si tratta di acqua nativamente potabile, di durezza media, che subisce solo un blando trattamento di clorazione come misura preventiva per eventuali inquinamenti a valle delle opere di captazione. Tale caratteristica è unica per una grande città, ed infatti l'acquedotto del Peschiera-Capore costituisce il più grande sistema acquedottistico esistente che distribuisca acqua di sorgente. La presenza di questa risorsa rappresenta perciò un valore inestimabile. È ACEA-A.T.O.2 a gestire il sistema acquedottistico nel suo complesso, la cui portata è di circa 20 mc/sec. Gli acquedotti principali, tutti interconnessi, sono:
• Il sistema Peschiera-Capore, con portata di circa 14 mc/sec. Il sistema si origina dalla captazione parziale delle grandi sorgenti carsiche del Peschiera (18 mc/sec) e Capore (5,5 mc/sec). Si tratta di un sistema acquedottistico molto importante e moderno, in grado perfino di produrre energia rinnovabile mediante la centrale idroelettrica ad acqua fluente di Salisano (40 MW), alimentata dall'acquedotto prima delle diramazioni principali.
• L'Acqua Pia Antica Marcia, con portata di circa 5 mc/sec, anch'esso alimentato da sorgenti carsiche. Si tratta in sostanza del sistema moderno che riprende l'antichissimo Acquedotto Marcio, che rifornisce Roma dal 140 A.C.
• Gli acquedotti Appio-Alessandrino (0,65 mc/sec) e Nuovo Vergine (0,35 mc/sec), gli unici che recapitano acque prelevate da falde acquifere mediante pozzi.
A questi acquedotti, regolarmente in servizio, bisogna aggiungere il Nuovo Acquedotto di Bracciano, che preleva l'acqua dall'omonimo lago ed è connesso anche al sistema acquedottistico romano. Esso dispone di una portata potenziale di 8 mc/sec. Tale portata serve comunque come riserva per il caso di guasti maggiori o di episodi estremi di siccità, ma non viene normalmente utilizzata.

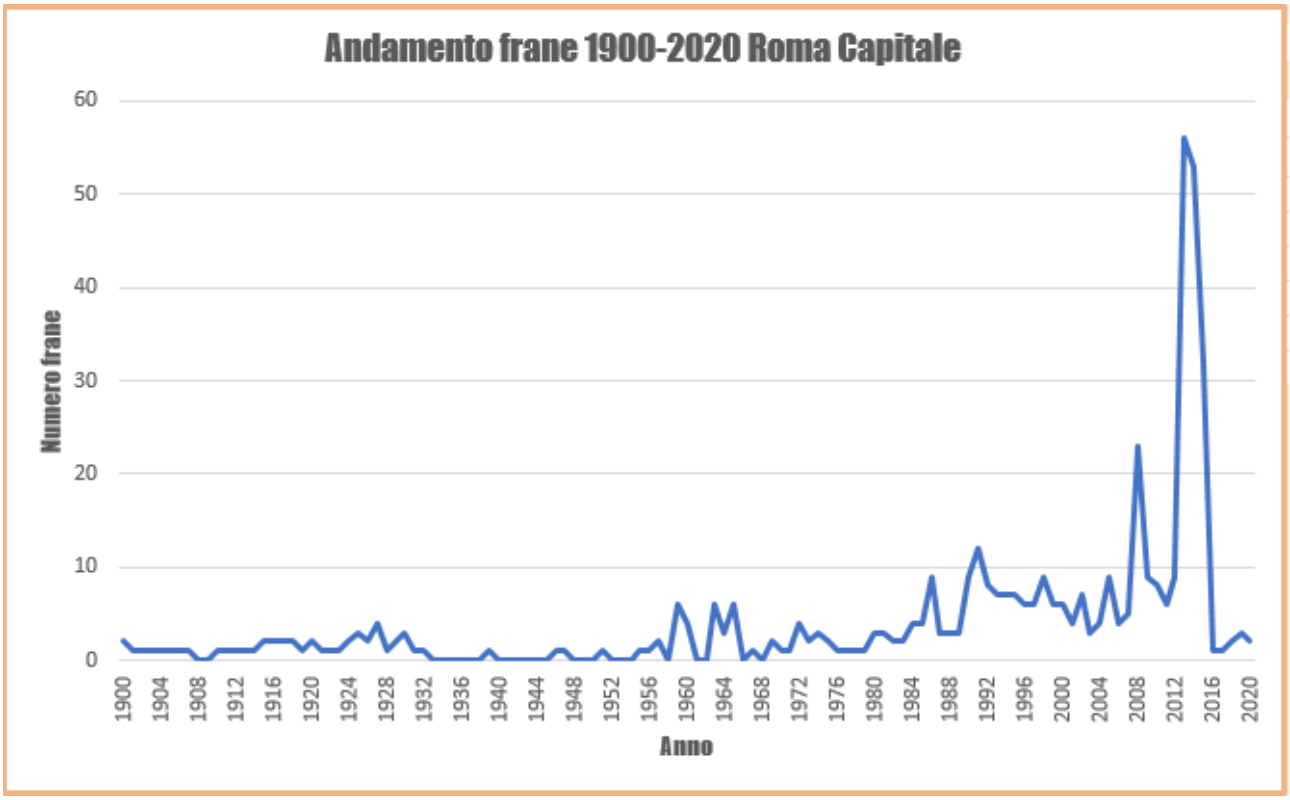
[295] Fonti: http://sgi2.isprambiente.it/franeroma/default.htm

Questi movimenti di versante sono strettamente connessi alla **circolazione idrogeologica sub-superficiale**, la quale **risente molto rapidamente del valore delle precipitazioni**: se, come si prevede, si verificherà un aumento degli eventi precipitativi estremi, soprattutto quando alternati a prolungati periodi siccitosi, è da attendersi anche un incremento di pericolosità dei dissesti. Pertanto, a**nche a fronte di una pericolosità intrinseca modesta dell'area romana** (vedi ancora nota *equazione di Varnes*), **il rischio è comunque elevato**, poiché esso è in rapporto alla elevata densità dell'urbanizzazione nei settori indicati, la quale ha portato anche alla rapida modificazione dell'aspetto originario di settori cittadini quali Monte Mario e Monteverde, con gli sbancamenti per la costruzione di edifici e della rete stradale e il riempimento delle depressioni con accumulo di materiali di riporto[296].

Il territorio romano è, inoltre, tra le aree urbane maggiormente interessate dai fenomeni di **sprofondamento improvviso del suolo**, talvolta denominati impropriamente sinkholes (vedi oltre). Le cause del fenomeno sono essenzialmente antropogeniche, ovvero la presenza di vecchie cave di pozzolana e tufo e le frequenti perdite da collettori fognari e condutture idriche.

Figura 9-16 | Ricostruzione serie storica "Andamento eventi franosi 1900-2020)

Elaborazione della Dr.ssa Mariangela Nappi nell'ambito dell'attività di tirocinio curriculare svolto presso l'Ufficio Osservatorio Ambientale sui cambiamenti climatici.



- **Esondazioni Fluviali**

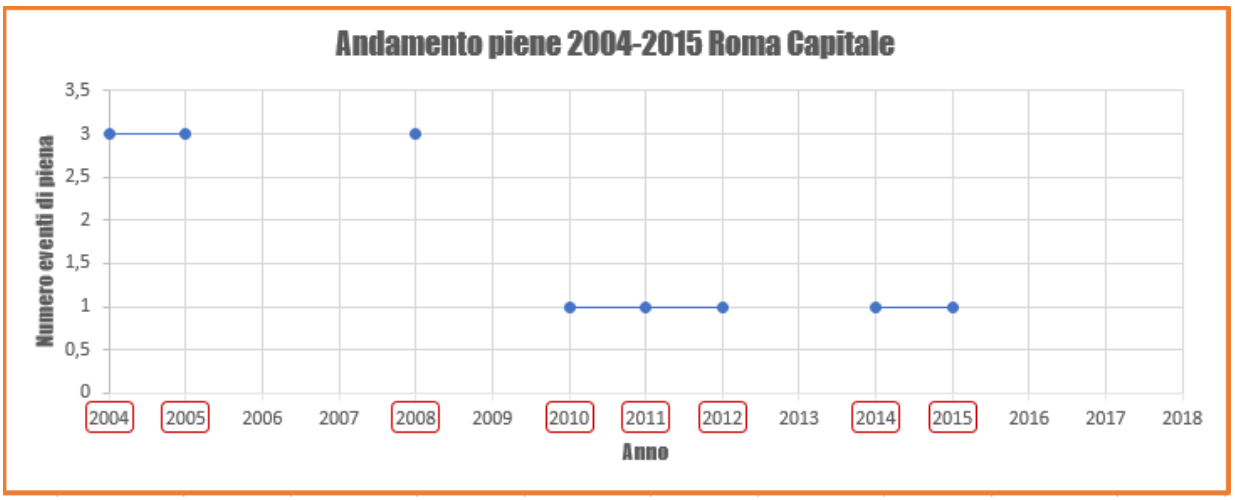
L'evento recente di maggiore portata del Tevere è la piena del 11-16 novembre 2012 con un'**hmax di 13,49 m alla stazione idrometrica di Ripetta** (Tevere) e hmax di 9,90 m a Ponte Salario

[296] I rischi geologici dell'area urbana di Roma- C.Gasparini, F.Leone, R.Brancaleoni, F. Garbin

(Aniene), seguito da quello generato dalle forti precipitazioni del 31/1/2014 che ha portato a modeste esondazioni lungo tutto il tratto urbano del Tevere e dell'Aniene, ma a maggiori problemi sul reticolo secondario. Nel 2015, una piena ha interessato solo il tratto urbano dell'Aniene. L'evento più drammatico è invece quello relativo all'ottobre 2011 che ha interessato soprattutto il reticolo secondario ed ha portato ad una vittima.

Figura 10-16 | Ricostruzione serie storica "Andamento piene 2004-2015)

Elaborazione della Dr.ssa Mariangela Nappi nell'ambito dell'attività di tirocinio curriculare svolto presso l'Ufficio Osservatorio Ambientale sui Cambiamenti Climatici.



- **Sicurezza idraulica del Tevere**

Il Tevere non ha più dato luogo ad inondazioni importanti dopo la costruzione dei muraglioni nel centro storico e dopo la realizzazione di alcune opere di sistemazione idraulica nel basso corso. Un ulteriore rafforzamento delle capacità di regimazione è poi arrivato dalla costruzione dell'invaso di Corbara. Esistono tuttavia due punti critici:

1. **in prossimità del Ponte Milvio** per la minore altezza dell'arginatura;
2. i**n prossimità della foce** dove contribuiscono alla criticità idraulica e idrogeologica diversi fattori, qui di seguito elencati, i quali presentano anche effetti sinergici, rendendo l'area deltizia il punto forse più critico sotto il profilo del rischio alluvionale nell' atteso scenario del cambiamento climatico:
   a. la grande e rapida escursione di portata e di livello del fiume, caratteristica dei fiumi di breve lunghezza (in confronto, ovviamente, alla lunghezza dei grandi fiumi continentali)[297];
   b. l'innalzamento del livello medio del mare durante le tempeste marine (in probabile aumento di intensità nel futuro);
   c. la bassissima quota topografica;

[297] La portata del Tevere risulta estremamente variabile. La stazione idrometrica di Ripetta, in centro città, presenta i seguenti valori: da circa 130 mc/sec in magra (mediamente in agosto) a circa 360 mc/sec (mediamente in dicembre). Tuttavia, i valori che si sono raggiunti nelle piene storiche sono enormemente superiori arrivando perfino ad oltre 3.000 mc/sec. A tale portata corrisponde un'altezza idrometrica di quasi 16 m, da confrontarsi con l'altezza di 5 m dello stato di magra ordinaria. La piena del 2 dicembre 1900 fu la maggiore del secolo XX, quanto a portate (3.300 mc/sec), e raggiunse un'altezza idrometrica a Ripetta di 16,17 metri.

d. la presenza di una falda acquifera molto superficiale e talvolta affiorante;
e. un grado non trascurabile di subsidenza geotecnica;
f. il previsto innalzamento del livello del mare dovuto al cambiamento climatico.

- **Dimensionamento della rete di smaltimento principale delle acque**

Il **reticolo idrografico minore**, spesso tombato od **obliterato dal tessuto urbano**, è in molti casi insufficiente allo smaltimento rapido delle acque meteoriche. Ancora peggiore è la situazione dei collettori fognari secondari e delle caditoie stradali che, nonostante i numerosi interventi straordinari effettuati negli ultimi anni, presentano tuttora numerose ostruzioni. Sono inoltre numerosi i casi di **dissesto dei collettori fognari** che hanno generano cavità sotterranee per erosione dei terreni sciolti molto diffusi nella città. I rischi da sprofondamenti (impropriamente nel caso di Roma denominati a volte sinkhole)[298] sono significativi in diverse aree della città, in particolare nel settore orientale. L'effetto di queste insufficienze della rete di smaltimento delle acque è intuibile nel caso di ricorrenza di eventi meteorici estremi, anche in considerazione di una ulteriore variabile dovuta alle cavità sotterranee artificiali, scavate nell'antichità e non ancora accuratamente e completamente mappate.

- **Venti forti, tornado, innalzamento del livello marino**

Nelle citate aree di bonifica del Municipio X il fenomeno di inondazioni permanenti è derivante dalla bassissima quota topografica, in punti singolari giacente leggermente sotto il livello medio del mare. Fenomeni rilevanti, legati a forti precipitazioni, sono stati registrati il 30 gennaio 1986 con allagamenti perduranti diversi giorni in zona Stagni, e nelle date del 1° novembre 2002, 20 ottobre 2011 (con la perdita di una vita umana), 31 gennaio 2014 e 10 settembre 2017[299]. Quest'area è certamente quella da considerare a maggiore rischio di alluvione grave all'interno del territorio comunale, per l'**innalzamento permanente del livello marino** combinato con l'i**nnalzamento temporaneo dovuto ai venti di tempesta da SW (c.d. Storm Surge)**. La concomitanza di questi due fattori - entrambi previsti in aumento nel quadro del cambiamento climatico - con eventi meteorici molto concentrati - anch'essi previsti in aumento - può portare a situazioni di criticità estrema in quest'area.

La maggiore **frequenza di venti forti (uguali o superiori a forza 8)** nell'area urbana è altresì da prendere in seria considerazione, soprattutto per quello che riguarda le **alberature stradali**: nel caso di Roma esiste una importante presenza di alberature di alto fusto che - specialmente nel caso dei pini, celebre elemento del paesaggio romano – hanno raggiunto in molti casi il limite di età, con conseguente minore forza e stabilità delle piante. Sono numerosissimi gli eventi di caduta di alberi che hanno provocato danni e in diversi casi anche vittime e feriti. Altro elemento da considerare è il probabile aumento in **frequenza ed intensità di trombe d'aria (talvolta classificabili come tornado di valore compreso fra 1 e 2 sulla scala Fujita)**,

[298] Gli sprofondamenti sono talvolta indicati in letteratura col termine Sinkhole, il quale tuttavia si dovrebbe riferire in senso proprio al crollo di cavità sotterranee che aprono voragini in superficie in aree carsiche. Poiché Roma non poggia su formazioni carsiche, il termine non dovrebbe essere usato.

[299] Giandonato A, Garcia C and Laudiero F. Studio per il risanamento idraulico dei bacini delle acque medie e basse dell'area di Roma Sud e individuazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico. (2018) Università di Roma Tre

tenuto conto che il litorale laziale è quello sul quale, in Italia, questi fenomeni si abbattono con maggiore frequenza.

Infine, è necessario prendere in considerazione il già citato possibile incremento dei cosiddetti Medicanes (Mediterranean Hurricanes), che hanno raggiunto in più di un'occasione il grado 1 sulla scala Saffir-Simpson. Nel Mediterraneo non sono possibili cicloni tropicali in senso proprio, per ragioni puramente geografiche, dato che il bacino è troppo piccolo e la latitudine troppo elevata, tuttavia non è assolutamente esclusa la possibilità di sviluppo di questi pericolosi vortici, sempre associati a venti molto forti associati e precipitazioni intensissime.

- **Andamento delle precipitazioni**

Dall'analisi dei dati pluviometrici relativi alle stazioni del territorio di Roma Capitale, non si individua un trend preciso nell'andamento delle precipitazioni, pur con forti disomogeneità tra un anno e l'altro. L'andamento delle precipitazioni è sostanzialmente stabile su valori di poco inferiori agli 800 mm annui. Durante la stagione estiva, in controtendenza rispetto al resto dell'anno, si osserva un piccolo incremento delle precipitazioni, in particolar modo evidente nel mese di luglio. Tale dato permette di individuare una maggiore frequenza di precipitazioni temporalesche di breve durata e forte intensità[300]. I picchi di precipitazione cumulata oraria, o per frazioni minori di tempo, raramente hanno raggiunto livelli estremi. Si verificano prevalentemente nei quartieri settentrionali ed orientali di Roma, con precipitazioni impulsive che talvolta superano il 50-75 mm/h. Eventi impulsivi di minore durata (ad es. 20-30 mm/15') sono più frequenti e possono comunque generare allagamenti urbani in aree particolarmente critiche per situazioni plano-altimetriche del territorio, infrastrutturali, o per reti di smaltimento inadeguate.

I dati riportati riprendono quanto detto all'inizio del capitolo, in ordine alla assenza di un segnale chiaro riguardante l'andamento delle precipitazioni nel quadro del cambiamento climatico. Va tuttavia sottolineato che l'intensità oraria delle precipitazioni è connessa con il contenuto di energia della troposfera, e da questo fatto deriva la previsione di un aumento di questi fenomeni. Pertanto, l'aumento delle **esondazioni lampo del reticolo idrografico minore** rappresenta sicuramente un **aspetto principale nella valutazione del rischio** per l'area urbana di Roma.

16.3 AZIONI DI ADATTAMENTO E RESILIENZA PER ROMA CAPITALE

Tenuto conto degli effetti attesi e delle criticità riscontrate nell'area romana, ovvero dei risultati della valutazione del rischio e delle vulnerabilità, le azioni nel territorio di Roma Capitale dovranno concentrarsi in su due linee di intervento principali:

- l'incremento e la costruzione della resilienza di fronte a ondate di calore ed ai fenomeni precipitativi estremi
- il miglioramento dei sistemi di previsione ed *early warning*. Un ulteriore possibile ordine di intervento di protezione dai potenziali danni economici è costituito dall'espansione del sistema assicurativo contro i rischi naturali.

[300] Regione Lazio- Rapporti di Eventi; AM Stazioni di Roma Urbe, Roma Ciampino e Roma Fiumicino; Archivio meteo Roma- meteo.it

16.3.1 *Resilience building* a fronte di temperature e fenomeni precipitativi estremi

Per quanto riguarda la riduzione degli effetti delle ondate di calore, alcuni interventi ecologicamente ed economicamente sostenibili mostrano un effetto positivo indiretto anche sul contenimento delle emissioni (si tratta delle coperture e rivestimenti a verde, del miglioramento della coibentazione, e delle pavimentazioni e coperture riflettenti)[301]. A queste azioni deve sicuramente essere aggiunta anche la intransigente tutela delle aree a verde esistenti, limitando al massimo, e addirittura cercando di invertire il consumo di suolo, il quale provoca in modo diretto e misurabile l'aumento dell'isola urbana di calore. Ovviamente, avendo il consumo di suolo anche un effetto deleterio sulla capacità di infiltrazione, esso è anche causa specifica di aumento della pericolosità alluvionale, specialmente nel caso di fenomeni precipitativi estremi ed in presenza di insufficiente capacità di deflusso. I fenomeni di esondazioni-lampo costituiscono in effetti, per la maggior parte dell'area metropolitana romana, un fattore di rischio superiore e di frequenza assai maggiore rispetto a quello delle alluvioni fluviali.

Probabilmente l'area a rischio alluvionale più elevato è quella del delta del Tevere, nel quale alcuni settori densamente popolati si trovano a quota zero, oppure anche leggermente inferiore a quella media del mare. Poiché in tali casi il deflusso naturale è già ora impossibile, una grandissima attenzione dovrà essere posta nella manutenzione dei canali di drenaggio e dovrà altresì essere ridefinita la capacità e l'efficienza delle stazioni di sollevamento delle acque di scolo.

Nel caso generale del reticolo idrografico minore, sono noti da numerosi studi e relazioni tecniche tutti punti critici e le soluzioni necessarie a limitare i rischi di esondazioni-lampo. Si tiene solo a sottolineare ancora la necessità di manutenzione ordinaria, la cui carenza è stata più volte sufficiente a produrre esondazioni anche in presenza di eventi meteorici non estremi.

16.3.2 Miglioramento dei sistemi di previsione e di allerta precoce (*early warning*)

Relativamente al miglioramento dei sistemi di previsione e di allerta precoce (in particolare per le precipitazioni intense e per le ondate di calore), essi avranno importanza sempre maggiore nello scenario del cambiamento climatico, poiché è necessario ammettere realisticamente che alcuni dei fenomeni attesi saranno di intensità superiore anche alle più avanzate capacità di contrasto e prevenzione. In tali casi, l'azione di resilienza, intesa come possibilità di limitare i danni, risiede nella attendibilità ed efficacia della previsione meteorologica a breve termine (*nowcasting*), coordinata con un piano particolareggiato di protezione civile.

16.3.3 Promozione del sistema assicurativo

Da tenere nella massima considerazione è inoltre la promozione del sistema assicurativo contro i rischi naturali, il quale normalmente comprende anche rischi non legati direttamente al clima (es. il terremoto). L'estensione di questo genere di copertura assicurativa, da realizzarsi attraverso forme di partnership pubblico-private è stato recentemente oggetto di interesse da parte del legislatore europeo,

[301] Occorre tuttavia considerare, riguardo alla climatizzazione, che si preconizza una sempre maggiore diffusione di impianti a pompa di calore a scambio geotermico. È vero che tali impianti rappresentano lo stato dell'arte quanto ad efficienza (con 1 KWh elettrico si riescono a produrre fino a 5 KWh termici), tuttavia va considerato che una loro applicazione generalizzata costituirà un fortissimo incremento nei consumi elettrici, specialmente quando se ne preveda l'impiego anche per il riscaldamento, in sostituzione degli impianti a combustione. A titolo di esempio, la grande diffusione recente del solo condizionamento dell'aria estivo ha provocato una autentica impennata della potenza richiesta sulla rete elettrica, tanto che negli ultimi anni il picco di assorbimento si è progressivamente spostato dall'inverno all'estate. Con l'utilizzo diffuso degli impianti a pompa di calore per il riscaldamento, tale incremento dei consumi elettrici, ancora maggiore di quello estivo, si estenderebbe anche all'inverno. È perciò evidente che la generazione di potenza elettrica tramite fonti a zero emissioni dovrà tenere conto di questo importantissimo fattore.

e vedrà necessariamente un importante sviluppo nel prossimo futuro[302]. Tal genere di forme assicurative sono già abbastanza diffuse in diversi stati membri. Nel caso della città di Roma, o forse del paese in generale, si tratta di costruire in modo diffuso una "cultura assicurativa", che attualmente risulta abbastanza carente, tanto nella popolazione quanto nell'Amministrazione Locale. Tuttavia, nel caso di rischi maggiori come quelli legati al cambiamento climatico, l'utilità di forme assicurative specifiche è di indubbia importanza per la fase di recupero, rappresentando anche la strada maestra per la prevenzione di sperperi e fenomeni corruttivi.

16.4 LA STRATEGIA DI RESILIENZA DI ROMA CAPITALE

Roma Capitale ha promosso, nel quadro della sua partecipazione al *Network 100 Resilient Cities*[303], il programma Roma Resiliente con l'obiettivo di elaborare una Strategia di Resilienza per trattare con un approccio innovativo le sfide che la città affronta oggi e che affronterà nel prossimo futuro, coinvolgendo un vasto numero di stakeholder. Un programma che, attraverso un ampio e qualificato processo di partecipazione dei diversi attori della città, ha dato a Roma la sua prima strategia di resilienza urbana. Il ruolo del network globale, in questo percorso di conoscenza ed elaborazione è stato fondamentale per la realizzazione del processo di elaborazione della strategia per tutte le conoscenze e opportunità di condivisione e cooperazione di cui sono portatrici le altre città del mondo aderenti al Network e le decine di organizzazioni non governative, istituti di ricerca e imprese che sono impegnate da tempo sulle sfide della resilienza urbana. È stato così possibile costruire uno scenario delle sfide locali di resilienza, con l'identificazione delle aree tematiche prioritarie entro cui inscrivere azioni condivise per giungere all'avvio della loro attuazione.

- **Nella fase 1** denominata *Preliminary Resilience Assesment*, la città ha coinvolto un'ampia platea di soggetti per individuare i rischi di shock improvvisi e le situazioni di stress cronico, nonché i principali fattori di forza e di debolezza della città. Al termine di questa prima fase la città ha elaborato quindi la Valutazione Preliminare di Resilienza nella quale ha identificato le aree di indagine.
- **Nella fase 2** è avvenuta l'elaborazione della *Strategia di resilienza*[304] all'interno della quale sono stati individuati i cosiddetti Pilastri della resilienza urbana e le conseguenti azioni in coerenza con gli obiettivi di sviluppo sostenibile secondo le definizioni redatte dalle Nazioni Unite.

Inoltre, la partecipazione di Roma al network delle 100 città resilienti è stata anche l'occasione per creare forti sinergie con altre azioni strategiche per la resilienza urbana già in atto in Roma Capitale. In modo particolare ci si riferisce:

- al progetto SMR- Smart Mature Resilience[305], finanziato attraverso il Programma Horizon 2020[306], che è stato ad esempio utile per lo sviluppo di una metodologia per l'individuazione dei meccanismi di *causal loops* e di *causal chains*[307]

[302] EUR-Lex: Libro verde sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52013DC0213&from=IT
[303] https://resilientcitiesnetwork.org/networks/rome/
[304] https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/strategiaresilienza180618.pdf
[305] http://www.urbanistica.comune.roma.it/smr.html
[306] https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/
[307] Cfr. paragrafo *16.1.1 Le connessioni dinamiche interne ai sistemi urbani. I causal loops e le causal chains*

- al progetto RU:RBAN[308], ancora in corso e dedicato allo sviluppo e sperimentazione degli orti urbani, nell'ambito del Programma europeo per lo sviluppo regionale Urbact.[309]

La Strategia di Resilienza di Roma Capitale ha definito alcuni Pilastri (Pillar) della resilienza urbana ai quali sono state fatti corrispondere alcune azioni considerate prioritarie con i conseguenti obiettivi (goal). Si elencano qui di seguito 3 dei 4 pilastri che hanno a che fare con gli obiettivi del PAESC: alcune delle azioni e dei goal sono state realizzate, oppure sono in corso e sono state inserite come azioni incluse nel presente PAESC:

- **Pillar 1. Una città efficiente al servizio dei cittadini**
  - Action 1: Mettere a sistema una centrale operativa unica per la gestione ordinaria ed emergenziale della città
  - Action 2: Istituire un Ufficio di Resilienza
  - → Goal: Monitoraggio lavori pubblici, Governance centralizzata, sviluppo della Smart City

- **Pillar 2. Una città dinamica, robusta e dal carattere unico**
  - Action 1: Governare il rilancio del Tevere attraverso la realizzazione di progetti coordinati dall'Ufficio Speciale Tevere
  - Action 2: Valutare il potenziale di resilienza della rigenerazione del distretto dell'area Ostiense Marconi
  - → Goal: Vita culturale, Rigenerazione urbana, Patrimonio naturale e paesaggistico, Agricoltura urbana, Attrattività e sicurezza, Cambiamento climatico *e scheda riforestazione, efficienza energetica, rinnovabili, energy communities e geotermia*

- **Pillar 4. Una città che preserva e valorizza le sue risorse naturali**
  - Action 1 Rinnovare il parco automezzi pubblici con l'introduzione di bus ecosostenibili linkare
  - Action 2 Ottimizzare la raccolta differenziata dei materiali post-consumo
  - → Goal: Servizi ecosistemici, Efficienza energetica, Riduzione delle emissioni, Economia circolare

Naturalmente, la Strategia di Resilienza ha riguardato tutte le aree della vita della città, perciò molta attenzione è stata dedicata alle dinamiche sociali, alle infrastrutture critiche e ai beni culturali, i quali - in tema di resilienza - costituiscono un caso particolare e delicatissimo per le città d'arte. L'aspetto del cambiamento climatico è ovviamente compreso, e con esso le politiche di adattamento e mitigazione. A questo riguardo una particolare attenzione è stata dedicata all'istituzione dell'Ufficio per la Resilienza Urbana. Il medesimo ufficio è stato anche un elemento centrale del progetto H2020 SMR, col quale l'iniziativa 100 Resilient Cities ha mostrato una spiccata sinergia[310].

[308] https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-progetto/rurban.page
[309] https://urbact.eu/urbact-glance
[310] *Cfr. capitolo 4. Direzione politiche energetiche e PAESC*

SCHEDE DELLE AZIONI PAESC

Le schede delle azioni PAESC inerenti sono nel capitolo 17. Schede PAESC delle azioni di governance, mitigazione e adattamento di Roma Capitale.

SEZIONE 5. SCHEDE DELLE AZIONI PAESC E OBIETTIVO AL 2030

17. SCHEDE PAESC DELLE AZIONI DI GOVERNANCE, MITIGAZIONE E ADATTAMENTO DI ROMA CAPITALE

In questo capitolo vengono elencate e descritte le azioni PAESC da implementare entro il 2030 per raggiungere gli obiettivi di mitigazione, adattamento ed equo accesso all'energia pulita e sostenibile previsti negli impegni del Patto Globale dei Sindaci. Si sono divise le azioni in 7 macroaree sebbene molte azioni abbiano effetti contemporanei e sinergici in più ambiti (inclusi effetti sociali di mitigazione della vulnerabilità e povertà energetica) e alcune utilizzino anche le tecnologie ICT smart al servizio della gestione intelligente dell'energia e delle risorse naturali.

1. Macroarea azioni per le fonti di energia rinnovabile[311]
2. Macroarea azioni sull'efficienza energetica[312]
3. Macroarea azioni per la mobilità dolce e sostenibile
4. Macroarea azioni sulla riduzione dei rifiuti[313]
5. Macroarea azioni per sviluppo del verde urbano, orti e riforestazione[314]
6. Macroarea azioni per le facilities e la governance
7. Macroarea azioni di adattamento e resilienza

Per una visione di insieme segue, nella pagina successiva, una tabella di riepilogo di tutte le azioni, il loro ambito e la singola riduzione delle emissioni di CO_2, stimate espresse in chilotonnellate (kt)[315], prevista all'anno 2030 (non cumulate dal 2021 al 2030). Maggiori dettagli sui valori assoluti, l'impatto derivante dai vari settori e la percentuale di riduzione complessiva di emissioni di gas climalteranti al 2030 sono nel capitolo *18. Oltre il 50%. Obiettivo di decarbonizzazione al 2030 di Roma Capitale*.

[311] Proiezioni ed elaborazione dati a cura del GSE
[312] Proiezioni ed elaborazione dati a cura di ENEA
[313] Verifica elaborazione dati a cura di ISPRA
[314] Verifica elaborazione dati a cura di ISPRA
[315] Una chilotonnellata (kt) equivale a mille tonnellate o a un milione di chilogrammi

LEGENDA RIASSUNTIVA AZIONI PAESC 2030

CODICE	NOME AZIONE	AMBITO	RIDUZIONE EMISSIONI DI CO_2 AL 2030[316]	MITIGAZIONE	POVERTÀ ENERGRTICA	ADATTAMENTO
CER1	COMUNITÀ DELL'ENERGIA E AUTOCONSUMATORI COLLETTIVI	Comunità dell'energia e Autoconsumo collettivo Pubblico + Privato	n.d.	■	■	■
SD1	SMART DISTRICT CASTRO PRETORIO	Comunità dell'energia e Autoconsumo collettivo Pubblico	10,6 kt CO_2	■		■
H2UNO	PROGETTI PILOTA PER DISTRETTI A ENERGIA POSITIVA A IDROGENO	Comunità dell'energia Edilizia sostenibile (NZEB) Stoccaggio di energia rinnovabile	n.d.	■	■	
GR1	PROGETTO PLATONE	Gestione di rete	Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2) e PUMS	■	■	■
FER1PRC	PERFORMANCE IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI ROMA CAPITALE	Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici	0,5 kt CO_2	■		
FER1SS	SCUOLE FOTOVOLTAICHE	Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici	5,4 kt CO_2	■		
FER1SAN	OSPEDALI FOTOVOLTAICI	Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici	9,4 kt CO_2	■		

[316] Per la stima della riduzione di emissioni di CO_2 in caso di interventi di vasta scala ci si riferisce allo scenario di sviluppo del potenziale tecnico - economico

FER1INP		INPS FOTOVOLTAICO		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici		0,2 kt CO_2		■		
FER1ATE		FER ATER		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici		0,9 kt CO_2		■	■	
FER1DIP		FOTOVOLTAICO - PEROTTI		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici		0,9 kt CO_2		■		
FER1DIC		FOTOVOLTAICO - CESANO		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Pubblici		1 kt CO_2		■		
FER2CAS		CASE SOLARI		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Privati		78,4 kt CO_2		■	■	
FER2CON		CONDOMINI FOTOVOLTAICI		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Privati		72,5 kt CO_2		■	■	
FER2COM		FER COMMERCIO		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Privati		16,9 kt CO_2		■		
FER2ALB		FER STRUTTURE ALBERGHIERE		Fonti di Energia Rinnovabile Edifici Privati		1,5 kt CO_2		■		
FER2PIE		UN PIENO DI FOTOVOLTAICO		Fonti di Energia Rinnovabile Privati		0,8 kt CO_2		■		
FER2BON		BONIFICHE FOTOVOLTAICHE		Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici e Privati		20,8 kt CO_2		■		
FER3PAR		PARCHEGGI FOTOVOLTAICI		Fonti di Energia Rinnovabile Privati		6,6 kt CO_2		■		
FERGBA		GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA		Fonti di Energia Rinnovabile Privati		9 kt CO_2		■	■	
EE1		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA		Efficientamento Energetico Privati		55 kt CO_2		■	■	■

EE2_1ERP		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA (ERP)		Efficientamento Energetico Pubblici		81 kt CO_2		■	■	■
EE2_2		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI NON COMUNALI		Efficientamento Energetico Pubblico		21 kt CO_2		■		■
EE2_2D1		RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CASERMA A Q.G.M. S. ROSA		Efficientamento Energetico Pubblico Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		■
EE2_2D2		RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PALAZZO DELL'AERONAUTICA		Efficientamento Energetico Pubblico Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		■
EE2_2D3		RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PALAZZINA COMANDO		Efficientamento Energetico Pubblico Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		
EE2_2D4		RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA ILLUMINAZIONE PALAZZO MARINA		Efficientamento Energetico Pubblico Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		
EE2_2D5		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZO MARINA		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		
EE2_2D6		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO POLICLINICO MILITARE DEL CELIO		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		■

EE2_2D7		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NUOVA PALAZZINA OPERATIVA CENTRO INTELLIGENCE INTERFORZE		Efficientamento Energetico Pubblici Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		■
EE2_2D8		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZO BARACCHINI		Efficientamento Energetico Pubblici Ministero della Difesa		Ricompresa nei calcoli delle azioni di EE (scheda EE2_2)		■		■
EE3ETI		RINNOVO PARCO ELETTRODOMESTICI (ENERGY LABEL)		Efficientamento Energetico Privati		118 kt CO_2		■	■	
EE4SAN		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE SANITARIE		Efficientamento Energetico Pubblici e Privati		13 kt CO_2		■		■
EE5SCU		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI AD USO SCOLASTICO (PROIEZIONE GENERALE)		Efficientamento Energetico Pubblici		370 kt CO_2		■	■	■
EE5SCU_20		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI 20 EDIFICI AD USO SCOLASTICO		Efficientamento Energetico Pubblici		Ricompresa nella scheda EE5SCU		■	■	■
EE6ALB		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE ALBERGHIERE		Efficientamento Energetico Pubblici		2,7 kt CO_2		■		■
EE7ILP		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA		Efficientamento Energetico Pubblici		28 kt CO_2		■		

EE11NUO		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO IMPIANTI NATATORI COMUNALI		Efficientamento Energetico Pubblico		3,8 kt CO_2		■		
EE8STA		PROPOSTA DI RECUPERO DELLO STADIO FLAMINIO		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d.		■		■
EE8IPP		PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO DELL'IPPODROMO DELLE CAPANNELLE		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d.		■		■
EE8FON		PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO: AREA TRE FONTANE ESEDRA SX		Efficientamento Energetico Pubblico		n.d.		■		
EE8GIA		PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO: STADIO GIANNATTASIO		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d.		■		■
EE17SA		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI AD USO RESIDENZIALE-SOCIO ASSISTENZIALE		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		1,6 kt CO_2		■	■	■
EE17SAPFR		PORTO FLUVIALE RECHOUSE		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d.		■	■	■
EE2_2ERP		PROGRAMMA INTEGRATO DI ERP E SOCIALE VIA CARDINAL CAPRANICA		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d.		■	■	■

EE2_3ERP		ABITARE TOR BELLA MONACA		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d.		■	■	■
EE1EE2		VERIFICA E CONTROLLO DELL'ESERCIZIO E DELLA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI PUBBLICI E PRIVATI		Efficientamento Energetico e Fonti di Energia Rinnovabile Pubblici		n.d		■		
MOSWK		LAVORO AGILE DIPENDENTI CAPITOLINI		Mobilità		3,99 kt CO_2		■		■
MOPUMS		IL PUMS DI ROMA CAPITALE		Mobilità		716 kt CO_2		■	■	■
MOPUMS1		MOBILITÀ ELETTRICA E MOBILITÀ CONDIVISA		Mobilità		Inclusa nel PUMS (scheda MOPUMS)		■	■	■
MOPUMS2		LE MODALITÀ SOFT DI MOBILITÀ CICLOPEDONALE		Mobilità		Inclusa nel PUMS (scheda MOPUMS)		■	■	■
MOPUMS3		PEDONALIZZAZIONI – ISOLE AMBIENTALI		Mobilità		Inclusa nel PUMS (scheda MOPUMS)		■	■	■
MOPUMS4		SOSTITUZIONE FLOTTA TPL CON VEICOLI A EMISSIONI DI CARBONIO BASSE O NULLE		Mobilità		Inclusa nel PUMS (scheda MOPUMS)		■		
MOFER1		COPERTURE FOTOVOLTAICHE E CONVERSIONE FLOTTA ATAC		Fonti di Energia Rinnovabile Mobilità		n.d.		■		
H2DUE		PROGETTI PILOTA PER LA MOBILITÀ		Vettore energetico da fonti rinnovabili Mobilità/Rifiuti		n.d.		■		

		SOSTENIBILE A IDROGENO		Pubblico-Privato o fondi UE						
RIF1GCS		**GREEN CARD PUNTI SOSTENIBILITÀ**		Rifiuti Incentivazione		4,75 kt CO_2		■		■
RIF2SPI		**PROGRAMMA PER LA RIDUZIONE DEGLI IMBALLAGGI: *PROGETTO "ACQUE DI ROMA" E "INCENTIVAZIONE DEL RICORSO A PRODOTTI ALLA SPINA"***		Rifiuti		4,49 kt CO_2		■		■
RIF3SPR		**PROGRAMMA CONTRO LO SPRECO ALIMENTARE NELLA RISTORAZIONE E NELLA DISTRIBUZIONE**		Rifiuti Spreco alimentare		77,8 kt CO_2		■		■
RIF3SCU		**RISTORAZIONE SCOLASTICA NELLE SCUOLE DI ROMA CAPITALE**		Spreco alimentare		n.d.		■		■
RIF4COM		**PROMOZIONE DEL COMPOSTAGGIO DOMESTICO E INTRODUZIONE DEL COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ**		Rifiuti		0,75 kt CO_2		■		■
RIF5CR		**PROMOZIONE DEI CENTRI DEL RIUSO (CR)**		Rifiuti		0,003 kt CO_2		■		■
RIF6GPP		**PROGRAMMA 'ACQUISTI VERDI' *GREEN PUBLIC PROCUREMENT***		CAM GPP		4,75 kt CO_2		■		■

RI7ECO		**REGOLAMENTO ECOFESTE/ECOEVENTI**		Rifiuti		1,68 kt CO_2		■		■
RI8TAR		**INCENTIVAZIONE ALLA RIDUZIONE DEI RIFIUTI ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DELLA TARIFFAZIONE PUNTUALE DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTO SECCO RESIDUALE**		Rifiuti		47,51 kt CO_2		■		■
RI9COM		**PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DELLA FRAZIONE ORGANICA DI ROMA CAPITALE**		Rifiuti		0,098 kt CO_2		■		■
RI10EDI		**PROTOCOLLO PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI DELL'EDILIZIA**		Rifiuti		4,75 kt CO_2		■		■
VE1FOR		**FORESTAZIONE URBANA SOSTENIBILE**		Verde		n.d.		■		■
VE1SAR		**CENSIMENTO, MANUTENZIONE E CALCOLO DEL SEQUESTRO DI CO_2 DEL SISTEMA ARBOREO DI ROMA CAPITALE**		Verde		72,18 kt CO_2		■		■
VE1RAD		**"METTIAMO RADICI" VERSO UN'ECOLOGIA URBANA PER ROMA CAPITALE (PROGETTO OSSIGENO)**		Verde Aree Pubbliche		0,13 kt CO_2		■		■

VE1BAN		TRE PROPOSTE PER IL BANDO MINISTERIALE DI FORESTAZIONE URBANA		Verde Aree Pubbliche		0,575 kt CO_2		■		■
VE2ASO		AGRICOLTURA SOSTENIBILE		Verde - Agricoltura Fonti di Energia Rinnovabile Comunicazione e sensibilizzazione. Pubblico		n.d.		■		■
VE2EFU		EFUA - EUROPEAN FORUM FOR A COMPREHENSIVE VISION ON URBAN AGRICULTURE		Verde - Agricoltura Comunicazione e sensibilizzazione		n.d.		■		■
VE3CUR		PARTECIPAZIONE ALLA CURA DEL VERDE		Verde - Agricoltura Comunicazione e sensibilizzazione. Pubblico e Privato		n.d.		■		■
VE3SCU		PROGETTI DI SENSIBILIZZAZIONE AMBIENTALE NELLE SCUOLE		Verde - Agricoltura Comunicazione e sensibilizzazione. Pubblico e Privato		n.d.		■		■
VE4PAR		TRE PROGETTI DI FORESTAZIONE PARTECIPATA (VILLA ADA E RETREE)		Verde - Comunicazione e sensibilizzazione. Pubblico e Privato.		0,071 kt CO_2		■		■
SEPKM0		SPORTELLI CAPITOLINI ENERGIA SOSTENIBILE		Facility Comunicazione Informazione Mitigazione della povertà energetica Sviluppo economico		n.d.		■	■	■
FA1GIH		GIH ROMA GREEN INNOVATION LAB		Smart city Comunicazione Facility Investimenti sostenibili Pubblico e Privato		n.d.		■		

FA2SMA		ROMA SMART&GREEN INVESTMENT FOUNDATION		Efficientamento energetico Comunicazione Facility Investimenti sostenibili Pubblico e Privato		n.d.		■		
ADCOP		COPERTURE RIFLETTENTI		Edifici Pubblici e Privati		Isole di Calore		■	■	■
ADPAV		PAVIMENTAZIONI RIFLETTENTI		Infrastrutture		Isole di Calore		■	■	■
ADTET		TETTI E PARETI VERDI		Edifici Pubblici e Privati		Isole di Calore		■	■	■
ADPC1		PIATTAFORMA DIGITALE PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE		Protezione Civile e Soccorso		Tutti i rischi		■		■
ADPC2		SISTEMA DI EARLY WARNING PER PRECIPITAZIONI INTENSE		Protezione Civile e Soccorso		Precipitazioni estreme, allagamenti				■
ADGO1		SMARTICIPATE		Piattaforma open data – Partecipazione		Vulnerabilità sociale		■		■
ADGO2		SMART MATURE RESILIENCE (CONTINUAZIONE E IMPLEMENTAZIONE)		Analisi dei rischi e governance della resilienza		Tutti i rischi		■		■
ADACQ1		REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PILOTA PASSIVO DI DISSALAZIONE AD ENERGIA SOLARE		Risorse Idriche		Dissalazione, siccità		■		■
ADACQ2		SUDS - SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE		Nature Based Solutions		Inondazioni/allagamenti, rischio idraulico e idrogeologico, isole di				■

		SYSTEMS PER ROMA CAPITALE		Green/blue infrastructure		calore, rallentamento deflussi piovani				
ADPT1		**SOIL4LIFE**		Pianificazione		Inondazioni/allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno		■		■
ADPT2		**ANELLO VERDE**		Pianificazione		Inondazioni/allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno		■		■
ADPT3		**RECUPERO DELL'AREA DELLA EX SNIA VISCOSA. UN BOSCO URBANO PER IL RECUPERO DEL TERRITORIO**		Pianificazione		Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno		■		■
ADPT4		**REINVENTING CITIES. PIANO DI VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO PUBBLICO**		Pianificazione		Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno		■		■
ADPT5		**PROGETTO URBANO PER LA CENTRALITÀ SANTA MARIA DELLA PIETÀ**		Pianificazione		Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno		■		■
ADPT6		**100 CENTRI CIVICI**		Pianificazione				■		■
ADPT7		**RU:RBAN URBAN AGRICULTURE FOR RESILIENT CITIES**		Pianificazione		Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno		■		■
				Riduzione stimata di CO_2 al 2030 derivante dalle azioni descritte[317]		**- 1.868 kt CO_2**				

[317] Per il calcolo della percentuale di riduzione al 2030 cfr. paragrafo 18.2 Conclusioni. Impegno di Roma capitale di riduzione delle emissioni al 2030 di oltre il 50% e confronto con gli obiettivi nazionali

MACROAREA AZIONI SULLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

COMUNITÀ DELL'ENERGIA E AUTOCONSUMO COLLETTIVO	CER1

AZIONE	**COMUNITÀ DELL'ENERGIA E AUTOCONSUMO COLLETTIVO**
ATTORI COINVOLTI	ROMA CAPITALE e i suoi cittadini, GSE, RSE, ENEA, ARETI
PREMESSA	Nell'ambito del pacchetto legislativo *Energia pulita per tutti gli europei*, le istituzioni europee, con l'approvazione della Direttiva Rinnovabili 2018/2001 (RED II), e della Direttiva Mercato Elettrico 2019/944 (IEM), hanno inteso promuovere misure specifiche verso gli Stati Membri con l'obiettivo di mettere i cittadini al centro di un nuovo modello di produzione e consumo di energia. Gli Stati Membri hanno l'obbligo di normare e promuovere soluzioni di complessità crescente: autoconsumo singolo, autoconsumo collettivo (nel quale, per esempio, l'energia prodotta dall'impianto realizzato sul tetto di un condominio può essere messa a disposizione anche dei singoli condòmini e non più solo dei servizi comuni), e Comunità dell'Energia. L'Europa ha, quindi, sancito il diritto dei cittadini a diventare prosumer (autoprodurre, autoconsumare, stoccare e condividere energia elettrica e nel caso di Comunità dell'Energia Rinnovabile, anche termica). Grazie all'entrata in vigore del decreto-legge 162/19 (articolo 42bis) e dei relativi provvedimenti attuativi, quali la delibera 318/2020/R/eel dell'ARERA e il DM 16 settembre 2020 del Ministero dello Sviluppo Economico, i clienti finali, consumatori di energia elettrica, in via sperimentale e in attesa del pieno recepimento delle Direttive suddette previsto entro il 2021, possono oggi associarsi per produrre e condividere localmente l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e necessaria al proprio fabbisogno, presentando istanza al GSE mediante un portale dedicato. Il pieno recepimento delle Direttive potrà permettere la ridefinizione di alcuni criteri per la costituzione delle Comunità Energetiche e dell'Autoconsumo Collettivo, fra i quali i parametri per l'individuazione di perimetri più estesi di quelli attualmente consentiti nella fase di sperimentazione suddetta.
POSSIBILITÀ DI INTERVENTO	È possibile condividere energia sia tra gli autoconsumatori che agiscono collettivamente sia all'interno delle comunità energetiche. La città di Roma possiede un notevole potenziale per un radicale cambiamento del sistema energetico, grazie alla vasta superficie occupata (1.290 km^2) e alla configurazione del tessuto urbano particolarmente idoneo

all'istallazione delle fonti rinnovabili, quale il fotovoltaico, su edifici condominiali e villette a schiera.
Dal potenziale evidenziato per Roma Capitale ne deriva l'azione di impulso dell'Amministrazione Capitolina nella ricognizione e avvio delle Comunità Energetiche e dei gruppi di Autoconsumo Collettivo sul territorio, anche con iniziative e configurazioni di tipo sperimentale e specifici progetti pilota.

RISULTATI OTTENIBILI

Tali sistemi energetici rappresentano uno strumento chiave per supportare cittadini e autorità locali nell'investire in energia da fonti rinnovabili ed efficienza energetica.
La partecipazione dei cittadini nei processi decisionali e finanziari sarà determinante per la costituzione di queste nuove forme di aggregazione con l'obiettivo di fornire benefici ambientali, economici e sociali alle comunità e ai suoi membri. A questo si accompagnano ulteriori benefici quali, la maggiore consapevolezza sul tema dell'energia, maggiore coesione sociale, la rigenerazione dell'economia locale e di integrazione del reddito, la creazione di lavoro e competenze e il miglioramento dello stile di vita. Anche per quanto riguarda l'utilizzo efficiente delle reti, le comunità energetiche e l'autoconsumo collettivo possono apportare benefici riducendo le perdite della rete elettrica e potenzialmente contenere gli investimenti sulla rete.
Questo processo di democratizzazione del sistema energetico, che consente ai cittadini la possibilità di produrre collettivamente la propria energia e di assumere il ruolo autoconsumatori, è una delle chiavi per la transizione energetica. Tale transizione può essere accompagnata e accelerata dall'impiego di soluzioni abilitanti quali i sistemi di accumulo e tecnologie digitali (Portali Gestionali, APP utente, dispositivi IoT, etc., infrastrutture basate su registri distribuiti di tra le quali la forma più nota è la *BlockChain),* che facilitano e rendono trasparenti le possibili interazioni energetiche tra i diversi attori della Comunità (scambi energetici *Peer to Peer* tra cittadini e con soggetti gestori dei vettori energetici esterni alle Comunità).
Le Comunità Energetiche, a tendere, potranno funzionare come fossero delle Virtual *Power Plant*, e tra le tante possibilità potranno giocare un ruolo importante nella mobilità sostenibile, in particolare quella elettrica, ad esempio con l'integrazione dei veicoli nella rete elettrica (*Vehicle to Grid, Vehicle to Home*, etc.).
Il processo sopra descritto costituisce anche un volano di crescita sociale e rappresenta uno strumento di contrasto al fenomeno della Povertà Energetica, innescando, ove possibile, l'avvio e lo sviluppo di meccanismi di economia verde e sostenibile a livello locale con benefici anche sull'occupazione.
Tale scenario, affiancato da un robusto approccio di promozione verso la cittadinanza mediante i cosiddetti Sportelli Energia del Comune di Roma, permetterà di rendere "attivo" ciascun cittadino, sia esso un

	semplice consumatore, sia esso contemporaneamente un consumatore e piccolo produttore di energia (*prosumer*). Per consentire al *prosumer* di avere un ruolo attivo sia nella generazione distribuita, sia nella gestione dei consumi, un ruolo importante possono giocarlo gli strumenti in grado di sviluppare e/o accrescere il proprio livello di autoconsapevolezza, quali ad esempio i sistemi di domotica, come verificato in molti progetti sperimentali sviluppati da ENEA ed RSE, fra i quali il progetto Smart Home, realizzato nel quartiere di Centocelle.
OBIETTIVI	L'obiettivo è la massima diffusione delle comunità e dei sistemi di autoconsumo collettivo sul territorio romano, che permetterebbe una significativa diffusione delle fonti rinnovabili e iniziative di efficienza energetica, con una conseguente riduzione di emissioni di CO_2 e una maggiore consapevolezza da parte dei cittadini riguardo le tematiche dell'energia. Riduzione del fenomeno di Povertà Energetica, sviluppo di nuovi servizi che coniugano energia e sviluppo sociale/ambientale, economia verde e sostenibile a livello locale con benefici anche sull'occupazione.
MISURE E STRUMENTI	Roma Capitale potrebbe agire a vari livelli di coinvolgimento come segue: • Attività di patrocinio e comunicazione delle iniziative di Autoconsumo Collettivo e Comunità Energetiche[318], tramite i costituendi sportelli comunali di assistenza e consulenza per *l'energia pulita a km 0* a disposizione di cittadini e imprese romane. • Facilitatore degli adempimenti autorizzativi necessari all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, di apparecchi ICT o di avvio di progetti di riqualificazione edilizia, quando Roma Capitale sia l'ente che ne è responsabile. • Messa a bilancio di fondi rotativi per l'implementazione del reddito energetico utilizzando le opportunità offerte dalle nuove norme UE e nazionali e benefici economici disponibili. • Richiesta di accesso o partnership a finanziamenti e fondi UE per specifici progetti (*Recovery Fund* o altre misure sulla transizione verde e digitale che dovessero essere introdotti dalla Commissione Europea nel corso della programmazione economica UE 2021/2027). • Implementazione di una ESCo comunale o creazione di albi aperti e pubblicamente accessibili di ESCo o fornitori di servizi energetici avanzati operanti nel territorio. • Diretta partecipazione alle comunità dell'energia e a sistemi di autoconsumo collettivo come ente locale comunale e/o municipale,

[318] L'Amministrazione di Roma Capitale supporterà entrambi le configurazioni di Comunità dell'energia previste dall'articolo 22 (Comunità dell'energia rinnovabile - CER) della Direttiva Rinnovabili 2018/2001 (RED II) e dall'articolo 16 (Comunità dell'energia dei cittadini - CEC) della Direttiva Mercato Elettrico Interno 2019/944 (IEM). In quest'ultime Roma Capitale fornirà il suo supporto delle configurazioni che utilizzeranno esclusivamente fonti di energia rinnovabile.

	con possibile condivisione su base volontaria degli incentivi a fini sociali, di rigenerazione urbana o altre iniziative di de-carbonizzazione, efficienza e resilienza dei siti.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Sia nel caso di sistemi di autoconsumo collettivo sia di comunità energetiche, l'energia elettrica condivisa in ciascun periodo orario beneficia di un contributo economico riconosciuto dal GSE a seguito dell'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione e di una riduzione in bolletta (per ora ex post) sugli oneri di rete. Ad oggi i contributi economici spettanti alle configurazioni ammesse, sono riconosciuti per ciascun impianto di produzione la cui energia elettrica rilevi per la configurazione, per la durata di 20 anni a partire dalla data di decorrenza commerciale dell'impianto di produzione ovvero dalla prima data per cui l'energia di tale impianto rileva ai fini della determinazione dell'energia elettrica condivisa[319]. Per ciascun kWh di energia elettrica condivisa in ciascun periodo orario, viene riconosciuto dal GSE, per un periodo di 20 anni: • un corrispettivo unitario, individuato come somma della tariffa di trasmissione per le utenze in bassa tensione e del valore più elevato della componente variabile della tariffa di distribuzione per le utenze altri usi in bassa tensione. Nel caso di gruppi di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente è previsto un contributo aggiuntivo dovuto alle perdite di rete evitate (variabile a seconda del livello di tensione e del Prezzo Zonale Orario dell'energia elettrica); • una tariffa premio (pari a 100 €/MWh per i gruppi di autoconsumatori e 110 €/MWh per le comunità di energia)[320].
POSSIBILI OSTACOLI	Fattori climatici variabili. Installazioni degli impianti non ottimali (esposizione, inclinazione, ingombri etc.). Regolarizzazione rapporti commerciali col GSE
MONITORAGGIO	Indicatori di monitoraggio relativo allo sviluppo delle iniziative, come da monitoraggio realizzato dal GSE, soggetto deputato al riconoscimento dei benefici

[319] l'istanza presentata al GSE per la configurazione di Autoconsumo collettivo o di Comunità dell'energia rinnovabile, affinché possa beneficiare degli incentivi, dovrà essere esaminata con apposita istruttoria da GSE. Nel caso di rilevamento, da parte di GSE, di problemi di configurazione essi potranno essere revisionati per l'ammissione dell'istanza. Qualora, alla luce dell'approfondimento, l'istanza venga giudicata ammissibile la data di decorrenza degli incentivi dovrà salvaguardare i termini temporali della presentazione da parte del soggetto richiedente.

[320] si applicano a soggetti che producono energia elettrica destinata al proprio consumo (individuale o collettivo) con nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza complessiva singolarmente non superiore a 200 kW, entrati in esercizio dopo la data di entrata in vigore della legge di conversione del decreto-legge 162/19 (il 1° marzo 2020) ed entro i sessanta giorni successivi alla data di entrata in vigore della Legge di delegazione europea della direttiva 2018/2001 (il recepimento della quale dovrebbe avvenire entro il 30 giugno 2021). Per ulteriori dettagli si rimanda alla specifica sezione per l'Autoconsumo Collettivo e Comunità Energetiche del sito GSE https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo

DISTRETTI URBANI STAND ALONE E COMUNITÀ DELL'ENERGIA - Min. 4CPS&E – CASTRO PRETORIO	SD1

AZIONE	**SMART DISTRICT CASTRO PRETORIO**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa. Struttura di Progetto Energia. Direzione dei lavori e del demanio
ATTORI COINVOLTI	Esercito – Aeronautica
DESCRIZIONE	Realizzazione del primo *smart district* a scala urbana autosufficiente e resiliente (capacità di lavorare *stand alone*) nel comprensorio militare del Castro Pretorio (Palazzo Aeronautica, zona logistica di via Gobetti, area di via Marsala, caserme Macao e Pio IX) con l'adozione di una *governance* di "isola" capace di dialogare con le "isole" adiacenti, in parallela formazione, della Città universitaria della Sapienza e del Policlinico Umberto I. Possibilità di integrare altri soggetti pubblici nella conformazione "ad arcipelago". Efficientamento energetico (involucro e impianti), cogenerazione, impianto fotovoltaico (circa 750 kWp) e *storage, r*ealizzazione *smart grid* con sistema di *Energy Management* per la gestione integrata di *energy e cyber security*.
OBIETTIVI	Risparmiare 48 GWh di energia primaria
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	10,6 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Iniziato ad ottobre 2019 l'iter di affidamento e progettazione. Si ipotizza che i lavori di efficientamento inizieranno nel 2023 e si concluderanno nel 2026. I risparmi effettivi inizieranno nel 2027.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	40 milioni di euro con il ricorso ad un mix di richieste di finanziamento e fondi strutturali (PREPAC[321], Conto Termico, Certificati Bianchi), affidamento a Partenariato Pubblico Privato (PPP) con forma contrattuale EPC. Concesso contributo dalla BEI[322] per 1.7 milioni di euro.

[321] Programma PREPAC, Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale. https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica/pubblica-amministrazione

[322] Banca Europea degli Investimenti https://www.eib.org/en/index.htm

POSSIBILI OSTACOLI	Ritardi di varia natura sempre possibili durante esecuzione dei lavori.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi post operam

DISTRETTI URBANI STAND ALONE E COMUNITÀ DELL'ENERGIA CON STOCCAGGIO IDROGENO	H2UNO

AZIONE	**PROGETTI PILOTA PER DISTRETTI A ENERGIA POSITIVA A IDROGENO**
RESPONSABILE	Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, Comitati di quartiere, Consorzi, Costruttori sistemi ad idrogeno e celle a combustibile, Fornitori di sistemi per la produzione e lo stoccaggio dell'idrogeno, ACEA, altri partner pubblici e privati.
DESCRIZIONE	Il progetto pilota si prefigge di sperimentare l'impiego del vettore idrogeno su distretti urbani al fine di farli diventare "energeticamente positivi" (Positive Energy District - PED). Il progetto prevede la realizzazione, in via prototipale, di un impianto con elettrolizzatore di circa 100 kW alimentato da un impianto fotovoltaico di circa 300 kW, con il quale alimentare le utenze civili del distretto (es. edifici pubblici come scuole, poli natatori, edilizia condominiale popolare, uffici e utenze commerciali, etc.) e le esigenze di micro-mobilità o illuminazione di quartiere.
OBIETTIVI	Valutazione della sostenibilità tecnico-economica mediante progetti pilota, per indagare le potenzialità dell'idrogeno in ambito urbano. Il progetto ha come obiettivo quello di intraprendere un percorso virtuoso, potenzialmente replicabile, in merito alla dimostrazione dei seguenti benefici per la cittadinanza: • sostanziale miglioramento della qualità dell'aria nel distretto urbano; • sostenibilità tecnica ed economico-finanziaria del progetto; • sostanziale incremento del livello di autonomia energetica (elettricità e calore) del distretto; Il progetto pilota permetterà anche di dimostrare i benefici sul sistema elettrico del distretto derivante dallo stoccaggio dell'energia generata e non immediatamente consumata. Inoltre, la declinazione del progetto permetterà di verificare la replicabilità su diverse scale e tipologie di distretti.
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Misure della quantità di CO_2 risparmiata nel distretto in sostituzione dei sistemi di riscaldamento convenzionali (riduzione minima del 40%)

PERIODO DI ATTUAZIONE	Dal 2021 in poi
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I meccanismi di supporto vigenti[323], o che verranno adottati nei prossimi anni, a quali accedere sia per la produzione, che per l'utilizzo di idrogeno, possono essere di diverse forme e, laddove possibile, integrarsi: esenzione oneri di sistema alle produzioni locali, detassazione utilizzi finali, Superbonus 110%, etc. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private: strategia idrogeno, PNRR, etc.
POSSIBILI OSTACOLI	Accettabilità sociale, fattibilità tecnico-economica, adeguamento normativo sulla sicurezza
MONITORAGGIO	Parametri ARPA sulla qualità dell'aria del distretto; *capex* e *opex* parco generazione energetica e sistemi connessi; risparmio oneri di sistema in bolletta da flessibilità elettrica; adesioni al livello di distretto.

[323] Tra i principali strumenti di cui potrebbero beneficiare progetti che prevedano l'impiego del vettore idrogeno si citano a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- *Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest* (IPCEI) che ha identificato le tecnologie dell'idrogeno come uno dei sei pilastri scelti dallo *Strategic Forum* con il ruolo di delineare una visione strategica del futuro dell'industria europea https://ec.europa.eu/docsroom/documents/37824?locale=it
- nell'ambito dell'iniziativa REACT-EU possono essere finanziati, a livello regionale, progetti innovativi avanzati di sviluppo sul territorio di tecnologie tra cui anche l'idrogeno da fonti rinnovabili https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/coronavirus-response/react-eu
- Il programma InvestEU nell'ambito del Next generation EU https://europa.eu/investeu/home_it
- Il programma Connecting Europe Facility – Energy *https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy*

GESTIONE DI RETE	GR1

AZIONE	**PROGETTO PLATONE**
RESPONSABILE	Areti S.P.A.
ATTORI COINVOLTI	Areti, ACEA Energia, RSE, Enea + Partner Tecnologici
DESCRIZIONE	Progetto Finanziato Horizon 2020 con l'obiettivo di definire la nuova architettura per la flessibilità della rete di distribuzione elettrica in accordo alle direttive europee del Clean Energy Package per abilitare la transizione energetica.
OBIETTIVI	Il progetto raccoglie un'ambiziosa sfida lanciata dall'Unione Europea: rispondere alla crescente esigenza di mitigare nel breve e lungo periodo le congestioni di rete, dovute alla sempre maggiore penetrazione di energia elettrica da fonti rinnovabili a generazione variabile per l'alimentazione di sistemi di riscaldamento, raffrescamento e mobilità elettrica. Con un partenariato transnazionale composto da dodici partner pubblico-privati[324] provenienti da Italia, Grecia, Belgio e Germania, coordinati dall'Università tedesca di Aachen (RWTH Aachen University) il progetto sarà realizzato lungo un arco temporale di quattro anni. Le soluzioni individuate da PlatOne saranno condivise con la comunità scientifica, i maggiori stakeholder di settore e gli utenti finali e implementate in tutti i Paesi partecipanti. Il pilota di Areti, mediante lo sviluppo di un'architettura tecnologica innovativa, basata sull'applicazione della blockchain, potrà sviluppare un nuovo modello di gestione delle reti basato sulla flessibilità nell'area urbana della Capitale. Questa soluzione consentirà agli utenti di partecipare attivamente alla gestione ottimizzata della rete stessa diventando dei veri e propri "partner" che offrono servizi di flessibilità e contribuiscono a garantire l'equilibrio tra domanda e offerta di energia a beneficio dell'intera comunità. ACEA Energia, in qualità di *reseller*, aggregherà le offerte di flessibilità dei propri clienti proponendole al distributore. PlatOne promuove, quindi, un nuovo approccio di gestione della rete per ottimizzarne il funzionamento e renderla maggiormente stabile e resiliente, anche in presenza di grandi produzioni di energia da fonti rinnovabili. Questo grazie alla combinazione di misure di flessibilità, come accumuli, tecnologie domotiche e automazione.

324 https://www.platone-h2020.eu/project/consortium

Il progetto metterà al servizio competenze ed esperienze maturate nel corso degli anni nello sviluppo di modalità più efficaci di interazione tra il gestore della rete di trasmissione (TSO) e il gestore della rete di distribuzione (DSO), funzionali allo scambio di informazioni per il monitoraggio e l'acquisizione di servizi ancillari (strategici per il bilanciamento della rete, la regolazione della tensione e la gestione delle congestioni) da parte di nuove risorse energetiche distribuite e interconnesse alla rete di distribuzione.

Nei test saranno coinvolti sia alcuni residenti del quartiere romano, che già collaborano con ENEA sui temi dell'uso efficiente dell'energia, sia lo *smart village* del Centro Ricerche ENEA di Casaccia. Nell'ambito della sperimentazione, ENEA metterà a disposizione piattaforme e soluzioni all'avanguardia per la gestione efficiente dell'energia, oltre a competenze ed infrastrutture dedicate, fra cui lo *smart building*, un edificio hi-tech, dotato di impianto fotovoltaico, batterie per l'accumulo e dispositivi per la gestione intelligente dell'energia, in grado di ridurre la necessità di scambio con la rete elettrica, abbattendo di conseguenza i costi per l'utente finale. Ulteriori sperimentazioni avverranno sulle colonnine di ricarica dei veicoli elettrici in dotazione ad Areti, nonché nell'impianto di produzione ACEA di Tor Di Valle e su altre utenze residenziali nel territorio della Capitale dotate di impianti fotovoltaici e di sistemi di accumulo.
Il progetto pilota su Roma è stato finanziato con tre milioni di euro.

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Integrazione delle energie rinnovabili, estensione a tutte le utenze del territorio del comune di Roma della partecipazione al mercato elettrico, incremento della consapevolezza sull'uso efficiente dell'energia, abilitazione delle comunità energetiche e della mobilità elettrica.

L'azione contribuirà al raggiungimento degli obiettivi di riduzione già calcolate nelle azioni di efficientamento energetico e PUMS (l'eliminazione delle caldaie, per riscaldamento ed acqua calda sanitaria, comporterebbe una riduzione del 40% dei consumi energetici corrispondenti a circa 1.000 kt CO_2 annue su Roma[325] con un risparmio economico di circa 300 milioni di euro all'anno, mentre, per quanto riguarda la mobilità elettrica, considerando al 2030 750.000 veicoli elettrici circolanti su Roma, una percorrenza media annua di circa 10.000 km annui ed una emissione media di circa 100g di CO_2 al Km[326], il risparmio stimato è di 750 kt CO_2 al 2030)

[325] su un totale di circa 9,485 milioni di tonnellate annue di emissioni totali di Roma capitale (dati ISPRA 2015). Si rimanda alle schede di Efficientamento Energetico per il conteggio globale in termini di riduzione di CO_2

[326] Secondo i dati Ispra (2018) il valore di emissioni di CO_2 al Km è pari a 242 di CO_2 gr/km. È stato considerato il consumo medio di veicoli ibridi plug-in (circa 60-120 gr/km)

PERIODO DI ATTUAZIONE	2019-2023
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Abilitazione del mercato della flessibilità elettrica su Roma per un valore approssimativo di 1 TWh corrispondente a circa il 10% del volume totale di energia elettrica distribuita annualmente. Questo valore è ottenuto nell'ipotesi conservativa che il volume di energia elettrica negli anni non aumenti rispetto all'attuale, nonostante la transizione energetica. Il controvalore economico di dette movimentazioni ai valori di remunerazione attuale dei servizi di flessibilità vale approssimativamente cento milioni di euro annui. A questo dato va aggiunto quello dell'indotto rappresentato dal mercato della domotica e dell'automazione di rete, dal mercato degli storage e dei servizi di efficienza energetica (ESCo). Nell'ambito della trasformazione del sistema elettrico merita una particolare menzione il tema della mobilità elettrica. Stime conservative basate sugli scenari Terna e PNIRE[327] portano a prevedere al 2030 su Roma la circolazione di circa 750.000 veicoli elettrici ed una infrastruttura sul territorio di 10.000 stazioni di ricarica su suolo pubblico e circa 400.000 wall box private, con relativi impatti sull'economia locale e benefici inerenti alla riduzione di emissione di CO_2 conseguenti all'utilizzo di veicoli elettrici in alternativa a quelli a combustione.
POSSIBILI OSTACOLI	Regolazione legislativa nazionale del mercato elettrico che non favorisca la transizione energetica[328]. Congiunture economiche negative.
MONITORAGGIO	L'architettura sviluppata prevede lo sviluppo di piattaforme e di sistemi di certificazione degli usi energetici e dei servizi associati che consentono il completo monitoraggio e gestione dell'intero sistema sviluppato e dei suoi impatti sul territorio.

327 http://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNire.pdf e archivio https://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=cm&o=vd&id=2714

328 http://www.senato.it/leg/18/BGT/Schede/docnonleg/41932.htm

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Pubblici	FER1PRC

AZIONE	**PERFORMANCE IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI ROMA CAPITALE**
RESPONSABILE	Dipartimento SIMU, Dipartimento Patrimonio
ATTORI COINVOLTI	Installatori e operatori GSE ESCO
DESCRIZIONE	Incrementare l'efficienza del parco impianti di energia rinnovabile di Roma Capitale già esistente attraverso monitoraggio, interventi di manutenzione e ottimizzazione. In particolare, si prevede l'avvio di un contratto di manutenzione del parco.
OBIETTIVI	Il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni nella Città Metropolitana di Roma è realizzabile accompagnando lo sviluppo delle tecnologie rinnovabili sul territorio non solamente attraverso l'installazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili (come gli impianti fotovoltaici), ma anche con la **manutenzione e ottimizzazione del parco impianti già esistente.** Le performance degli impianti dipendono da molte variabili - tra cui quelle climatiche, tecnologiche, di posizionamento – e alcune di queste non sono programmabili. Il corretto livello degli standard di efficienza e funzionamento delle unità di produzione attraverso interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, è necessario affinché la producibilità del parco impianti già esistente non decada nel tempo, o naturalmente (per via dell'usura fisiologica dell'impianto), o per cause di mal funzionamento e incuria (ad esempio, la pulizia dei pannelli, la presenza di alcuni moduli danneggiati etc.) compromettendo nel tempo la costanza e ottimizzazione dei risultati. Un parco impianti fotovoltaico in buono stato comporta livelli adeguati di producibilità e la massimizzazione degli introiti economici derivanti della cessione dell'energia in rete (o dell'autoconsumo).
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Con interventi di manutenzione di entità economica ridotta, in due anni si ipotizza un incremento di producibilità pari al 13%. Portando ad un incremento della produzione di 1423 MWh e una riduzione di emissioni pari a 0,5 kt CO_2.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Due anni a partire dall'avvio delle procedure

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Si assume che gli impianti FV del comune di Roma potrebbero incrementare le loro performance con interventi di manutenzione con costi molto ridotti (es. pulizia, sostituzione di qualche elemento danneggiato) che verrebbero ampiamente ripagati dall'incremento di ricavi derivanti da produzione e incentivi.
POSSIBILI OSTACOLI	Fattori climatici variabili Installazioni degli impianti non ottimali (esposizione, inclinazione, ingombri etc.) Regolarizzazione rapporti commerciali col GSE
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato periodicamente dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE _ Edifici Pubblici	FER1SS

AZIONE	**SCUOLE FOTOVOLTAICHE**
RESPONSABILE	Dipartimento SIMU, Dipartimento Servizi Educativi e Scolastici, Municipi
ATTORI COINVOLTI	ESCO, GSE, USR[329], MIUR
PREMESSA	Ad oggi si contano, nelle scuole comunali, 75 impianti fotovoltaici, per una potenza installata pari a 1 MW. Nelle scuole statali si registrano 103 installazioni per una potenza pari a 2 MW. Nelle scuole private vi sono 20 impianti fotovoltaici, per una potenza installata pari a 0,4 MW.
DESCRIZIONE	Realizzazione di tetti fotovoltaici sulle scuole grazie alla creazione di un fondo rotativo, che permetterà il finanziamento di ulteriori impianti su altre scuole. Oltre al finanziamento iniziale del fondo rigenerativo, l'intervento inaugura una campagna di promozione sul risparmio energetico e sulla sostenibilità. Possibile la sperimentazione di configurazione di Comunità dell'energia.
OBIETTIVI	Si prevede di munire inizialmente 340 scuole di impianto fotovoltaico tramite il finanziamento iniziale di 6,8 milioni di €. Successivamente verranno installati impianti fotovoltaici su circa 60 - 80 nuove scuole ogni anno. Nel 2030 le scuole provviste di fotovoltaico saranno 987.
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	L'investimento condurrebbe alla installazione di oltre 14 MW, alla riduzione di 5,4 kt CO_2 e all'impiego di 44 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	6,8 milioni di euro. Il 2% dell'entrata del fondo rotativo sarà dedicato ai servizi della ESCo (Costo[330] di 20.000 € per un impianto di 14,3 kW). Possibile anche la valutazione di configurazioni di autoconsumo e di Comunità dell'energia.
POSSIBILI OSTACOLI	Complessità del progetto, disponibilità iniziale dei fondi, assenza di esperienze simili a carattere innovativo

[329] Ufficio Scolastico Regionale https://www.usrlazio.it/
[330] Si stima una diminuzione dei costi degli impianti dell'1,5 % annuo

MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato periodicamente dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Pubblici	FER1SAN

AZIONE	**OSPEDALI FOTOVOLTAICI**
RESPONSABILE	Roma Capitale (comunicazione) Ospedali: accordi dell'Energy manager di Roma Capitale con gli ospedali
ATTORI COINVOLTI	Regione Lazio, Ministero della Salute, GSE, Associazioni di categoria, ESCo, Energy manager ospedali
PREMESSA	Nel 2019 il numero degli impianti fotovoltaici nel settore della sanità pubblica nel territorio di Roma Capitale è risultato pari a 3, per una potenza installata pari a 0,4 MW. Nel settore della sanità privata, il numero di impianti sale a 7, ma con una potenza installata molto minore, pari a 0,1 MW.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici negli ospedali e avviare la promozione dei sistemi innovativi di accumulo. In particolare, si procederà a incontri con gli *Energy Manager* degli ospedali e ad accordi con operatori finanziari per l'accesso al credito.
OBIETTIVI	Sono state individuate 60 cliniche private e 29 aziende ospedaliere. Per i soli ospedali si stima una superficie di oltre 364.000 m^2 Il valore dell'investimento complessivo è pari a 29 milioni di euro dei quali 27,4 relativi agli ospedali e 1,6 milioni alle cliniche private. Ciò porterebbe non solo ad un risparmio energetico da parte delle strutture, incentivando l'autoconsumo, ma soprattutto alla creazione di nuovi sistemi di accumulo per la sicurezza energetica nel caso di interruzioni di energia elettrica.
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	L'obiettivo è l'installazione di 23,8 MW, che consentirebbe la riduzione di 9,4 kt CO_2 e all'impiego di 187 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati in: scambio sul posto (SSP) e in alternativa gli incentivi per le Comunità dell'energia. Fonti di finanziamento pubbliche e private.
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà economiche Impedimenti nella realizzazione dell'impianto

MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato periodicamente dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Pubblici	FER1INP

AZIONE	**INPS FOTOVOLTAICO**
RESPONSABILE	INPS, Roma Capitale (Comunicazione)
ATTORI COINVOLTI	INPS, GSE, altri enti che condividono gli spazi delle sedi del Ministero del lavoro.
PREMESSA	Sono state individuate circa 10 sedi sul territorio capitolino senza pertinenze condominiali con altre società e/o privati, per un totale di 23.000 m^2 di superficie potenzialmente disponibile e 600 kW di potenza teorica installabile.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici negli edifici INPS nell'ottica della decarbonizzazione.
OBIETTIVI	Si prevede lo sfruttamento di oltre 23.000 m^2 di superficie, prevedendo un valore degli investimenti complessivi pari a 0,7 milioni di euro.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	L'investimento condurrebbe alla installazione di 0,6 MW, alla riduzione di 0,2 kt CO_2 e all'impiego di 5 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	0,7 milioni di euro. I meccanismi di supporto alla realizzazione di tale intervento sono stati individuati nello scambio sul posto (SSP). Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private.
POSSIBILI OSTACOLI	Carenze economiche
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato periodicamente dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Pubblici	FER1ATE

AZIONE	**FER ATER**
RESPONSABILE	ATER, Roma Capitale (Dipartimento Patrimonio, Dipartimento SIMU)
ATTORI COINVOLTI	ATER, Roma Capitale, GSE
PREMESSA	Da analisi CRESME del 2014 sugli edifici di edilizia residenziale del Comune di Roma è emerso che questi ammontano a 1.391. Ai fini della stima del potenziale è stata considerata solamente la quota di 613 abitazioni che afferisce a: edifici ad uso abitativo, edifici a uso ricettivo e edifici con posti auto a raso.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici negli edifici ATER nell'ottica della riqualificazione edilizia e della lotta alla povertà energetica.
OBIETTIVI	Si stima di poter sfruttare una superficie pari a 462.000 m^2
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	L'investimento condurrebbe alla installazione di 2,30 MW, alla riduzione di 0,9 kt CO_2 e all'impiego di 19 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	2,9 milioni di euro. I meccanismi di supporto alla realizzazione di tale intervento sono stati individuati in: scambio sul posto (SSP) e in alternativa incentivi per autoconsumo. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche (come l'utilizzo del superbonus 110) sia private.
POSSIBILI OSTACOLI	Complessità dell'intervento
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene effettuato da Roma Capitale, ATER e GSE al fine di individuare annualmente gli interventi realizzati nell'ambito dell'edilizia residenziale del Comune, attraverso uno scambio biunivoco di informazioni relativo alle installazioni fotovoltaiche e agli interventi compiuti all'interno del perimetro dell'analisi.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Pubblici Min –FV-Perotti	FER1DIP

AZIONE	**FOTOVOLTAICO - PEROTTI**
RESPONSABILE	Ministero della difesa – Difesa Servizi
ATTORI COINVOLTI	Esercito
DESCRIZIONE	Realizzato parco fotovoltaico all'interno del complesso della Caserma Perotti – Cecchignola 16.062 pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva di 3226 kWp.
OBIETTIVI	Produzione di 2,6GWh
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	0,9 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	eseguito nel 2012 (operatività 20 anni)
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	importo gara 14.174.951 €
MONITORAGGIO	In corso

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Pubblici Min –FV-Cesano	FER1DIC

AZIONE	**FOTOVOLTAICO - CESANO**
RESPONSABILE	Ministero della difesa – Difesa Servizi
ATTORI COINVOLTI	Esercito
DESCRIZIONE	Realizzato parco fotovoltaico all'interno del complesso della Caserma Scuola di Fanteria - Cesano potenza complessiva 2480 kWp.
OBIETTIVI	Produzione di 3GWh
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Circa 1 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	eseguito nel 2012, pienamente operativo dal 2013 (operatività 20 anni)
MONITORAGGIO	In corso

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Privati	FER2CAS

AZIONE	**CASE SOLARI**
RESPONSABILE	Roma Capitale (informazione e comunicazione con Sportelli Energia), Dipartimento PAU, Municipi (autorizzazioni), SIMU (censimento impianti)
ATTORI COINVOLTI	Sportelli Energia Pulita, installatori e operatori, GSE, ESCo, istituti finanziari
PREMESSA	Nel settore residenziale si è osservata una diminuzione dei gas serra da 4.787.103 tonnellate di CO_2 registrate nel 2003 a 3.387.003 equivalenti nel 2015[331].
DESCRIZIONE	Stimolare l'installazione degli impianti fotovoltaici nelle utenze residenziali attraverso una campagna di divulgazione tra i cittadini e l'avvio di *partnership* per il finanziamento e la realizzazione degli impianti. In particolare, verrà realizzata una campagna di promozione verso i cittadini per informarli delle opportunità esistenti tramite una brochure dedicata. Verranno inoltre finalizzati degli accordi con operatori finanziari per l'accesso al credito e il progetto verrà promosso tramite la partecipazione di ESCo.
OBIETTIVI	La tendenza degli investimenti complessivi è stimata intorno ai 296 milioni di euro, con l'installazione di circa 34.200 impianti fotovoltaici presso case autonome, rappresentativi di un impianto su ogni due case. Questo obiettivo potrà essere raggiunto grazie all'installazione di 3.100 impianti ogni anno. Tale intervento darebbe ai cittadini l'opportunità di autoconsumare l'energia da loro stessi prodotta con incentivi dedicati previsti a livello nazionale
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	L'investimento condurrebbe alla produzione aggiuntiva a stimata pari a 247 GWh, alla riduzione di 78,4 kt CO_2 e all'impiego di 1910 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030

[331] DATI ISPRA. Osservatorio cambiamenti climatici.

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Per quanto riguarda le strategie finanziarie, i meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati nell'autoconsumo collettivo e in alternativa: scambio sul posto (SSP), detrazioni fiscali e le agevolazioni fiscali costituite dal Superbonus 110% del Decreto Rilancio. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private.
POSSIBILI OSTACOLI	Poca consapevolezza delle opportunità esistenti.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Privati	FER2CON

AZIONE	**CONDOMINI FOTOVOLTAICI**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Sportelli capitolini energia pulita, Energy manager, Dipartimento PAU e Municipi (autorizzazioni)
ATTORI COINVOLTI	Sportelli Energia Pulita Amministratori di condominio e condomini Installatori e operatori GSE ESCO Istituti finanziari
PREMESSA	Il numero di impianti fotovoltaici nei condomini del Comune di Roma nel 2019 ammontava a 628.
DESCRIZIONE	Con questo intervento si vuole stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici ad uso condominiale attraverso: la formazione degli amministratori di condominio, una campagna di divulgazione tra i cittadini soprattutto in merito alle nuove possibilità offerte dall'autoconsumo collettivo, l'avvio di partnership per il finanziamento e infine la realizzazione degli impianti stessi.
OBIETTIVI	Al fine di soddisfare le utenze condominiali, si prevede l'istallazione di circa 30.500 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 183 MW[332] e un valore degli investimenti complessivi pari a 274 milioni di euro. Il risultato auspicabile è il raggiungimento – in termini di installazioni – del 51% del totale dei condomini romani, pari a un impianto ogni 2 condomini con una potenza media degli impianti di almeno 6kW.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Tale investimento condurrebbe all'installazione di 183 MW, alla riduzione di 72,5 kt CO_2 e all'impiego di 1770 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030

[332] Si è scelto di considerare una potenza media di 6kW che si ritiene quella minima da tenere in considerazione per quanto riguarda almeno i consumi comuni di un condomìnio (utenze condominiali), si precisa pertanto che tale valore medio non è in riferimento alle eventuali e auspicabili configurazioni di Autoconsumo Collettivo o di Comunità Energetiche.

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Per quanto riguarda le strategie finanziarie, i meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati in: autoconsumo collettivo, in alternativa scambio sul posto (SSP), detrazioni fiscali e le agevolazioni fiscali costituite dal Superbonus 110% del Decreto Rilancio. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private come anche l'uso di sistemi ESCo
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà nel conseguire le delibere assembleari Propensione agli investimenti scarsa
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Privati	FER2COM

AZIONE	**FER COMMERCIO**
RESPONSABILE	Dipartimento Sviluppo Economico[333], Energy Manager delle aziende, Sportelli Energia Pulita
ATTORI COINVOLTI	PMI Aziende GDO, GSE,Sportelli Energia Pulita ESCo Istituti finanziari/bancari Installatori e operatori/manutentori
PREMESSA	Negozi e supermercati nel Comune di Roma contano un numero di impianti fotovoltaici pari a 36, per una potenza installata pari a 5 MW.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici nei siti del settore commerciale, merceologico e auto-moto attraverso: - la sensibilizzazione e l'incremento della conoscenza degli amministratori di impresa e del personale coinvolto; - l'avvio di *partnership* per la realizzazione e la gestione coordinata degli impianti; - il co-finanziamento e/o l'attivazione di fondi strutturali; - l'attivazione delle ESCO e/o di istituti finanziari a supporto delle iniziative e a sostegno della gestione - la conoscenza delle opportunità offerte dalle Comunità dell'energia e dall'autoconsumo
OBIETTIVI	Tale investimento condurrebbe all'installazione totale di 43 MW per un valore complessivo degli investimenti pari a 62 milioni di euro.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	L'implementazione di questa azione consentirebbe la riduzione di 16,9 kt CO_2 e l'impiego di 400 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Scambio sul posto (SSP) e nel caso delle PMI: comunità dell'energia e autoconsumo. Super Ammortamento fino a fine anno. Decreto FER. Fonti di finanziamento pubbliche e private. Fondi di rotazione e fondi strutturali. Collaborazioni con ESCO e istituti bancari. Si mira a sfruttare le economie di scala dei costi di installazione.

333 https://www.comune.roma.it/web/it/dipartimento-sviluppo-economico-attivita-produttive.page

POSSIBILI OSTACOLI	Scarsa adesione all'iniziativa
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Privati	FER2ALB

AZIONE	**FER STRUTTURE ALBERGHIERE**
RESPONSABILE	Dipartimento Sviluppo economico, Sportelli Energia Pulita Dipartimento Turismo, Formazione Professionale e Lavoro
ATTORI COINVOLTI	Federalberghi Roma Installatori e operatori Sportelli Energia Pulita GSE ESCO Istituti finanziari
PREMESSA	Il fotovoltaico nelle strutture alberghiere di Roma è presente nell'1,4% delle strutture.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici presso le strutture ricettive attraverso la formazione dei rappresentanti di categoria delle strutture interessate, una campagna di divulgazione tra gli operatori di settore anche con il supporto degli Sportelli Energia Pulita e l'avvio di *partnership* per il finanziamento e la realizzazione degli impianti. La campagna informativa e le *partnership* verrebbero rinnovate annualmente.
OBIETTIVI	Si prevede di raggiungere una copertura di fotovoltaico sulle strutture alberghiere pari al 12,8% del totale. Si prevede, dunque, un investimento complessivo pari a 4,9 milioni di euro. Sarà possibile avere un impianto fotovoltaico sugli alberghi di categoria 3, 4 e 5 stelle, non considerando il I Municipio (per i frequenti vincoli).
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Tale investimento condurrebbe alla installazione di 3,8 MW, alla riduzione di 1,5 kt CO_2 e all'impiego di 32 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	4,9 milioni di euro. I meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati in: Scambio sul posto, Autoconsumo e Comunità dell'energia, detrazioni fiscali.
POSSIBILI OSTACOLI	Propensione agli investimenti scarsa, soprattutto nelle strutture a tre stelle. Necessità di confrontarsi con catene internazionali.

	Difficoltà di poter operare nei siti del I municipio
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Privati	FER2PIE

AZIONE	**UN PIENO DI FOTOVOLTAICO**
RESPONSABILE	Aziende Petrolifere, Roma Capitale (comunicazione), Dipartimento mobilità e trasporti[334], Dipartimento sviluppo economico e attività produttive
ATTORI COINVOLTI	Unione Petrolifera GSE Compagnie di distribuzione ESCO Associazione proprietari distributori
PREMESSA	Sono stati individuati sul territorio comunale quasi 900 distributori con superfici disponibili tra i 40 e i 500 m^2 Questi, sono stati giudicati essere sfruttabili al 50%. In ogni caso, su oltre 200 stazioni di servizio risulta installabile una potenza media di 10 kW.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici nei distributori di carburanti nell'ottica del risparmio energetico. In particolare, tale intervento verrà affrontato tramite l'impiego di strumenti quali: una brochure dedicata alle potenzialità e al risparmio energetico. Un altro strumento da attivare è la collaborazione con compagnie petrolifere e associazioni di distributori.
OBIETTIVI	Con un investimento complessivo stimato di 3 milioni di euro si prevede l'installazione di 2,1 MW
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Si prevede una riduzione di 0,8 kt CO_2 e l'impiego di 19 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Tre milioni di euro I meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati in: scambio sul posto (SSP) e nel cosiddetto Super Ammortamento. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private.

334 https://www.comune.roma.it/web/it/dipartimento-mobilita-e-trasporti.page

POSSIBILI OSTACOLI	Scarso interesse delle compagnie petrolifere
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato dal GSE, responsabile insieme a Terna della produzione delle statistiche sul fotovoltaico in Italia.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE Edifici Privati	FER2BON

AZIONE	**BONIFICHE FOTOVOLTAICHE**
RESPONSABILE	Roma Capitale - Dipartimento Tutela Ambientale, Arpa Lazio.
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, GSE, Investitori privati, proprietari delle aree
PREMESSA	Nell'ambito delle attività svolte dalle strutture operative dell'Arpa Lazio (Agenzia Regionale Protezione Ambientale del Lazio), all'interno dei procedimenti di bonifica, nelle fasi di istruttoria, controllo e supporto alle autorità competenti, nell'anno 2012 è stato effettuato un primo censimento dei siti interessati da procedimenti amministrativi di bonifica nella Regione Lazio ai sensi della Parte Quarta, Titolo V del d.lgs. 152/2006, ovvero tutti quelli per i quali sono state effettuate notifiche ai sensi dell'art. 242, comma 1, o 244, comma 1, nonché quelli individuati ai sensi dell'art. 252. Dei 317 siti individuati, è stato coinvolto solo il 5% delle superfici disponibili stimate.
DESCRIZIONE	Si vuole promuovere il recupero di aree non produttive, in disuso o esaurite a causa delle attività precedenti e la conversione dei siti in aree ospitanti centrali fotovoltaiche di produzione elettrica che potranno fornire energia alle comunità energetiche circostante i siti.
OBIETTIVI	Con un investimento complessivo stimato di 76 milioni di euro si prevede l'installazione di 52 MW.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Si prevede una produzione aggiuntiva di 66 GWh, la riduzione di 20,8 kt CO_2 e l'impiego, in media, di 490 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Si prevede di utilizzare gli incentivi contenuti all'interno del Decreto FER 1.
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà negli iter autorizzativi per procedere alla bonifica dei siti in questione. Diversa destinazione d'uso delle aree individuate.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato da Roma Capitale, che comunica le azioni intraprese volte alla bonifica e alla riqualifica dei siti oggetto

dell'analisi, e dal GSE che monitora le richieste di incentivo per l'installazione di impianti fotovoltaici su aree da bonificare.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE _ Mobilità	FER3PAR

AZIONE	**PARCHEGGI FOTOVOLTAICI**
RESPONSABILE	ATAC, Dipartimento Mobilità e Trasporti, PAU (autorizzazioni)
ATTORI COINVOLTI	ATAC ESCO GSE
PREMESSA	Sono stati individuati oltre 350.000 m^2 di parcheggi disponibili suddivisi in aree tra i 5.000 e i 60.000 m^2 Si stima un potenziale in termini di installazione pari a 16,5 MW. Risulta già in esercizio un impianto di 1 MW situato su un'area di parcheggio di 10.000 m^2.
DESCRIZIONE	Stimolare la penetrazione degli impianti fotovoltaici nei parcheggi di scambio con le metropolitane e negli ampi parcheggi del settore privato attraverso una campagna di divulgazione sul risparmio energetico e sull'autoconsumo. In particolare, si procederà soprattutto attraverso accordi con operatori finanziari per l'accesso al credito.
OBIETTIVI	Si prevede l'installazione di 16,5 MW con un investimento complessivo di 14,8 milioni di euro.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Si stima la riduzione di 6,6 kt CO_2 con l'impiego di 96 Unità Lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	I tempi di attuazione sono da definire sulla base del Piano di investimenti ATAC.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati in: scambio sul posto (SSP) e in alternativa gli incentivi per l'autoconsumo. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà economiche.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene realizzato da Roma Capitale – per conto di ATAC - che comunica le azioni intraprese volte alla installazione di impianti fotovoltaici nelle aree oggetto di analisi, e dal GSE che monitora l'andamento delle installazioni solari nel tempo.

FONTI ENERGIA RINNOVABILE e sottosuolo	FERGBA

AZIONE	**GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA**
ATTORI COINVOLTI	Cittadini, imprese.
PREMESSA	La geotermia a bassa/bassissima entalpia permette di sfruttare il calore presente nel sottosuolo e utilizzarlo come serbatoio termico a profondità piuttosto modeste (da pochi metri a circa 150 metri di profondità). Ne consegue che gli edifici residenziali e industriali possono trarre un notevole vantaggio sostituendo con le pompe di calore geotermiche la tipica caldaia a gas metano e il gruppo frigo per la climatizzazione e la produzione di acqua sanitaria limitando significativamente l'emissione dei gas serra come la CO_2.
DESCRIZIONE	È stata realizzata una attenta analisi sul potenziale della geotermia a Roma. Roma potrebbe avere uno sviluppo superiore alla media italiana di incremento sia del settore PDC sia dei dati di base relativi al settore geotermico
OBIETTIVI/POTENZIALE	La previsione al 2030 della nuova potenza aggiuntiva nel territorio di Roma Capitale si attesterà a circa 24 MW, la cui energia corrispondente sarebbe di circa 59 GWht per un investimento pari a circa 72 milioni di euro.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	La riduzione prevista è di 9 kt CO_2 e la creazione di 684 Unità lavorative.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 - 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I meccanismi di supporto a tale intervento sono stati individuati in: Conto Termico e Certificati Bianchi.
POSSIBILI OSTACOLI	Iter di autorizzazione per la posa delle sonde geotermiche
MONITORAGGIO	Statistiche annuali sulla geotermia a cura di GSE

MACROAREA AZIONI SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Privati **EE1**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDILIZIA RESIDENZIALE PRIVATA

RESPONSABILE

Roma Capitale

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale, Sportelli Energia, ENEA, GSE, Amministratori di condominio, ESCo, Installatori e operatori, Istituti finanziari

PREMESSA

La programmazione dell'intervento prende in analisi l'intero parco edilizio residenziale del Comune di Roma, costituito da 137.021 edifici, per oltre il 71% costruiti prima degli anni Ottanta, quindi antecedenti alla prima legge sul contenimento energetico delle abitazioni (Legge 373/76) (Tabella 1-EE1).

Dal punto di vista della climatizzazione invernale e della produzione di acqua calda sanitaria, le prestazioni energetiche di tale patrimonio edilizio sono scadenti e conducono ad un consumo medio complessivo (EPgl[335]) di circa 119 kWh/m^2 anno, pari all'emissione annuale di circa 2,5 milioni di tonnellate di CO_2 (2.500 kt CO_2). Secondo le attuali normative, le abitazioni romane sono mediamente in classe energetica F. La superficie delle abitazioni occupate da persone residenti è pari a 154,2 milioni di metri quadri[336].

Tabella 1-EE1 | Consistenza edilizia della Città di Roma[337]

Consistenza edilizia	Stato di conservazione edilizio						Consumi energetici
	Ottimo	Buono	Mediocre	Pessimo	TOTALE	% sul totale	KWh/m^{2}anno
1918 e precedenti	1.378	3.034	1.065	268	5.745	4,2%	130
1919-1945	3.455	5.439	1.807	277	10.978	8,0%	130
1946-1960	7.473	14.791	3.873	446	26.583	19,4%	129
1961-1970	8.698	16.473	3.329	482	28.982	21,2%	113
1971-1980	7.161	15.693	2.670	468	25.992	19,0%	94
1981-1990	6.087	9.922	1.430	259	17.698	12,9%	86
1991-200	4.650	4.362	639	126	9.777	7,1%	65
2001-2005	4.368	1.461	113	30	5.972	4,4%	55
2006 e successivi	4.707	492	67	28	5.294	3,9%	37
Tutte le voci	**47.977**	**71.667**	**14.993**	**2.384**	**137.021**		**106**

DESCRIZIONE

Tramite gli sportelli energia comunali e campagne di sensibilizzazione e informazione l'azione si prefigge di reindirizzare ed incrementare la domanda di riqualificazione energetica verso interventi globali sul Sistema Edificio-Impianto.

[335] Indice EPgl: indice di prestazione energetica globale
[336] Fonte ISTAT "Censimento 2011 comune Roma"
[337] Fonte ISTAT "Censimento 2011 comune Roma" e Comune di Roma "PAES della Città di Roma 2013"

Il dimensionamento dell'azione si basa sugli interventi finanziati tra il 2014 e il 2019 tramite l'Ecobonus (Tabella 2-EE1).

Tabella 2-EE1 | Dati Ecobonus, periodo 2014-2019

	Numero interventi					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Pareti verticali	139	150	156	177	115	77
Pareti orizzontali o inclinate	211	159	186	180	142	119
Infissi	10.122	10.112	10.366	12.867	8.528	8.999
Solare termico	191	134	127	117	101	81
Schermature	0	1.308	1.866	2.491	2.147	2.278
Caldaia a condensazione	1.260	1.329	1.763	2.216	2.225	3.877
Impianto geotermico	1	1	0	0	0	0
Pompa di calore	453	529	590	787	710	2.133
Building Automation	-	-	41	119	116	91
Altro	191	149	358	44	203	284
Totale	**12.568**	**13.871**	**15.453**	**18.998**	**14.287**	**17.939**

	Risparmio (KWh/anno)					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Pareti verticali	732.315	806.646	664.360	734.386	900.815	2.607.327
Pareti orizzontali o inclinate	1.011.693	1.167.783	2.118.701	1.403.534	1.025.902	4.793.017
Infissi	19.220.944	18.251.893	19.362.053	24.125.247	18.764.396	17.275.852
Solare termico	726.355	502.676	476.674	540.707	439.151	832.733
Schermature	0	368.651	516.870	746.594	377.119	931.950
Caldaia a condensazione	3.511.924	6.258.450	8.258.654	11.088.416	13.593.610	12.384.591
Impianto geotermico	3.051	3.474	0	0	0	0
Pompa di calore	926.749	1.561.925	1.073.155	2.955.645	1.602.298	3.132.798
Building Automation	-	-	42.995	886.426	424.422	378.387
Altro	161.812	129.236	353.788	148.960	412.030	654.424
Totale	**26.294.843**	**29.050.734**	**32.867.249**	**42.629.916**	**37.539.742**	**42.991.079**

	Investimenti (€)					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Pareti verticali	3.000.826	2.719.006	2.424.088	2.461.373	2.581.768	5.911.138
Pareti orizzontali o inclinate	4.499.857	3.968.637	7.582.481	3.266.305	3.801.989	10.223.317
Infissi	69.434.408	68.795.313	72.347.400	85.783.084	64.535.099	72.020.094
Solare termico	912.374	578.583	593.084	683.218	492.994	1.308.267
Schermature	0	2.764.881	3.876.528	4.873.596	2.767.835	6.293.653
Caldaia a condensazione	7.804.490	19.126.820	24.788.590	29.003.050	31.180.249	25.210.073
Impianto geotermico	12.374	18.366	0	0	0	0
Pompa di calore	3.273.768	2.440.792	3.403.465	11.605.730	6.369.529	12.272.169
Building Automation	-	-	103.602	1.810.772	806.679	1.107.262
Altro	624.024	422.829	1.128.740	339.266	2.118.763	3.184.734
Totale	**89.562.120**	**100.835.228**	**116.247.978**	**139.826.395**	**114.654.904**	**137.530.708**

(Fonte: Elaborazione ENEA)

Nello specifico gli investimenti attivati dagli interventi incentivati in base all'anno di costruzione e tipologia dell'edificio sono descritti nella Tabella 3-EE1.

Tabella 3-EE1 | Investimenti (M€) distinti per intervento incentivato con Ecobonus in base all'epoca di costruzione e alla tipologia degli edifici – 2019

	Pareti verticali	**Pareti orizzontali o inclinate**	**Infissi**	**Solare termico**	**Schermature**	**Caldaia a condensazione**	**Pompa di calore**	**Building Automation**	**Altro**	**Totale (M€)**
< 1919	0,37	0,39	2,59	0,00	0,10	0,96	1,03	0,04	0,16	5,64
1919-1945	0,69	1,01	7,63	0,04	0,37	2,63	1,34	0,08	0,08	13,88
1946-1960	1,13	2,74	20,14	0,27	1,52	7,77	2,42	0,12	0,85	36,96
1961-1970	1,71	1,82	19,81	0,17	1,74	6,36	2,82	0,34	0,81	35,59

1971-1980	1,26	0,89	11,21	0,10	0,80	2,49	1,60	0,22	0,25	18,82
1981-1990	0,32	2,40	5,35	0,04	0,32	1,94	0,82	0,12	0,45	11,75
1991-2000	0,14	0,58	1,55	0,31	0,21	0,79	0,87	0,11	0,12	4,68
2001-2005	0,05	0,03	0,47	0,11	0,18	0,40	0,24	0,02	0,01	1,52
> 2005	0,17	0,21	0,45	0,20	0,67	0,48	0,31	0,04	0,08	2,61
Totale (M€)	5,83	10,06	69,20	1,24	5,92	23,83	11,44	1,10	2,81	131,43
Costruzione isolata	0,85	0,94	4,65	0,19	0,16	2,41	1,57	0,07	0,83	11,66
Edificio fino a tre piani	0,27	0,52	4,64	0,12	0,55	3,05	1,07	0,03	0,35	10,60
Edificio oltre tre piani	4,65	8,37	58,83	0,88	5,08	17,35	8,68	0,97	1,87	106,68
Altro	0,13	0,33	0,69	0,01	0,05	0,82	0,33	0,00	0,03	2,37
Totale (M€)	5,90	10,15	68,80	1,20	5,83	23,64	11,65	1,08	3,07	131,32

(Fonte: Elaborazione ENEA)

OBIETTIVI E RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Grazie agli interventi descritti sono stati individuati 3 scenari, incentrati sugli edifici costruiti ante legge 373/1973 e in mediocre o pessimo stato di conservazione (circa 14.680 immobili con un consumo medio complessivo di circa 120 kWh/m^2 anno):

- **Proiezione BAU**: si è basata sulla media degli investimenti che hanno finanziato gli interventi dall'Ecobonus[338] nel periodo 2014-2019 (Tabella 2-EE1), ipotizzando in modo conservativo un investimento di 100 milioni di Euro/anno, che attiveranno 12.400 unità lavorative. La proiezione BAU presuppone un risparmio di 20 kWh/m^2 su 1.306.000 m^2, pari a poco più di 26 GWh/anno (5 kt CO_2 evitate l'anno), con un risparmio cumulato al 2030 di 1.436 GWh, a cui corrispondono 273 kt CO_2 evitate.

- **Potenziale tecnico economico**: mantenendo invariato il costo degli investimenti stimato in 100 milioni di Euro/anno, che attiveranno 12.400 unità lavorative, ma focalizzando gli interventi principalmente sulla riqualificazione globale degli edifici esistenti, si arriverebbe a risparmiare fino a 120 kWh/m^2 pari a 29 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 1.595 GWh a cui corrispondono 303 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 55 kt di CO_2.

- **Potenziale tecnico**: applicando a tutto il parco edilizio esistente di oltre 154 milioni di metri quadri un risparmio di 100 kWh/m^2 si arriva ad un risparmio di 15.400 GWh/anno al 2030, cui corrispondono circa 2.930 kt CO_2 evitate.

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021 - 2030

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 1.000 mln raggiungibili con finanziamenti tramite Ecobonus, Superbonus, Conto termico,

[338] Dati ENEA su Ecobonus (2014-2019)

	Fondo Nazionale Efficienza Energetica e il ricorso al modello ESCo con gli *Energy Performance Contract*.
POSSIBILI OSTACOLI	Ostacoli dovuti ad eventuali vincoli storico-artistici. La progettazione degli interventi deve essere fatta in concomitanza ad un'analisi ricognitiva del patrimonio culturale e architettonico. Difficoltà nel conseguire le delibere assembleari nei condomini. Propensione agli investimenti scarsa
MONITORAGGIO	Contabilizzazione e gestione

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici | **EE2_1ERP**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA (ERP)

RESPONSABILE

Dipartimento SIMU e Dipartimento Patrimonio e Politiche Abitative[339], ATER Lazio

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale, ATER Lazio, altri gestori di ERP, ENEA, GSE, ESCo, Installatori e operatori, Istituti finanziari

PREMESSA

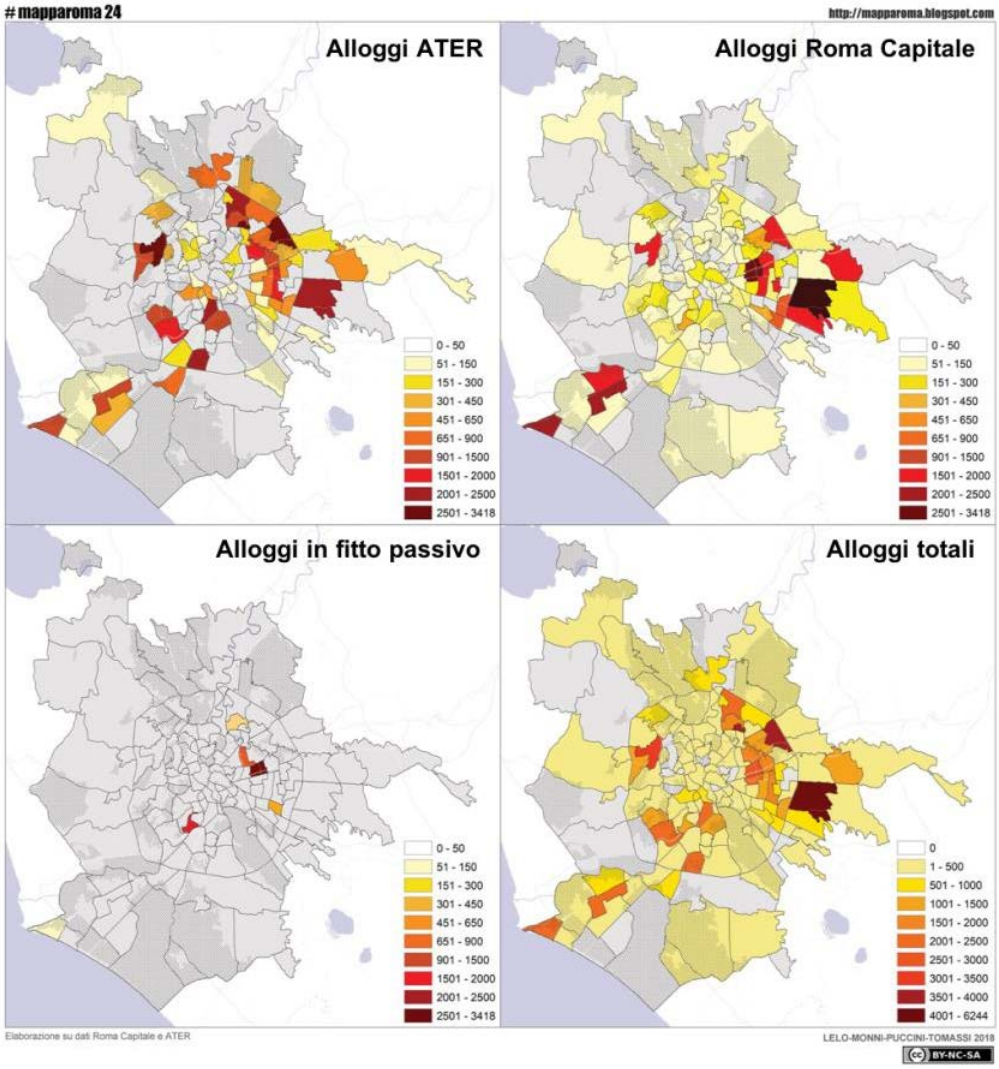
L'intervento coinvolge il parco edilizio residenziale pubblico all'interno del Comune di Roma di circa 47.000 edifici ATER e circa 25.000 del Comune di Roma (tabella 1-ERP e figura 1-ERP).
Tra l'inizio degli anni Settanta e la fine degli anni Ottanta il patrimonio residenziale si è praticamente triplicato. Il periodo in cui il Comune ha effettuato l'acquisizione del più consistente numero di unità immobiliari è quindi in corrispondenza della prima legge sul contenimento energetico delle abitazioni (Legge 373/76).

Tabella 1-ERP | Dati patrimonio ATER e ERP comune Roma (2011)[340]

Municipi	Valori Assoluti					Indicatore
	Alloggi ATER	*Alloggi del Comune*	*Alloggi in fitto passivo*	*Totale alloggi ERP*	*Abitazioni*	*% alloggi ERP sulle abitazioni*
1	1.468	620	-	2.088	88.596	2,4
2	782	69	-	851	81.685	1
3	8.632	810	70	9.512	93.660	10,2
4	7.634	3.777	1.341	12.752	76.319	16,7
5	4.112	3.679	-	7.791	108.221	7,2
6	3.596	6.386	175	10.157	101.592	10
7	755	1.130	-	1.885	140.002	1,3
8	3.490	629	-	4.119	60.929	6,8
9	3.174	229	-	3.403	73.150	4,7
10	2.719	3.103	1.255	7.077	97.204	7,3
11	3.299	812	776	4.887	65.021	7,5
12	680	267	-	947	64.979	1,5
13	1.054	93	-	1.147	62.079	1,8
14	3.558	1.005	-	4.563	82.978	5,5
15	1.028	120	-	1.148	67.798	1,7
Roma	**45.981**	**22.729**	**3.617**	**72.327**	**1.264.213**	**5,7**

Figura 1-ERP | Mappa alloggi ATER, Roma Capitale, Fitto passivo e totale (2011)[341]

[339] https://www.comune.roma.it/web/it/dipartimento-patrimonio-e-politiche-abitative.page
[340] Keti Lelo, Salvatore Monni, Federico Tomassi and Enrico Puccini, *"Disuguaglianze e disagio sociale nelle case popolari di Roma"*, Eticaeconomia (2018) https://www.eticaeconomia.it/disuguaglianze-e-disagio-sociale-nelle-case-popolari-di-roma/
[341] Ibidem



DESCRIZIONE

L'azione si prefigge di reindirizzare ed incrementare la domanda di riqualificazione energetica verso interventi globali sul Sistema Edificio-Impianto, basandosi sugli interventi finanziati tramite l'Ecobonus (Tabella 2-ERP).

Tabella 2-ERP | Dati Ecobonus, periodo 2014-2019

	Numero interventi					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Pareti verticali	139	150	156	177	115	77
Pareti orizzontali o inclinate	211	159	186	180	142	119
Infissi	10.122	10.112	10.366	12.867	8.528	8.999
Solare termico	191	134	127	117	101	81
Schermature	0	1.308	1.866	2.491	2.147	2.278
Caldaia a condensazione	1.260	1.329	1.763	2.216	2.225	3.877
Impianto geotermico	1	1	0	0	0	0
Pompa di calore	453	529	590	787	710	2.133
Building Automation	-	-	41	119	116	91
Altro	191	149	358	44	203	284

Totale	**12.568**	**13.871**	**15.453**	**18.998**	**14.287**	**17.939**

	Risparmio (KWh/anno)					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Pareti verticali	732.315	806.646	664.360	734.386	900.815	2.607.327
Pareti orizzontali o inclinate	1.011.693	1.167.783	2.118.701	1.403.534	1.025.902	4.793.017
Infissi	19.220.944	18.251.893	19.362.053	24.125.247	18.764.396	17.275.852
Solare termico	726.355	502.676	476.674	540.707	439.151	832.733
Schermature	0	368.651	516.870	746.594	377.119	931.950
Caldaia a condensazione	3.511.924	6.258.450	8.258.654	11.088.416	13.593.610	12.384.591
Impianto geotermico	3.051	3.474	0	0	0	0
Pompa di calore	926.749	1.561.925	1.073.155	2.955.645	1.602.298	3.132.798
Building Automation	-	-	42.995	886.426	424.422	378.387
Altro	161.812	129.236	353.788	148.960	412.030	654.424
Totale	**26.294.843**	**29.050.734**	**32.867.249**	**42.629.916**	**37.539.742**	**42.991.079**

	Investimenti (€)					
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Pareti verticali	3.000.826	2.719.006	2.424.088	2.461.373	2.581.768	5.911.138
Pareti orizzontali o inclinate	4.499.857	3.968.637	7.582.481	3.266.305	3.801.989	10.223.317
Infissi	69.434.408	68.795.313	72.347.400	85.783.084	64.535.099	72.020.094
Solare termico	912.374	578.583	593.084	683.218	492.994	1.308.267
Schermature	0	2.764.881	3.876.528	4.873.596	2.767.835	6.293.653
Caldaia a condensazione	7.804.490	19.126.820	24.788.590	29.003.050	31.180.249	25.210.073
Impianto geotermico	12.374	18.366	0	0	0	0
Pompa di calore	3.273.768	2.440.792	3.403.465	11.605.730	6.369.529	12.272.169
Building Automation	-	-	103.602	1.810.772	806.679	1.107.262
Altro	624.024	422.829	1.128.740	339.266	2.118.763	3.184.734
Totale	**89.562.120**	**100.835.228**	**116.247.978**	**139.826.395**	**114.654.904**	**137.530.708**

(Fonte: Elaborazione ENEA)

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI EDIFICI ERP

Le abitazioni di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) gestite da Roma Capitale, (Comune ad Alta Tensione Abitativa), corrispondono a 27.250 unità immobiliari suddivise in 992 edifici (dato aggiornato al novembre 2019). L'AC detiene, peraltro in regime di indennità di occupazione, 3.296 alloggi di proprietà di terzi di cui:

- n. 2.899 ubicati sul territorio di Roma Capitale, nei Municipi III, IV, VI, IX, X e XI;
- n. 397 ubicati nei territori dei comuni limitrofi (Guidonia, Monterotondo, Pomezia, Tivoli).

Nell'ultimo biennio sono stati complessivamente eseguiti 617 Interventi di manutenzione ordinaria, a fronte di 5.181 segnalazioni di guasto.
L'ingente patrimonio ERP, ormai ampiamente datato, necessita di urgenti interventi di manutenzione e riqualificazione nonché di adeguamento alla normativa vigente, promuovendo interventi volti al "contenimento dei consumi" mediante l'efficientamento energetico degli edifici.

Nel 2020 si è effettuata una ricognizione degli edifici ERP nei quali gli interventi di manutenzione ordinaria non sono più risolutivi e versano in uno stato di degrado e fatiscenza e che necessitano di interventi più importanti di natura straordinaria quali rifacimento di facciate, coperture, impianti di riscaldamento e fognari.
L'Amministrazione Capitolina sta introducendo tutte quelle attività manutentive al fine di mettere in sicurezza gli abitanti ed efficientando in termini energetici il patrimonio a disposizione.
Roma Capitale è in procinto di mettere a bilancio i fondi necessari per attuare gli interventi di manutenzione straordinaria dei seguenti immobili: Via della Alzavole, 20; Via Giacinto Camassei, 45; Via Amerigo Aspertini, 150; Via Battista Panzera, 20 scala D; Via Casale del Finocchio, 40; Via Domienico Baffico, 94; Piazza Lorenzo Gasparri, 27; Via Vasco de Gama, 140; Via Passo del Turchino, 84; Via Carlo Cipolla, 41-45; Via Marco Dino Rossi.

OBIETTIVI / POTENZIALE

- Miglioramento della qualità della vita degli abitanti (salute e benessere psicofisico) in particolare della popolazione vulnerabile
- Riduzione dei consumi energetici
- Miglioramento efficienza energetica
- Miglioramento delle condizioni di comfort abitativo e fruibilità degli ambienti
- Riduzione di emissioni di gas a effetto serra
- Coesione e inclusione sociale
- Valorizzazione e recupero del patrimonio edilizio capitolino

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Partendo da uno studio del Cresme[342] è stato definito il potenziale tecnico-economico adottando lo stesso budget per lo scenario BAU e lo stesso risparmio potenziale per il potenziale tecnico. Sono stati così individuati tre scenari applicati all'intero patrimonio dell'edilizia residenziale pubblica del Comune di Roma:

- **Proiezione BAU**: si è basata su un campione di 21 edifici ATER e 12 edifici di proprietà del comune. È stato ipotizzato su questi edifici campione un investimento in efficienza energetica di 5,3 milioni di €/anno che attiveranno 66 ULA (diretti ed indiretti). La proiezione BAU prevede un potenziale di riduzione del consumo energetico di 1,5 GWh/anno (0,3 kt CO_2 evitate l'anno), con un risparmio cumulato al 2030 di 83 GWh a cui corrispondono circa 16 kt CO_2 evitate.
- **Potenziale tecnico economico**: il Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale[343] prevede investimenti in progetti di riqualificazione energetica dell'Edilizia Residenziale Pubblica per un miliardo di euro in sette anni. Tramite un investimento di oltre 140 milioni di euro l'anno per interventi di riqualificazione globale degli edifici nei primi 7 anni e di 5,3 milioni di euro/anno per i rimanenti tre anni si stima la attivazione di 12.349 unità lavorative. Dato questo ammontare di

[342] Fonte: Studio CRESME "Analisi delle potenzialità di risparmio energetico nel patrimonio dell'ATER Roma", 2015.
[343] https://www.comune.roma.it/web/it/notizia.page?contentId=NWS652606 e https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/RF_memoria.pdf

investimento, la riduzione potenziale del consumo energetico è pari a 60GWh/anno, con un risparmio cumulato al 2030 di circa 2.950 GWh a cui corrispondono circa 560 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 81 kt di CO_2.

- **Potenziale tecnico**: lo scenario ipotizza la riqualificazione dell'universo di 673 edifici al 100% di proprietà ATER e i 360 edifici di proprietà del comune di Roma. In questo caso la riduzione del consumo energetico è pari a 250 GWh/anno, con un risparmio cumulato al 2030 di 13.750 GWh a cui corrispondono 2.612 kt CO_2 evitate.

PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 - 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 1.015,9 milioni di euro suddivisi in 1000 milioni di euro per l'Amministrazione Comunale e 15,9 milioni di euro attraverso altre fonti (fondi/incentivi statali, europei etc.). Per l'assunzione sui costi di investimento necessari è stata considerata la possibilità di accedere a: - Ecobonus, Conto termico, Fondo Nazionale Efficienza Energetica, Fondi strutturali, Fondo Kyoto ed altre misure eventuali - Finanziamento pubblico previsto dal Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [344]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Vincoli architettonici. Morosità e difficoltà di accesso al credito di inquilini in situazione di povertà (energetica). Difficoltà nel coinvolgimento degli attori interessati nel processo decisionale e nelle iniziative di formazione e informazione.
MONITORAGGIO	Contabilizzazione e gestione

[344] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici | **EE2_2**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI NON COMUNALI

RESPONSABILE

Vari enti pubblici come da tabella 1-EE2

ATTORI COINVOLTI

Vari enti pubblici come da tabella 1-EE2, ENEA, GSE, ESCo, Installatori e operatori, Istituti finanziari

PREMESSA

Molti degli enti pubblici all'interno del territorio comunale daranno il primo esempio ai cittadini intervenendo sui propri edifici. D'altra parte, investire sull'efficienza energetica degli edifici pubblici non solo ha un potenziale di riduzione delle emissioni molto consistente, ma significa aumentare il comfort per chi li utilizza, dare un esempio trainante e ridurre le bollette a carico di tutti i cittadini.
Con una stima conservativa, gli interventi previsti coinvolgono il patrimonio immobiliare non comunale della Pubblica Amministrazione presente all'interno del territorio comunale che consta di 927 unità immobiliari per una superficie netta di oltre 1,5 milioni di m^2, con un consumo medio complessivo di 265 kWh/m^2 anno (dati STREPIN 2015).

Tabella 1-EE2 | Patrimonio immobiliare della Pubblica Amministrazione al 2015 (prendendo in considerazione i soli immobili destinati ad uffici, attività didattiche e sedi istituzionali, per le quali è nota la superficie lorda).

Edifici pubblici	n. unità immobiliari	Superficie lorda m^2
Ministeri e organi costituzionali	510	926.692
Altre Amministrazioni Centrali	75	223.879
Enti Nazionali di Previdenza	39	4.265
Agenzie fiscali	10	88.494
Amministrazioni regionali	97	43.559
Università	189	206.119
Camere di commercio	7	15.015
TOTALE	**927**	**1.508.021**

(Fonte: Elaborazione ENEA su database Ministero Economia e Finanza)

DESCRIZIONE

La Tabella 2-EE2 descrive gli interventi per il risparmio energetico applicabili agli edifici pubblici e i potenziali risparmi espressi in kWh/€.

Tabella 2-EE2 | Risparmio per edifici pubblici (kWh per euro investito)

	Involucro	Impianti	Illuminazione	Involucro + impianti	Impianti + illuminazione	Involucro + impianti + illuminazione
Numero	8	7	5	13	8	29
Media (kWh/€)	11	8,2	8,8	11,4	17,2	10

Mediana (kWh/€)	10	6,4	7,8	7,7	15,7	9,5
Massimo (kWh/€)	20	17,9	15,1	36,3	38,9	21,9
Minimo (kWh/€)	6	2,2	3,9	3,2	7,8	4,5
Deviazione standard	4,4	5,5	4,3	9,4	9,5	4

(Fonte: PREPAC)

OBIETTIVI / POTENZIALE

- Miglioramento della qualità della vita degli abitanti (salute e benessere psicofisico) in particolare della popolazione vulnerabile
- Riduzione dei consumi energetici
- Miglioramento efficienza energetica
- Miglioramento delle condizioni di comfort abitativo e fruibilità degli ambienti
- Riduzione di emissioni di gas a effetto serra
- Coesione e inclusione sociale
- Valorizzazione e recupero del Patrimonio edilizio capitolino

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Grazie agli interventi descritti sono stati individuati 3 scenari, utilizzando come campione il 3% degli edifici pubblici non comunali da riqualificare (circa 45.000 m^2/anno).

- **Proiezione BAU**: si ipotizza sugli edifici campione un investimento in efficienza energetica di 7,2 milioni di € per anno che attiveranno 892 unità lavorative. La proiezione BAU prevede la riqualificazione di 45.000 m^2/anno, con un potenziale di riduzione del consumo energetico di 2,6 GWh/anno (0,5 kt CO_2 evitate l'anno) con un risparmio cumulato al 2030 di 143 GWh a cui corrispondono 27 kt CO_2 evitate.
- **Potenziale tecnico economico**: lo scenario prevede un costo degli investimenti stimato in 15,75 milioni di € per anno su una superficie di 45.000 m^2/anno, che attiveranno 1.953 unità lavorative. Focalizzando gli interventi sulla riqualificazione globale, il potenziale di riduzione del consumo energetico è pari a 11 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 605 GWh cui corrispondono circa 116 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 21 kt di CO_2.
- **Potenziale tecnico**: lo scenario prevede un costo degli investimenti stimato in 47,25 milioni di € su una superficie di 135.000 m^2/anno. Focalizzando gli interventi sulla trasformazione degli edifici in NZEB, il potenziale di riduzione del consumo energetico è pari a 33,8 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 1.870 GWh cui corrispondono circa 355 kt CO_2 evitate[345]. Si stima l'attivazione di oltre 5.000 unità lavorative.

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021 - 2030

[345] Elaborazione su analisi dei Progetti approvati all'interno dei finanziamenti previsti dal Programma PREPAC, Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale. https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica/pubblica-amministrazione

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo totale dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 157,5 milioni di euro, con la possibilità di accedere a finanziamenti come Ecobonus, Conto termico, Fondo Nazionale Efficienza Energetico e altre misure eventuali. È possibile anche utilizzare il modello ESCo con gli Energy Performance Contract.
POSSIBILI OSTACOLI	Ostacoli dovuti ad eventuali vincoli storico-artistici. Vincoli di bilancio della Pubblica Amministrazione.
MONITORAGGIO	Contabilizzazione e gestione

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC – 2016 – MM	EE2_2D1

AZIONE	**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CASERMA A Q.G.M. S. ROSA**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Marina Militare
DESCRIZIONE	Caserma A Q.G.M. S. Rosa - Proposta di riqualificazione energetica – Via della storta,701 - Roma (cappotto + sostituzione infissi + sostituzione caldaie con pompe di calore)
OBIETTIVI / POTENZIALE	Risparmio energetico annuo: - indici prestazione energetica 68,85 % annuo - indice costi 79,56 % annuo
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	0,034725 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2023. 576 gg a partire dall'aggiudicazione dell'appalto
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 100% dal PREPAC (art. 5 d.lgs. 102/2014) € 1.082.743,66 (no Cofinanziamento)
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi post operam

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC– 2016 – AM	EE2_2D2

AZIONE	**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PALAZZO DELL'AERONAUTICA**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Aeronautica Militare
DESCRIZIONE	Roma – Palazzo Aeronautica - Interventi di efficientamento energetico presso Palazzo Aeronautica (sostituzione: gruppi frigo a maggiore efficienza + caldaie a condensazione + pompe caldo/ freddo inverter + fancoil inverter + monitoraggio)
OBIETTIVI / POTENZIALE	Risparmio annuale di energia primaria del 21,60%, pari a 1.980.486,11 kWh/anno
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	0,4 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2023. 300 gg a partire dall'aggiudicazione dell'appalto
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 100% dal PREAPC (art. 5 d.lgs. 102/2014) con € 7.900.000 (no Cofinanziamento)
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC – 2017 – MM	EE2_2D3

AZIONE	**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PALAZZINA COMANDO**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Marina Militare
DESCRIZIONE	Proposta di riqualificazione energetica – Palazzina Comando – I.D. 6427 – Q.G.M. S. ROSA – Via della Storta, 701 - Roma
OBIETTIVI / POTENZIALE	Risparmio di energia primaria (REP) pari a 190 MWh
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	0,04 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2023. 153 gg a partire dall'aggiudicazione dell'appalto
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 100% dal PREPC (art. 5 d.lgs. 102/2014) con € 400.085,66 (no Cofinanziamento)
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC – 2017 – MM	EE2_2D4

AZIONE	**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA ILLUMINAZIONE PALAZZO MARINA**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Marina Militare - MISE
DESCRIZIONE	Efficientamento energetico dell'impianto di illuminazione presso Palazzo Marina
OBIETTIVI / POTENZIALE	Risparmio di energia primaria (REP) pari a 1,4GWh/anno
RISULTATI ATTESI	0,3 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2024. 78 settimane a partire dall'aggiudicazione dell'appalto
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 100% dal PREPAC (art. 5 d.lgs. 102/2014) € 1.906.000 (no Cofinanziamento)
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC - 2018 - MM	EE2_2D5

AZIONE	**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI PALAZZO MARINA**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Marina Militare
DESCRIZIONE	Interventi di efficientamento energetico presso Palazzo Marina con produzione di energia elettrica e termica da fonte rinnovabile (fotovoltaico potenza140 kWp).
OBIETTIVI / POTENZIALE	- Risparmiare il 30 % dei consumi di energia primaria - Risparmiare il 55 % dei consumi di gas metano - Eliminare i consumi dovuti a una caldaia a gasolio
RISULTATI ATTESI	3,4GWh 0,7 kt CO_2 I risultati attesi tengono conto di tutti gli interventi.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2024. I tempi di attuazione sono da intendersi a partire dall'aggiudicazione dell'appalto
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 100% dal PREPAC (art. 5 d.lgs. 102/2014) con € 6.837.362 (no Cofinanziamento)
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC - 2018 - EI	EE2_2D6

AZIONE	**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO POLICLINICO MILITARE DEL CELIO**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Struttura di progetto energia – Esercito
DESCRIZIONE	Interventi di efficientamento energetico e di produzione da energia rinnovabile sul complesso del Policlinico militare del Celio in Roma
OBIETTIVI / POTENZIALE	Risparmiare il 30 % dei consumi di energia primaria Ridurre del 28 % le emissioni di CO_2
RISULTATI ATTESI	2,2 GWh 0,5 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2025.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 50% dal PREPAC (art. 5 d.lgs. 102/2014) con € 3.675.000 e per la rimanente parte ricorso all'*energy performance contract* (art. 13 d.lgs. 115/2008).
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC 2019 MM	EE2_2D7

AZIONE	**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NUOVA PALAZZINA OPERATIVA CENTRO INTELLIGENCE INTERFORZE**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Marina Militare
DESCRIZIONE	Riqualificazione Energetica Nuova Palazzina Operativa Centro Intelligence Interforze – Ponte Galeria, (RM). Interventi previsti: – ristrutturazione coperture e miglioramento isolamento; – sostituzione di infissi; – rifacimento impianto di riscaldamento, raffrescamento ed elettrico (utilizzo pompa di calore modulante e impianto fotovoltaico 33 kWp)
OBIETTIVI / POTENZIALE	Risparmiare oltre il 50 % di energia primaria. (previsto passaggio dalla classe C alla classe A4)
RISULTATI ATTESI	circa 1,4 GWh di energia primaria. 0,31 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2024.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 100% dal PREAPC (art. 5 d.lgs. 102/2014) € 4.898.107 (no Cofinanziamento)
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici PREPAC 2019	EE2_2D8

AZIONE	**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZO BARACCHINI**
RESPONSABILE	Ministero della Difesa - Direzione dei Lavori e del Demanio (GENIODIFE)
ATTORI COINVOLTI	Ministero della Difesa
DESCRIZIONE	Efficientamento energetico di Palazzo Baracchini attraverso il miglioramento della coibentazione, l'implementazione di un impianto di climatizzazione invernale a pompa di calore che produca anche ACS, l'installazione di un sistema di BMS
OBIETTIVI / POTENZIALE	Ridurre di circa il 45 % i consumi di energia primaria.
RISULTATI ATTESI	0,705 GWh di energia primaria 0,15 kt CO_2
PERIODO DI ATTUAZIONE	Operatività stimata 2024. 52 settimane a partire dall'aggiudicazione dell'appalto.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Intervento finanziato al 50 % dal PREPAC (art. 5 d.lgs. 102/2014) con € 745.250 e per la rimanente parte ricorso all'*energy performance contract* (art. 13 d.lgs. 115/2008).
POSSIBILI OSTACOLI	n.n.
MONITORAGGIO	Possibile sulla base dell'andamento dei consumi *post operam*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Elettrodomestici | **EE3ETI**

AZIONE

RINNOVO PARCO ELETTRODOMESTICI (ENERGY LABEL)

RESPONSABILE

Soggetti privati

ATTORI COINVOLTI

Le famiglie e l'Amministrazione di Roma Capitale (comunicazione/sportelli energia)

PREMESSA

Gli elettrodomestici rappresentano la principale forma di consumo elettrica delle famiglie, con una media di elettrodomestici acquistati nel Comune di Roma (periodo 2011 - 2017) compresa nel *range* 175.000 - 241.000 unità. Il parco elettrodomestici delle famiglie romane deve essere in gran parte rinnovato[346] con prodotti appartenenti alle classi energetiche migliori, con evidenti risparmi energetici.

Parco elettrodomestici (2011-2017)	**Numero acquisti totali anno**	**Risparmio energetico unitario**
		kWh/anno
Lavastoviglie	28 - 40 mila	65
Lavatrici	73 - 90 mila	17
Congelatori	11 - 17 mila	60
Frigoriferi	60 - 80 mila	69
Asciugatrici	6,5 - 11 mila	200
Tutte le voci	**175.000 – 241.000**	**-**

(Fonte cfr. nota numero [347])

DESCRIZIONE

Progressiva sostituzione e messa fuori servizio degli elettrodomestici obsoleti reindirizzando la domanda verso la classe energetica migliore disponibile sul mercato come indicato della nuova etichettatura introdotta a marzo 2021.

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Per la progressiva sostituzione degli elettrodomestici sono stati individuati 3 scenari:

Proiezione BAU: l'investimento per il rinnovo del parco elettrodomestici è stato stimato in 70 milioni di € l'anno che attiveranno 8.680 unità lavorative. Il potenziale di risparmio energetico medio rispetto all'elettrodomestico in sostituzione nel range di 9,2 - 12,8 GWh/anno (3,5 ktCO_2 evitate l'anno), con un risparmio cumulato al 2030 di 605 GWh a cui corrispondono circa 193 kt CO_2 evitate.

[346] Lelo, K., Monni, S., Puccini, E., Tomassi, F. *"Disuguaglianze e disagio sociale nelle case popolari di Roma"* Eticaeconomia, 2018

[347] Elaborazione ENEA su Dati Gfk e progetto Topten http://www.topten.eu; Yilmaz et al. "Analysis of the impact of energy efficiency labelling and potential changes on electricity demand reduction of white goods using a stock model: The case of Switzerland"; Applied Energy 239:117-132; April 2019 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030626191930203X

Nello specifico:

Parco elettrodomestici	Numero di acquisti totali per anno (prezzo medio per il numero degli acquisti)	Proiezione BAU Spesa in €	Risparmio energetico unitario kWh/anno	Proiezioni BAU GWh/anno	tCO$_2$/anno
Lavastoviglie	28 - 40 mila	9.860.000	65	1,8 - 2,6	800 - 1.100
Lavatrici	73 - 90 mila	23.635.000	17	1,2 - 1,5	500 - 700
Congelatori	11 - 17 mila	5.600.000	60	0,7 - 1,0	300 - 450
Frigoriferi	60 - 80 mila	28.000.000	69	4,1 - 5,4	1.700 - 2.400
Asciugatrici	6,5 - 11 mila	3.106.250	200	1,3 - 2,3	600 -1.000
Tutte le voci	**175.000 – 241.000**	**70.201.250**	**-**	**9,2 - 12,8**	**4.000 - 5.600**

(Fonte cfr. nota numero [348])

- **<u>Potenziale tecnico economico</u>**: reindirizzando la domanda verso la classe energetica più elevata con un investimento di oltre 127 milioni di Euro/anno che attiveranno circa 15.748 unità lavorative, il potenziale di risparmio energetico medio è nel range di 31-43 GWh/anno (medio 37 GWh/anno) con un risparmio cumulato al 2030 di 2.035 GWh cui corrispondono circa 650 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 118 kt di CO_2.

Nello specifico:

Proiezione tecnica economica					
Parco elettrodomestici	**Numero di acquisti totali per anno** (prezzo medio per il numero degli acquisti)	**Spesa in €**	**Risparmio energetico unitario**	**Potenziale tecnico economico**	
			kWh/anno	**GWh/anno**	**tCO$_2$/anno**
Lavastoviglie	28 - 40 mila	17.000.000	65 (+88)	5,2 - 7,3	2.200 - 3.300
Lavatrici	73 - 90 mila	40.750.000	17 (+30)	4,0 - 5,1	1.500 - 1.900
Congelatori	11 - 17 mila	10.570.000	60 (+169)	2,9 - 3,9	1.200 - 1.800
Frigoriferi	60 - 80 mila	52.850.000	69 (+192)	16,9 - 22,7	7.400 - 9.800
Asciugatrici	6,5 - 11 mila	6.125.000	200 (+114)	2,3 - 3,9	950 - 1.800
Tutte le voci	**175.000 – 241.000**	**127.295.000**	**-**	**31,3 – 42,9**	**13.250 - 18.600**

(Fonte cfr. nota numero [349])

- **<u>Potenziale tecnico</u>**: sostituendo tutto il parco elettrodomestici in tutte le abitazioni (circa 500.000 unità vendute l'anno su 100.000 alloggi/anno) si otterrebbero risparmi pari a 94,9 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 5.225 GWh a cui corrispondono circa 1.660 kt CO_2 evitate.

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021 - 2030

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Il costo dell'investimento previsto per i 10 anni è pari a 1.270 milioni di euro con la possibilità di accedere ai bonus mobili ed elettrodomestici.

POSSIBILI OSTACOLI

Scarsa adesione degli stakeholder in mancanza di campagne di informazione specifiche.

[348] Ibidem
[349] Ibidem

MONITORAGGIO	Il monitoraggio viene eseguito attraverso appositi sistemi di contabilizzazione dei consumi

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici e privati | **EE4SAN**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE SANITARIE

RESPONSABILE

Aziende ospedaliere e case di cura pubbliche o private accreditate nel territorio del Comune di Roma

ATTORI COINVOLTI

Strutture a gestione diretta/IRCC pubbliche; Strutture private/case di cura/IRCC.

PREMESSA

Gli ospedali e le strutture sanitarie in generale rappresentano dei centri di consumo importanti sia dal punto di vista elettrico che termico. Ai grossi prelievi di energia elettrica e termica dalle reti pubbliche sono associati costi di gestione considerevoli.

Nel Comune di Roma al 2017 risultano censite, tra ospedali e case di cura, disponibili circa 14.000 posti letto (fonte Ministero della salute[350]).

Dall'analisi delle diagnosi energetiche di strutture sanitarie private pervenute ad ENEA nell'ambito del D.lgs. 102/2014, sono stati calcolati i consumi specifici medi per tipologia di struttura, in particolare si sono ottenuti i consumi specifici medi elencati nella seguente tabella.

Tipologia di struttura	Consumi specifici (tep anno/posto letto)
Ospedale	6.2
Casa di cura	2.2
Casa di cura specialistica	3.9
Istituto di Riabilitazione	2.7

Tali dati, considerando la distribuzione per tipologia di struttura presente nel comune di Roma, così come riportata dal Piano Energetico Regionale del Lazio[351], sono coerenti e confermano il valore di consumo medio indicato nel documento stesso pari a 5,3 tep/anno per posto letto.

DESCRIZIONE

Considerando la forte variabilità dei consumi (in relazione alle dimensioni e tipologia variegata delle strutture sanitarie e delle tecnologie attualmente installate), gli interventi che sono a disposizione per la riqualificazione delle strutture sanitarie sono vari e molteplici.
Secondo valutazioni ENEA attraverso l'analisi delle diagnosi energetiche, gli interventi principalmente proposti sono riportati nella tabella sottostante suddivisi per macrotipologie.

[350] Elenco Aziende Sanitarie Locali e strutture di ricovero http://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_8_1_1.jsp?id=13
[351] http://www.regione.lazio.it/prl_ambiente/?vw=contenutidettaglio&id=140

Settore di intervento	Risparmi (tep)	Investimenti (€)	Risparmio medio (%)	Interventi (n°)
Gestionali (BEMS e monitoraggio)	2.107,69	2.717.845	2,68%	35
Cogenerazione/trigenerazione ad alto rendimento	2.650,63	4.823.645	26,29%	15
Illuminazione	1.834,71	6.757.119	3.03%	44
Pompe	159,9	1.036.848	0,44%	6
Inverter	110,8	275.989	1,92%	6
UTA/chiller	2.274,09	8.233.191	4,25%	28
Centrale termica	1.065,61	2.307.398	3,84%	27
Involucro	25,24	824.000	3,87%	2

(Fonte: ENEA)

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Grazie agli interventi descritti sono stati individuati tre scenari, incentrati su entrambe le categorie (pubblico/private):

- **Proiezione BAU**: abbiamo ipotizzato, in modo conservativo, un investimento di circa 1.000.000 Euro/anno per effettuare gli interventi riportati nella tabella sopra ad esclusione della cogenerazione e dell'involucro, e che attiveranno circa 124 unità lavorative al 2030. Con questi interventi si otterrebbe un risparmio di circa 13% dei consumi, si potrebbe intervenire su un totale di circa 410 posti letto, ottenendo un risparmio pari a poco più di 4 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 220 GWh cui corrispondono circa 42 kt CO_2 evitate[352].

- **Potenziale tecnico economico:** a parità di investimento, circa 1.000.000 Euro/anno, per interventi di *building automation* ed installazione di impianti di cogenerazione, che attiveranno circa 124 unità lavorative, si potrebbe intervenire su un numero inferiore di posti letto, circa 370, ma si otterrebbe un risparmio del 29% dei consumi. Con questi interventi si otterrebbe un risparmio totale di circa 6,6 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 363 GWh a cui corrispondono 72 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 13 kt di CO_2.

- **Potenziale tecnico:** applicando gli interventi di *building automation* ed installazione di impianti di cogenerazione individuati per il potenziale tecnico-economico per tutti i posti letto (1.000 ogni anno), si dovrebbero investire circa 2.700.000 €/anno, con un risparmio pari a circa 18 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 990 GWh a cui corrispondono circa 188 kt CO_2 evitate. Si stima la attivazione di 335 unità lavorative.

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021 - 2030

[352] NB la valutazione della CO_2 risparmiata è stata calcolata considerando i MWh da gas ipotizzando inoltre un coefficiente riduttivo di 0,8 realistico per cogeneratori in cui è sfruttata anche l'energia elettrica (realistica per ospedali ed estremamente cautelativa nel caso di trigenerazione)

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 10 milioni di euro. Per l'assunzione sui costi di investimento necessari è possibile utilizzare l'accesso ai finanziamenti di Cogenerazione ad alto rendimento CAR, Conto termico, Ecobonus, Fondo Nazionale Efficienza Energetica, Fondi strutturali. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Coinvolgimento delle strutture a guida regionale (Regione Lazio)
MONITORAGGIO	Le moderne forme contrattuali per gli interventi di riqualificazione di strutture private e pubbliche prevedono già meccanismi automatizzati di verifica e misurazione dei risparmi/consumi. Potrà essere usato anche il PELL (Public Energy Living Lab) Ospedali[353].

[353] https://www.pell.enea.it. Nel corso del 2021 sarà operativo l'analogo del PELL IP (Illuminazione pubblica) anche per Scuole ed Ospedali

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici | **EE5SCU**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI AD USO SCOLASTICO (PROIEZIONE GENERALE)

RESPONSABILE

Roma Capitale

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale, ENEA, GSE, ESCo, Installatori e operatori, Provveditorato agli studi

PREMESSA

Roma Capitale intende dare per primo l'esempio ai cittadini intervenendo sui propri edifici pubblici compresi gli edifici ad uso scolastico. D'altra parte, investire sull'efficienza energetica di questi significa aumentare il comfort per chi li utilizza, come i bambini/ragazzi delle scuole, e ridurre le bollette a carico di tutti i cittadini.
Con una stima conservativa, l'intervento coinvolge gli edifici pubblici ad uso scolastico che consta una superficie netta di oltre 6 milioni di m^2, con un consumo medio complessivo di 180 kWh/m^2 anno (dati STREPIN 2015).

DESCRIZIONE

La Tabella 1-EE5 descrive gli interventi per il risparmio energetico applicabili agli edifici pubblici e i potenziali risparmi espressi in kWh/€.

Tabella 1-EE5 | Risparmio per edifici pubblici (kWh per euro investito)

	Involucro	Impianti	Illuminazione	Involucro + impianti	Impianti + illuminazione	Involucro + impianti + illuminazione
Numero	8	7	5	13	8	29
Media (kWh/€)	11	8,2	8,8	11,4	17,2	10
Mediana (kWh/€)	10	6,4	7,8	7,7	15,7	9,5
Massimo (kWh/€)	20	17,9	15,1	36,3	38,9	21,9
Minimo (kWh/€)	6	2,2	3,9	3,2	7,8	4,5
Deviazione standard	4,4	5,5	4,3	9,4	9,5	4

(Fonte: PREPAC)

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Grazie agli interventi descritti sono stati individuati 3 scenari, utilizzando come campione il 3% degli edifici pubblici ad uso scolastico da riqualificare (circa 180.000 m^2/anno):

- **Proiezione BAU**: Si ipotizza su questi edifici campione un investimento in efficienza energetica di circa 30 milioni di €/anno che attiveranno circa 3.720 unità lavorative. La proiezione BAU prevede la riqualificazione di 180.000 m^2/anno, con un potenziale di riduzione del consumo energetico di circa 11 GWh/anno (poco più di 2 kt CO_2 evitate l'anno) con un risparmio cumulato al 2030 di 605 GWh a cui corrispondono 115 kt CO_2 evitate.

- **Potenziale tecnico economico**: il Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale prevede investimenti in progetti di riqualificazione energetica negli edifici pubblici ad uso scolastico per 3 miliardi di euro in 7 anni, per circa 430 milioni di euro/anno e 30 milioni di euro/anno provenienti da altre misure per i rimanenti 3 anni. Tali investimenti si stima attiveranno 38.440 unità lavorative. Focalizzando gli interventi sulla riqualificazione globale, nei primi 7 anni si potrà riqualificare una superficie di 540.000 m^2/anno, con un risparmio di oltre 270 GWh/anno, nei successivi 3 anni si potrà riqualificare una superficie di 35.000 m^2/anno, con un risparmio di circa 20 GWh/anno. Il risparmio cumulato al 2030 è di 13.350 GWh cui corrispondono oltre 2.530 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 370 kt di CO_2.
- **Potenziale tecnico**: lo scenario prevede un costo degli investimenti stimato in 600 milioni di €/anno su una superficie di 550.000 m^2/anno. Focalizzando gli interventi sulla trasformazione degli edifici in NZEB, il potenziale di riduzione del consumo energetico è pari a oltre 1.000 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 55.000 GWh cui corrispondono 10.450 kt CO_2 evitate[354]. Si stima la attivazione di oltre 70 mila unità lavorative.

PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 - 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 3.090 milioni di euro suddivisi in 3.000 milioni di euro per l'Amministrazione Comunale e 90 mln € attraverso altre fonti (es. fondi/incentivi statali, regionali, europei) Per l'assunzione sui costi di investimento necessari è stata considerata la possibilità di accedere a: - Ecobonus, Conto termico, Fondo Nazionale Efficienza Energetica, Fondi strutturali, Fondo Kyoto, altre misure eventuali - Finanziamento pubblico previsto dal Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020)[355]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o ESCo-PP comunale.

[354] Elaborazione su analisi dei Progetti approvati all'interno dei finanziamenti previsti dal Programma PREPAC, Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale. https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica/pubblica-amministrazione

[355] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

POSSIBILI OSTACOLI	Ostacoli dovuti ad eventuali vincoli storico-artistici. Vincoli di bilancio della Pubblica Amministrazione.
MONITORAGGIO	Meccanismi automatizzati di verifica e misurazione dei risparmi/consumi. Potrà essere usato anche il PELL (Public Energy Living Lab) Scuole[356].

[356] https://www.pell.enea.it. Nel corso del 2021 sarà operativo l'analogo del PELL IP (Illuminazione pubblica) anche per Scuole ed Ospedali

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici	EE5SCU_20

AZIONE	**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DI 20 EDIFICI SCOLASTICI**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento SIMU, UO Impianti Tecnologici
ATTORI COINVOLTI	Operatori Economici in Partenariato Pubblico Privato con Contratto Energy Performance Contract controllato con protocollo IPMVP[357]
DESCRIZIONE	L'intervento riguarda la riqualificazione energetica dei 20 edifici scolastici appartenenti ad un gruppo di 42 edifici del patrimonio edilizio di Roma Capitale per i quali non sono previsti analoghi interventi da parte del contratto di Servizio Integrato per l'Energia (SIE3) avvalendosi della finanza di progetto, art. 183 co.15 Dlgs 50/2016 unitamente ad un contratto EPC (Energy Performance Contract) con cui richiedere dei chiari risultati all'operatore economico aggiudicatario.
OBIETTIVI	**Obiettivi obbligatori da normativa di settore**: Lo scopo è realizzare un progetto pilota di efficientamento energetico che possa costituire un modello gestionale replicabile per la manutenzione e la conduzione del sistema edificio-impianti anche per altri gruppi di edifici appartenenti al patrimonio di Roma Capitale. **Obiettivi strategici integrativi a quelli obbligatori** - Attrarre l'interesse degli operatori economici facendo acquisire ai beni immobili dell'Amministrazione Capitolina un livello di affidabilità espresso con un rating (AAA, BBB, C ecc.); - Possibilità di non iscrivere a bilancio i costi riportati nel contratto e sostenuti per la riqualificazione energetica di immobili e impianti al fine di consente di superare i limiti dell'indebitamento dell'Amministrazione Capitolina.; - Consentire una lottizzazione dei lavori di efficientamento degli edifici dell'A.C. consistente in circa 1200 edifici in PPP e FP aumentando la concorrenzialità a beneficio dell'Amministrazione e del mercato locale.
RISULTATI ATTESI (riduzione emissioni CO_2)	Il sostanziale contributo alla riduzione delle emissioni in atmosfera dipende dall'isolamento termico sull'edificio e dall'uso di impianti di produzione a fonti rinnovabili del tipo geotermico da cui derivano una diminuzione dell'utilizzo degli impianti di climatizzazione tradizionali ad essi connessi e quindi dei consumi energetici.

[357] International Performance Measurement and Verification Protocol

	L'apporto in termini di riduzione di CO_2 dell'azione in corso è già stimato nell'azione precedente *Efficientamento energetico edifici pubblici ad uso scolastico (proiezione generale)* – codice scheda EE5SCU
PERIODO DI ATTUAZIONE	• Novembre 2019 DD nomina Rup e Gruppo di lavoro • Gennaio 2020 Ricezione della manifestazione di interesse a sottoporre la proposta progettuale • Maggio 2020 accoglimento della proposta • Luglio – Settembre 2020 comunicazione agli organi politici e apicali dell'avvio delle attività preliminari ed avvio dei sopralluoghi • Gennaio 2021 deposito fine sopralluoghi • Entro dicembre 2021 approvazione del progetto e messa in gara • 2022- 2023 avvio e conclusione dei lavori • 2023 – concessione per la gestione per circa 14 anni
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Energy performance contract con partenariato pubblico privato. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [358].
POSSIBILI OSTACOLI	Assente o incompleto trasferimento all'operatore economico del rischio di costruzione per non adeguata preparazione dell'Amministrazione Capitolina
MONITORAGGIO	Da effettuarsi sull'esecuzione del contratto EPC tramite protocollo IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) da inserire negli atti di gara.

358 "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici privati | **EE6ALB**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO STRUTTURE ALBERGHIERE

RESPONSABILE

Comune di Roma, Gestori delle strutture alberghiere

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale, Albergatori, Federalberghi, ESCo

PREMESSA

Il settore degli alberghi a Roma è costituito da più di 1.000 esercizi, per un totale di più di 51.000 camere e circa 104.000 posti letto (Tabella 1), presenta un indice abbastanza elevato di consumi energetici, specialmente per la voce relativa all'acqua calda sanitaria:

- 133.266 MWh/anno per il riscaldamento
- 194.774 MWh/anno per l'acqua calda sanitaria (ACS)
- 358.794 MWh/anno di energia elettrica
- 145.568 MWh/anno per la climatizzazione estiva

Tabella 1 - Consistenza strutture ricettive comune di Roma e consumi energetici

Alberghi Comune di Roma	Strutture	Camere	Posti letto	Consumi energetici (MWh/anno)			
				Riscaldamento	ACS	Energia Elettrica	Raffrescamento
5 Stelle	46	4.627	9.730	13.807	20.180	37.174	15.082
4 Stelle	297	27.567	56.749	74.249	108.518	199.902	81.103
3 Stelle	382	14.035	28.045	34.668	50.668	93.336	37.868
2 Stelle	193	3.613	7.056	8.003	11.697	21.548	8.742
1 Stella	126	1.393	2.675	2.538	3.710	6.834	2.773
Totale strutture	**1.044**	**51.235**	**104.255**	**133.266**	**194.774**	**358.794**	**145.568**

(Fonte: Database del Comune di Roma aggiornato[359] ad ottobre 2018 ed elaborazione ENEA su rapporto RSE/2009/162)

DESCRIZIONE

Considerando la forte variabilità che caratterizza sia la composizione del settore (per tipologia e dimensione delle strutture) che l'andamento dei consumi (in relazione al grado di occupazione delle strutture) gli interventi che sono a disposizione per la riqualificazione delle strutture ricettive, portando quindi ad un risparmio energetico, sono vari e molteplici.

Secondo valutazioni ENEA attraverso l'analisi delle diagnosi energetiche, gli interventi che hanno priorità riguardano:

- sostituzione dei corpi luminosi
- *building automation*
- sostituzione degli impianti di climatizzazione/areazione,
- sostituzione dei motori e degli inverter
- installazione di impianti di cogenerazione/trigenerazione
- riqualificazione dell'involucro
- sostituzione della pompa di filtraggio delle piscine
- produzione di vapore all'interno della SpA con generatori più performanti

[359] Consistenza delle strutture ricettive nel Comune di Roma da Database del Comune di Roma aggiornato ad ottobre 2018.

sostituzione dei frigobar obsoleti.

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Grazie agli interventi descritti sono stati individuati tre scenari:

- **Proiezione BAU**: visto che a Roma sono presenti il 4% di tutte le strutture ricettive presenti sul territorio italiano abbiamo ipotizzato, in modo conservativo, un investimento di circa 1,5 milioni di Euro/anno (pari al 4% del budget a valere del Bonus Alberghi e Agriturismi[360]), che si stima possano attivare 186 unità lavorative, per interventi, da effettuare solo su 15 strutture alberghiere, del tipo: *building automation*, sostituzione degli impianti di climatizzazione/aerazione, sostituzione dei motori e degli inverter. Con questi interventi si otterrebbe un risparmio di circa 4-6% dei consumi, pari a 77 MWh/anno per il riscaldamento, 168 MWh/anno per l'ACS e 84 MWh/anno per il raffrescamento, per un totale di 0,3 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 16,5 GWh a cui corrispondono circa 3,1 kt CO_2 evitate.

- **Potenziale tecnico economico**: a parità di investimento, circa 1,5 milioni di Euro/anno, che si stima possano attivare 186 unità lavorative, per interventi di *building automation* ed installazione di impianti di cogenerazione, microcogenerazione e trigenerazione, sempre da effettuare su 15 strutture alberghiere si otterrebbe un risparmio del 20% dei consumi. Con questi interventi si otterrebbe un risparmio di 384 MWh/anno per il riscaldamento, 560 MWh/anno per l'ACS e 420 MWh/anno per il raffrescamento per un totale di 1,4 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 77 GWh a cui corrispondono 14,6 kt CO_2 evitate [361] (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 2,7 kt di CO_2.

- **Potenziale tecnico**: effettuando interventi di *building automation*, installazione di impianti di cogenerazione, microcogenerazione e trigenerazione su circa 100 strutture alberghiere l'anno, in 10 anni si otterrebbe un risparmio pari a 2.400 MWh/anno per il riscaldamento, 3.500 MWh/anno per l'ACS e 2.650 MWh/anno per il raffrescamento, per un totale di 23 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 1.265 GWh a cui corrispondono 240 kt CO_2 evitate.

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021 - 2030

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 15 mln € con la possibilità di accedere a finanziamenti per la cogenerazione ad alto rendimento - CAR, Conto termico, Ecobonus, Fondo Nazionale Efficienza

[360] Agevolazione riconfermata e rifinanziata Decreto-legge 104/2020, prevede: bonus sulle ristrutturazioni (tramite credito d'imposta, istituito dal D.L. n. 83/2014) nella misura del 65%, a condizione che gli interventi abbiano anche finalità di ristrutturazione edilizia, riqualificazione antisismica o energetica ed acquisto mobili. Il limite di spesa massima su cui calcolare la percentuale di percentuale è confermato a 200.000 euro.

[361] NB la valutazione della CO2 risparmiata è stata fatta considerando i MWh da gas ipotizzando inoltre un coefficiente riduttivo di 0,8 realistico per cogeneratori in cui è sfruttata anche l'energia elettrica (realistica per ospedali ed estremamente cautelativa nel caso di trigenerazione)

	Energetica, ricorrendo anche al modello ESCo con gli Energy Performance Contract.
POSSIBILI OSTACOLI	Scarsa attenzione dei gestori delle strutture alberghiere
MONITORAGGIO	Confronto con audit energetici iniziali

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Illuminazione	EE7ILP

AZIONE	**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA**
RESPONSABILE	Dipartimento S.I.M.U. - U.O. - Impianti Tecnologici – Servizio II – Ufficio 2.1: Illuminazione Pubblica
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale – ACEA – ENEA-ESCo
DESCRIZIONE	Trasformazione impianti di illuminazione pubblica in ottica Smart City: piano LED (in ultimazione) con l'utilizzo di tecnologia adattiva (test-bed DIADEME-LIFE) e palo intelligente
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Riduzione consumi energetici, miglioramento delle prestazioni illuminotecniche stradali e nuovi servizi. • Scenario1: potenziale BAU: 25 kt CO_2 • Scenario 2: potenziale tecnico-economico: 28 kt CO_2 • Scenario 3: potenziale tecnico: 32 kt CO_2 Si evidenzia la riduzione dei consumi energetici degli impianti di illuminazione pubblica: le lampade totali, tra il 2016 e il 2018, sono passate da 220.474 a 225.619 mentre i consumi per illuminazione pubblica sono invece scesi da 167,9 GWh del 2016 a circa 89 GWh nel 2019, con un dimezzamento dovuto principalmente all'installazione di lampade a tecnologia LED (182.570) nel 2019[362].
PERIODO DI ATTUAZIONE	Piano sostituzione LED, illuminazione adattiva e palo intelligente: 2019-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Le ipotesi che seguono sono state fatte considerando che il costo medio a punto luce per il *relamping* a Roma è risultato di circa pari a 257 €. Questo comporta che la spesa complessiva per il *relamping* di 182.570 punti luce su un totale di 225.619 punti luce è di circa 47 milioni di euro. Per implementare strategie di controllo adattivo è necessaria l'adozione di un KIT FAI (*Full Adaptive Installation*) per *Smart Lighting* dal costo medio di 1800 € e che viene installato sui pali, uno per ogni zona omogenea. Gli scenari ipotizzati sono tre: • Scenario 1) (BAU) consideriamo un intervento di rifacimento dell'impianto di Illuminazione (relamping al 81%), per un numero di punti

[362] http://sostenibilita2018.gruppo.acea.it/it/le-relazioni-con-lambiente/luso-di-energia-e-acqua/il-risparmio-energetico

luce pari a 182.570 su 225.619 l'investimento è di 47 milioni € con un risparmio energetico di 79 GWh. _Tale investimento condurrebbe alla creazione di circa 287 Unità Lavorative (dirette e indirette).

- Scenario 2) Considerando un intervento di relamping 81% (già scenario 1) ed in aggiunta l'adozione di smartlighting al 30% della città, l'investimento è di 47 milioni € + 2.7 milioni € con un risparmio energetico aggiuntivo di 9 GWh rispetto allo scenario BAU. Tale investimento condurrebbe alla creazione di circa 303 Unità Lavorative (dirette e indirette).

- Scenario 3) considerando un intervento di relamping 81% (già scenario 1) ed in aggiunta l'adozione di smartlighting al 60% della città, l'investimento è stimato 47 milioni € + 5.4 milioni € con un risparmio energetico aggiuntivo di 20GWh rispetto allo scenario BAU. Tale investimento condurrebbe alla creazione di 320 Unità Lavorative (dirette e indirette).

Valutazioni economiche effettuate escludendo il contributo dei TEE a consuntivo per la riduzione dei consumi di energia elettrica a seguito della installazione di nuovi sistemi di illuminazione.
È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o a interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
L'azione rientra negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [363].

POSSIBILI OSTACOLI	Ritardi dovuti alla fornitura dei materiali. Vincoli di bilancio della Pubblica Amministrazione.
MONITORAGGIO	Controlli successivi alle istallazioni PELL IP[364] (Public Energy Living Lab per l'Illuminazione Pubblica)

[363] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg
[364] https://www.pell.enea.it/enea/

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Pubblici e Privati | **EE11NUO**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO IMPIANTI NATATORI COMUNALI

RESPONSABILE

Comune di Roma, Gestori delle strutture natatorie

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale, CONI, FIN, ENEA, GSE

PREMESSA

Il settore delle strutture natatorie a Roma è costituito in via preliminare da 27 esercizi comunali (fonte: Comune di Roma), 3 centri federali e 133 esercizi anno 2017 associati FIN (fonte: FIN). Considerando anche le strutture non affiliate alla FIN, si può cautelativamente stimare un patrimonio complessivo di 200 impianti. Dai dati ricavati dalle diagnosi energetiche pervenute ad ENEA nell'ambito dell'art.8 D.lgs. 102/2014 è stato ricavato un consumo di energia finale medio degli impianti natatori sportivi di circa 2GWh/anno complessivi tra termico ed elettrico (mediamente l'80% termico). L'azione descritta si riferisce alle strutture comunali, ma può essere successivamente estesa anche alle strutture di altri enti come a quelle private.

DESCRIZIONE

Considerando la forte variabilità dei consumi (in relazione alle dimensioni e tipologia variegata delle strutture natatorie e delle tecnologie attualmente installate), gli interventi che sono a disposizione per la riqualificazione delle strutture natatorie sono vari e molteplici.
Secondo valutazioni ENEA attraverso l'analisi delle diagnosi energetiche, gli interventi principalmente proposti sono riportati nella tabella sottostante suddivisi per macrotipologie.

Settore di intervento	Risparmi (tep)	Investimenti (€)	Risparmio medio (%)	Interventi (n°)
Gestionali (BEMS e monitoraggio)	31,98	88.000	4,13%	4
Copertura teli	2	15.675	1,18%	1
Manutenzione	1,92	2.150	0,45%	3
Illuminazione	80,82	318.295	2,73%	17
Pompe	5,81	19.950	0,63%	4
Inverter	75,12	117.500	2,15%	4
UTA	159,92	245.500	5,49%	10
Caldaia/pompe di calore	110,01	212.700	10,32%	6
Recupero calore	22,4	49.404	3,32%	5
Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)	127,06	63.600	16,24%	5
Involucro	4,13	40.000	3,68%	1
Fonti Rinnovabili	91,62	500.192	3,57%	14

(Fonte: Elaborazione ENEA)

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	In base agli interventi descritti, sono stati individuati tre scenari: • **Proiezione BAU**: in modo conservativo, si ipotizza un investimento di circa 200 mila euro/anno per interventi, che si stima attiveranno circa 25 unità lavorative, da effettuare su 4 strutture natatorie. Gli interventi previsti sono delle seguenti tipologie: gestionali, *building automation*, illuminazione e interventi sugli impianti (senza ricorrere alla cogenerazione o alla sostituzione completa della caldaia). Con questi interventi si otterrebbe un risparmio di circa 6-7% dei consumi, pari mediamente a 0,5 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 27,5 GWh a cui corrispondono 5,2 kt CO_2 evitate. • **Potenziale tecnico economico**: a parità di investimento, circa 200 mila euro/anno per interventi di *building automation* ed installazione di impianti di cogenerazione e microcogenerazione, sempre da effettuare su 4 strutture natatorie si otterrebbe un risparmio del 20% dei consumi. Con questi interventi si otterrebbe un risparmio di 1,6 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 88 GWh a cui corrispondono circa 19 kt CO_2 evitate (cumulate). Inoltre, il Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale prevede investimenti in progetti di riqualificazione energetica dei poli natatori per 730.000 euro in 3 anni: tale ammontare permetterà interventi su ulteriori 4 strutture nei primi tre anni. Complessivamente, si stima di attivare circa 50 unità lavorative. Il risparmio energetico cumulato al 2030 sale a 126 GWh, cui corrispondono circa 24 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 3,8 kt di CO_2. • **Potenziale tecnico**: effettuando interventi di *building automation*, installazione di impianti di cogenerazione e microcogenerazione su 18 strutture natatorie l'anno, si otterrebbe un risparmio pari a 7,2 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 396 GWh a cui corrispondono circa 75 kt CO_2 evitate.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 - 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 2,7 milioni di euro suddivisi in 0,7 milioni di euro per l'Amministrazione Comunale e 2 milioni di euro attraverso altre fonti (fondi/incentivi statali, regionali europei etc.). Per l'assunzione sui costi di investimento necessari è stata considerata la possibilità di accedere a: - Cogenerazione ad alto rendimento CAR, Conto termico, Fondo Nazionale Efficienza Energetica, eventuali altre misure - Finanziamento pubblico previsto dal Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo per Roma Capitale L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020). È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Scarsa attenzione dei gestori delle strutture natatorie, difficoltà di accesso al credito dei gestori privati
MONITORAGGIO	Confronto con audit energetici iniziali

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Pubblici Sportivi Comunali	EE8STA

AZIONE	**PROPOSTA DI RECUPERO DELLO STADIO FLAMINIO**
RESPONSABILE	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili, Dipartimento SIMU, Dipartimento PAU, soggetti esterni proponenti partenariati pubblico-privati.
PREMESSA	Lo Stadio Flaminio, bene storico e vincolato, è da anni chiuso e inutilizzato. La proposta di intervento di recupero ha come fini principali: riaprire un luogo storico dello sport italiano rendendolo efficiente e produttivo; creare un luogo per la fruizione dello sport da parte di atleti normodotati e paralimpici, sportivi e famiglie, con particolare attenzione alla coesione e inclusione sociale; rendere fruibile l'area esterna allo Stadio per attività ludiche e ricreative; utilizzare lo Stadio anche per eventi sportivi, musicali e culturali di livello italiano e internazionale. Allo stato attuale diversi soggetti esterni hanno manifestato la volontà di presentare progetti di riqualificazione dello Stadio Flaminio ex art. 183 c. 15 del Codice dei contratti pubblici.
DESCRIZIONE	L'indirizzo dell'Amministrazione Capitolina è che le proposte di intervento di recupero dello Stadio Flaminio debbano prevedere la possibilità di utilizzare pannelli fotovoltaici per la generazione di energia elettrica ad integrazione di quella di rete, il recupero di acque piovane che possano essere utilizzate per usi dove non sono richieste acque potabili, l'utilizzo di materiali di ultima generazione che comportino un incremento dell'efficienza energetica del bene e un generale aumento della resilienza del costruito agli eventi climatici. Tale indirizzo, prevedendo opere a basso impatto ambientale, utilizzo di materiali che conseguano obiettivi di efficientamento energetico, utilizzo di energie rinnovabili, è coerente con il piano nazionale per l'energia ed il clima e nei relativi aggiornamenti.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Efficientamento energetico, utilizzo di energie rinnovabili, recupero acque piovane, adeguamento dell'impianto alle vigenti normative. Risultati attesi in termini di riduzione di CO_2 da computare.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Le attività necessarie alla realizzazione della proposta si possono sinteticamente ripartire come segue: - Fase 1. Ricezione della progettazione relativa al recupero dello stadio da parte di soggetti esterni all'Amministrazione ed esperimento dell'attività amministrativa per la valutazione delle proposte di partenariato ricevute. - Fase 2. Dichiarazione di pubblico interesse tramite Deliberazione di Giunta Capitolina e messa a bando della proposta di partenariato ritenuta più idonea.

	- Fase 3. Individuazione del soggetto aggiudicatario del bando di gara per l'affidamento in concessione ed esecuzione delle opere. La durata stimata della Fase 1 è di 1 anno; della Fase 2 di 1 anno; per la Fase 3 di 3 anni; per un totale di 5 anni.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	L'Amministrazione Capitolina intende partecipare con capitali pubblici all'intervento di riqualificazione proposto da soggetti privati. Considerato l'ingente sforzo finanziario necessario per la riqualificazione dello Stadio Flaminio e al fine di rendere quanto più determinante la presenza di Roma Capitale nel partenariato pubblico privato, si ritiene necessario accedere ai fondi del Next Generation EU. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [365]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Non finanziamento tramite fondi Next Generation EU, vincoli insistenti sul bene, vincoli insistenti sulle aree adiacenti al bene.
MONITORAGGIO	Organo da individuare di comune accordo fra Amministrazione Capitolina e soggetto aggiudicatario del bando di gara.

[365] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Pubblici Sportivi Comunali	EE8IPP

AZIONE	**PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO DELL'IPPODROMO DELLE CAPANNELLE**
RESPONSABILE	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili, Dipartimento SIMU, Dipartimento PAU, soggetti esterni proponenti partenariati pubblico-privati.
PREMESSA	L'Ippodromo delle Capannelle è un impianto storico e tra i più importanti a livello nazionale, è tutt'ora in funzione, ospita numerosi eventi sportivi ippici nazionali ed internazionali e al suo interno operano numerosi allevatori e società sportive. All'attività sportiva affianca quella di intrattenimento, ospitando numerose fiere e concerti. L'enorme estensione dell'impianto e i notevoli costi connessi alla sua gestione hanno reso molto difficoltosa l'effettuazione di idonei interventi di manutenzione ordinaria e impossibile l'effettuazione di interventi di manutenzione straordinaria e miglioramento dell'impianto. La proposta di intervento di miglioramento ha come fini principali: migliorare la fruibilità di un luogo storico dello sport italiano rendendolo efficiente e produttivo e in grado di competere con i migliori ippodromi internazionali; utilizzare l'ippodromo anche per eventi sportivi, musicali e culturali di livello italiano e internazionale; creare un luogo di per la fruizione dello sport da parte di atleti normodotati e paraolimpici, sportivi e famiglie, con particolare attenzione alla coesione e inclusione sociale; migliorare le infrastrutture esistenti. Allo stato attuale il soggetto utilizzatore dell'ippodromo ha manifestato la volontà di presentare un progetto di riqualificazione ex art. 183 c. 15 del Codice dei contratti pubblici.
DESCRIZIONE	L'indirizzo dell'Amministrazione Capitolina prevede che le proposte di intervento sull'Ippodromo delle Capannelle debbano prevedere la possibilità di utilizzare pannelli fotovoltaici per la generazione di energia elettrica ad integrazione di quella di rete, il recupero di acque piovane che possano essere utilizzate per usi dove non sono richieste acque potabili, l'utilizzo di materiali di ultima generazione che comportino un incremento dell'efficienza energetica del bene e un generale aumento della resilienza cittadina agli eventi climatici. Tale indirizzo, prevedendo opere a basso impatto ambientale, utilizzo di materiali che conseguano obiettivi di efficientamento energetico, utilizzo di energie rinnovabili, è coerente con il piano nazionale per l'energia ed il clima e nei relativi aggiornamenti.

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Riduzione delle emissioni tramite efficientamento energetico, l'utilizzo di energie rinnovabili, uso di materiali a basso o nullo tenore di carbonio; recupero acque piovane; adeguamento dell'impianto alle vigenti normative. Risultati attesi in termini di riduzione di CO_2 da computare.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Le attività necessarie alla realizzazione della proposta si possono sinteticamente ripartire come segue: - Fase 1. Ricezione della progettazione relativa al recupero dello stadio da parte di soggetti esterni all'Amministrazione ed esperimento dell'attività amministrativa per la valutazione delle proposte di partenariato ricevute. - Fase 2. Dichiarazione di pubblico interesse tramite Delibera di Giunta Capitolina e messa a bando della proposta di partenariato ritenuta più idonea. - Fase 3. Individuazione del soggetto aggiudicatario del bando di gara per l'affidamento in concessione ed esecuzione delle opere. La durata stimata della Fase 1 è di 1 anno; della Fase 2 di 1 anno; per la Fase 3 di 3 anni; per un totale di 5 anni.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	L'Amministrazione Capitolina intende partecipare con capitali pubblici all'intervento di riqualificazione proposto da soggetti privati. Considerato l'ingente sforzo finanziario necessario per la riqualificazione dell'Ippodromo delle Capannelle al fine di rendere quanto più determinante la presenza di Roma Capitale nel partenariato pubblico privato, si ritiene necessario accedere ai fondi del Next Generation EU. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [366]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Non finanziamento tramite fondi Next Generation EU, vincoli insistenti sul bene.
MONITORAGGIO	Organo da individuare di comune accordo fra Amministrazione Capitolina e soggetto aggiudicatario del bando di gara.

[366] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Pubblici Sportivi Comunali	EE8FON

AZIONE	**PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO: AREA TRE FONTANE ESEDRA SX**
RESPONSABILE	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili, Dipartimento SIMU, Dipartimento PAU, Dipartimento Patrimonio, EUR SpA (MEF).
PREMESSA	L'esedra sinistra dell'area Tre Fontane è un'area di proprietà mista EUR SpA – Roma Capitale, da anni affidata al Comitato Italiano Paralimpico (CIP) che ha realizzato il Centro sportivo paralimpico, nonché alla Federazione Italiana Hockey. La proposta di intervento di miglioramento ha come fini principali: migliorare la fruibilità degli impianti presenti rendendoli efficienti e produttivi; creare un luogo per la fruizione dello sport da parte di atleti normodotati e paralimpici, sportivi e famiglie, con particolare attenzione alla coesione e inclusione sociale; creare un luogo di aggregazione non solo sportiva e dedicato alla tutela delle fasce deboli della popolazione; migliorare le infrastrutture esistenti.
DESCRIZIONE	L'indirizzo dell'Amministrazione Capitolina prevede che le proposte di intervento sull'esedra sinistra dell'area Tre Fontane debbano contemplare la possibilità di completare ed efficientare, anche da un punto di vista energetico, gli impianti sportivi esistenti con l'adeguamento degli stessi alle vigenti normative. Tale indirizzo, prevedendo opere a basso impatto ambientale, che conseguano obiettivi di efficientamento energetico e l'utilizzo di energie rinnovabili, è coerente con il piano nazionale per l'energia ed il clima e dei relativi aggiornamenti.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Riduzione delle emissioni tramite efficientamento energetico, l'utilizzo di energie rinnovabili; adeguamento dell'impianto alle vigenti normative. Risultati attesi in termini di riduzione di CO_2 da computare.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Le attività necessarie alla realizzazione della proposta si possono sinteticamente ripartire come segue: - Fase 1. Progettazione degli interventi da parte di Roma Capitale e messa a bando dei lavori per la riqualificazione dell'impianto. - Fase 2. Espletamento della gara pubblica e assegnazione dei lavori. - Fase 3. Esecuzione dell'opera. La durata stimata della Fase 1 è di 1 anno; della Fase 2 di 1 anno; della Fase 3 di 2 anni; per un totale di 4 anni.

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	L'Amministrazione Capitolina intende riqualificare l'impianto con soli capitali pubblici. Considerato il consistente sforzo finanziario necessario si ritiene necessario accedere ai fondi del Next Generation EU. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [367]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Non finanziamento tramite fondi Next Generation EU, vincoli patrimoniali insistenti sul bene (derivanti dalla proprietà mista Roma Capitale – EUR SpA).
MONITORAGGIO	Da definire

[367] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Pubblici Sportivi Comunali	EE8GIA

AZIONE	**PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO STADIO GIANNATTASIO**
RESPONSABILE	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Sport e Politiche Giovanili, Dipartimento SIMU, Dipartimento PAU, soggetti esterni proponenti partenariati pubblico-privati.
PREMESSA	Lo Stadio Giannattasio, impianto storico della città, è tutt'ora in funzione, ospita manifestazioni sportive relative a varie discipline e al suo interno operano numerose società sportive. La proposta di intervento di miglioramento ha come fini principali: migliorare la fruibilità di un luogo storico dello sport cittadino nel quadrante Ostia lido rendendolo efficiente e produttivo; creare un luogo per la fruizione dello sport da parte di atleti normodotati e paraolimpici, sportivi e famiglie, con particolare attenzione alla coesione e inclusione sociale; un utilizzo dello Stadio anche per eventi sportivi, musicali e culturali; creare un luogo di aggregazione non solo sportiva e dedicato alla tutela delle fasce deboli della popolazione; migliorare l'infrastruttura esistente rendendola omologabile per lo svolgimento di eventi sportivi delle leghe professionistiche e non; curare e manutenere la pineta presente all'interno dell'impianto per l'effettuazione di attività ricreative (es. campi estivi per bambini e ragazzi).
DESCRIZIONE	L'Amministrazione Capitolina indirizza affinché le proposte di intervento sullo Stadio Giannattasio prevedano la possibilità di utilizzare pannelli fotovoltaici per la generazione di energia elettrica ad integrazione di quella di rete, il recupero di acque piovane che possano essere utilizzate per usi dove non sono richieste acque potabili, l'utilizzo di materiali di ultima generazione che comportino un incremento dell'efficienza energetica del bene e un generale aumento della resilienza cittadina agli eventi climatici. L'adeguamento crea i presupposti per l'omologazione dell'impianto presso le varie federazioni sportive al fine del suo ottimale utilizzo in un'area particolarmente carente di strutture sportive e ricreative. Tale indirizzo, prevedendo opere a basso impatto ambientale, utilizzo di materiali che conseguano obiettivi di efficientamento energetico, utilizzo di energie rinnovabili, è coerente con il piano nazionale per l'energia ed il clima e dei relativi aggiornamenti.
RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	Riduzione delle emissioni tramite efficientamento energetico, l'utilizzo di energie rinnovabili, uso di materiali a basso o nullo tenore di carbonio; recupero acque piovane; manutenzione e monitoraggio della pineta presente

	nell'impianto; adeguamento dell'impianto alle vigenti normative. Risultati attesi in termini di riduzione di CO_2 da computare.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Le attività necessarie alla realizzazione della proposta si possono sinteticamente ripartire come segue: - Fase 1. Progettazione degli interventi da parte di Roma Capitale e messa a bando dei lavori per la riqualificazione dell'impianto. - Fase 2. Espletamento della gara pubblica e assegnazione dei lavori. - Fase 3. Esecuzione dell'opera. La durata stimata della Fase 1 è di 1 anno; della Fase 2 di 1 anno; della Fase 3 di 2 anni; per un totale di 4 anni.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	L'Amministrazione Capitolina intende riqualificare l'impianto con soli capitali pubblici. Considerato il consistente sforzo finanziario necessario si ritiene necessario accedere ai fondi del Next Generation EU. L'azione rientra inoltre negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [368]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Non finanziamento tramite fondi Next Generation EU.
MONITORAGGIO	Da definire

[368] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici Pubblici | **EE17SA**

AZIONE

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICI PUBBLICI AD USO RESIDENZIALE-SOCIO ASSISTENZIALE

RESPONSABILE

Roma Capitale

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale: Dipartimento SIMU, ENEA, GSE, ESCo

PREMESSA

Roma Capitale intende dare per primo l'esempio ai cittadini intervenendo sui propri edifici pubblici compresi gli edifici ad uso Residenziale Socio-Assistenziale. D'altra parte, investire sull'efficienza energetica di questi significa aumentare il comfort per chi li utilizza, come anziani, persone con fragilità sociali e disabilità e ridurre i costi di gestione dei consumi, a carico della collettività.
Con una stima conservativa, l'intervento coinvolge gli edifici pubblici ad uso Residenziale Socio-Assistenziale che consta una superficie di oltre 50.000 m^2, con un consumo medio complessivo di 5,4 kWh/m^2 anno.

DESCRIZIONE

La Tabella 2-EE17 descrive gli interventi per il risparmio energetico applicabili agli edifici pubblici e i potenziali risparmi espressi in kWh/€.

Tabella 2-EE17 | Risparmio per edifici pubblici (kWh per euro investito)

	Involucro	Impianti	Illuminazione	Involucro + impianti	Impianti + illuminazione	Involucro + impianti + illuminazione
Numero	8	7	5	13	8	29
Media (kWh/€)	11	8,2	8,8	11,4	17,2	10
Mediana (kWh/€)	10	6,4	7,8	7,7	15,7	9,5
Massimo (kWh/€)	20	17,9	15,1	36,3	38,9	21,9
Minimo (kWh/€)	6	2,2	3,9	3,2	7,8	4,5
Deviazione standard	4,4	5,5	4,3	9,4	9,5	4

(Fonte: PREPAC)

RISULTATI ATTESI (ULA, RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Grazie agli interventi descritti sono stati individuati 2 scenari, utilizzando come campione il 10% degli edifici pubblici ad uso Residenziale Socio-Assistenziale da riqualificare (circa 5.000 m^2/anno):

- **<u>Proiezione BAU</u>**: Abbiamo ipotizzato su questi edifici campione un investimento in efficienza energetica di 800.000,00 €/anno che attiveranno circa 99 unità lavorative. La proiezione BAU prevede la riqualificazione di 5.000 m^2/anno, con un potenziale di riduzione del consumo energetico di

	0,29 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di 16 GWh a cui corrispondono 3 kt CO_2 evitate (cumulato). La riduzione prevista al 2030 è di 1,6 kt di CO2. • **Potenziale tecnico economico**: lo scenario prevede un costo degli investimenti stimato in 1,35 milioni di €/anno che attiveranno circa 167 unità lavorative su una superficie di 5.000 m^2/anno. Focalizzando gli interventi sulla trasformazione degli edifici in NZEB, il potenziale di riduzione del consumo energetico è pari a 0,85 GWh/anno con un risparmio cumulato al 2030 di circa 47 GWh cui corrispondono circa 9 kt CO_2 evitate[369].
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo dell'investimento previsto per gli anni 2021-2030 è pari a 13,5 mln € per l'Amministrazione comunale. Per l'assunzione sui costi di investimento necessari è possibile accedere a: cogenerazione ad alto rendimento CAR, Conto termico, Fondo Nazionale Efficienza Energetica, eventuali altre misure. L'azione rientra negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [370]. È possibile ricorrere anche agli *Energy Performance Contract* con ESCo private o gli interventi gestiti da una ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Ostacoli dovuti ad eventuali vincoli storico-artistici. Vincoli di bilancio della Pubblica Amministrazione.
MONITORAGGIO	Monitoraggio da parte del Dipartimento SIMU e Dipartimento Politiche Sociali

[369] Elaborazione su analisi dei Progetti approvati all'interno dei finanziamenti previsti dal Programma PREPAC, Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Amministrazione Centrale. https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/efficienza-energetica/pubblica-amministrazione

[370] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici	EE17SAPFR

AZIONE	**PORTO FLUVIALE RECHOUSE**
RESPONSABILE	Roma Capitale Gruppo di lavoro: Vice Direzione Generale Servizi al Territorio, Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Dipartimento Politiche Abitative
ATTORI COINVOLTI	Assessorato all'Urbanistica, Assessorato al Patrimonio e alle Politiche abitative, Università di Roma La Sapienza, Università degli Studi Roma Tre, Università Luiss Guido Carli, Aeronautica Militare, Risorse per Roma S.p.a.
DESCRIZIONE	 Recupero partecipato del patrimonio artistico e sociale dell'immobile vincolato e occupato denominato "Ex- Direzione Magazzini del Commissariato"[371]. L'azione prevede il recupero edilizio e sociale di una ex-caserma a Roma, In Via del Porto Fluviale, dichiarata bene di interesse storico-artistico dal Mibact e di proprietà dell'Aeronautica Militare, che la mette a disposizione con la procedura del Federalismo Culturale. L'edificio è oggetto dal 2003 di un'occupazione abitativa di 56 nuclei familiari provenienti da 13 differenti nazioni, che hanno sviluppato interessanti forme di convivenza interculturale. Il progetto intende mantenere la comunità, già inserita nella vita del quartiere e già attiva nella fase di co-progettazione, attraverso Bando Speciale nel rispetto dei requisiti per l'accesso all'Edilizia Residenziale Pubblica e Avviso di Coprogettazione per gli spazi comuni.

[371] Progetto approvato con D.G.C. n. 43 del 5 marzo 2021 "Adesione al Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare, come individuato dal decreto interministeriale n. 395 del 16.09.2020, di cui all'art. 1 comma 437 della legge n. 160/2019. Approvazione delle proposte degli interventi da presentare per la partecipazione di Roma Capitale al Programma"

RISULTATI ATTESI / OBIETTIVI

Obiettivi generali:

- Recuperare un bene vincolato, rifunzionalizzando un immobile dismesso, senza consumo di suolo e in un'ottica di sostenibilità e *densificazione*.
- Incrementare il patrimonio di edilizia sociale; ridurre il disagio abitativo con un processo di integrazione sociale di una occupazione abitativa.
- Dotare il quartiere di un nuovo spazio pubblico.
- Utilizzare modalità innovative di gestione; attivare un processo partecipativo; incrementare gli *usi misti* (*mixité*).

Obiettivi e potenzialità ambientali:

- **Energia da fonti rinnovabili.** Il nuovo assetto impiantistico di progetto non prevede l'uso di gas naturale ma solo approvvigionamento elettrico, prevedendo l'utilizzo di energia da fonte rinnovabile. La soluzione fotovoltaica, che si ipotizza possa essere integrata in un innovativo prodotto tessile, ben si integra con la possibilità di realizzare spazi coperti in copertura.
- Il sito di progetto non consente di accedere a risorse idriche o geotermiche o a biomassa si è quindi ricorso ad altre fonti da energia rinnovabile.
- **Incremento energetico di 2 classi**. La condizione impiantistica del complesso esistente è drammatica dal punto di vista dell'efficienza energetica. Ogni unità immobiliare si riscalda autonomamente con ausiliari elettrici, i serramenti sono in vetro singolo o addirittura assenti. L'involucro non è coibentato. L'intervento prevedendo il rifacimento integrale del sistema impiantistico con distribuzione centralizzata, gli interventi di coibentazione della copertura, di sostituzione dei serramenti, oltre all'impiego di fonti rinnovabili, permette il salto di due classi energetiche.
- **Rimozione amianto.** Nell'edificio sono presenti elementi tecnici contenenti amianto in corrispondenza delle terrazze di copertura identificabili come le tettoie delle superfetazioni. L'amianto è inoltre presente nei camini che corrono lungo la facciata verso la ferrovia e verso Sant'Edigio. Essi verranno pertanto eliminati e sostituiti con materiali non pericolosi e non emissivi.
- **Utilizzo materiale di riuso**. I materiali di progetto corrispondono in prevalenza alle nuove tramezzature, ai serramenti e alle pavimentazioni con i sottofondi necessari, oltre ai nuovi soppalchi. Di tali materiali, l'uso materico prevalente con maggiore impatto volumetrico è il calcestruzzo cellulare per le tramezzature, il legno e il vetro per i serramenti e il calcestruzzo alleggerito per massetti e sottofondi, l'isolamento termico della copertura. Il progetto prevede

	una percentuale di circa il 13% dei mc provenienti da materiale di riuso. - Infine, l'uso di materiali tradizionali trova riferimento nel territorio provinciale, si individuano senza difficoltà **all'interno dei 50 km** le forniture dei serramenti, per la produzione del calcestruzzo e per i materiali delle tramezzature.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Come da cronoprogramma finanziario, dal Decreto di Assegnazione del Finanziamento: - Aggiudicazione dell'appalto 510 gg - Inizio Lavori 540 gg - Fine Lavori 1650 gg - Piena Funzionalità 1740 gg
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto è stato presentato per il finanziamento al Bando del MIT Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) di cui al Decreto Interministeriale n. 395 del 16 settembre 2020. La richiesta di finanziamento ammonta a 11.000.000 di euro, di cui 7.982.933 per importo Lavori e 3.067.017 da Quadro Economico. Sotto il profilo della gestione quinquennale, sono stati stimati 344.211 € di costi di gestione e 667.536 di entrate, per un saldo quinquennale di 323.325 € (ad esclusione del finanziamento).
POSSIBILI OSTACOLI	Mancato finanziamento dell'intervento da parte del MIT
MONITORAGGIO	Il sistema di monitoraggio dell'attuazione dell'intervento è relazionato al meccanismo di finanziamento che prevede, a seguito dell'ammissione al finanziamento, un anticipo del 5% sulla base del progetto esecutivo (a copertura parziale delle spese tecniche iniziali e di progettazione definitiva ed esecutiva), e successivi finanziamenti a presentazione delle spese sostenute in relazione ai successivi SAL.

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici	EE2_2ERP

AZIONE	**PROGRAMMA INTEGRATO DI ERP E SOCIALE VIA CARDINAL CAPRANICA**
RESPONSABILE	Roma Capitale Gruppo di lavoro: Vice Direzione Generale Servizi al Territorio, Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Dipartimento Politiche Abitative
ATTORI COINVOLTI	Assessorato all'Urbanistica, Assessorato al Patrimonio e alle Politiche abitative, Università degli Studi Roma Tre, Università di Roma La Sapienza, Università Luiss Guido Carli, Risorse per Roma S.p.a.
DESCRIZIONE	L'area di intervento, situata in zona Torrevecchia-Primavalle a Roma e acquisita al patrimonio comunale per una superficie fondiaria complessiva di 11.642 mq, è ricompresa all'interno del perimetro del PdZ 68/69 "Primavalle Est- Ovest", in un'area di fondovalle compresa tra l'insediamento storico di Primavalle e le nuove espansioni del quartiere Torrevecchia. La proposta[372] prevede la realizzazione di un complesso di edilizia residenziale pubblica, social housing, e cohousing per complessivi 70 alloggi da destinarsi alle assegnazioni temporanee sulla base del principio di rotazione, previa demolizione di un edificio scolastico esistente in forte stato di abbandono e degrado. Il piano terra del nuovo organismo è destinato a servizi di pubblica utilità, gestiti da associazioni culturali o no-profit quali un centro anziani, una ludoteca, un laboratorio/osservatorio di quartiere, uno spazio per lo svolgimento di attività di intrattenimento e, infine, un centro per le attività culturali.
RISULTATI ATTESI / OBIETTIVI	**<u>Obiettivi generali</u>**: L'obiettivo è quello di rispondere ai nuovi bisogni dell'abitare contemporaneo privilegiando soluzioni innovative sia per quanto attiene gli spazi privati relativi

[372] Progetto approvato con D.G.C. n. 43 del 5 marzo 2021 "Adesione al Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare, come individuato dal decreto interministeriale n. 395 del 16.09.2020, di cui all'art. 1 comma 437 della legge n. 160/2019. Approvazione delle proposte degli interventi da presentare per la partecipazione di Roma Capitale al Programma"

alle singole unità abitative, sia per quegli spazi di servizio, anche all'aperto, che favoriscano forme di aggregazione e la costruzione di relazioni di comunità. La proposta ripensa le scelte di natura tipologica e distributiva convenzionale mediante l'individuazione di una serie di spazi che sappiano mediare tra sfera privata e luoghi pubblici rispondendo a bisogni ed esigenze - emersi a seguito della pandemia – per lo sviluppo di attività individuali, si socialità, scambio e solidarietà.

Obiettivi e potenzialità ambientali:

Migliorare l'efficacia e l'efficienza energetica dell'edilizia residenziale è uno dei requisiti vincolanti nella progettazione dei piani di zona. In tutti i PdZ approvati dal 2007 l'Amministrazione Capitolina ha adottato quale strumento per la progettazione tecnologica della residenza il "Codice di Pratica per la Progettazione nei Piani di Zona" elaborato, su incarico di Risorse per Roma S.p.a., dal Centro Interdisciplinare Territorio Edilizia Restauro Ambiente CITERA della Facoltà di Architettura "Valle Giulia" Università di Roma "La Sapienza".

In particolare l'intervento progettuale sarà attuato osservando i seguenti criteri/principi:

- ottimizzazione delle soluzioni di realizzazione dell'involucro edilizio;
- impiego di materiali da costruzione, componenti per l'edilizia, impianti ed elementi di finitura ecocompatibili, con ridotti valori di energia e di emissioni di gas serra;
- utilizzo di misure per il risparmio idrico (recupero delle acque piovane, delle acque grigie ed il riutilizzo delle stesse per gli usi compatibili, installazione di cassette d'acqua per water con scarichi differenziati, installazione di rubinetteria dotata di miscelatore aria ed acqua, ecc.)
- impiego di pavimentazioni drenanti, ecc.
- utilizzo di sistemi impiantistici a bassa temperatura ed alto rendimento quali pompe di calore geotermiche ad alta efficienza per il riscaldamento e il raffrescamento e la produzione integrata di acqua calda sanitaria;
- soluzioni architettoniche e costruttive sinergiche e integrate con quelle impiantistiche quali l'integrazione nelle coperture con esposizioni sud ed ovest di sistemi di produzione da FER solare per acqua calda sanitaria ed energia elettrica;
- ottimizzazione costante del rapporto tra prestazioni e consumo di energia mediante l'utilizzo di sistemi domotici di controllo dei carichi termoelettrici integrati con *smart metering* dei consumi in tempo reale; progettazione sostenibile e bioclimatica con un approccio integrato tra la competente architettonica ed ingegneristica;
- Scelta di componentistica impiantistica orientata alla modularità per sezionare le parti di impianto che possono essere spente ai fini di massimizzare il risparmio energetica.

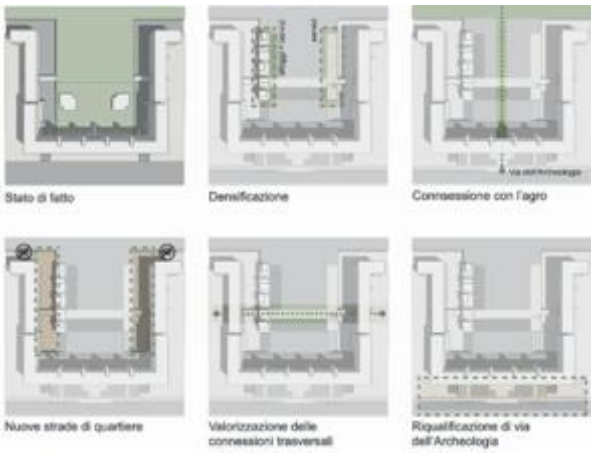
	- Il nuovo edificio sarà classificato in classe energetica A4 con incremento di classe rispetto all'edifico oggetto di demolizione di 9 classi energetiche.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Come da cronoprogramma finanziario, dal Decreto di Assegnazione del Finanziamento: - Aggiudicazione dell'appalto 510 gg - Inizio Lavori 540 gg - Fine Lavori 1650 gg - Piena Funzionalità 1740 gg
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto è stato presentato per il finanziamento al Bando del MIT Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) di cui al Decreto Interministeriale n. 395 del 16 settembre 2020. Il costo del progetto ammonta a 15.000.000 di cui 10.936.940 per importo lavori (comprensivi della demolizione del vecchio edificio) e 4.063.060 da quadro economico. Dei 15.000.000 di Euro 14.000.000 sono oggetto di richiesta di finanziamento mentre 1.000.000 è la parte di cofinanziamento del Comune di Roma. Sotto il profilo della gestione quinquennale, sono stati stimati 746.043 € di costi di gestione e 1.068.830 di entrate, per un saldo quinquennale di 322.786 € (ad esclusione del finanziamento).
POSSIBILI OSTACOLI	Mancato finanziamento dell'intervento da parte del MIT
MONITORAGGIO	Il sistema di monitoraggio dell'attuazione dell'intervento è relazionato al meccanismo di finanziamento che prevede, a seguito dell'ammissione al finanziamento, un anticipo del 5% sulla base del progetto esecutivo (a copertura parziale delle spese tecniche iniziali e di progettazione definitiva ed esecutiva), e successivi finanziamenti a presentazione delle spese sostenute in relazione ai successivi SAL.

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici	EE2_3ERP

AZIONE	**ABITARE TOR BELLA MONACA**
RESPONSABILE	Roma Capitale Gruppo di lavoro: Vice Direzione Generale Servizi al Territorio, Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Dipartimento Politiche Abitative
ATTORI COINVOLTI	Assessorato all'Urbanistica, Assessorato al Patrimonio e alle Politiche abitative, Università di Roma La Sapienza, Università degli Studi Roma Tre, Università Luiss Guido Carli, Risorse per Roma S.p.a.
DESCRIZIONE	 L'intervento [373]prevede un complesso di azioni tese ad assicurare il miglioramento energetico e sismico degli edifici, la riarticolazione tipologica e funzionale del basamento, e un'operazione di densificazione minuta necessaria per il miglioramento dell'accessibilità e della sicurezza dei luoghi e per l'incremento della dotazione di servizi. L'obiettivo è quello di riuscire ad assicurare una migliore qualità dell'abitare ponendo riparo al decadimento tecnologico degli edifici, e intervenendo sulla tipologia e sul mix funzionale per rispondere ai nuovi bisogni dell'abitare contemporaneo attraverso soluzioni innovative, sia in relazione agli spazi privati sia in relazione agli spazi di servizio e pubblici, e favorire, così, nuove forme di aggregazione e costruzione di relazioni di comunità. L'intervento propone il recupero energetico, tecnologico e il miglioramento sismico di tutti gli edifici necessario per adeguare le prestazioni degli immobili e assicurare il comfort ambientale interno.

[373] Progetto approvato con D.G.C. n. 43 del 5 marzo 2021 "Adesione al Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare, come individuato dal decreto interministeriale n. 395 del 16.09.2020, di cui all'art. 1 comma 437 della legge n. 160/2019. Approvazione delle proposte degli interventi da presentare per la partecipazione di Roma Capitale al Programma"

RISULTATI ATTESI / OBIETTIVI



Obiettivi generali:
Efficientamento energetico ed adeguamento sismico attraverso diverse strategie per gli interventi di recupero e riqualificazione, ed interventi di nuova costruzione.

Obiettivi e potenzialità ambientali:
I fabbricati su cui si interviene sono stati realizzati negli anni 80 con tecniche di prefabbricazione pesante e, sebbene dal punto di vista strutturale non abbiano particolari problemi, dal punto di vista energetico e tecnologico, in ragione di una ridotta manutenzione nel corso degli anni, presentano numerose criticità. Per assicurare l'aumento di almeno due classi di certificazione energetica – ovvero da G a F – il progetto prevede:

- la sostituzione dei vecchi infissi con infissi a vetrocamera a norma;
- l'addizione di una parete ventilata che assicuri un adeguato isolamento dell'involucro;
- la sostituzione delle caldaie autonome con un impianto di climatizzazione centralizzato. Le UTA saranno poste in copertura e le canalizzazioni per l'attacco ai singoli alloggi saranno posizionate nell'intercapedine della parete ventilata;
- l'inserimento di pannelli fotovoltaici in copertura che assicurino l'elettricità per tutte le parti comuni e contribuiscano ai consumi delle UTA.

Inoltre, in relazione alla sostenibilità complessiva dell'intervento, anche al fine di assicurare la qualità dell'abitare, il progetto prevede:

- interventi di ripristino delle colonne di scarico delle acque e del sistema di adduzione idrica;
- interventi di ripristino e messa in sicurezza dell'impianto elettrico;
- la sostituzione degli ascensori e dell'impianto citofonico
- l'adeguamento dei canali di raccolta delle acque meteoriche.

A seguito di un'attività di pre-assessment del progetto, svolta di concerto con la Presidenza del Green Buinding Council Italia, è stato verificato che l'impostazione dell'intervento consente di intraprendere un **percorso di certificazione ambientale con il protocollo 'Condomini'** del

	GBC[374].ottimizzazione delle soluzioni di realizzazione dell'involucro edilizio;
PERIODO DI ATTUAZIONE	Come da cronoprogramma finanziario, dal Decreto di Assegnazione del Finanziamento: - Aggiudicazione dell'appalto 510 gg - Inizio Lavori 570 gg - Fine Lavori 2070 gg - Piena Funzionalità 2160 gg
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto è stato presentato per il finanziamento al Bando del MIT Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA) di cui al Decreto Interministeriale n. 395 del 16 settembre 2020. Il costo del progetto ammonta a 29.000.000 di cui 21.271.950 per importo lavori e 7.728.050 da quadro economico. Dei 29.000.000 di Euro 15.000.000 sono oggetto di richiesta di finanziamento mentre 14.000.000 è la parte di cofinanziamento del Comune di Roma. Sotto il profilo della gestione quinquennale, sono stati stimati 2.330.877 € di costi di gestione e 2.963.294 di entrate, per un saldo quinquennale di 632.418 € (ad esclusione del finanziamento).
POSSIBILI OSTACOLI	Mancato finanziamento dell'intervento da parte del MIT
MONITORAGGIO	Il sistema di monitoraggio dell'attuazione dell'intervento è relazionato al meccanismo di finanziamento che prevede, a seguito dell'ammissione al finanziamento, un anticipo del 5% sulla base del progetto esecutivo (a copertura parziale delle spese tecniche iniziali e di progettazione definitiva ed esecutiva), e successivi finanziamenti a presentazione delle spese sostenute in relazione ai successivi SAL.

[374] Cfr. paragrafo *7.4.1 I protocolli energetico-ambientali della famiglia LEED-GBC*

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Edifici pubblici e privati	EE1EE2

AZIONE	**VERIFICA E CONTROLLO DELL'ESERCIZIO E DELLA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI PUBBLICI E PRIVATI**
RESPONSABILE	Roma Capitale Dipartimento SIMU – UO Impianti Tecnologici - Servizio II - Ufficio 2.2 Vigilanza impianti termici pubblici e privati DPR74/2013 – Ufficio 2.3 Legge 10/91 – Ufficio 2.4 dell'Energy Manager
ATTORI COINVOLTI	Concessionario del Servizio di verifiche e controlli sul territorio comunale previsto all'art. 9 co. 2 Dlgs 192/2005 e DPR74/2013 Polizia Locale dell'Amministrazione Capitolina
DESCRIZIONE	La concessione ha come finalità la creazione e l'aggiornamento del catasto degli impianti termici sia pubblici che privati presenti sull'intero territorio comunale che consenta alla Regione Lazio di adempiere ex art. 10 comma 3 lettera a) e comma 4 DPR 74/2013. La creazione del catasto non prevede la sola attività di individuazione di una situazione statica della presenza e distribuzione degli impianti termici in Roma bensì tutte quelle connesse ed utili a fornire un aggiornamento continuo circa il rispetto della normativa, da parte sia dell'utenza e sia dei manutentori attivi sul territorio romano, che ne consenta l'esercizio e la conduzione.
OBIETTIVI	**Obiettivi obbligatori da normativa di settore**: - Realizzazione ed aggiornamento del catasto degli impianti termici presenti in Roma - Sostituzione degli impianti pericolosi ed individuazione del sommerso dell'esercizio degli impianti termici **Obiettivi strategici integrativi a quelli obbligatori** - Pubblicazione dell'elenco manutentori di Roma Capitale e diffusione attraverso gli Sportelli Energia Pulita; - Armonizzare le tariffe a carico dei cittadini sui controlli per il mantenimento dei rendimenti minimi di efficienza energetica degli impianti termici anche favorendo una contrattualistica a garanzia del cittadino nei confronti del manutentore e del manutentore in termini di coerenza e costanza operativa e dell'Amministrazione in termini conoscenza degli aggiornamenti dei dati; - Sono previste, per i singoli impianti termici presenti sul territorio comunale, le misurazioni delle emissioni di CO_2 in termini di

efficientamento energetico da parte dei manutentori, tali misurazioni saranno rese disponibili per ciascun utente sia pubblico che privato;

- Possibilità di inserimento della misurazione di NO_2 attraverso la costituzione di un tavolo con l'amministrazione capitolina ed i manutentori;
- Consentire un'integrazione del catasto impianti termici con le corrispondenti Attestazioni di Prestazione Energetica, APE, degli immobili a questi annessi;
- Agevolare il proliferare di impianti virtuosi in termini di emissioni in atmosfera favorendo le opportunità di finanziamento per il rinnovo degli impianti a cominciare dagli utenti appartenenti alle fasce deboli;
- Consentire una visibilità capillare sulla programmazione degli interventi di efficientamento sul territorio, sulla base di un monitoraggio in tempo reale dello stato degli impianti acquisiti al catasto, che comporti anche un beneficio al mercato nel rispetto delle regole di libera concorrenza;
- Semplificare l'attività di vigilanza di competenza del Dipartimento SIMU consentendo l'accesso, tramite diverse chiavi e livelli, sia al cittadino ai propri dati catastali e sia ai manutentori ai dati degli impianti da essi manutenuti.

RISULTATI ATTESI (riduzione emissioni CO_2)

La campagna informativa per l'efficientamento energetico degli impianti termici comporterà una riduzione della CO_2 in linea con l'aumento dei rendimenti attesi degli impianti (100% e oltre).

Tabella: Censimento Catasto degli impianti termici di Roma Capitale[375]

COMPOSIZIONE DEL CATASTO			VALORI MEDI DEI PARAMETRI DI COMBUSTIONE	
	10 kW ≤ Pn < 100 kW	Pn ≥ 100 kW	Rendimento di combustione	CO [ppm]
TOTALE IMPIANTI A GAS - METANO 415718	396799	18919	94,0%	57
	10 kW ≤ Pn < 100 kW	Pn ≥ 100 kW	Rendimento di combustione	CO [ppm]
TOTALE IMPIANTI A GAS - GPL 695	691	4	92,0%	66
	10 kW ≤ Pn < 100 kW	Pn ≥ 100 kW	Rendimento di combustione	CO [ppm]
TOTALE IMPIANTI A COMBUSTIBILE LIQUIDO 230	0	230	91,4%	72
	12 kW ≤ Pn < 100 kW	Pn ≥ 100 kW	Rendimento di combustione	CO [ppm]
TOTALE IMPIANTI A COMBUSTIBILE SOLIDO 46	44	2	np	101
	10 kW ≤ Pn < 100 kW	Pn ≥ 100 Kw	Rendimento di combustione	CO [ppm]
TOTALE GRUPPI FRIGO/POMPE DI CALORE 11136	9438	1698	np	np

375 I dati si riferiscono all'azione allo stato attuale (gennaio 2021) per cui sono da considerarsi circa il 55% degli impianti totali

PERIODO DI ATTUAZIONE	Gennaio 2019: avvio della campagna informativa di sensibilizzazione della cittadinanza Ottobre 2022 scadenza dell'attuale concessione e nuovo affidamento per il periodo 2023-2026 tramite rinnovo della procedura di gara.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Circa 11 mln € per i 4 anni Possibilità di ricorso a fondi pubblici gestiti dalla Regione Lazio o attraverso fondi nazionali e europei per la sostituzione di impianti termici privati e pubblici per i quali ultimi l'azione può rientrare: - negli interventi ammissibili come misura prevista dall'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) [376] - negli interventi eseguibili tramite *Energy Performance Contract* con ESCo private o ESCo-PP comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà nella creazione completa del catasto a causa del sommerso degli impianti termici utilizzati e non dichiarati (in fase di risoluzione poiché il controllo avviene attraverso l'incrocio dei dati: nominativi dall'elenco capi famiglia residenti in Roma Capitale, n° di POD e di PDR, seriale caldaia installata). Possibile non reperimento dei fondi necessari.
MONITORAGGIO	- Acquisizione delle documentazioni tecniche utili alla creazione ed aggiornamento del catasto - Coordinamento con l'Anagrafe e con gli Enti distributori dell'energia elettrica e gas per le acquisizioni dei dati relativi agli utenti/responsabili degli impianti termici; - Sopralluoghi ispettivi anche congiunti con il personale di Polizia Locale per il quale si è chiesto un coordinamento con proposta di adozione di procedura condivisa al Comando Generale di P.L. con nota prot. n. QN98222 del 13.5.2019

[376] "Per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, sono assegnati ai comuni, nel limite complessivo di 500 milioni di euro annui, contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di:
a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché' all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché' interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche"
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg

MACROAREA AZIONI PER LA MOBILITÀ DOLCE E SOSTENIBIL

MOBILITÀ – LAVORO AGILE	MOSWK

AZIONE	**LAVORO AGILE DIPENDENTI CAPITOLINI (SMART WORKING)**
RESPONSABILE	Dipartimento Organizzazione Risorse Umane con il supporto di: Dipartimento Partecipazione, Comunicazione e Pari Opportunità, Dipartimento Trasformazione Digitale
ATTORI COINVOLTI	Tutte le strutture di Roma Capitale e i dipendenti capitolini
DESCRIZIONE	Roma Capitale già in epoca pre-pandemica era impegnata da diversi anni nella promozione e implementazione di nuove forme di organizzazione del lavoro, ma anche nella progressiva digitalizzazione, fruibilità ed erogazione a distanza di molti servizi amministrativi e rilascio delle certificazioni online, riducendo la necessità dell'accesso in presenza presso gli sportelli fisici e di conseguenza molti spostamenti. Nel 2017, con l'adesione al progetto "Lavoro Agile per il futuro della P.A." sono state avviate le prime sperimentazioni della modalità di lavoro agile. L'emergenza sanitaria da COVID 19 ha portato l'Amministrazione capitolina a confrontarsi concretamente con una modalità organizzativa di lavoro che, sebbene già disciplinata, era stata finora scarsamente applicata. Prima dell'emergenza sanitaria solo 10 dipendenti capitolini usufruivano del "telelavoro". Alla data del 30 marzo 2020 i dipendenti in smartworking erano n. 9212[377] unità, alla ripresa parziale dell'attività post emergenza n. 10.651 L'attività lavorativa in forma agile da forma sperimentale ad emergenziale è diventata oggi la forma ordinaria con cui molti dipendenti capitolini rendono la loro prestazione. Roma Capitale ha intrapreso il percorso organizzativo per consolidare in pianta stabile lo smart working dando avvio al recepimento delle indicazioni fornite dal Dipartimento della Funzione Pubblica con la pubblicazione delle "Linee guida sul Piano Organizzativo del Lavoro Agile"[378].
OBIETTIVI	Con la delineazione del POLA, Roma Capitale, oltre alla definizione delle misure organizzative, requisiti e strumenti di rilevazione, stima

[377] Si precisa che tale cifra non comprende:
- 6618 insegnanti della scuola d'infanzia/educatrici di asili nido, la cui attività è stata sospesa dal blocco scolastico,
- 6017 unità della Polizia Locale, che, ad eccezione di una quota addetta allo svolgimento di attività telelavorabili, espleta funzioni istituzionali di presidio del territorio, non conciliabili con il lavoro agile.

[378] http://www.funzionepubblica.gov.it/sites/funzionepubblica.gov.it/files/LG_pola_9_dicembre.pdf

	l'adesione al lavoro agile fino al 60% dei dipendenti capitolini entro il 2030. Tale obiettivo ridurrà notevolmente gli spostamenti. Dai dati del monitoraggio sul lavoro emergenziale per il Dipartimento della Funzione Pubblica è emerso che il mezzo di trasporto maggiormente utilizzato, per recarsi a lavoro, è quello pubblico (55,5%), poi seguito dai mezzi privati (42,0%), di poco rilievo, invece, il ricorso a mezzi come la bicicletta/a piedi (1,7%), quelli aziendali a motore (0,8%). La media kilometrica al giorno per dipendente risulta essere pari a 32,3 Km. Il lavoro agile oltre alla riduzione degli spostamenti lavorativi e delle emissioni collegate è anche una azione di adattamento in caso di manifestazioni climatiche estreme che rendono difficili o pericolosi gli spostamenti lavorativi.
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	I risultati attesi sono stati calcolati tenendo conto dell'adesione al lavoro agile del 60% dei dipendenti al 2030 (circa 13.800) strutturato in due giorni in presenza su 5, per un totale di 16.482.430 km annui evitati che corrispondono a 3,99 kt CO_2[379].
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020 – 2030 - 2050
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Nella definizione del Piano di Sviluppo Resiliente Sostenibile e Inclusivo di Roma Capitale[380] è stata presentata la scheda progetto *"Potenziamento e messa sistema del Lavoro Agile nell'amministrazione di Roma Capitale"* per un investimento di 5.000.000 di euro al fine di incentivare il ricorso al lavoro agile e raggiungere, nel breve termine (due anni) , una quota pari ad almeno il 30 % del personale appartenente alle famiglie professionali. L'investimento consentirà l'acquisizione di postazioni informatiche da destinare al personale tecnico-amministrativo impegnato nella modalità di lavoro agile.
POSSIBILI OSTACOLI	Tempistiche per la costruzione di condizioni tecnologiche (ad es. diffusione del *cloud* per le applicazioni dell'amministrazione), organizzative e culturali (con la diffusione del project management e del lavoro per obiettivi anche per le attività routinarie).
MONITORAGGIO	L'evoluzione del progetto potrà essere monitorata annualmente in base alle adesioni e presenze dei dipendenti in lavoro agile sia da ogni struttura di riferimento che a livello comunale dal Dipartimento Organizzazione Risorse Umane ed Ufficio Statistica.

[379] Calcolato per il FE medio urbano autovetture 2018: CO_2 = 242 g/km (dato ISPRA)
[380] Memoria di Giunta n. 48 del 28/08/2020, scheda progetto n. 43

MOBILITÀ - PUMS	MOPUMS

AZIONE	**PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE DI ROMA CAPITALE**[381]
RESPONSABILE	Dipartimento Mobilità di Roma Capitale
ATTORI COINVOLTI	La struttura organizzativa per il PUMS è composta da: • Un **Gruppo di Lavoro** composto dal Direttore del Dipartimento Mobilità e Trasporti (coordinatore), dal Direttore del Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, dal Direttore del Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana e dal Direttore del Dipartimento Tutela Ambientale; • Una ***Steering Committee***, che, per la complessità procedurale ed il carattere interdisciplinare del Piano ha dovuto affiancare il Gruppo di Lavoro, composto, a titolo gratuito, da esperti di alto profilo professionale nei settori: Ingegneria dei Trasporti, Ingegneria del Traffico e della sicurezza stradale, Economia dei Trasporti, Ingegneria Ambientale, Urbanistica e Assetto del Territorio; • **Una Segreteria Tecnica**, coordinata da Roma Servizi per la Mobilità e composta da professionalità presenti nelle società Partecipate di Roma Capitale, con competenze nei settori della Pianificazione Trasportistica e Territoriale e Progettazione di sistemi di trasporto, con il compito di supportare il Gruppo di Lavoro e la *Steering Committee* in tutte le attività necessarie alla redazione del PUMS, senza variazione alcuna dei corrispettivi stabiliti nei rispettivi Contratti di Servizi. Il ciclo partecipativo ha coinvolto le amministrazioni dei singoli municipi ed i cittadini: il processo che ha portato alla redazione del PUMS, adottato con delibera di Assemblea Capitolina n. 60 del 2 agosto 2019, ha visto come attori principali i cittadini, che nella fase di consultazione hanno già avuto la possibilità di suggerire le opere ritenute più efficaci per la città. Le proposte ricevute sono state, infine, valutate sotto il profilo dell'efficacia trasportistica, della riduzione delle emissioni e della fattibilità tecnica. La cittadinanza ha di nuovo avuto un ruolo importante nell'ambito del processo partecipativo a valle dell'approvazione della proposta di Piano avvenuta nel marzo 2019 (deliberazione Giunta Capitolina n.46/2019), esprimendosi rispetto alle soluzioni indicate e formulando proposte migliorative che, una volta analizzate, hanno portato alla redazione del PUMS nella sua versione definitiva.

381 https://www.pumsroma.it/

Ora il processo vede il coinvolgimento della Regione Lazio nella procedura di Valutazione Ambientale e Strategica (VAS). A valle delle richieste della Regione Lazio nel contesto della procedura in questione, il PUMS potrà essere definitivamente approvato.

DESCRIZIONE

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Roma Capitale è un piano strategico disegnato per migliorare le prestazioni della rete infrastrutturale esistente e futura coordinando tutti gli interventi derivanti dagli altri piani di settore e dalle esigenze derivanti dalla pianificazione urbanistica o da piani e progetti di scala superiore.

Il Piano nasce con l'intento di coniugare la relazione tra *urbanistica* e *pianificazione* del trasporto pubblico. Le due discipline possono operare in modo dialettico nella redazione dei progetti, attraverso feedback sui reciproci assunti. Il vantaggio risiede nel non confinare le proposte entro meri parametri tecnici e nell'evitare costruzioni teoriche senza validità operativa.

Il Piano si sviluppa secondo le direttrici di seguito sintetizzate:

- miglioramento dell'intermodalità e della rete del trasporto pubblico anche in termini di accessibilità;
- eliminazione dei colli di bottiglia dalla rete stradale primaria di accesso ai nodi di scambio;
- offerta di parcheggi;
- integrazione con la rete infrastrutturale delle modalità soft di mobilità quali la ciclabilità e la pedonalità;
- integrazione della mobilità condivisa quale parte essenziale delle politiche di mobilità;
- definizione di nuove discipline di regolazione ed incentivi;
- coinvolgimento degli attori di mobilità e le politiche di *mobility management*.

Dalle criticità attuali emergono necessità e prospettive per una nuova progettazione dei trasporti imposte dal cambiamento della natura del fenomeno urbano nel caso di Roma:

- La necessità di fornire un sistema integrato di mobilità che tenga conto della dispersione delle residenze sia sotto il profilo territoriale che sotto il profilo sociale ed economico, garantendo servizi e livelli di accessibilità il più possibile omogenei sull'area urbana e su quella metropolitana;
- La necessità di preservare e valorizzare il carattere unico della stratificazione geografica e antropica di Roma, adattando la rete di trasporti alle specificità della città, non dimenticando la necessità di preservare la residenzialità delle aree centrali e favorire al contempo un'adeguata accessibilità alle attività economiche.

Il Piano è riferito ai seguenti scenari:

- Lo Scenario di Riferimento (SR) è lo scenario di naturale evoluzione demografica ed urbanistica del sistema che comprende le azioni comunque previste, indipendentemente dall'attuazione degli interventi PUMS

- Lo Scenario di Piano PUMS (SP) è costituito dalle azioni ed interventi individuati, da attuare nei dieci anni dall'approvazione del Piano stesso. Lo Scenario di Piano SP è stato costruito attraverso una valutazione comparata di scenari alternativi, definiti anche a seguito del primo percorso partecipato e sulla base delle indicazioni dell'Amministrazione.
- Lo Scenario Tendenziale (ST) è infine quello oltre l'orizzonte PUMS e d'attuazione del PRG che comprende interventi con differenti alternative di realizzazione.

Lo spirito su cui si è sviluppato in Europa il concetto di Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è quello di realizzare un Piano che non seguisse gli approcci più tradizionali alla pianificazione dei trasporti, bensì realizzare un Piano che desse enfasi al coinvolgimento dei cittadini nonché al coordinamento delle politiche e degli strumenti di piano tra settori diversi ma confinanti: trasporti, urbanistica, ambiente, attività economiche, servizi sociali, salute, sicurezza, energia.

I PUMS si basano su una visione di lungo periodo e su un approccio volto alla 'sostenibilità' in senso lato per un'area urbana, che prenda in considerazione anche costi e benefici sociali, nell'intento di internalizzarli, sottolineando l'importanza di una loro seria valutazione.

Questo cambio di paradigma nei processi di pianificazione ha fatto proprio nel presente documento di Piano per Roma Capitale il principio dell'approccio integrato e si è basato sulla ricerca di un equilibrio nello sviluppo delle varie modalità di trasporto, incoraggiando al contempo l'utilizzo di quelle più sostenibili.

OBIETTIVI

In totale aderenza alle Linee Guida PUMS emesse dal MIT, si è fatta una completa disamina del Quadro conoscitivo che ha fatto emergere evidenti criticità del sistema e notevoli impatti generati dallo sbilanciamento fra domanda ed offerta di mobilità, con un'attuale predominanza del mezzo privato per gli spostamenti nella città.

Roma si è però posta degli obiettivi sfidanti, che integrano e superano quelli del vigente PGTU, con un Piano che parte dall'analisi SWOT. Essa, infatti, evidenzia debolezze e minacce, ma anche forze ed opportunità per una realtà unica nel mondo qual è Roma, da salvaguardare per le future generazioni con un'ottica di crescita sostenibile che nel Piano trova parziale realizzazione nei prossimi dieci anni.

L'approccio integrato del Piano vede quindi un'esplicita attenzione alla tutela dell'ambiente ed alla salute con un deciso contenimento delle emissioni inquinanti ed acustiche, un'importante attenzione all'innovazione sia in termini tecnologici con una decisa virata verso gli ITS, l'infomobilità e concetti quali il MaaS nonché verso i nuovi stili di vita che potranno condizionare il futuro della mobilità quale lo "smart working" e verso la mobilità condivisa.

Altresì Roma cerca nel Piano di colmare anche la sua storica lacuna infrastrutturale nel trasporto collettivo, nel tentativo di bilanciare e ridurre sempre più la modalità di trasporto privato. Sono quindi previsti nuovi

interventi ed ottimizzazione dell'esistente per i trasporti rapidi di massa come è sempre più cercata l'integrazione con altri servizi quali quelli ferroviari urbani.
La ricerca di una mobilità a misura d'uomo ha portato l'Amministrazione a sviluppare le componenti ciclistica e pedonale proponendo nuove infrastrutture, servizi e nuove concezioni per la pedonalità, diffondendo ed esplicitando quanto già ipotizzato in sede PGTU e cioè le isole ambientali.
Il Piano prevede poi un forte coinvolgimento sia del settore industriale che di quello scolastico, che dovrà adeguarsi a standard di mobilità sostenibile che dovrà essere veicolata con sempre maggior impegno dalla rete dei mobility manager che dovrà dare obiettivi quantitativi di riduzione degli impatti a ciascuna azienda e scuola. Obiettivo trasversale è poi la riduzione dell'incidentalità, su cui l'Amministrazione Capitolina sta già attivamente lavorando tramite la Consulta sulla Sicurezza Stradale.
Infine, il settore industriale e commerciale è chiamato ad una svolta epocale anche nel settore della logistica delle merci, con azioni di filiera e di raccordo con l'Amministrazione Capitolina che dovranno dare una decisa regolazione ad un settore oggi molto frazionato e generatore di forti impatti sia sulla mobilità che sull'ambiente.
Il Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) risulta quindi una azione programmatica che migliora le infrastrutture di mobilità per tutte le modalità di trasporto grazie al raggiungimento progressivo di elevati standard qualitativi e che su un orizzonte temporale decennale dà nuova linfa a progetti strategici in grado di definire un nuovo modello di intermodalità.
In estrema sintesi, il PUMS avrà come obiettivo complessivo quello di dotare la città di un sistema di mobilità competitivo, inclusivo ed efficiente, recuperando la cronica carenza di dotazione infrastrutturale che pesa sulla città, aggravata dall'incongruente sviluppo insediativo degli ultimi 15 anni.
Lo Scenario di Piano (SP) è costituito da azioni ed interventi da attuare in dieci anni dall'approvazione del Piano stesso. Esso è stato costruito attraverso una valutazione comparata di scenari alternativi, partendo dallo Scenario di Riferimento (SR), che è lo scenario di naturale evoluzione demografica ed urbanistica del sistema e che comprende gli interventi in essere e/o già finanziati indipendentemente dal PUMS.
In estrema sintesi, lo sviluppo del trasporto pubblico prevede circa 5 km e 5 nuove stazioni per la rete ferroviaria, circa 38 km e 37 nuove stazioni di metropolitana, circa 10 km e 20 nuove stazioni di nuove linee di sistemi a fune, 58 km e 123 nuove fermate per la rete tranviaria ed una conseguente riorganizzazione ed ottimizzazione del trasporto di superficie in grado di sostenere adeguatamente lo sviluppo della città (rete di progetto in figura).

La sharing mobility viene sviluppata garantendo l'accesso in modo efficace ai servizi ed integrandoli al trasporto pubblico, privilegiando soluzioni a basso impatto ambientale, con criteri premianti per gli operatori che estendano il servizio alle aree suburbane.
Viene potenziata l'azione dei Mobility Manager con progetti diffusi di mobilità dolce per collegamento casa-scuola e casa-lavoro e con l'adozione premiante dello smart working che potrà portare ad una contrazione del 4% della modalità privata.
Il programma straordinario per la sicurezza stradale segue l'approccio "vision zero", seguendo le indicazioni della Commissione Europea, con azioni "trasversali" elevare gli standard di sicurezza stradale e azioni "specifiche" per rimuovere le criticità della rete infrastrutturale o per intervenire su componenti specifiche di incidentalità.

Il complesso degli interventi previsti dal Piano ad esclusione di quanto previsto dallo Scenario di Riferimento, presenta ad oggi coperture finanziarie molto limitate. Ciononostante, si ritiene che il complesso delle opere sia ambizioso, ma compatibile per una realtà come Roma e da essa sostenibile anche in termini economici, se adeguatamente supportata per le opere del trasporto pubblico di massa, che risultano ammortizzabili su periodi intergenerazionali.

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

La tabella seguente descrive le emissioni nello scenario di riferimento ed in quelle di piano.
Il confronto di emissioni di CO_2 tra lo scenario di piano e quello di riferimento evidenzia una riduzione di 715,528 kt CO_2 nel periodo decennale 2021-2030, con un abbattimento del 18,5%.

Scenario di Riferimento Definitivo

ZONA	Emissioni (Tonn/anno)					
	CO	NO_x	NMVOC	PM_{10}	PM_{25}	CO_2
ZTL Centro Storico	920,74	116,89	152,04	10,15	6,04	118.965,19
Anello ferroviario	1.351,12	249,54	242,05	17,96	11,02	241.972,26
Fascia Verde	2.537,31	621,97	448,47	36,14	22,76	507.895,51
Intra Gra	8.798,93	1.894,10	1.489,35	131,04	107,64	725.223,46
Extra Gra	20.848,65	6.481,15	3.665,04	443,93	366,37	2.262.374,64
ROMA	**34.456,74**	**9.363,65**	**5.996,95**	**639,23**	**513,83**	**3.856.431,06**

ZONA	Densità Emissioni (Tonn/anno)/Kmq					
	CO	NO_x	NMVOC	PM_{10}	PM_{25}	CO_2
ZTL Centro Storico	64,39	8,17	10,63	0,71	0,42	8319,24
Anello ferroviario	40,25	7,43	7,21	0,54	0,33	7207,99
Fascia Verde	22,28	5,46	3,94	0,32	0,20	4460,70
Intra Gra	44,78	9,64	7,58	0,67	0,55	3691,08
Extra Gra	22,50	6,99	3,95	0,48	0,40	2441,09
ROMA	**26,81**	**7,29**	**4,67**	**0,50**	**0,40**	**3001,11**

Scenario di Piano Definitivo

ZONA	Emissioni (Tonn/anno)					
	CO	NO_x	NMVOC	PM_{10}	PM_{25}	CO_2
ZTL Centro Storico	476,90	96,54	82,19	6,76	3,98	100.626,46
Anello ferroviario	955,98	202,93	155,94	12,93	7,74	188.019,90
Fascia Verde	2.044,49	464,59	332,89	30,88	19,12	400.750,31
Intra Gra	6.598,22	1.452,24	1.104,60	100,32	81,91	552.853,13
Extra Gra	16.799,55	5.433,29	2.891,46	368,04	301,83	1.898.653,88
ROMA	**26.875,14**	**7.649,59**	**4.567,08**	**518,92**	**414,58**	**3.140.903,69**

ZONA	Densità Emissioni (Tonn/anno)/Kmq					
	CO	NO_x	NMVOC	PM_{10}	PM_{25}	CO_2
ZTL Centro Storico	33,35	6,75	5,75	0,47	0,28	7036,82
Anello ferroviario	28,48	6,04	4,65	0,39	0,23	5600,83
Fascia Verde	17,96	4,08	2,92	0,27	0,17	3519,68
Intra Gra	33,58	7,39	5,62	0,51	0,42	2813,79
Extra Gra	18,13	5,86	3,12	0,40	0,33	2048,63
ROMA	**20,91**	**5,95**	**3,55**	**0,40**	**0,32**	**2444,28**

Il potenziamento del trasporto pubblico, della mobilità condivisa e della ciclabilità è anche una azione di mitigazione della povertà e vulnerabilità energetica per tutti quei cittadini che non hanno un reddito sufficiente per permettersi il costo del carburante per le forme di mobilità privata.

PERIODO DI ATTUAZIONE

10 anni, da valutare e revisionare eventualmente dopo 5 anni dall'approvazione ed in base agli esiti del monitoraggio.

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Il documento di PUMS dettaglia i costi degli interventi e le strategie finanziarie. Da esso risulta evidente come la necessità di opere infrastrutturali per la mobilità collettiva sia assolutamente predominante, con un impegno di costo superiore ai tre quarti dell'intero piano.
Tale caratterizzazione del piano va ricondotta alle carenze dello stato attuale e che hanno portato all'assoluta preponderanza del modo privato nella mobilità cittadina. La modifica dello shift modale impone un Piano PUMS il cui costo complessivo può essere quindi stimato in tale prima analisi dell'ordine dei 11,8 miliardi di euro.
Seppure i recenti sviluppi normativi diano disponibilità per gli enti locali sia degli avanzi di amministrazione e delle risorse presenti nel fondo pluriennale vincolato, la situazione di Roma capitale non permetterà comunque di far fronte agli oneri per la realizzazione del PUMS così come delineato nel capitolo 5, che viceversa dovrà affrontare nuovi costi derivanti dall'aumento costi operativi TPL dovuti alle nuove realizzazioni e relativi nuovi servizi, stimabili in prima analisi pari ad un ulteriore 5% circa annuo dei costi delle

infrastrutture TPL e quindi in un aggravio di oltre 400 milioni di euro a fine Piano.
Va evitato di circoscrivere il bilancio economico del PUMS alle sole variabili immediatamente monetizzabili (investimenti e spesa corrente, ricavi etc.) il che sarebbe particolarmente fuorviante in un caso come quello di Roma Capitale in cui adottare questo approccio significherebbe affossare il Piano prima ancora di averlo approvato, atteso che lo Scenario PUMS (2030) presenta un costo di investimento complessivo superiore a 10 miliardi di euro e implica un incremento di spesa corrente importante per il suo funzionamento.
In tal senso, nel 2019 Roma ha presentato richiesta per il finanziamento di alcune opere strategiche del PUMS, predisponendo i progetti conformemente alle procedure del MIT e risultando idonea all'erogazione delle risorse per la maggior parte di questi, per un ammontare pari circa 700 milioni di euro. Roma sta al contempo predisponendo la richiesta di ulteriori fondi a valere sul II bando MIT dedicati al finanziamento dei PUMS in scadenza al 15/01/21. In agosto 2020 Roma Capitale ha presentato il Piano di sviluppo resiliente e inclusivo per la richiesta di accesso ai fondi UE nazionali previsti nel PNRR per alcune opere inerenti alla mobilità[382].
Sono anche ipotizzabili finanziamento innovativi complementari, come:

- Congestion e/o Pollution charge
- Obbligazioni municipali green
- Crowdsourcing
- Stamp Duty Land Tax (SDLT)
- Finanziamento attraverso lotterie
- Raccolta volontaria
- Tariffazione della sosta in forma innovativa
- Tributo per l'infrastruttura comune (CIL)
- Pubblicità, sponsorizzazione e diritti di denominazione
- Collaborazione con altre città, consorzi di ricerca e aziende private
- Vendita di competenza e conoscenza tecnica
- Vendita di terreni e proprietà
- Donazioni come parte degli acquisti dei consumatori
- Sovvenzioni da fondazioni e trust privati

L'eventuale necessità ed applicabilità di tali schemi verrà verificata durante il corso del PUMS.

POSSIBILI OSTACOLI

- Mancata realizzazione di interventi per problematiche tecniche, sociali o finanziarie
- Evoluzione della situazione sociosanitaria a causa dell'emergenza pandemica in corso
- Modifica dei comportamenti di mobilità a seguito di innovazioni tecnologiche e/o sociali (smart working, mobilità connessa, etc.)

[382] *Piano di Sviluppo resiliente, sostenibile e inclusivo di Roma Capitale* https://www.comune.roma.it/web/it/notizia.page?contentId=NWS652606 e https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/RF_memoria.pdf

	Tali possibili ostacoli debbono valutati nella obbligatoria revisione quinquennale del PUMS e debbono consentire un suo aggiornamento in maniera da superare tali ostacoli per consentire la transizione verde della mobilità in accordo alle politiche europee e nazionali.
MONITORAGGIO	Le simulazioni effettuate sul funzionamento dello scenario del PUMS rassicurano sulla capacità dell'impianto proposto di conseguire gli obiettivi prefissati in termini di reinternalizzazione dei costi esterni del trasporto, inclusi quelli connessi alle emissioni inquinanti, essendo in linea con i target fissati per il lungo periodo a livello internazionale e regionale. Al monitoraggio del Piano è assegnato il ruolo di "sentinella" con la funzione di segnalare eventuali apprezzabili scostamenti tra le previsioni e il reale andamento degli indicatori. Questo aspetto è di fondamentale importanza in quanto la monetizzazione dei benefici in termini di riduzione dell'incidentalità, della mortalità e delle malattie croniche riconducibili l'inquinamento, delle perdite di tempo dovute alla congestione del traffico, solo per citare alcune degli aspetti, consente di approcciare correttamente il tema del bilancio economico del PUMS e della sua sostenibilità. Questa capacità di misurare e comunicare il valore "economico" dei risultati conseguiti ha anche uno straordinario valore educativo e costituisce una potente spinta motivazionale per i cittadini che dovranno modificare in maniera spesso radicale i propri comportamenti e modelli di mobilità in accordo alle misure del Piano stesso e della sua vis regolatoria. La procedura di VAS in corso ha chiesto inoltre all'Amministrazione di esplicitare nei dettagli il Piano di Monitoraggio stesso in accordo ai parametri definiti dal MIT. Ne è risultata una proposta di Piano di monitoraggio in linea con l'aggiornamento almeno biennale di ciascun indicatore ed al monitoraggio costante dei principali indicatori quantitativi espressi nel PUMS. Tale monitoraggio potrà quindi permettere anche una valutazione critica dell'attuazione del Piano stesso ed un suo rifasamento al termine del primo quinquennio, come d'altronde indicato nelle Linee Guida MIT.

MOBILITÀ - PUMS - Iniziative per la mobilità sostenibile	MOPUMS1

AZIONE	**MOBILITÀ ELETTRICA E MOBILITÀ CONDIVISA**
RESPONSABILE	Dipartimento Mobilità Roma Capitale - Direzione Programmazione e Attuazione dei Piani di Mobilità.
ATTORI COINVOLTI	Le attività di sviluppo della mobilità sostenibile sono gestite dagli uffici del Dipartimento Programmazione e Attuazione dei Piani di Mobilità - Dipartimento Mobilità e Trasporti, con il supporto di Roma Servizi per la Mobilità nel ruolo di segreteria tecnica e di supporto per le attività di monitoraggio.
DESCRIZIONE	Nel contesto delle iniziative per la mobilità sostenibile, Roma Capitale ha avviato azioni per lo sviluppo della mobilità elettrica e della mobilità condivisa. Sotto il primo profilo, Roma Capitale ha approvato il Piano per la mobilità elettrica con Deliberazione dell'Assemblea Capitolina del 19 aprile 2018, n. 48[383], unitamente al "*Regolamento per la realizzazione e la gestione degli impianti di pubblico accesso adibiti esclusivamente alla ricarica di veicoli alimentati ad energia elettrica*" (di seguito in breve "Regolamento"). Il suddetto provvedimento costituisce l'attuazione degli indirizzi espressi dal Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)[384], approvato con Deliberazione dell'Assemblea Capitolina n. 21/2015, che, tra gli obiettivi prioritari per la promozione di una mobilità a basso impatto ambientale, indica lo sviluppo della mobilità elettrica da garantire attraverso la realizzazione di un'infrastruttura di ricarica capillare e accessibile. Il Regolamento, in coerenza con il quadro strategico nazionale adottato con il Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNIRE), di cui al DPCM del 26 settembre 2014, stabilisce una serie di misure per la semplificazione delle procedure amministrative di autorizzazione degli impianti garantendo interoperabilità e standardizzazione dei requisiti tecnici. Ad oggi il Piano ha garantito i seguenti risultati: • sono state concluse conferenze dei servizi per l'esame di 1.150 proposte di impianti; • all'esito delle conferenze concluse, sono ste approvate circa 600 nuove installazioni; • è stata attuata la regolarizzazione delle 137 colonnine preesistenti al Piano.

[383] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=QUNE&par2=OTA0
[384] https://romamobilita.it/it/progetti-sicurezza-stradale-piani-e-programmi/piani-e-programmi-di-roma-capitale/piano-generale-del

In sintesi, il Piano per la mobilità elettrica ha consentito di far crescere l'infrastruttura di ricarica elettrica da 137 impianti agli attuali 737 in corso di realizzazione (352 già installate).

Per quanto concerne la mobilità condivisa, gli interventi adottati da Roma Capitale rappresentano la risposta all'esigenza, individuata dal PGTU, di ridurre la necessità di spostamenti con autoveicoli privati, sia in termini numerici che di distanze percorse, privilegiando una visione integrata che coniughi trasporto pubblico e trasporto privato condiviso.
Per l'attuazione dei suddetti indirizzi, Roma Capitale ha avviato, nel corso degli anni, programmi di sviluppo dei servizi di sharing secondo le modalità a postazione fissa, con il supporto della società strumentale Roma Servizi per la Mobilità, e a flusso libero, con la pubblicazione di avvisi per la manifestazione di interesse allo svolgimento di servizi in regime di libera concorrenza.
Roma Capitale ha recentemente rinnovato il quadro regolatorio per lo svolgimento di servizi di sharing al fine di incentivarne la diffusione in modo capillare sul territorio urbano. Sono state approvate le nuove linee guida con i provvedimenti della Giunta Capitolina di seguito richiamati:

- Deliberazione di Giunta Capitolina 191/2018[385] per i servizi di bike sharing;
- Deliberazione di Giunta Capitolina 306/2019[386] per i servizi di car sharing e scooter sharing;
- Deliberazione di Giunta Capitolina 75/2020[387] per i servizi di micromobilità.

Le azioni intraprese, hanno consentito di approdare all'attuale scenario che vede attivi i seguenti servizi:

- 2 servizi di car sharing con flotte complessive di circa 1.500 mezzi
- 2 servizi di scooter sharing che impiegano circa 2.800 mezzi interamente elettrici
- 2 servizi di bike sharing con flotte autorizzate per circa 5.000 velocipedi a pedalata assistita
- 9 operatori di micromobilità con flotte autorizzate per complessivi 16.000 mezzi.
- coinvolgimento degli attori di mobilità e le politiche di *mobility management*.

OBIETTIVI

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Roma Capitale (PUMS), adottato dall'Assemblea Capitolina con la Deliberazione n. 60 del 2 agosto 2019[388], delinea lo scenario evolutivo delle azioni intraprese da Roma Capitale per lo sviluppo della mobilità elettrica. Il PUMS prevede, infatti, un aggiornamento del Piano Capitolino per la Mobilità Elettrica secondo i seguenti obiettivi:

[385] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=Mjg5OA==
[386] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=MzI4MA==
[387] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=MzM3NA==
[388] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=QUNE&par2=MTA3Mg==

- adeguamento della cornice di sviluppo delle infrastrutture di ricarica pubblica in coerenza con le esigenze di gestione della rete di distribuzione di energia elettrica;
- sviluppo di stazioni di rifornimento per veicoli elettrici che rispondano ad una diversa visione del servizio di ricarica, maggiormente incentrata sull'utente, assicurando servizi accessori di cui si possa godere durante il tempo necessario all'attività stessa di ricarica;
- individuazione di sistemi di monitoraggio e controllo delle aree di sosta dedicate alla ricarica di veicoli elettrici in modo da prevenirne abusi e assicurarne la corretta fruibilità;
- attuazione di iniziative volte ad incentivare la riconversione del parco veicolare dedicato al servizio di trasporto pubblico non di linea, agevolando la realizzazione di infrastrutture di ricarica dedicate.

Quanto sopra premesso, nell'ambito del PUMS è stato definito il seguente scenario di riferimento:

- realizzazione di 700 infrastrutture presenti su suolo pubblico;
- quota di auto elettriche (BEV) ed ibride plug-in (PHEV) sul totale venduto nel territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale pari al 2-3 % del totale.

È stato, inoltre, definito il seguente scenario di piano:

- realizzazione di 4.000 infrastrutture presenti su suolo pubblico;
- quota di auto elettriche (BEV) ed ibride plug in (PHEV) sul totale venduto nel territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale pari a circa il 35 % del totale.

Il Dipartimento Mobilità e Trasporti, nel corso del 2020, a seguito di Direttiva dell'Assessorato alla Città in Movimento n. 6 del 11 maggio 2020, nonché alla luce delle disposizioni del Decreto Legge 16 luglio 2020, n. 76, coordinato con la legge di conversione 11 settembre 2020, n. 120, in materia di semplificazione delle norme per la realizzazione di punti e stazioni di ricarica di veicoli elettrici, ha avviato l'attività di revisione e aggiornamento del Regolamento approvato con DAC 48/2018, nel contesto di un tavolo di confronto con i principali stakeholders coinvolti nella realizzazione dell'infrastruttura di ricarica di Roma Capitale.

Per quanto concerne la mobilità condivisa, il PUMS prevede specifiche azioni volte a garantirne uno sviluppo in termini di accessibilità, diffusione capillare sul territorio e integrazione delle diverse tipologie di servizio.
Con riferimento al car/scooter sharing si prevede la necessità di attuare una revisione del modello autorizzativo e dei canoni richiesti per ciascun veicolo impiegato nell'ambito delle flotte autorizzate; ciò al fine di garantire un adeguato sviluppo dei servizi presenti sul territorio e una maggiore sostenibilità economica degli stessi.
È inoltre prevista la realizzazione di aree di sosta riservata presso i principali nodi di scambio del TPL in modo da agevolare l'intermodalità e l'integrazione tra i due sistemi di trasporto. Si prevedono inoltre azioni per

il rilancio del servizio di car sharing a postazione fissa gestito da Roma Servizi per la Mobilità per conto di Roma Capitale.
Alla luce di quanto premesso, e in attuazione della Direttiva dell'Assessorato alla Città in Movimento n. 9 del 30 giugno 2020, è stato pertanto avviato un percorso di rilancio del servizio di car sharing, nel rispetto dei seguenti indirizzi:

- abbattimento del canone richiesto per ciascun veicolo impiegato nelle flotte di car sharing;
- realizzazione di isole della mobilità da intendersi come aree di aggregazione dei servizi di sharing finalizzate a rendere la mobilità condivisa sostenibile e fruibile anche nelle aree più periferiche del territorio capitolino;
- concordare con gli operatori un percorso di sostituzione della propria flotta con veicoli elettrici da attuarsi integralmente entro il 31 dicembre 2029;
- definire un piano di incremento delle aree di sosta dedicate ai servizi di sharing.

La riduzione stimata della CO_2 e i finanziamenti dell'azione sono inclusi nella scheda PUMS.

POSSIBILI OSTACOLI

Per quanto riguarda la mobilità elettrica, lo scenario prospettato di sviluppo dell'infrastruttura di ricarica è fortemente correlato alle prospettive di diffusione di veicoli elettrici nel parco circolante sul territorio di Roma Capitale e, più in generale, in ambito nazionale.

Per quanto concerne la mobilità condivisa, si deve segnalare che la difficile ricerca di un equilibrio e sostenibilità economica dei servizi in questione, è inevitabilmente interessata dalla gestione dell'emergenza sanitaria che ha caratterizzato il 2020 e che, verosimilmente, proseguirà nel corso del 2021. Le diverse misure di inibizione degli spostamenti sul territorio nazionale hanno repentinamente contratto il mercato dei servizi di mobilità rendendo necessario un adattamento improvviso ad una domanda che è oggi rappresentata, in via prioritaria, da spostamenti strutturali e ricorrenti. Una larga parte dell'utenza, infatti, ha iniziato a rivolgersi ai servizi di mobilità individuale come forma alternativa al trasporto pubblico collettivo.

MOBILITÀ - PUMS - Ciclabilità	MOPUMS2

AZIONE	**LE MODALITÀ SOFT DI MOBILITÀ CICLOPEDONALE**
RESPONSABILE	Dipartimento Mobilità Roma Capitale
ATTORI COINVOLTI	La struttura organizzativa per la realizzazione delle piste ciclabili si differenzia in due gruppi di lavoro: • Un **Gruppo di Lavoro** composto dal Servizio mobilità sostenibile che ha competenze in tema di ciclabilità e mobilità innovativa: coordina l'attuazione delle linee guida del Piano Strategico per la Mobilità Sostenibile (PSMS) e del Piano della Ciclabilità[389]. Presidia i processi di programmazione e pianificazione delle componenti del sistema della mobilità delle persone e delle merci, ivi compresa la **mobilità ciclistica**, di promozione dei progetti dei sistemi innovativi e di mobilità sostenibile e di attuazione degli interventi sul territorio. Gestisce il procedimento per la redazione ed aggiornamento dei Piani Particolareggiati di Traffico Urbano (PPTU) e dei Piani di settore, in attuazione del PGTU. Coordina la gestione delle risorse finanziarie necessarie alla realizzazione degli interventi. Coordina il sistema integrato di controllo del traffico (centrale della mobilità e dei sistemi di controllo associati) di cui al contratto di servizio con Roma Servizi per la Mobilità • Un **Gruppo di Lavoro** composto dal Servizio Progetti Stradali e discipline di traffico che ha come competenze traffico e viabilità: esprime pareri coordinando l'attività istruttoria relativa ai progetti trasmessi da soggetti esterni ed interni all'Amministrazione Capitolina, che prevedono interventi urbanistici, adeguamenti infrastrutturali o nuove infrastrutture di trasporto così come le **piste ciclabili transitorie**[390], verificandone la coerenza con gli strumenti di programmazione e la sostenibilità negli scenari infrastrutturali ed insediativi presenti e/o di previsione. Valuta la coerenza degli interventi rispetto alle strategie dell'Amministrazione in materia di mobilità, agli strumenti di pianificazione generale (P.R.G. - P.S.M.S. - P.G.T.U.) e alle norme tecniche di settore. Coordina le funzioni emergenziali nel settore del traffico (compresa la segnaletica) e della mobilità con riguardo alla definizione e regolazione di strade e corsie riservate TPL e ZTL. Coordina la gestione del traffico in area urbana con i Municipi ed altri soggetti. Coordina e gestisce le attività della segnaletica stradale.
DESCRIZIONE	Il Piano integra lo sviluppo delle infrastrutture lineari ciclabili con lo sviluppo delle infrastrutture per la sosta delle biciclette e tutte le misure, le

[389] https://www.pumsroma.it/realizzazioni/ciclabilita/
[390] In seguito all'emergenza COVID, Roma Capitale ha inoltre approvato un piano straordinario per la realizzazione di 150 km di piste ciclabili transitorie.

politiche e i servizi necessari allo sviluppo della ciclabilità urbana a Roma, articolandosi in quattro macroaree di intervento:

- sviluppo delle infrastrutture lineari per la ciclabilità (quali piste ciclabili, percorsi ciclopedonali) di livello principale (corridoi) e di livello locale (reti di adduzione ai nodi di interscambio bicicletta TPL e alle funzioni di quartiere);
- sviluppo delle infrastrutture puntuali per la ciclabilità (parcheggi per biciclette) nei nodi di interscambio, nei principali poli attrattori e generatori di traffico e nelle scuole medie superiori e negli atenei;
- sviluppo del trasporto delle biciclette al seguito sui mezzi pubblici (autobus, metropolitana, tram, ferrovie regionali);
- sviluppo di servizi di trasporto innovativi (risciò, bike sharing) nelle aree centrali cittadine.

Il documento prende le mosse dallo stato dell'arte delle misure per la ciclabilità a Roma, esplicitando poi i contenuti di pianificazione degli interventi per la ciclabilità aggiornati secondo le osservazioni ricevute dalle associazioni e i contributi derivanti da diversi uffici capitolini.
La strategia di intervento posta alla base dello sviluppo della ciclabilità nella città di Roma è stata definita partendo dalle caratteristiche della struttura urbana e della domanda e offerta di trasporto. Si ritiene che un'efficace strategia finalizzata ad incrementare l'uso della bicicletta debba necessariamente prevedere una forte integrazione del sistema ciclabilità col sistema complesso città/mobilità.
Le macro-azioni individuate tengono conto della consolidata struttura urbana a corone concentriche, della forma radiocentrica della domanda di mobilità e della struttura "storica" radiale della viabilità cittadina. La strategia tiene inoltre in considerazione gli elementi centrali della forma urbana che caratterizzano il nuovo Piano Regolatore Generale (centralità urbane forti e deboli, rete ecologica, rete del ferro).

Proprio in relazione alla forma urbana esistente e pianificata e alla domanda di spostamento esistente e prevista, il Piano definisce e programma interventi finalizzati ad incentivare la scelta della bicicletta per effettuare il primo spostamento dalle residenze ai parcheggi di interscambio con le linee del trasporto pubblico e a supportare anche quei cittadini che intendono effettuare l'intero spostamento con la sola bicicletta.
Per garantire il raggiungimento di tale obiettivo il Piano è articolato su due linee principali di azione:

- un primo livello che prevede la ricucitura e l'incremento delle piste ciclabili radiali di penetrazione e tangenziali (dorsali), così da consentire la scelta della bicicletta per effettuare tutto il proprio spostamento;
- un secondo livello di intervento, ritenuto necessario in relazione all'elevata estensione del territorio comunale, che prevede lo sviluppo dell'intermodalità (uso della bicicletta in combinazione con i mezzi

pubblici) attraverso la realizzazione di reti locali e servizi per la ciclabilità.

Tali linee di azione si articolano in interventi di natura infrastrutturale e nel potenziamento di politiche e servizi per la ciclabilità.

Oltre alla programmazione degli interventi ricadenti nelle suddette linee di azione e costituenti il corpo principale del Piano Quadro, il Piano stesso è occasione per porre in programmazione argomenti non strettamente legati alla ciclabilità ma essenziali per garantire la progressiva trasformazione di Roma in città ciclabile al pari delle altre metropoli europee.

Dalle criticità attuali emergono necessità e prospettive per una nuova progettazione dei trasporti imposte dal cambiamento della natura del fenomeno urbano nel caso di Roma:

- la necessità di fornire un sistema integrato di mobilità che tenga conto della dispersione delle residenze sia sotto il profilo territoriale che sotto il profilo sociale ed economico, garantendo servizi e livelli di accessibilità il più possibile omogenei sull'area urbana e su quella metropolitana;
- la necessità di preservare e valorizzare il carattere unico della stratificazione geografica e antropica di Roma, adattando la rete di trasporti alle specificità della città, non dimenticando la necessità di preservare la residenzialità delle aree centrali e favorire al contempo un'adeguata accessibilità alle attività economiche.

Dal punto di vista infrastrutturale le azioni pianificate consistono in:

- realizzazione della rete di livello principale composta da piste e percorsi (radiali e tangenziali) lungo la viabilità principale cittadina (corridoi principali);
- realizzazione della rete di livello secondario (reti locali) per servire le funzioni di quartiere e permettere la scelta della bicicletta per raggiungere i nodi di scambio con il trasporto pubblico (primo spostamento della catena degli spostamenti);
- realizzazione, nei nodi di interscambio con linee della metropolitana e delle ferrovie urbane, di parcheggi per biciclette possibilmente presidiati e coperti;
- realizzazione nelle scuole medie superiori e negli atenei di parcheggi per biciclette. Tale azione assume una valenza di estrema importanza connessa
- non solo alla creazione di offerta di sosta per biciclette ma soprattutto alla sensibilizzazione dei giovani verso il mezzo "bicicletta".

Il Piano consiste in un documento di pianificazione, per tale ragione la rete principale è stata costruita tracciando "corridoi" il cui senso è quello di rappresentare le principali direttrici di collegamento; risulta evidente come nelle successive fasi di attuazione del Piano i collegamenti individuati potranno essere realizzati in diversa maniera, scegliendo strade differenti, a seconda delle caratteristiche della viabilità.

Chiaramente l'efficienza del collegamento sarà funzione della linearità e continuità del percorso realizzato, si può quindi presupporre che l'efficienza è tanto più garantita quanto più i futuri percorsi ciclabili saranno realizzati su strade appartenenti alla viabilità principale, mantenendo su tali strade i necessari livelli di sicurezza connessi alle modalità di protezione delle piste.
La definizione dei corridoi è quindi funzionale all'inserimento, nella programmazione straordinaria dei lavori pubblici stradali e nella realizzazione di nuovi insediamenti, delle piste ciclabili lungo i corridoi individuati.
Le infrastrutture lineari per la ciclabilità nel Comune di Roma sono differenziate tra:

- percorsi ciclabili di valenza principale;
- percorsi ciclabili di valenza locale;
- percorsi nelle ville e nei parchi;
- corridoi verdi (Rete Ecologica).

Le diverse tipologie di percorso sono state inoltre classificate in relazione allo stato di attuazione:

- realizzati;
- finanziati;
- pianificati.

OBIETTIVI

Il Piano della ciclabilità rappresenta una sintesi tecnica e programmatica delle infrastrutture, delle politiche e dei servizi finalizzati allo sviluppo della mobilità ciclistica romana. Il Piano assume tre fondamentali finalità:

- l'inserimento in ogni progetto urbano o intervento di trasformazione della città della relativa parte del Piano prevista nella corrispondente porzione del territorio;
- l'inserimento sistematico e in via prioritaria delle infrastrutture per la ciclabilità nella programmazione ordinaria delle trasformazioni del territorio determinate dai Piani Generali e Locali del Traffico, dai lavori pubblici stradali, dalla realizzazione di nuovi insediamenti nell'ambito del PRG, dalla riqualificazione di quartieri (soprattutto con i programmi integrati), dalle nuove linee di trasporti pubblico su ferro, dai nuovi parchi etc.;
- la definizione delle priorità di intervento e la programmazione degli interventi.

La riduzione stimata della CO_2 e i finanziamenti dell'azione sono inclusi nella scheda PUMS.

POSSIBILI OSTACOLI

Mancata realizzazione di interventi per problematiche tecniche, sociali o finanziarie. Una larga parte dell'utenza, infatti, ha iniziato a rivolgersi ai servizi di mobilità individuale come forma alternativa al trasporto pubblico collettivo.

MOBILITÀ - PUMS – Pedonalizzazioni	MOPUMS3

AZIONE	**PEDONALIZZAZIONI – ISOLE AMBIENTALI**
RESPONSABILE	Dipartimento Mobilità Roma Capitale
ATTORI COINVOLTI	La struttura organizzativa per Pedonalizzazioni – Isole Ambientali è costituita dal Dipartimento Mobilità e Trasporti, supportato da Roma Servizi Mobilità per ciò che riguarda il dispiegarsi dell'attività già prevista nel PGTU e PUMS; altresì, spesso è supportata dalle strutture di competenza territoriale (Municipi) e dalla III Commissione Mobilità che rappresentano l'elemento di raccordo con le esigenze dirette dei cittadini e comitati
DESCRIZIONE	Tra gli obiettivi espressi dal PUMS, un ruolo centrale è ricoperto dalla riduzione del tasso di motorizzazione, riduzione del traffico automobilistico, e da una nuova organizzazione degli spazi stradali a disposizione. Le "isole ambientali" – "pedonalizzazioni" introducono una nuova cultura della qualità della vita e del benessere dell'abitare, attraverso progetti ispirati a reale rigenerazione urbana. Spesso (come nel caso delle opere in corso di realizzazione di Via La Spezia - Via Taranto) la semplice rilettura degli schemi di circolazione oltre a "mettere ordine" in termini di mobilità dolce e sostenibile (realizzazione di ciclabile) e trasporto pubblico (realizzazione di nuova corsia preferenziale) con conseguenti vantaggi ambientali, "libera" (nell'esempio di Viale Castrense il tratto compreso tra Via Nola e Piazzale Appio) degli spazi e superfici di pregio che Roma non può più nascondere. Viale Castrense viene pedonalizzata riscoprendo il proprio aspetto vocazionale stabilendo una nuova relazione di tutela, salvaguardia, valorizzazione e promozione del sito che la accoglie costituito dalle Mura Aureliane e dall'Anfiteatro Castrense nell'autopresentazione delle proprie qualità ambientali e culturali. L'occasione per migliorare la qualità ambientale è quindi costituita dalla realizzazione di un nuovo schema di circolazione e dalla riorganizzazione delle discipline e degli spazi stradali che modifichi - a favore del pedone –gli esiti negativi del traffico veicolare motorizzato di attraversamento e la viabilità ereditata dagli anni '60. Primo passo per la realizzazione delle "isole ambientali" è l'attuazione delle "ZVL - Zone a Velocità Limitata". In molti casi si tratta di "Zone 30", dove appunto la massima velocità consentita è di 30 Km/h.

Il PUMS contiene un Piano delle Zone 30, che indica 27 zone distribuite all'interno del territorio comunale entro le quali i Municipi indicano le strade per le quali disporre il limite di velocità a 30 Km/h. Le zone 30, insieme alla riorganizzazione delle discipline di traffico degli spazi stradali, costituiscono la trasformazione delle stesse zone, a favore di residenti e utenze deboli.

OBIETTIVI

La revisione funzionale dei comparti urbani strategici, secondo uno schema coerente di pedonalizzazioni capace di integrare componenti urbane, beni culturali, museali e ambientali con miglioramento dell'accessibilità pedonale ed in termini generali migliorandone "la qualità della vita" nel rispetto della vocazione originaria dei siti e nel rispetto delle esigenze-sicurezza dei residenti.

Nel PGTU l'individuazione di *Isole Ambientali*, più in particolare la pedonalizzazione dell'Area centrale Mura Aureliane (Mura Latine - Porta Asinaria – Giardini di Via Sannio - Viale Castrense), pone come obiettivo una serie di attività sinergiche quali:

- la massima riduzione del traffico veicolare privato sia di attraversamento che di destinazione;
- l'uso quasi esclusivo di mobilità pedonale (rilettura dei percorsi pedonali prioritari, esistenti, nel centro storico, sistematico abbattimento delle barriere architettoniche, riorganizzazione dei marciapiedi e realizzazione di spazi pedonali, incentivazione alla pedonalità dei bambini);
- sviluppo e collegamento con la rete ciclabile principale e il TPL, individuando una rete portante costituita anche dal sistema tranviario che favorisce l'intermodalità tra trasporto pubblico di superficie e trasporto metropolitano;
- sistemi di mobilità alternativa: car sharing, bike sharing e mobilità elettrica".

La riduzione stimata della CO_2 e i finanziamenti dell'azione sono inclusi nella scheda PUMS.

MONITORAGGIO

Tra gli indicatori di realizzazione si possono identificare in via preliminare:

- m^2 di superficie pedonale realizzata, risistemata e illuminata;
- m^2 di verde urbano realizzato e mantenuto e numero di alberature in filare piantumate;
- numero di contenitori dismessi recuperati, restaurati, e/o riqualificati, m^2 superficie edilizia recuperata dal privato;
- numero di monumenti ricollegati e ricontestualizzati tramite percorsi pedonali e spazi verdi-pedonalizzati;
- indice di utilizzazione dei locali utilizzati ai piani terra degli edifici (prima e dopo l'intervento);
- indice di utilizzazione degli assi pedonali riqualificati: numero accessi pedonali all'area archeologica centrale/ numero accessi totale;

- riduzione del carico energetico degli edifici e degli impianti recuperati.

Tra gli indicatori di impatto:

- incremento di esercizi commerciali e del loro volume di affari;
- incremento dei servizi pubblici e privati di qualità;
- diminuzione dei fenomeni di degrado e marginalizzazione sociale nei quartieri;
- diminuzione degli accessi ai comparti urbani con mezzi privati
- diminuzione delle emissioni inquinanti.

MOBILITÀ - PUMS – Trasporto pubblico locale - Rinnovo flotta	MOPUMS4

AZIONE	**SOSTITUZIONE FLOTTA TPL CON VEICOLI A EMISSIONI DI CARBONIO BASSE O NULLE**
RESPONSABILE	Dipartimento Mobilità Roma Capitale. Trasporto Pubblico Locale Roma Capitale.
ATTORI COINVOLTI	La struttura organizzativa è rappresentata da un **Gruppo di Lavoro** composto dal Direttore del Dipartimento Mobilità e Trasporti (coordinatore), dal Direttore del Trasporto Pubblico Locale, dal Direttore Superficie di ATAC S.p.A. e da tecnici di Roma Servizi per la Mobilità S.r.l. Nel caso di flotte ad alimentazione elettrica, dovrà essere predisposto anche l'ausilio della struttura tecnica di ACEA S.p.A. per la definizione dei requisiti per la previsione di impianti di ricarica nelle rimesse di ATAC S.p.A. Nel caso di sperimentazione di flotte ad idrogeno, si rende assolutamente necessario l'individuazione di un esperto esterno che definisca i requisiti per la realizzazione di un impianto di ricarica dell'idrogeno.
DESCRIZIONE	I trasporti generano una serie di esternalità che impattano sulla collettività indistinta, senza però che i relativi costi siano sostenuti dal singolo individuo che effettua un viaggio. Occorre valutare quindi il danno sociale provocato dalla realizzazione di un servizio di trasporto pubblico locale, nelle varie ipotesi di alimentazione tradizionale (gasolio, metano) o alternativo (ibrido, elettrico, idrogeno). L'avvento delle batterie Litio Ione e la situazione sempre più drammatica dell'inquinamento ambientale delle città italiane spingono oggi molte aziende di trasporto pubblico a rinnovare la propria flotta con veicoli a basso impatto ambientale: elettrici ed ibridi in prima istanza, tenendo in considerazione l'eventuale impiego veicoli a idrogeno[391]. Secondo Bloomberg ogni mille autobus elettrici in strada si evita ogni giorno il consumo di 500 barili di gasolio a cui vanno aggiunti i 15 barili di greggio che ogni giorno vengono risparmiati dall'utilizzo di auto elettriche. Vi sono però Pro e Contro all'acquisto e utilizzo di un autobus elettrico. Un bus a batteria naturalmente costa più di uno diesel ma a fronte di maggiori costi di acquisto, per le infrastrutture e le reti di ricarica vi sono sicuramente minori costi di

[391] Cfr. anche paragrafo *13.2 Mobilità e trasporti sostenibili a idrogeno e fuel cell*

manutenzione a parte che per la gestione delle batterie che sottoposte a intensi cicli di ricarica si esauriscono prima.

Come nel caso dei filobus o dei veicoli tranviari, le spese operative diminuiscono con l'aumentare del grado di elettrificazione. Questo è dovuto principalmente al minore costo del carburante e al risparmio sui costi di manutenzione.

Considerato il deprezzamento del veicolo e dell'infrastruttura sulle spese operative, il costo totale di un autobus elettrico e di un autobus diesel è praticamente lo stesso. I bus CNG e quelli ibridi hanno invece un costo totale superiore a quello dell'autobus diesel.

L'adozione degli e-bus deve essere accompagnata dallo studio dei vincoli di viabilità cittadina. Il risultato ottimale è frutto del bilanciamento tra dimensioni della batteria, tempi di ricarica e frequenza d'uso dell'infrastruttura, in linea con l'orario della flotta circolante. Un elemento che potrebbe rendere questa tipologia di alimentazione più incisiva è l'implementazione strategica delle paline.

Per la città di Roma, la sostituzione degli autobus per il trasporto pubblico locale con veicoli alimentati elettricamente o ad idrogeno assolve all'esigenza primaria di ridurre le emissioni nocive nell'ambiente prodotte da autobus con motore tradizionale, perseguendo l'obiettivo principale, valida per tutte le aziende che dispongono di una flotta veicolare, della riqualificazione delle flotte in circolazione sotto il profilo dell'impatto ambientale.

OBIETTIVI

L'obiettivi principale dell'azione è la sostituzione del 50% del parco di ATAC S.p.A. con autobus elettrici e relativa implementazione di stazioni di ricarica elettrica nelle rimesse (con impianti di accumulo e pannelli fotovoltaici)

È in valutazione l'avvio di progetto pilota per una miniflotta di 20 autobus ad idrogeno e relativa costruzione di un impianto di ricarica per l'idrogeno e prima implementazione, nel giro dei primi 5 anni, di 4 linee bus centrali.

Gli obiettivi della sostituzione veicolare sono legati all'abbattimento delle esternalità del trasporto pubblico: emissioni in atmosfera di inquinanti e di gas serra ed alle emissioni acustiche, mentre congestione e sicurezza non dovrebbero essere presi in esame in quanto ritenute invarianti nei diversi scenari tecnologici.

Roma Capitale negli ultimi anni è stata impegnata in un progressivo rinnovamento del parco mezzi, con l'obiettivo di sostituire autobus con classi ambientali più basse (Euro 2, 3, 4), più inquinanti, con autobus capaci di offrire i migliori standard in tema di rispetto per l'ambiente.

Dal 2021 in avanti l'attenzione di Roma Capitale e della sua partecipata ATAC S.p.A. sono indirizzate verso tecnologie a trazione alternative e più sostenibili. Roma Capitale è cosciente che gli impatti in ambito urbano sono decisamente più importanti rispetto a quelli rilevati nelle altre aree a causa della maggiore sensibilità del contesto. Inoltre, i valori sono maggiori in caso di traffico scorrevole, in quanto, a maggiori velocità corrispondono maggiori emissioni acustiche.

Questo si traduce in una progressiva introduzione di autobus ibridi ed elettrici e nell'attenzione allo sviluppo della moblità a idrogeno non appena in merito a tale soluzione verranno definite nel dettaglio tutte questioni nel settore della sicurezza, dei costi e dell'efficienza a livello di approvvigionamento, stoccaggio e produzione in loco.

Gli impatti in ambito urbano sono decisamente più importanti rispetto a quelli rilevati nelle altre aree a causa della maggiore sensibilità del contesto. Inoltre, i valori sono maggiori in caso di traffico scorrevole, in quanto, a maggiori velocità corrispondono maggiori emissioni acustiche.

Gli autobus elettrici dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza: 12 metri
- Pianale: totalmente ribassato
- Tipologia batterie: Ioni di Litio
- Energia batterie: almeno 350 kWh
- Autonomia: almeno 300 km
- Tempo di ricarica per autobus: 6 ore
- Numero porte: 3 a doppia anta
- Posti seduti: minimo 25
- Posti in piedi: minimo 45

Tra le linee che ipoteticamente potrebbero essere convertite in linee elettriche, si è fatto inizialmente riferimento ad alcune di quelle che fanno capo alla rimessa di Portonaccio.
Sono state individuate linee il cui tragitto non presenta particolari difficoltà di natura plano-altimetrica per non incidere negativamente sull'autonomia dei veicoli.
I dati riportati in tabella sono su base annuale:

LINEA	Tragitto	Corse	Vett*km
310	Stz. Termini – Piazza Vescovio	6.137	38.162
62	Stz. Tiburtina - Traspontina	4.521	40.625
88	Labia - Verano	4.280	52.943
916	Andersen - Venezia	4.020	54.212

La scelta delle linee da elettrificare dipende, nel caso in questione, dalla decisione che verrà presa sul quantitativo di bus elettrici che vorranno essere immessi in servizio.

Da valutare la possibilità di elettrificare altre linee centrali, anche se occorrerebbe superare la criticità del loro spostamento sulla rimessa di Portonaccio.

Nell'idea progettuale è richiesta la possibilità di installare le infrastrutture di ricarica per la rimessa di Portonaccio e secondariamente per la rimessa di Grottarossa.

Nell'analisi della potenzialità delle rimesse si è quindi verificata, congiuntamente ad ACEA, la potenzialità dell'attuale ambito territoriale escludendo sia l'eventuale potenziamento dell'area sia l'utilizzo di stazioni di ricarica lungo i potenziali percorsi e/o stazionamento degli autobus.

In considerazione delle necessità di utilizzare una ricarica solo notturna (possibilmente per l'intera giornata successiva di servizio) si è definito di assegnare un tempo di ricarica di 5 ore (dalle 00:30 alle 5:30) con un obiettivo di livello di ricarica vicino al 100%. Con tale approccio si è quindi prevista una ricarica smart charging a 120 kW con una durata di circa 4 h per la ricarica di ogni veicolo (con un'ora disponibile per eventuali rotazioni o necessità specifiche). Dato usato nella simulazione seguente.

AMBITO PORTONACCIO
Ad oggi la potenza massima è di 500 kW, ma occorre prevedere dei lavori (nuova cabina secondaria) per rendere tale potenza disponibile. Andare oltre tali potenze richiede interventi in cabina primaria e di rete.
Finestra di ricarica: dalle 00:30 alle 05:30 – Totale massimo 5 ore
Ricarica a 120 kW: quella inferiore a 60KW non garantisce la ricarica completa nel periodo di tempo interessato
Tempo di ricarica: circa 4 ore
Potenza Massima Disponibile: 500 kW
Numero massimo colonnine (uso contemporaneo): 500/120 = 4

AMBITO GROTTAROSSA
La rimessa è servita dalla cabina secondaria di Grottarossa
Ad oggi la potenza massima è di 500 kW ma occorre prevedere dei lavori per rendere tale potenza disponibile (installazione in cabina esistente – da verificare specifiche e relativi spazi fisici disponibili). Ad oggi non è possibile andare oltre tali potenze.
Finestra di ricarica: dalle 00:30 alle 05:30 – Totale massimo 5 ore
Ricarica a 120 kW: quella inferiore a 60KW non garantisce la ricarica completa nel periodo di tempo interessato
Tempo di ricarica: circa 4 ore
Potenza Massima Disponibile: 500 kW
Numero massimo colonnine (uso contemporaneo): 500/120 = 4

Il costo dell'adeguamento delle cabine di cui sopra è da valutare, in funzione delle stazioni di ricarica da installare e della distanza da queste stazioni alla cabina, ma da una prima stima, sia per Portonaccio che per Grottarossa non supera i 200.000 €. Da valutare la possibilità che tali lavori di adeguamento possano rientrare in un finanziamento esterno.

Nel considerare un'ipotesi di costo di energia si è valutato il costo medio di tale servizio nel panorama europeo, in particolare, escludendo Italia e Spagna (molto simili), la media è di 0,66 €/kWh; guardando invece ad Italia e Spagna si passa a 0,5€ / kWh. Considerando una ricarica di circa 350 kWh a mezzo si avrebbero quindi i seguenti *range*:

Per singolo Autobus	Media Italia / Spagna (0,50 €)	Media Europea (0,66 €)
Ricarica giornaliera 350kWh	175 €	231 €
Costi Ricarica Mensile	5.250 €	6.930 €
Costi Ricarica Annuale	63.875 €	84.315 €

RISULTATI ATTESI

I benefici per i cittadini saranno molteplici.
Innanzitutto, una città con 200 autobus elettrici potrebbe risparmiare circa 7.400 tonnellate di CO_2 ogni anno, l'equivalente di togliere dalla strada 3.700 auto diesel.

Nello specifico, si riducono anche il particolato sottile (PM10), gli ossidi di azoto (NO_x), gli ossidi di zolfo (SO_2) e i composti organici volatili non-metanici (NMVOC) i gas-serra come, appunto, l'anidride carbonica (CO_2) e il metano (CH_4).

In secondo luogo, l'abbattimento della rumorosità proveniente dal trasporto pubblico locale è un altro beneficio da cogliere. La rumorosità dell'autobus diesel è la più alta tra quella delle varie alternative tecnologiche: un Euro 0 ha un fattore emissivo superiore a 82 dB, mentre la normativa attuale limita il rumore dei veicoli più potenti a 80 dB. L'autobus a metano è più silenzioso dell'omologo diesel, riuscendo ad abbattere il rumore di 3-5 dB rispetto a quest'ultimo. Tale riduzione corrisponde ad un abbattimento pari alla metà del rumore percepito.

Per quanto riguarda l'autobus elettrico, l'unica componente significativa è quella del rumore da rotolamento che dipende dal tipo di pneumatico montato e dalla rugosità della superficie stradale, ossia da fattori indipendenti dal tipo di alimentazione e di motore; si ritiene plausibile attribuire ai veicoli elettrici un abbattimento pari ai ¾ del rumore percepito prodotto da analoghi bus a gasolio.
Poi, in ultimo, la possibilità di convertire gli autobus in veicolo elettrici porta benefici tangibili in termini economici e di sviluppo del mondo del lavoro all'intera filiera indotta dalla sostituzione. I benefici sono diversi e riguardano:- imprese produttrici dei componenti il sistema (batterie, motori elettrici, sistemi elettronici); imprese che si qualificheranno costruttori di sistemi e sull'intera catena di officine titolate ad eseguire materialmente la manutenzione elettrica

	del singolo veicolo; imprese di autotrasporto, che usufruiranno della nuova rete di officine consentendo di riqualificare il proprio parco veicolare soprattutto con riferimento ai veicoli utilizzati per la distribuzioni delle merci nelle città. La riduzione stimata della CO_2 e i finanziamenti dell'azione sono inclusi nella scheda PUMS.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Dieci anni
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Per individuare alcune possibili alternative, occorre prioritariamente tenere a mente alcuni punti fissi. In termini di acquisto, l'autobus elettrico costa mediamente il 50% in più del veicolo a metano. in termini di gestione e manutenzione, l'autobus elettrico costa mediamente il 30% in più del veicolo a metano. Ciò vorrebbe dire che occorrerebbe optare per un servizio di full-service ad un costo fino ad oggi mai previsto da Roma Capitale. Nel caso in cui si volesse optare per una sperimentazione di veicoli elettrici di tale dimensione, allora occorrerebbe, per generare il massimo impatto positivo, prevedere l'esercizio di questi veicoli nel centro di Roma (e non in periferia). A tal scopo, la rimessa che più si presterebbe inizialmente per una trasformazione è quella di Portonaccio. Una sperimentazione sensata non avrebbe senso per meno di 20 - 30 veicoli, al di sotto dei quali sarebbe senza valore alcuno una valutazione benefici/costi. Per quanto riguarda invece il veicolo ad idrogeno, il mercato ancora non è pronto a soddisfare le necessità degli Enti e delle aziende di trasporto pubblico, ma è in evoluzione tecnica. In questo caso però, non essendoci letteratura disponibile, non è ancora possibile effettuare valutazioni precise che possano consentire di determinare con buona esattezza i costi dell'operazione.
POSSIBILI OSTACOLI	Autobus elettrici: problematiche legate alla capacità elettrica di ricarica delle rimesse, vicinanza e disponibilità di slot in cabina, mancanza di risorse per la sostituzione del parco autobus. Autobus a idrogeno: problematiche legate alla sicurezza del trasporto dell'idrogeno come combustibile ed alla sicurezza come stoccaggio, problematiche legate alla circolazione in sicurezza del mezzo, necessità di implementazione di procedure di intervento insieme agli Enti preposti alla garanzia della sicurezza (VV.F.), mancanza di risorse per l'acquisizione della prima miniflotta di veicoli.
MONITORAGGIO	Tra gli indicatori di realizzazione/risultato si possono identificare in via preliminare:

- Numero di chilometri effettuati con autobus ad impatto ambientale nullo (elettrici o idrogeno)
- Percentuale in flotta di autobus ad impatto ambientale nullo (elettrici o idrogeno)

Tra gli indicatori di impatto:
- Diminuzione delle emissioni di carbonio e di inquinanti ambientali in polveri e in fase gassosa.

MOBILITÀ - PUMS - Fonti di Energia Rinnovabile e Rinnovo flotta	MOFER1

AZIONE	**COPERTURE FOTOVOLTAICHE E CONVERSIONE FLOTTA ATAC**
RESPONSABILE	ATAC S.p.A.
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Mobilità e Trasporti; Atac S.p.A. Ministero dei Trasporti
DESCRIZIONE	La proposta progettuale riguarda tre importanti azioni: a. realizzazione di coperture fotovoltaiche finalizzate all'efficientamento dei consumi energetici dei siti operativi. b. conversione della flotta della rimessa di Portonaccio da alimentazione diesel a misto alimentazione ibrido/elettrico; c. apertura di 4 depositi (uno da 120 autobus elettrici da 12m nella zona centro sud di Roma, uno da 100 autobus elettrici da 12m nella zona nord di Roma e altri due depositi). I progetti prevedono la transizione verde mediante la produzione di energia elettrica con pannelli solari applicati a copertura dei depositi ATAC, garantendo contemporaneamente la protezione ai mezzi aziendali per una loro maggiore efficienza. L'attuale flotta autobus della rimessa di Portonaccio è composta per circa il 70% da autobus con classe di emissione EURO 3. La rimessa gestisce linee che percorrono il centro della città. L'altro progetto prevede pertanto la trasformazione della rimessa in ibrida/elettrica con conseguente miglioramento della qualità del servizio offerto nel centro della città sia in termini di regolarità dello stesso che di impatto ambientale. Infine, l'apertura di nuovi depositi elettrici consentirebbe l'incremento della flotta elettrica da impiegare nel servizio di trasporto pubblico locale.
OBIETTIVI	Gli interventi sono finalizzati alla sostenibilità ambientale, strutturata per sottolineare le sfide e le opportunità delle economie derivanti dalla transizione verde, contrastando i fenomeni ambientali sul patrimonio aziendale e contestualmente abbattendo i consumi energetici dei siti produttivi con introduzione di una classe di consumo energetico del sito. Il rinnovo della flotta della rimessa di Portonaccio (attualmente a maggioranza EURO 3) con una flotta 50% ibrida EURO 6 e 50% elettrico puro contribuisce infatti alla sostenibilità ambientale riducendo le emissioni a parità di servizio offerto. Tale progetto migliorerà inoltre l'efficienza di ATAC come partecipata della PA in quanto consentirà di incrementare i km

	offerti a parità di flotta, beneficiando del rinnovamento della stessa e quindi di maggior affidabilità e qualità del servizio. Si potranno evidenziare significative riduzioni dell'impatto ambientale da inquinamento atmosferico.
PERIODO DI ATTUAZIONE	36 mesi da aggiudicazione gara (periodo ipotizzato 2022-2024) 2021-2023 (36 mesi) 2021-2027 (84 mesi).
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo stimato per i diversi interventi è pari a circa 50 milioni/€ per il primo, 90.3 milioni/€ per il secondo e circa 210 milioni/€ per l'intervento relativo ai 4 depositi. Permane da definire la quantificazione dei costi connessi all'implementazione di ulteriori due rimesse.
POSSIBILI OSTACOLI	Mancati reperimenti delle risorse finanziarie (recovery fund)

MOBILITÀ A ZERO EMISSIONI CON VEICOLI ELETTRICI A IDROGENO/FUEL CELL	H2DUE

AZIONE	**PROGETTI PILOTA PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE A IDROGENO**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Mobilità e Trasporti. ATAC. AMA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, ATAC, AMA, ACEA, Università ed enti di ricerca (ENEA), Regione Lazio, Produttori di autobus a idrogeno e di mezzi per gestione rifiuti, Produttori di idrolizzatori e componentistica, altri partner pubblici e privati.
DESCRIZIONE	Valutazione della sostenibilità tecnico-economica mediante progetti pilota, per un progressivo adeguamento delle flotte TPL ATAC e/o dei mezzi di trasporto/compattatori AMA. Il progetto pilota si prefigge di sperimentare l'impiego del vettore idrogeno su una flotta iniziale di autobus[392] e/o dei mezzi di trasporto/compattatori AMA a celle a combustibile e la realizzazione di un impianto, con annessa stazione di rifornimento, per la produzione di idrogeno da fonti rinnovabili, presso uno o più dei depositi ATAC situati nell'area, e con le caratteristiche delle tratte da sottoporre a sperimentazione, più favorevoli. In alternativa le aree di produzione fotovoltaica potrebbero essere identificate in zone industriali degradate e abbandonate, ex cave, ex discariche, aree da bonificare, parcheggi. A condizione che le aree identificate non vadano a sottrarre superfici utili alla creazione di comunità dell'energia in autoconsumo nelle vicine pertinenze dell'area considerata.
OBIETTIVI	Riduzione della quantità di CO_2 e di inquinanti dannosi alla salute (polveri sottili, monossido di carbonio, ossidi di zolfo e di azoto) risparmiati degli autobus o dai mezzi AMA nell'area di percorrenza in sostituzione di quelli convenzionali (riduzione minima dell'80% della CO_2, abbattimento totale delle emissioni nocive). Il progetto ha come obiettivo quello di intraprendere un percorso virtuoso, potenzialmente replicabile, in merito alla dimostrazione dei seguenti benefici in comparazione ad equivalenti soluzioni convenzionali o in modalità elettrico/accumulatori: • miglioramento della qualità dell'aria nel perimetro urbano

[392] Il numero di mezzi è legato alla analisi tecnica ed economica finanziaria del progetto e della estensione delle eventuali aree disponibili adibite a fotovoltaico.

	• sostenibilità tecnica ed economico-finanziaria del progetto (con o senza incentivi o finanziamenti a fondo perduto) • accettabilità del mezzo di trasporto a idrogeno rispetto ai mezzi convenzionali • vantaggi eventuali rispetto ad elettrico/accumulatori nei casi di dislivelli orografici frequenti e/o importanti durante il percorso • massa ingente del veicolo in tratte che necessitano di autonomia kilometrica superiore alla media rispetto ad elettrico/accumulatori • frequenza necessaria del servizio in rapporto ai tempi di ricarica/rifornimento rispetto ad elettrico/accumulatori
PERIODO DI ATTUAZIONE	Dal 2021 in poi.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I meccanismi di supporto vigenti[393], o che verranno adottati nei prossimi anni, a cui accedere sia per la produzione che per l'utilizzo di idrogeno possono essere di diverse forme e, laddove possibile, integrarsi: esenzione oneri di sistema alle produzioni locali, detassazione utilizzi finali in particolare nella mobilità, etc. Possono essere inoltre utilizzate altre fonti di finanziamento sia pubbliche sia private: strategia idrogeno, PNRR, etc.
POSSIBILI OSTACOLI	Fattibilità tecnico-economica, normativa sulla sicurezza antincendio, non accettazione da parte dei cittadini dell'impiantistica necessaria
MONITORAGGIO	Parametri ARPA sulla qualità dell'aria. Calcolo del *capex* e *opex*[394] del parco veicolare e dell'impianto produzione idrogeno e verifica del numero passeggeri trasportati rispetto agli autobus convenzionali e/o elettrici.

[393] Tra i principali strumenti di cui potrebbero beneficiare progetti che prevedano l'impiego del vettore idrogeno si citano a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- *Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest* (IPCEI) che ha identificato le tecnologie dell'idrogeno come uno dei sei pilastri scelti dallo *Strategic Forum* con il ruolo di delineare una visione strategica del futuro dell'industria europea https://ec.europa.eu/docsroom/documents/37824?locale=it;
- nell'ambito dell'iniziativa REACT-EU possono essere finanziati, a livello regionale, progetti innovativi avanzati di sviluppo sul territorio di tecnologie tra cui anche l'idrogeno da fonti rinnovabili https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/coronavirus-response/react-eu ;
- Il programma *InvestUE* nell'ambito del *Next generation* EU https://europa.eu/investeu/home_it;
- Il programma *Connecting Europe Facility - Energy* https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy

[394] *Capex* = costi di investimento; *Opex* = costi operativi

MACROAREA AZIONI PER LA RIDUZIONE DEI RIFIUTI

RIFIUTI Incentivazione alla riduzione | **RIF1GCS**

AZIONE	**GREEN CARD PUNTI SOSTENIBILITÀ**
RESPONSABILE	Roma Capitale, AMA SpA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, AMA SpA Cittadini (utenze domestiche) Grande Distribuzione Organizzata (GDO) Coripet
DESCRIZIONE	I comportamenti e le azioni dei cittadini volti alla riduzione della produzione dei rifiuti e alla loro corretta gestione sono "contabilizzati" con un sistema di rilevazione (applicazione) che permette di incentivare i comportamenti attraverso sgravi fiscali (riduzione della parte variabile della Ta.Ri.) o altri sistemi di incentivazione (accesso ai musei, riduzioni sull'acquisto di biglietti per il trasporto pubblico, etc.). Una prima applicazione è iniziata con l'istallazione di eco-compattatori per la raccolta degli imballaggi in PET posizionati in punti presidiati, come le stazioni della metropolitana, dove i conferimenti di tali rifiuti operati dai cittadini sono premiati con biglietti omaggio per il trasporto pubblico.
OBIETTIVI	1% di riduzione della produzione dei rifiuti (17.302 tonnellate[395])
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	RIDUZIONE PREVISTA AL 2030 IN KILOTONNELATE DI CO_2: 4,75 RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE: 6,05
PERIODO DI ATTUAZIONE	2019-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il finanziamento del progetto trova riscontro nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.)
POSSIBILI OSTACOLI	Le azioni introdotte prevedono il coinvolgimento attivo dei cittadini i quali devono attivare comportamenti virtuosi; la rete a supporto di tali comportamenti deve essere costantemente aggiornata.

[395] Il dato si riferisce alla produzione totale di rifiuti urbani per l'anno 2018 (1.730.281 t): https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Anagrafe_dei_rifiuti_anno_2018_Tabella_1.pdf

MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione del numero di attivazioni della applicazione *Green Card*.

RIFIUTI Riduzione Imballaggi | **RIF2SPI**

AZIONE	**PROGRAMMA PER LA RIDUZIONE DEGLI IMBALLAGGI: PROGETTO "ACQUE DI ROMA" E "INCENTIVAZIONE DEL RICORSO A PRODOTTI ALLA SPINA"**
RESPONSABILE	Roma Capitale, AMA SpA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, AMA SpA, cittadini (utenze domestiche), Grande Distribuzione Organizzata (GDO), commercianti
DESCRIZIONE	Incentivazione dei comportamenti dei cittadini volti alla riduzione dell'acquisto d'imballaggi primari, in relazione principalmente al consumo di acqua in bottiglia e all'utilizzo di flaconi in HDPE. Una capillare campagna d'informazione rivolta alla cittadinanza, elaborata sulla base di uno studio realizzato da Roma Capitale sugli imballaggi plastici di prodotti per la cura della casa e per la cura della persona, permetterà di sensibilizzare e orientare le scelte dei cittadini in fase di acquisti di beni di largo utilizzo e di ridurre la produzione di tali rifiuti. Anche per l'approvvigionamento dei servizi di ristorazione scolastica destinati ai nidi capitolini, alle scuole dell'infanzia capitoline e statali, primarie e secondarie di primo grado site nel territorio di Roma Capitale, è prevista la minimizzazione degli imballaggi in plastica. In particolare, l'acqua per l'allestimento dei tavoli dei refettori dovrà essere approvvigionata utilizzando quella proveniente dal sistema cittadino della distribuzione dell'acqua pubblica e dovrà essere somministrata tramite brocche riutilizzabili, resistenti all'usura e ai graffi, lavabili in lavastoviglie. Tale servizio utilizza inoltre piatti di ceramica, fondi e piani, bicchieri di vetro infrangibile, posate di acciaio, igienizzabili e riutilizzabili.
OBIETTIVI	1% di riduzione della produzione dei rifiuti (17.302 tonnellate)
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	

RIDUZIONE AL 2030 PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
4,49	6,05

PERIODO DI ATTUAZIONE	Medio termine 2021-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il finanziamento del progetto trova riscontro nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.) e nelle risorse per la ristorazione scolastica.

POSSIBILI OSTACOLI	Le azioni messe in campo prevedono il coinvolgimento attivo dei cittadini i quali devono attivare comportamenti virtuosi; la rete incentivante di tali comportamenti deve essere costantemente aggiornata.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite le quantità di rifiuti plastici raccolti nel quinquennio 2021-2030.

RIFIUTI Riduzione Spreco Alimentare | **RIF3SPR**

AZIONE

PROGRAMMA CONTRO LO SPRECO ALIMENTARE NELLA RISTORAZIONE E NELLA DISTRIBUZIONE

RESPONSABILE

Roma Capitale, AMA SpA.

ATTORI COINVOLTI

Roma Capitale, AMA SpA, associazioni ed enti caritatevoli, commercianti di generi alimentari, ristorazione

DESCRIZIONE

Le attività commerciali, industriali e professionali che producono e distribuiscono beni alimentari potranno ottenere riduzioni sulla parte variabile della Ta.Ri. attivando progetti di ridistribuzione delle eccedenze alimentari verso enti caritatevoli. La riduzione sarà concessa in proporzione alla quantità di cibo donato.
Roma Capitale realizzerà uno studio per analizzare la catena del cibo della città e per individuare i settori ove si concretizzano le maggiori eccedenze e gli sprechi, a valle del quale verranno definiti interventi mirati. In particolare, la ristorazione sarà coinvolta in progetti specifici per diminuire gli sprechi giornalieri di cibo.
Grazie al nuovo "regolamento per la gestione dei rifiuti urbani", Roma Capitale incentiva anche la pratica della *family bag*, ossia del contenitore da asporto per il cibo eventualmente non consumato a seguito dell'effettuazione di pasti al di fuori dell'ambito domestico, fornito dal ristoratore al cliente.

OBIETTIVI

1% di riduzione della produzione dei rifiuti (17.302 tonnellate)

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
77,8	6,05

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021-2030

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Il finanziamento del progetto trova riscontro nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.), con il riconoscimento alle utenze non domestiche che attivano circuiti virtuosi di un coefficiente di riduzione, fino ad un massimo del 50% della quota variabile della Ta.Ri.

POSSIBILI OSTACOLI	L'applicazione della legge 166/2016 ha implicazioni di carattere igienico-sanitario che potrebbero rallentare l'efficacia dell'azione
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione delle quantità di eccedenze alimentari ricircolate.

RIFIUTI Riduzione Spreco Alimentare	RIF3SCU

AZIONE	**RISTORAZIONE SCOLASTICA NELLE SCUOLE DI ROMA CAPITALE**
RESPONSABILE	Dipartimento Servizi Educativi e Scolastici
ATTORI COINVOLTI	Destinatari del servizio gli alunni di Nidi – Scuole dell'Infanzia comunali e statali – Scuole primarie e secondarie di primo grado del territorio di Roma. Nella programmazione, monitoraggio e controllo quali-quantitativo del servizio sono coinvolti, oltre al Dipartimento, i 15 municipi di Roma Capitale, mentre per l'erogazione del servizio sono affidatarie 15 imprese individuate a seguito di gara a evidenza pubblica. Vengono erogati in media 150.000 pasti al giorno. Dipartimento Sviluppo Economico ed Attività Produttive (Ufficio di Scopo Progettazione ed Innovazione Economica Urbana) per condivisione degli obiettivi presenti nel Piano Agrifood[396].
DESCRIZIONE	Le scelte dell'amministrazione Capitolina per il servizio di ristorazione sono ispirate alle esigenze sociali, alla tutela della Salute e dell'ambiente e alla promozione dello sviluppo sostenibile, alla lotta allo spreco alimentare e al Piano d'azione Nazionale per il Green Public Procurement di cui al Decreto interministeriale del 10 aprile 2013 *"Approvazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione"*, nonché ai Criteri ambientali minimi (CAM) vigenti. Roma Capitale, pertanto, ha in programma un bando per l'affidamento del servizio di ristorazione a ridotto impatto ambientale per i Nidi, le scuole dell'infanzia comunali e statali, le scuole primarie e secondarie di primo grado site nel territorio di Roma Capitale che prevede tra le altre cose: ● Che l'intero ciclo di produzione/trasformazione e confezionamento delle derrate alimentari necessarie alla preparazione dei pasti sia svolto all'interno di un territorio ricompreso nell'arco di 300 km in linea d'aria dal Campidoglio; ● Che si utilizzino nei menù, prodotti alimentari provenienti da produzione biologica, preferibilmente locale, nel rispetto delle disposizioni ambientali in materia di green economy, alimenti DOP, IGP, STG ed equosolidali biologici e a filiera corta; ● Che le carni bovine siano rigorosamente certificate IGP, che la carne di pollo e tacchino sia obbligatoriamente proveniente da animali

396 https://www.comune.roma.it/web/it/dipartimento-sviluppo-economico-attivita-produttive-progetti.page?contentId=PRG660710

allevati a terra, senza l'uso di antibiotici e alimentati con mangimi privi di farine animali e grassi animali;

- Che siano mantenute specifiche previsioni di tutela ambientale anche con riferimento alle modalità di consegna e trasporto delle derrate alimentari nei centri refezionali, nonché sia previsto il contenimento dell'uso degli imballaggi e lo smaltimento rigorosamente differenziato degli stessi;
- Che ci sia la differenziazione dei rifiuti ed il contenimento degli scarti alimentari, ai sensi della Legge n. 166 del 19/08/2016 e delle indicazioni riportate nelle Linee Guida del 2018 dal Min. della Salute, ovvero il bando prevede l'inclusione di specifiche previsioni di tutela ambientale, differenziazione e contenimento dei rifiuti e degli scarti alimentari mediante il recupero delle derrate alimentari integre e non utilizzate da devolversi ad Enti Caritatevoli e la destinazione al consumo animale delle derrate cucinate e non consumate.
- Che nel sistema di approvvigionamento delle materie prime sia garantito un sistema di rintracciabilità, come definito a livello normativo dal Regolamento CE n. 178 del 28/01/2002;
- Che ci sia un miglioramento ambientale delle cucine, compresa la sostituzione delle attrezzature e dei piccoli e grandi elettrodomestici in un'ottica green;
- Che sia mantenuta la garanzia dell'uso di stoviglie lavabili oppure, laddove non adottabili per problemi logistici, di stoviglie ecocompatibili;
- Che sia mantenuto l'utilizzo delle lavastoviglie per la sanificazione con detergenti a basso impatto ambientale.
- Che l'affidatario del servizio, durante l'anno educativo-scolastico, esegua progetti di educazione alimentari rivolti ai giovani utenti, alle famiglie e alle scuole, al fine della diffusione dei corretti stili alimentari e di riduzione allo spreco alimentare

OBIETTIVI	L'obiettivo primario di una buona politica della ristorazione è quello di ricercare e ottenere la massima congruenza tra i diversi profili del sistema che concili le logiche economiche con quelle prioritarie della salute ponendosi tra gli obiettivi trasversali quelli della promozione di abitudini alimentari corrette fin dai primi mesi di vita, della valutazione e gestione di eccedenze e riciclo dei residui mensa, della corretta gestione dei rifiuti (raccolta differenziata, uso di piatti in ceramica o ecocompatibili), della proposta di specifici progetti educativi in tema di alimentazione e riduzione dello spreco alimentare per i ragazzi.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021-2025
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	-programmazione fondi europea/nazionale/regionale -partenariato pubblico privato

POSSIBILI OSTACOLI	Disponibilità di risorse umane con competenze utili Tempi eccessivamente lunghi per l'accesso ai finanziamenti
MONITORAGGIO	Dipartimento Servizi Educativi e Scolastici e Municipi di Roma Capitale

RIFIUTI Compostaggio | **RIF4COM**

AZIONE	**PROMOZIONE DEL COMPOSTAGGIO DOMESTICO E INTRODUZIONE DEL COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ**
RESPONSABILE	Roma Capitale, AMA SpA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, AMA SpA
DESCRIZIONE	La necessità di garantire alla città di Roma Capitale un percorso strategico per la prevenzione della produzione dei rifiuti e verso l'autosufficienza di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata impone di testare sistemi di trattamento di prossimità. A tal proposito Roma Capitale collocherà compostiere elettromeccaniche a servizio di utenze non domestiche, quali ad esempio le strutture sanitarie presenti all'interno della città per consentire il riciclaggio della frazione organica. Il compostaggio domestico, ossia il trattamento "in casa" del rifiuto organico prodotto dalle famiglie, è incentivato tramite una riduzione applicata sulla parte variabile della tariffa alle utenze domestiche che dimostrano l'effettiva attuazione di tale pratica.
OBIETTIVI	2,5 % di riduzione della produzione dei rifiuti (43.257 tonnellate)
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
0,75	15,12

PERIODO DI ATTUAZIONE	Medio termine 2021-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il finanziamento del progetto avviene in parte tramite l'accesso al contributo di 1.600.000 € messo a disposizione dalla Regione Lazio con il *"Bando per misure a favore delle attività di compostaggio e autocompostaggio per la riduzione della frazione organica per i Comuni del Lazio e Roma Capitale"*; la restante parte trova copertura nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.), come anche la parte riguardante il compostaggio domestico.

POSSIBILI OSTACOLI	L'istallazione delle compostiere elettromeccaniche ai sensi della normativa vigente in materia impone una procedura amministrativa complessa, dalla tempistica incerta.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione del numero di apparecchiatura posizionate sul territorio di Roma Capitale e monitorando il numero di utenze domestiche che effettuano il compostaggio.

RIFIUTI Riuso | **RIF5CR**

AZIONE: **PROMOZIONE DEI CENTRI DEL RIUSO (CR)**

RESPONSABILE: Roma Capitale, AMA SpA

ATTORI COINVOLTI: Roma Capitale, AMA SpA, cittadini.

DESCRIZIONE:

Il "Centro del Riuso (CR)" è uno spazio presidiato allestito per il ritiro, l'esposizione e la distribuzione di beni usati che conservano ancora le caratteristiche per le quali sono stati originariamente prodotti e dunque suscettibili di riutilizzo, ma che non sono più di interesse per il proprietario, ai fini della messa a disposizione per altri utenti interessati. Il CR si sviluppa dunque come nodo di scambio dell'economia circolare, per realizzare una progressiva minimizzazione nella produzione dei rifiuti.

La promozione del riuso si avvale anche della "Ecorubrica", una raccolta di contatti utili per dare seconda vita ed utilità a beni altrimenti destinati a diventare rifiuto.

OBIETTIVI: 0,5 % di riduzione della produzione dei rifiuti (8.651 tonnellate)

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
0,0028	3,02

PERIODO DI ATTUAZIONE: Medio termine
2021-2030

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE: Il finanziamento del progetto trova riscontro nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.)

POSSIBILI OSTACOLI: La normativa per la realizzazione dei CR stabilisce che *"sono accettati i beni di consumo ancora in buono stato, sia dal punto di vista del funzionamento sia da quello igienico, e che possono essere efficacemente riutilizzati per gli usi, gli scopi e le finalità originarie"*. Sono *"[...] svolte esclusivamente le attività citate di consegna e prelievo e non attività qualificabili come "preparazione per riutilizzo"*.

	In essi, dunque, avviene un mero scambio di beni, senza alcuna attività di commercializzazione né di riuso creativo.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione del numero di CR realizzati sul territorio di Roma Capitale.

RIFIUTI GPP	RIF6GPP

AZIONE	**PROGRAMMA 'ACQUISTI VERDI' *GREEN PUBLIC PROCUREMENT***
RESPONSABILE	Roma Capitale
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale e i suoi fornitori
DESCRIZIONE	Roma Capitale promuove e da impulso al Green Public Procurement (GPP) tramite attività di formazione e informazione del personale capitolino, con focus specifici sui Criteri Ambientali Minimi (CAM) per i settori di interesse delle strutture di Roma Capitale e per l'applicazione degli stessi nelle gare d'appalto. La formazione a distanza è promossa con l'obiettivo di fornire ai discenti una formazione utilizzabile in continuo, con la possibilità di fruire di argomenti specifici. La formazione in presenza è realizzata in collaborazione con la Scuola di Formazione Capitolina.
OBIETTIVI	1 % di riduzione della produzione dei rifiuti (17.303 tonnellate)
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
4,75	6,05

PERIODO DI ATTUAZIONE	Medio termine 2021-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Gli interventi di formazione sono realizzati senza impegno di spesa. I bandi di gara realizzati in conformità alla normativa sul GPP sono previsti nel bilancio di Roma Capitale.
POSSIBILI OSTACOLI	Benché il rispetto di quanto previsto dai CAM sia previsto dal D. Lgs. 50/2016, la stesura dei bandi di gara può presentare criticità, indipendenti dalle attività di formazione, legati ad esempio alla disponibilità di prodotti certificati e alla loro fornitura, oppure alla necessità di specifiche competenze in fase di aggiudicazione della gara per la valutazione dei requisiti.

MONITORAGGIO	Il progetto prevede la realizzazione del sistema di monitoraggio dei bandi di gara realizzati in conformità al D. Lgs 50/2016.

RIFIUTI Ecofeste/Ecoeventi | **RI7ECO**

AZIONE	**REGOLAMENTO ECOFESTE/ECOEVENTI**
RESPONSABILE	Roma Capitale, AMA SpA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, AMA SpA, cittadini
DESCRIZIONE	Roma Capitale stabilisce che l'organizzazione degli eventi e delle manifestazioni che si svolgano in spazi pubblici debba minimizzare la produzione dei rifiuti derivanti. La riduzione della produzione dei rifiuti deve essere perseguita attraverso l'utilizzo di stoviglierie e posaterie per la somministrazione di cibi e bevande, qualora prevista, in materiali durevoli, riutilizzabili e igienizzabili o utilizzando utensili in materiali compostabili; l'installazione di postazioni per la distribuzione di acqua pubblica e bevande alla spina utilizzando bicchieri a rendere o in materiali compostabili; l'utilizzo del vuoto a rendere per la distribuzione delle bevande; la minimizzazione degli imballaggi primari e secondari; l'organizzazione della ridistribuzione delle eccedenze alimentari con la fornitura di *family bags*.
OBIETTIVI	1 % di riduzione della produzione dei rifiuti (17.303 tonnellate)
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
1,68	6,05

PERIODO DI ATTUAZIONE	Medio termine 2021-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il finanziamento del progetto è a carico degli organizzatori degli eventi
POSSIBILI OSTACOLI	Le procedure di autorizzazione degli eventi sono distribuite tra diverse strutture amministrative di Roma Capitale che devono essere istruite. i soggetti organizzatori possono trovare difficoltà organizzative.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite il numero di eventi organizzati.

RIFIUTI Tariffazione puntuale | **RI8TAR**

AZIONE	**INCENTIVAZIONE ALLA RIDUZIONE DEI RIFIUTI ATTRAVERSO L'APPLICAZIONE DELLA TARIFFAZIONE PUNTUALE DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTO SECCO RESIDUALE**
RESPONSABILE	Roma Capitale, AMA SpA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, AMA SpA, cittadini
DESCRIZIONE	La tariffazione puntuale dei rifiuti risponde al principio fondamentale del «chi inquina paga»: il costo del servizio di gestione dei rifiuti urbani deve essere ripartito tra i cittadini in maniera proporzionale ai rifiuti indifferenziati prodotti da ogni utenza. La tariffa puntuale, dunque, viene calcolata sulla base della quantità effettiva di rifiuti prodotti e fornisce incentivi alla separazione alla fonte dei rifiuti riciclabili e alla riduzione dei rifiuti indifferenziati. La tariffa deve essere vista quale importante strumento economico a disposizione della pubblica amministrazione per contenere gli effetti ambientali, che scaturiscono dai comportamenti quotidiani dei cittadini. Roma Capitale prevede un progressivo passaggio a sistemi incentivanti della riduzione della produzione dei rifiuti e alla tariffa puntuale. A tale fine, l'amministrazione capitolina sta procedendo con la riorganizzazione dei sistemi di raccolta dei rifiuti urbani in tutti i Municipi della città, i cui elementi caratterizzanti sono i seguenti: 1) Raccolta domiciliare: consolidamento ed estensione del servizio porta a porta (PAP); 2) Domus Ecologiche: sviluppo di un modello avanzato di raccolta porta a porta; 3) Cassonetti intelligenti: sviluppo di un modello di raccolta di prossimità
OBIETTIVI	6 % di riduzione della produzione dei rifiuti (103.817 tonnellate)

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
kt CO_2	Kg rifiuto/abitante
47,51	36,30

PERIODO DI ATTUAZIONE	2019-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il finanziamento del progetto trova riscontro nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.)
POSSIBILI OSTACOLI	L'applicazione della tariffa può avvenire solo quando la riorganizzazione della raccolta avrà raggiunto tutti i Municipi della Capitale. La massimizzazione della raccolta porta a porta, funzionale alla più corretta applicazione dei metodi tariffari, si configura come *labour intensive*, e dunque necessità di investimenti in termini di forza lavoro.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione delle produzioni di rifiuti delle utenze.

RIFIUTI Compostaggio | **RI9COM**

AZIONE	**PROGETTO DI VALORIZZAZIONE DELLA FRAZIONE ORGANICA DI ROMA CAPITALE**
RESPONSABILE	Roma Capitale, AMA SpA
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, AMA SpA, cittadini
DESCRIZIONE	Sul fronte dell'impiantistica a supporto della raccolta differenziata, Roma Capitale, per il tramite di AMA SpA, ha iniziato l'iter tecnico amministrativo per la realizzazione di due impianti di compostaggio aerobico per il trattamento della frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata della città al fine della produzione di compost di qualità.
OBIETTIVI	1 % di riduzione della produzione dei rifiuti (17.303 tonnellate)
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
0,098	6,05

PERIODO DI ATTUAZIONE	Medio termine 2021-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il finanziamento del progetto trova riscontro nella Tariffa Rifiuti (Ta.Ri.)
POSSIBILI OSTACOLI	Le procedure autorizzative e la realizzazione possono incontrare ostacoli che possono prolungare i tempi per il completamento degli impianti
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione del procedere dei lavori.

RIFIUTI – Gestione Rifiuti Edili **RI10EDI**

AZIONE	**PROTOCOLLO PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI DELL'EDILIZIA**
RESPONSABILE	Roma Capitale
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, cittadini, imprese edili
DESCRIZIONE	I rifiuti da costruzione e demolizione sono il più grande flusso di rifiuti in termini di massa in Unione Europea, pari a 374 milioni di tonnellate nel 2016 (escludendo gli scavi)[397]. La Deliberazione di Giunta n. 100/2016[398] recante "Attuazione della DGR Lazio n. 34 del 26 gennaio 2012 - Adempimenti in materia di gestione dei rifiuti provenienti dalle attività edilizie – adozione modulistica unificata per la tracciabilità dei rifiuti" è divenuta esecutiva in data 11 dicembre 2016. Tale atto introduce l'obbligo di presentazione di documentazione atta a dimostrare la corretta gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione prodotti a corredo delle istanze per il rilascio dei titoli edilizi. È noto che all'interno del territorio comunale si verifica l'incontrollabile fenomeno dell'abbandono dei rifiuti. Si tratta prevalentemente di rifiuti edili, illegalmente conferiti in cassonetti per RSU, sui bordi stradali o nei fossi. I rifiuti abbandonati sul suolo pubblico, sia pur prodotti da privati (imprese edili), sono considerati "urbani" e, di conseguenza, tutte le spese afferenti alla loro gestione sono a carico di Roma Capitale. L'applicazione dei contenuti della Delibera, imponendosi come sistema di tracciabilità dei rifiuti edili, è, ad oggi, l'unico strumento che consente di perseguire gli obiettivi di mitigazione dell'abbandono di tali rifiuti (si è stimata una riduzione dei quantitativi di rifiuti inerti abbandonati sul territorio del comune di Roma compresa tra il 30 e il 40%) e di recupero degli stessi da parte di impianti autorizzati (anziché in discarica) con la produzione di prodotto riciclato che può essere utilizzato in sostituzione dei materiali di cava.
OBIETTIVI	1 % di riduzione della produzione dei rifiuti (17.303 tonnellate)
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	
PERIODO DI ATTUAZIONE	2016-2030

RIDUZIONE PREVISTA IN KILOTONNELATE DI CO_2	RIDUZIONE ATTESA IN KG DI RIFIUTO PRO CAPITE
4,75	6,05

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	l progetto non ha oneri per l'Amministrazione capitolina. Non vi sono oneri aggiuntivi per coloro che presentano un'istanza.
POSSIBILI OSTACOLI	Essendo una procedura da eseguire al fine di ottenete i titoli edilizi, non vi sono ostacoli alla sua attuazione.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione dei quantitativi di rifiuti abbandonati.

[397] European Enviroment Agency Briefing *"Construction and demolition waste: challenges and opportunities in a circular economy"* https://www.eea.europa.eu/themes/waste/waste-management/construction-and-demolition-waste-challenges (aggiornato al 14 dicembre 2020)
[398] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=MjMyOQ==

MACROAREA AZIONI PER SVILUPPO DEL VERDE URBANO, ORTI E RIFORESTAZIONE

VERDE Forestazione urbana Sostenibile	VE1FOR

AZIONE	**FORESTAZIONE URBANA SOSTENIBILE**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale Dipartimento Tutela Ambientale, Municipi, Privati, Associazioni, Dipartimento Programmazione Attuazione Urbanistica di Roma Capitale, Dipartimento del Patrimonio di Roma Capitale. Enti pubblici esterni: ISPRA, Regione Lazio
DESCRIZIONE	Il patrimonio arboreo di Roma Capitale costituisce un immenso valore paesaggistico, storico, culturale ed ambientale; la sua preservazione e potenziamento riveste quindi una delle azioni fondamentali per la città. Roma Capitale ha intenzione di attuare un vero e proprio **PROGRAMMA DI FORESTAZIONE URBANA** attraverso due azioni fondamentali: 1) integrazione del patrimonio arboreo nel frattempo perduto attraverso un PIANO DI SOSTITUZIONE; 2) interventi di forestazione urbana in aree della città individuate in collaborazione con le realtà municipali. Il PIANO DI SOSTITUZIONE si stima possa riguardare almeno il 20% del patrimonio arboreo (circa 60.000 alberi). La ricostituzione potrà riguardare tutti quegli esemplari: • che siano al termine del ciclo vitale; • che presentano problemi seri di crescita, aggressioni patogene, danni agli apparati radicali. È prevista inoltre la messa a dimora di oltre 18.500 alberi ad integrazione del patrimonio arboreo perduto e non ancora sostituito. Gli INTERVENTI DI FORESTAZIONE URBANA prevedono la messa a dimora di 2.000.000 di alberi entro il 2050 in aree opportunamente scelte anche in collaborazione con le realtà territoriali (municipi, associazioni di quartiere, etc.)
OBIETTIVI	Le azioni di sostituzione continua e forestazione mirano alla ricostituzione della "foresta urbana" di Roma Capitale, con noti impatti positivi in termini ambientali, sociali, ambientali e di valorizzazione della città. Sono previsti: - 20.000 alberature da sostituire entro il 2030 - 1 milione di nuove alberature entro il 2030 - 2 milioni di nuove alberature entro il 2050

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	In linea generale si stima l'assorbimento di una media 5 kg di CO_2 /anno per albero. Tale valore è molto cautelativo e può avere grande variabilità (a seconda della specie, dalla salute dell'albero, dalla sua età, etc), si è quindi deciso di non inserirlo per ora come contributo. Tuttavia, una stima affidabile potrà essere calcolata man mano che verranno progettati e delineati i singoli interventi di forestazione.
PERIODO DI ATTUAZIONE	Medio e lungo termine: fase 1: 2020 – 2030 fase 2: 2030 – 2050
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	In fase di stipula: Accordo Quadro Triennale 20 milioni di € annui per la manutenzione del Verde verticale. Stipulato: Accordo Quadro Triennale 16 milioni di € annui per la manutenzione del Verde orizzontale. Appalto di 1,4 milioni di € nel 2020 per fornitura di alberature. Stanziati 2 milioni di € per la messa a dimora delle alberature nel 2021.
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà nel reperire il necessario spazio urbano e periurbano. Non tutta l'estensione è di proprietà di Roma Capitale o in carico al dipartimento del verde. Scarsità di risorse/non reperimento fondi.
MONITORAGGIO	Censimento delle alberature da parte dell'ufficio sistema arboreo cittadino, ufficio bilancio, ufficio responsabile PAESC.

VERDE Censimento	VE1SAR

AZIONE	**CENSIMENTO, MANUTENZIONE E CALCOLO DEL SEQUESTRO DI CO_2 DEL SISTEMA ARBOREO DI ROMA CAPITALE**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale, Municipi, Organismi esterni.
DESCRIZIONE	Ai fini della pianificazione del verde urbano di Roma Capitale, a partire dalla manutenzione ordinaria fino all'attuazione di programmi di forestazione urbana, risulta di fondamentale importanza l'attuazione di un censimento arboreo mezzo essenziale per la predisposizione e adozione di strumenti di policy di tipo pianificatorio e di programmazione degli interventi di gestione del patrimonio verde del Comune di Roma. Proprio per questo Roma Capitale ha già avviato una serie di attività propedeutiche all'attuazione di un approfondito censimento e monitoraggio delle alberature qui di seguito descritte: 1. Adesione alla proposta progettuale **MAFIS – Multiple Actors Forest Information Service)** [399] monitoraggio satellitare delle foreste naturali e delle aree verdi delle città. 2. Avvio del **tavolo tecnico interistituzionale sulle alberature** di Roma Capitale che si pone come obiettivo di fornire le linee di indirizzo volte al miglioramento funzionale del patrimonio arboreo urbano della città metropolitana di Roma ed affrontando tematiche fondamentali quali: - Censimento degli alberi; - valutazione dello stato di salute e del rischio delle alberature, gestione e rinnovo; - Gestione del verde storico, archeologico, paesaggistico. 3. **Acquisto del DataBase (R3Trees**), un Sistema Geografico Informatizzato (GIS) correlato ad un *database* (DB), da predisporre e aggiornare nel tempo, e relazionare necessariamente agli strumenti urbanistici vigenti. Tramite utilizzo di sistemi di geolocalizzazione (nel "DATUM" e nella "proiezione" standard ritenuta più opportuna) e relativo *database*, ogni singolo albero (o sistema arboreo) viene censito, sia attraverso informazioni cartografiche, sia tramite dati alfanumerici o di altro tipo (foto, atti amministrativi, articoli di giornale) e identificato tramite un codice univoco numerico o alfanumerico.

399 https://www.gmatics.eu/MAFIS/

Il censimento del patrimonio arboreo (ed auspicabilmente in futuro anche di quello privato) potrà essere attuato attraverso un rilievo a terra integrato da un sistema GIS e da un *database* ed ogni altra documentazione ritenuta utile alla gestione. Il software di gestione R3Trees) è stato già acquistato dal Dipartimento Tutela Ambientale per cui ogni esemplare arboreo sarà provvisto di una propria scheda contenente parametri quali-quantitativi ed identificato attraverso l'apposizione di targhette con sistemi tecnologici avanzati (ARBO tag).

Tra le informazioni utili da acquisire si evidenziano: i dati stazionali (sito d'impianto, copertura e pendenza del suolo, tipologia e vicinanza di manufatti infrastrutturali e strutturali), i dati composizionali (genere e specie indicata con il nome scientifico e quello volgare, eventuale varietà o cultivar), i dati biometrici (quali altezza, diametro del fusto, diametro della chioma, altezza del tronco libero), i dati qualitativi (stato di salute, necessità manutentive) e funzionali (rischiosità), i dati amministrativi (vincolistica).

Potranno essere inserite nel sistema anche altre informazioni, come fotografie, atti amministrativi relativi alla gestione (ordinanze comunali, apposizione di vincoli, iscrizione in elenco degli alberi monumentali, etc.), documentazione storico-archivistica.

Ciascuna scheda identificativa sarà inoltre integrata con informazioni del contesto in cui si trova il singolo esemplare e sugli interventi passati e previsti.

Tale sistema potrà essere integrato attraverso ulteriori mappature innovative: supportando il progetto MAFIS, finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea, si potrà prevedere lo sviluppo di un nuovo servizio di monitoraggio satellitare delle foreste naturali e delle aree verdi delle città, con l'obiettivo di valutare la situazione attuale, in termini di estensione delle aree vegetate e di classificazione delle specie presenti, e utilizzare tali informazioni per un'eventuale pianificazione dello sviluppo del verde urbano, nonché per sviluppare uno studio sulle isole di calore urbane.

OBIETTIVI

Il censimento del patrimonio arboreo di Roma Capitale permetterà la realizzazione di un piano per la gestione, manutenzione e il monitoraggio delle alberature su tutto il territorio comunale. Sequestrare il carbonio atmosferico, ridurre le polveri sottili PM10 e le isole di calore, aumentando sicurezza e benessere dei cittadini di Roma Capitale.

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Controllo, gestione e monitoraggio del patrimonio arboreo di Roma Capitale.

- attuare un censimento quantitativo e valutativo del patrimonio arboreo cittadino

- definire con il censimento valutativo il piano di sostituzione complessiva di alberature
- programmazione, manutenzione e monitoraggio del verde cittadino
- Individuazione delle aree "sensibili" e del patrimonio verde a rischio
- Studio sulle isole di calore urbano

Nelle more di un futuro censimento più accurato che includa il patrimonio non ancora conteggiato, il carbonio sequestrato dal patrimonio arboreo di Roma Capitale è stato stimato da ISPRA in base ai dati del bilancio arboreo[400] e secondo la metodologia dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)[401], in particolare per la categoria *Settlements*[402], coerentemente con quanto previsto dal rapporto 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*[403].
Il sequestro annuo di carbonio per albero, per la biomassa epigea, è stato stimato con la seguente relazione:

$$\Delta C = \sum_{i} NT_i \cdot C_i$$

dove,
NT_i = numero di piante per la specie i,
C_i = sequestro medio annuo di carbonio[404], per la specie i [t C].

È stato quindi calcolato il sequestro medio annuo di carbonio per tutte le alberature del Comune di Roma, suddivise per specie e per Municipio. Sono stati quantificati, infine, gli assorbimenti di CO_2 attesi per ogni Municipio del Comune di Roma, in 10 e 30 anni[405].

Tali dati, non comprendono le alberature presenti nella Riserva del Litorale Romano di circa 1200 ha, ed è limitato, per ora, a dati quantitativi (n° di alberature) e non qualitativi (quali ad esempio potrebbero essere informazioni sull'età dell'individuo, disponibilità di luce, acqua ecc..).

Il contributo al 2030[406] stimato per difetto, data la non completezza dei dati attualmente a disposizione, delle alberature esistenti di Roma Capitale è pari a 72,18 kt CO_2.

[400] https://www.comune.roma.it/web/it/scheda-servizi.page?contentId=INF70550
[401] http://www.ipcc.ch/
[402] Tale categoria include tutti i tipi di insediamenti urbani, incluse le infrastrutture viarie
[403] https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/
[404] I valori del sequestro annuo di carbonio sono riportati in tabella 7-16
[405] Cfr. paragrafo ***15.5 Stima del sequestro di CO2 del patrimonio arboreo di Roma Capitale***
[406] Come da delibera PAESC del Consiglio Comunale n. 78 del 14 novembre 2017 https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Deliberazione_Assemblea_Capitolina_n78_2017_PAESC.pdf, è stato calcolato anche l'apporto del verde. La stima delle riduzioni di emissioni da parte del verde di Roma Capitale è stata effettuata nel 2016 quindi successivamente ai due inventari 2003-2015 e rientra pertanto nel calcolo 2015-2030. Cfr. anche paragrafo 15.5 Stima del sequestro di CO_2 del patrimonio arboreo di Roma Capitale, paragrafo 3.4 Inventario di base delle emissioni (BEI) e paragrafo ***18.2 Conclusioni. Impegno di Roma capitale di riduzione delle emissioni al 2030 di oltre il 50% e confronto con gli obiettivi nazionali***

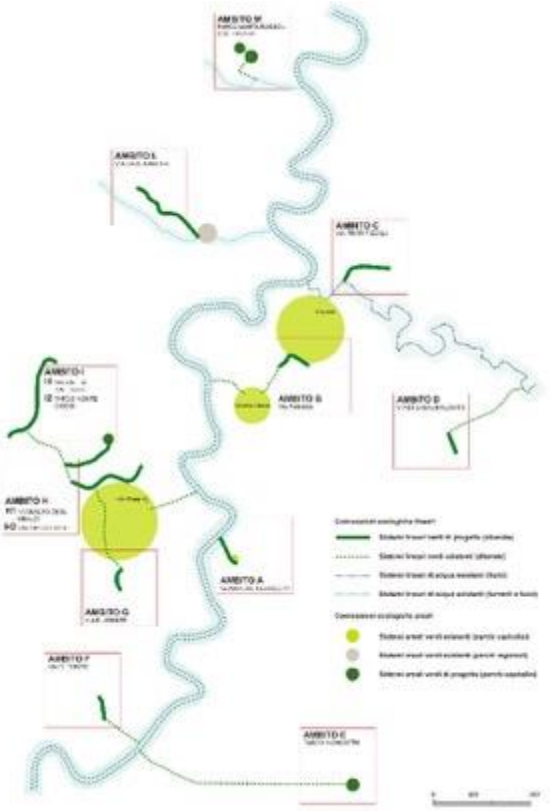
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Si stimano che siano necessari 20,5 milioni di necessari alla realizzazione del censimento quantitativo e valutativo del patrimonio arboreo. L'azione fa parte delle proposte al React EU degli OI del PON Metro per l'accesso alle risorse del Recovery Fund[407].
POSSIBILI OSTACOLI	Scarsità di risorse - tempi lunghi per espletamento gara.
MONITORAGGIO	Censimento delle alberature da parte dell'ufficio sistema arboreo cittadino, ufficio bilancio, ufficio responsabile PAESC.

407 Memoria di Giunta Capitolina n. 48 del 28 agosto 2020 (scheda progetto n. 16)

VERDE Forestazione	VE1RAD

AZIONE	**“METTIAMO RADICI”. VERSO UN’ECOLOGIA URBANA PER ROMA CAPITALE (PROGETTO OSSIGENO)**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Tutela Ambientale, associazioni, cittadini

DESCRIZIONE



Il progetto “METTIAMO RADICI. Verso un’ecologia urbana per Roma Capitale”, compreso in un più ampio piano di rigenerazione del Verde Urbano di Roma Capitale, in relazione alla Rete ecologica individuata dal PRG, costituisce il primo importante input verso la **costruzione di una vera e propria struttura ecologica urbana che ricostituisca dei corridoi ecologici** (esistenti o da progettare), partendo dalla riqualificazione e integrazione delle principali alberate, connesse tra loro dalle linee d’acqua della città, piccole e grandi, e dalla vegetazione ripariale che le caratterizza. Dal punto di vista operativo, il concetto di Infrastruttura Verde mette a sistema molte politiche e molti strumenti ad oggi sviluppati separatamente. Raccoglie e potenzia il ruolo delle reti ecologiche nella tutela della biodiversità, implica il riconoscimento e la valorizzazione dei servizi ecosistemici; è componente fondamentale delle strategie di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. L’importanza delle infrastrutture verdi per le città e la pluralità delle funzioni, anche sociali, che esse supportano è esplicitamente riconosciuta.

OBIETTIVI

L’importanza delle infrastrutture verdi per le città e la pluralità delle funzioni, anche sociali, che esse supportano è esplicitamente riconosciuta. La componente verde esercita influenze sull’ambiente urbano, le quali innescano a loro volta feedback positivi in grado di migliorarne l’abitabilità in termini

climatici, ecologici e fisiologici. Secondo questa visione, si possono distinguere i seguenti obiettivi in relazione alle tipologie di benessere individuate dal progetto proposto:
B1 - Benessere bioclimatico e biofisico;
B2 - Benessere fisico e psicologico;
B3 - Benessere sociale e ricreativo;
B4 - Benessere estetico, culturale, didattico e identitario (Place identity)

Nella scelta e nelle associazioni tra le varie specie si è tenuto conto della possibile quantità di CO_2 assorbita, della mitigazione dell'inquinamento atmosferico ed acustico, della salvaguardia della biodiversità
Forte sarà inoltre l'impatto partecipativo del progetto: Il Dipartimento Tutela Ambientale ha iniziato da alcuni anni ad affidare "in adozione" a gruppi di cittadini aree verdi di differenti dimensioni creando in molti casi un'ottima sinergia, e risultati importanti dal punto di vista del decoro e della consapevolezza delle responsabilità individuali sulla gestione del bene pubblico. Per questo, anche per "METTIAMO RADICI. Verso un'ecologia urbana per Roma Capitale", si è pensato di coinvolgere e stipulare accordi con un consistente numero di Associazioni attive su tutto il territorio cittadino. I cittadini, attraverso il loro intervento diretto sosterranno la cura della vegetazione che sarà messa a dimora, provvedendo al corretto attecchimento delle piante di cui hanno scelto di farsi carico.
Durante i 24 mesi del progetto, saranno previste attività di formazione di educazione ambientale promosse sia dai cittadini, attraverso le Associazioni, sia dall'Amministrazione proponente.

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

MUNICIPIO	AREA/STRADA	SPECIE	NUMERO
I	QUARTIERE TESTACCIO	VARI (ACER, CRATAEGUS,CERCIS)	261
II	VIA PANAMA	Prunus	60
III	VIA PRATI FISCALI	PLATANI	20
IV	VIA DI CASAL BRUCIATO	ACERO CAMPESTRE	46
IX	PARCO VIA INCHIOSTRI	PRUNUS	30
XI	VIA GIOVANNI PORZIO	ACERO CAMPESTRE	26
XII	VIA JENNER	ACERO CAMPESTRE	50
XIII	GREGORIO VII	PERI DA FIORE	50
XIII	VIA BALDO DEGLI UBALDI	ACERO CAMPESTRE	50
XIV	PARCO MONTE CIOCCI	VARI (ACER, FRAXINUS, TILIA)	70
XIV	VIA MATTIA BATTISTINI	ACERO CAMPESTRE	80
XV	VIA CASSIA	PLATANI	50
XV	PARCO COLLI D'ORO MARTA RUSSO	VARI (ACER, CRATAEGUS,CELTIS)	125
	TOTALE ALBERI		**923**

Si prevede al momento la messa a dimora di un totale di 923 alberature lungo l'infrastruttura ecologica, la maggior parte di piantumazioni avverranno lungo le sedi stradali tali da ricreare il "corridoio ecologico" e mitigare l'inquinamento atmosferico ed acustico. È previsto complessivamente l'abbattimento al 2030 di 0,13 kt CO_2.

PERIODO DI ATTUAZIONE	2021-2023 realizzazione con impatti in termini di riduzione a lungo termine
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto, per un importo di 395.605 €, è stato presentato nell'ambito del Bando Ossigeno[408].
POSSIBILI OSTACOLI	n.d.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene tramite la rilevazione delle specie piantumate sia da parte delle Associazioni che dagli uffici del Dipartimento Tutela Ambientale.

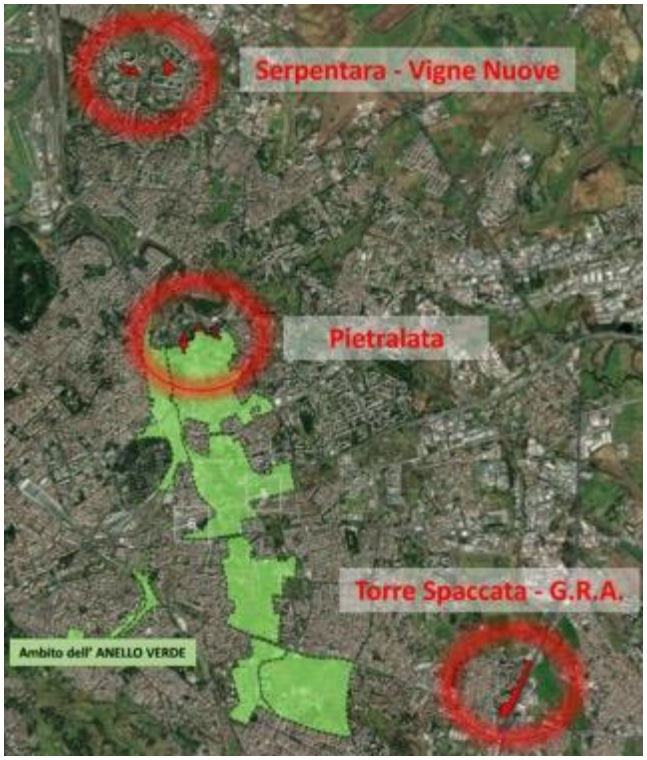
408 http://www.regione.lazio.it/rl/ossigeno/

VERDE Forestazione urbana Sostenibile	VE1BAN

AZIONE	**TRE PROPOSTE PER IL BANDO MINISTERIALE DI FORESTAZIONE URBANA**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale
ATTORI COINVOLTI	Gruppo di lavoro coordinato dalla Vice Direzione Generale di Roma Capitale con: Dipartimento Tutela Ambientale, Dipartimento Programmazione Attuazione Urbanistica, Risorse per Roma SpA, Università della Tuscia.

DESCRIZIONE

Nell'ambito del Decreto Ministeriale del 9 ottobre 2020 sulla Forestazione urbana[409] (G.U. 11 novembre 2020, S.G. n.281[410]) Roma Capitale ha partecipato proponendo 3 importanti progetti di Forestazione Urbana in aree periferiche.



Le aree oggetto di pianificazione sono state selezionate tra quelle attualmente in carico al Dipartimento Tutela Ambientale e tra quelle previste e programmate dal *Piano di Forestazione urbana* di Roma Capitale (Deliberazione di Giunta Capitolina. numero 18 del 25 gennaio 2012[411]) prestando attenzione agli obiettivi da raggiungere, prefissati dal Decreto Ministeriale sopracitato.

Val la pena ricordare che tale Piano si pone come un Programma di intervento della Rete ecologica di Roma, strumento prescrittivo e di tutela attiva, coerente sia con le finalità ecologico-funzionali che con gli aspetti

[409] https://www.minambiente.it/comunicati/ambiente-approvato-dalla-conferenza-unificata-il-decreto-su-forestazione-urbana-30
[410] https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2020-11-11&atto.codiceRedazionale=20A06097&elenco30giorni=true
[411] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=NjM5

sociali e di miglioramento delle condizioni di vivibilità nell'ambiente urbano, così come definito dal Piano Regolatore Generale vigente[412].

Il precorso iniziale di selezione delle aree è stato svolto da un Tavolo di Lavoro Interdipartimentale composto da varie figure tecnico professionali in seno all'Amministrazione capitolina.

Il vaglio è stato operato sui **147 Ambiti**, con **224 aree** potenzialmente idonee ad interventi di forestazione, già definiti dal Piano di Forestazione Urbana, prestando particolare attenzione a quelle aree situate in ambito urbano o periurbano, maggiori di 3 ettari di superficie e che il Piano definiva già nella disponibilità di Roma Capitale, così come richiesto dal Decreto sopracitato.

A valle di questo percorso sono state ritenute idonee per lo sviluppo della successiva progettazione definitiva di forestazione tre aree ricadenti in ambiti urbani (intra G.R.A.) consolidati nei quartieri di Serpentara, Pietralata e Torre Spaccata.

OBIETTIVI

Gli interventi puntano a dotare di aree boschive zone attualmente poco fruite in prossimità di strutture pubbliche ed infrastrutture stradali. I progetti di forestazione urbana proposti prevedono la messa a dimora di:

- circa 1300 alberi su un'area di circa 5,2 ettari a Pietralata
- circa 1310 su un'area di 6,2 ettari a Serpentara,
- circa 2700 alberi su un'area di 10 ettari a Torrespaccata

I progetti prevedono inoltre cartellonistica, arredo e zone a funzione sociale. Gli interventi rientrano nella strategia di "sostenibilità" urbanistica limitando al minimo il consumo di risorse non rinnovabili (tra cui il suolo); evitando di emettere inquinanti in quantità tale da eccedere le capacità di assorbimento e trasformazione di aria, acqua, suolo; mantenendo la qualità dell'aria, dell'acqua, del suolo a livelli sufficienti per sostenere la vita ed il benessere dell'uomo, nonché la vita animale e vegetale, ed infine, mantenendo e aumentando, la biomassa e la biodiversità.

RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)

Il carbonio sequestrato dagli alberi previsti dal progetto è stato stimato sulla base di quanto descritto dalla metodologia Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), in particolare per la categoria Settlements[413], coerentemente con quanto previsto dal rapporto 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
Per il progetto di Pietralata si prevede un assorbimento di 0,1413 kt CO_2 in 10 anni e 0,424 kt CO_2 entro il 2050.

[412] Art. 75 del PRG "La Rete ecologica rappresenta l'insieme dei principali ecosistemi del territorio comunale e delle relative connessioni. Le misure, le azioni, gli interventi nella Rete ecologica sono volti a preservare, valorizzare, ripristinare, in modo coordinato, i valori e i livelli di naturalità delle aree, nonché ad assicurarne l'integrazione secondo criteri e obiettivi di continuità geografica e di funzionalità ecologica."
[413] Tale categoria include tutti i tipi di insediamenti urbani, incluse le infrastrutture viarie

	Per il progetto di Torrespaccata si prevede un assorbimento di 0,2828 kt CO_2 in 10 anni e 0,8483 kt CO_2 entro il 2050. Per il progetto di Serpentara si prevede un assorbimento di 0,1511 kt CO_2 in 10 anni e 0,4533 kt CO_2 entro il 2050. Per i tre progetti si prevede un assorbimento di 0,575 kt di CO_2 al 2030.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021 – 2030 - 2050 Monitoraggio 7 anni Si prevede un periodo di crescita di dieci anni per ottenere la piena fruizione del bosco urbano da parte dei cittadini.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Dal computo metrico e quadro economico degli interventi si prevedono i seguenti costi: Pietralata: 452.000 € Serpentara: 438.500 € Torrespaccata: 499.774 €
POSSIBILI OSTACOLI	Non assegnazione dei fondi del Decreto Clima.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio, previsto dal bando, sarà curato attraverso apposita convenzione tra Roma Capitale e l'Università della Tuscia.

VERDE Attività agricola	**VE2ASO**

AZIONE	**AGRICOLTURA SOSTENIBILE**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale – Direzione Promozione Tutela Ambientale e Benessere degli Animali
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Tutela Ambientale
DESCRIZIONE	Agricoltura sostenibile, filiera corta e logistica del cibo a basso impatto ambientale, formazione e sensibilizzazione della cittadinanza sulle tematiche dell'agricoltura sostenibile. La gestione diretta di Roma Capitale delle due aziende agricole Castel di Guido e Tenuta del Cavaliere ha permesso l'impostazione di progetti innovativi e sperimentali nel campo della produzione biologica e nella distribuzione a km zero. Attraverso il consolidamento e il potenziamento di queste due importanti aziende agricole, Roma Capitale ha impostato politiche virtuose in campo ambientale e di abbattimento di CO_2 e preservazione della biodiversità. Ad esempio, in materia di conversione delle vecchie filiere alimentari, di logistica del cibo e filiera corta, nonché la riattivazione di produzioni antiche. Le due aziende fanno parte della Rete delle Fattorie Didattiche del Comune e svolgono attività didattiche e di divulgazione nel campo dell'educazione alimentare dell'agricoltura e dell'ambiente, grazie a consolidati rapporti di collaborazione con le realtà associative del territorio. L'intervento pubblico in questo speciale settore economico ha un fondamentale valore per incentivare l'agricoltura biologica e l'allevamento estensivo e anche per diffondere le buone pratiche alternative dell'agricoltura dell'allevamento industriale. Sul versante della logistica del cibo, Roma Capitale è stata inoltre fra le prime città d'Italia ad aver approvato una disciplina per i mercati riservati alla vendita diretta da parte degli imprenditori agricoli, promuovendo già da tempo i cosiddetti *Farmers's Market*, dei quali assicura l'elevata qualità attraverso un'attenta attività di regolazione puntuale e improntata al principio di trasparenza.
OBIETTIVI	Il progetto persegue lo scopo di salvaguardare e implementare la vocazione agricola dell'Agro romano, diffondere buone pratiche di agricoltura sostenibile, stimolare il consumo dei prodotti del territorio cosidetti a Km 0, consolidare una logistica green dei prodotti alimentari del territorio, costituire e consolidare reti di imprese innovative nel campo dell'agricoltura

	biologica, incentivare un progressivo ripopolamento delle aree rurali, incentivare la costituzione di partenariati volti a sperimentare e implementare progetti di autosufficienza energetica in agricoltura.
RISULTATI ATTESI (RIDUZIONE EMISSIONI CO_2)	• Abbattimento di CO_2 grazie alla impostazione di una politica aziendale che punti all'autosufficienza energetica attraverso la realizzazione di un ciclo di riuso virtuoso e innovativo delle biomasse. • Realizzazione di partenariati con università e centri di ricerca per elaborare progetti innovativi in materia di risparmio energetico e riuso delle biomasse da candidare sulle linee di finanziamento europeo in materia di agricoltura e sviluppo rurale. • Progettazione e realizzazione di impianti fotovoltaici sfruttando le grandi superfici coperte di entrambe le aziende agricole con l'obiettivo di posizionare almeno 1000 m^2 anno di pannelli fotovoltaici potremmo avere già nell'anno 2024 5000 m^2 di superficie coperta. • Attività di silvicoltura volta alla preservazione nel tempo della qualità e quantità del patrimonio boschivo. Si tratta di un'attività di rilevante importanza visto che l'Azienda di Castel Guido ha una superficie boschiva di circa 1000 Ha, dei quali circa 300 sottoposti a vincolo. • Implementazione della produzione biologica di qualità • Riattivazione del caseificio aziendale secondo una logica di autosufficienza energetica e implementazione della filiera corta • Implementazione e potenziamento della distribuzione a km 0 • Strutturazione di una rete di imprese del territorio per accedere, anche in partenariato con i centri di ricerca, alle linee di finanziamento destinate all'agricoltura anche sui bandi Horizon e sulle specifiche linee di azione del Recovery Fund • Attenzione alla preservazione delle biodiversità e delle specie autoctone • Mantenimento della fertilità dei suoli
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	• Accesso ai fondi europei in materia di agricoltura e alla specifica linee di finanziamento che verranno attivate sul Recovery Fund • Realizzazione di partenariati con centri di ricerca e reti di imprese del territorio per accedere a linee di finanziamento europeo • Esportazione delle buone prassi attraverso la realizzazione di partenariati nazionali e internazionali, per esempio, sui bandi LIFE e Horizon
POSSIBILI OSTACOLI	Tempi eccessivamente lunghi per l'accesso ai finanziamenti.
MONITORAGGIO	Uffici da coinvolgere: Direzione ambiente

VERDE Attività Agricola Forum permanente	VE2EFU

AZIONE	**EFUA - EUROPEAN FORUM FOR A COMPREHENSIVE VISION ON URBAN AGRICULTURE**
RESPONSABILE	Risorse per Roma S.p.A.
ATTORI COINVOLTI	Risorse Per Roma S.p.A. (Italia); Mammut Film Srl (Italia); Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen (Germania); Boerenbond (Belgio); Institute for The Study of Societies and Knowledge (Bulgaria); Kobenhavns Universitet (Danimarca); Wageningen University (Olanda); Stichting Wageningen Research (Olanda); Politecnico Di Torino (Italia); Stichting Aeres Groep (Olanda); Fachhochschule Sudwestfalen (Germania)
DESCRIZIONE	A livello mondiale il 55% della popolazione vive in aree urbanizzate e in Unione Europea oltre il 74%[414]. Si stima che entro il 2050 a livello mondiale il valore raggiungerà il 68%[415]. Questo è uno dei motivi per cui l'agricoltura urbana (UA) è diventata oggetto di crescente interesse. L'EFUA[416] (European Forum for a Comprehensive Vision on Urban Agricolture) definirà pratiche e programmi di Ricerca promuovendo il suo ruolo di innovatore nel settore agricolo e alimentare e nella bioeconomia urbana, istituendo il Forum sull'Agricoltura Urbana e consentendo così un nuovo livello di coinvolgimento delle parti interessate, co-costruzione di conoscenze, migliore diffusione e politiche specificamente mirate. Verrà, inoltre, realizzata una piattaforma per diffondere diversi strumenti di conoscenza dell'agricoltura urbana, nelle sue molteplici forme, offrendo efficaci risposte alle grandi sfide delle città quali lo sviluppo urbano sostenibile, modelli innovativi di sviluppo economico legato al sociale e all'ambiente, sostenibilità degli alimenti. In tempi di COVID-19, l'agricoltura urbana si sta rivelando uno strumento di lotta contro l'insicurezza alimentare. Per questo, progetti, reti e studi al riguardo stanno proliferando in tutto il mondo. Partendo da queste iniziative, EFUA mira a costruire nuove politiche europee per la Programmazione 2021-2027. Roma, che ha una lunga esperienza in questo ambito, grazie ai progetti pregressi Sidig-Med e RU:RBAN, darà un contributo importante.
OBIETTIVI	Gli obiettivi del progetto EFUA sono la valorizzazione del potenziale dell'agricoltura urbana, attraverso una migliore conoscenza, una migliore diffusione delle buone pratiche e migliori politiche.

[414] Dati World Bank (2019 Mondo): Mondo https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.; UE https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=EU
[415] Dati della Nazioni Unite https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html
[416] https://cordis.europa.eu/project/id/101000681/it

RISULTATI ATTESI	EFUA contribuirà a sviluppare queste politiche per il periodo di programmazione 2021 – 2027, definendo le future pratiche e piani di ricerca e d'innovazione basati sull'esperienza degli operatori locali nel campo dell'agricoltura urbana al fine di promuovere l'innovazione nel settore agricolo-alimentare e nella bioeconomia urbana. I vantaggi dell'agricoltura urbana e le linee guida sviluppate nel progetto saranno rivolti ai responsabili politici europei, supportando la programmazione 2021-2027 e la Politica Agricola Comune (PAC).
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020-2024
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto ammonta a una somma di 2.039.437,50 di € interamente finanziata dalla Commissione Europea per studiare e verificare il ruolo dell'agricoltura urbana nell'innovazione del settore agricolo- alimentare e dell'economia urbana.
POSSIBILI OSTACOLI	Gli ostacoli più rilevanti riguardano la capacità di diffusione della tematica e comprensione reciproca a vari livelli per un buon dialogo e collaborazione, tra Unione Europea, governi locali e regionali, i centri di ricerca e gli operatori locali e abitanti per condividere le future strategie per la programmazione 2021-2027 e per la Politica Agricola Comune (PAC).
MONITORAGGIO	Il Monitoraggio delle attività è assicurato dal capofila del progetto, l'Università di Aquisgrana: Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen (Germania)

VERDE Informazione, sensibilizzazione e partecipazione	VE3CUR

AZIONE	**PARTECIPAZIONE ALLA CURA DEL VERDE**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale Dipartimento Tutela Ambientale – Associazioni e comitati a tutela dell'ambiente
DESCRIZIONE	Il verde pubblico a disposizione dei cittadini romani è tra i più estesi in Europa, la parte che compete a Roma Capitale è il 10% del totale ed è costituita per lo più da grandi parchi, verde attrezzato e verde storico, per circa 16 m^2 pro capite. Il Dipartimento Tutela Ambientale ha in carico 1.594 aree per un totale di circa 46 km^2 di verde che viene gestito in economia, attraverso appalti o alcune volte in adozione da parte di associazioni o comitati. All'interno di questi spazi sono presenti quasi 500 aree ludiche per bambini. La governance e la gestione di questo immenso patrimonio verde attraverso la massima apertura possibile a strumenti di partecipazione e gestione condivisa è già oggi una realtà importante sulla quale impostare ulteriori azioni di sensibilizzazione e condivisione degli scopi istituzionali di preservazione e implementazione del verde pubblico. La forma di partecipazione volontaria dei cittadini alla gestione del verde più diffusa è l'**adozione**[417], regolamentata dalla Deliberazione di Giunta Capitolina numero 207 del 9 luglio 2014[418] e che ha trovato una più completa regolamentazione attraverso l'adozione a marzo 2021 del egolamento Capitolino del verde pubblico e del paesaggio[419]. Al 7 luglio 2020 risultano attive **126 adozioni di aree verdi** (6 in più rispetto al 2019) per oltre 1 km^2 Risultano invece in fase di adozione altre 10 aree per oltre 50mila m^2.

[417] https://www.comune.roma.it/web/it/dettaglio.page?contentId=UFF29692
[418] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=MTY3MQ==
[419] Deliberazione dell'Assemblea Capitolina numero 17 del 12 marzo 2021
https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=QUNE&par2=MTM2Mw==

Aree adottate (2020)

Un'altra forma di partecipazione è la **concessione di orti urbani e giardini condivisi**.
Questo progetto è stato sviluppato anche in ambito scolastico con l'iniziativa **"Mille orti per Mille giardini scolastici"**[420] nel 2019-2020 prevede la fornitura gratuita di un orto didattico dove coltivare piccoli ortaggi e piante aromatiche e, fino ad oggi, ha coinvolto 115 scuole pubbliche nel 2019 e 68 nel 2020.

Nell'ambito delle più generali Linee guida per il regolamento del verde e del paesaggio di Roma Capitale (Deliberazione di Giunta Capitolina numero 66 del 14 aprile 2017[421]), che hanno anticipato il *Regolamento Capitolino del verde pubblico e privato e del paesaggio urbano di Roma Capitale* [422], sono stati inquadrati e disciplinati gli istituti della partecipazione che verrà progressivamente implementata nei prossimi anni e che concorre in modo significativo a realizzare una migliore cura del verde e diffondere una cultura ecologista e attenta a impostare azioni, anche individuali di abbattimento della CO_2 e di contrasto ai cambiamenti climatici.

OBIETTIVI

Implementare l'utilizzo degli istituti di partecipazione e diffondere una cultura del rispetto e cura e salvaguardia del verde.

RISULTATI ATTESI

- Coesione sociale
- Più efficace promozione organizzazione e conservazione del patrimonio verde
- Maggiore diffusione e radicamento di una cultura attenta alla preservazione delle aree verde e attuazione delle buone pratiche individuali che concorrono all'abbattimento della CO_2

[420] https://www.comune.roma.it/web/it/scheda-servizi.page?contentId=INF649356
[421] https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=MjQ0OQ==
[422] Deliberazione dell'Assemblea Capitolina numero 17 del 12 marzo 2021
https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=QUNE&par2=MTM2Mw==

PERIODO DI ATTUAZIONE	2019-2030 • implementazione del ricorso agli istituti della partecipazione per strutturare la governance e la cura del verde urbano • governance del verde secondo una logica di sussidiarietà orizzontale • implementazione delle azioni di sensibilizzazione attraverso il consolidamento dei rapporti con le associazioni e l'implementazione di attività di comunicazione pubblica ovvero la realizzazione di percorsi e visite guidate al patrimonio verde di Roma Capitale • riattivazione della scuola dei giardinieri comunali e realizzazione di corsi di giardinaggio.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Attraverso la prossima regolazione il comune mira a facilitare la collaborazione dei cittadini alla governance e gestione del verde pubblico. Il comune si propone di implementare l'organizzazione di processi partecipativi anche attraverso la partecipazione a bandi di finanziamento nazionali, regionali e dell'UE, di organizzare eventi di promozione del verde come visite guidate e corsi di giardinaggio. Il comune parteciperà a bandi su progetti partecipativi per la cura e l'implementazione delle risorse verdi incentivando partenariati con le associazioni e i comitati a tutela del verde e dell'ambiente.
POSSIBILI OSTACOLI	Carenza di risorse
MONITORAGGIO	Uffici da coinvolgere: Direzione Dipartimento Tutela Ambientale – Uffici Direzione del Verde ed associazioni

SCUOLA Informazione, sensibilizzazione e partecipazione	VE3SCU

AZIONE	**PROGETTI DI SENSIBILIZZAZIONE AMBIENTALE NELLE SCUOLE**
RESPONSABILE	Dipartimento Servizi Educativi e Scolastici
ATTORI COINVOLTI	Scuole di ogni ordine e grado – Enti – Società – Associazioni – Università
DESCRIZIONE	Ogni anno Roma Capitale presenta nuove proposte educative e formative[423] volte ad integrare l'attività didattica per tutte le Scuole di ogni ordine e grado. Le progettualità nascono dalla sinergia tra Roma Capitale, le sue Partecipate, l'Università e le diverse realtà dell'Associazionismo, nel rispetto delle politiche di integrazione scuola/territorio. Di seguito i progetti proposti in tema ambientale nell'a.s. 2019/2020 e confermati nell'a.s. 2020/2021. 1. ***Acea Scuola!*** – *Siamo Energia* in collaborazione con Acea per sensibilizzare i ragazzi sulla complessità della sostenibilità e del risparmio idrico. 2. ***La Filiera del Latte*** – Un gioco realizzato in collaborazione con Centrale del Latte di Roma per far conoscere le produzioni biologiche delle fattorie didattiche, associate a Bio Roma, con moduli di educazione ambientale, educazione alimentare, contrasto allo spreco alimentari, uso di fertilizzanti etc. oltre la storia delle fattorie biologiche nella Campagna Romana nel 900. 3. Le ***Quattro Erre dell'Ambiente*** promosso direttamente da Roma Capitale per coinvolgere e responsabilizzare i bambini, giovani e adulti sui problemi che riguardano il decoro urbano e la sostenibilità ambientale, con particolare riguardo alla raccolta differenziata. Il progetto mira a promuovere e diffondere inoltre le buone pratiche a sostegno di una cultura orientata al rispetto dell'ambiente, allo sviluppo di una coscienza ecosostenibile e al senso di appartenenza al proprio territorio. 4. ***Cultura del Mare*** promosso in collaborazione con la Capitaneria di porto di Roma per trasmettere i principi di educazione civica con particolare riferimento al corretto uso del mare e alla tutela dell'ambiente marino e costiero. 5. ***Isola della Sostenibilità*** in collaborazione con il Comitato Strategico formato da ENEA, CREA, CNR, ISPRA, Università degli Studi di Roma Tre e Università La Sapienza il cui scopo è quello di informare e educare i ragazzi sul tema dello sviluppo sostenibile.

[423] https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/progetti_scuole_2019_2020_def.pdf

6. ***GSE incontra le scuole*** in collaborazione con GSE[424] società del Ministero dell'Economia e delle Finanze, un progetto il cui intento è divulgare la cultura della sostenibilità, dell'economia circolare, dell'efficienza energetica e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili.
7. ***Retake Scuole*** in collaborazione con *Retake Roma,* un progetto che promuove interventi di riqualificazione urbana presso gli Istituti Scolastici o aree limitrofe relativi al tema del decoro urbano e del rispetto dei beni pubblici insieme a tutta la Comunità scolastica.

OBIETTIVI	L'obiettivo è stimolare ancor più i ragazzi alla partecipazione creativa, alla condivisione, all'approfondimento dei temi sulla sostenibilità ambientale e formazione individuale attraverso laboratori ed altri percorsi esperienziali. Vogliamo "aprire" ulteriormente la scuola, rendendola parte integrante della vita di tutta la comunità a conferma della nostra volontà di costruire una città sempre più inclusiva
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Tutti i progetti sono a titolo gratuito
POSSIBILI OSTACOLI	Durante il periodo pandemico alcune delle seguenti progettualità sono state rimodulate in forma digitale, altre stanno subendo una battuta d'arresto. Roma Capitale si impegna, per le attività non rimodulate allo sviluppo di progetti fruibili a distanza, per riproporli agli studenti oltre che implementarli.
MONITORAGGIO	Dipartimento Servizi Educativi e Scolastici

[424] Il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) è la società individuata dallo Stato italiano per perseguire e conseguire gli obiettivi di sostenibilità ambientale, nei due pilastri delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. https://www.gse.it/ e https://www.gse.it/chi-siamo

VERDE Informazione, sensibilizzazione e partecipazione	VE4PAR

AZIONE	**TRE PROGETTI DI FORESTAZIONE PARTECIPATA (VILLA ADA E RETREE)**
RESPONSABILE	Roma Capitale, Dipartimento Tutela Ambientale
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale Dipartimento Tutela Ambientale – Associazioni e comitati a tutela dell'ambiente
DESCRIZIONE	Sono stati di recente avviati due ulteriori progetti di riforestazione in risposta al desiderio di partecipazione e all'interessamento di cittadini e associazioni.

RIFORESTAZIONE DEL PARCO DI VILLA ADA[425]

La Giunta Capitolina ha deliberato l'impiego di 435mila euro per la riforestazione del Parco di Villa Ada. Un programma d'intervento che riguarda tre diverse aree: Monte Antenne, la sughereta e il declivio verso il lago superiore (alle pendici del colle Cavalle Madri).
Il progetto rientra tra quelli approvati nel Bilancio Partecipativo 2019 di Roma Capitale. Una rosa di azioni, decise insieme ai cittadini, da realizzare su tutto il territorio comunale attraverso l'utilizzo di 20 milioni di euro.
Nell'ambito di questa iniziativa, per il Municipio II, in risposta alla forte richiesta delle associazioni e dei comitati, si è scelto di intervenire sugli alberi di villa Ada che, nel corso degli ultimi anni, avevano subito un processo di impoverimento. Fenomeno dovuto sia alla vetustà delle precedenti piantagioni che ad eventi meteorologici molto intensi come, ad esempio, la nevicata del 2012. Nelle aree individuate, pertanto, saranno ripristinate le stesse specie arboree attualmente presenti.

PROGETTI DI FORESTAZIONE PARTECIPATA RETREE

ReTree[426] è un modello di progetto partecipato per forestare in modo sostenibile la città. Ha principalmente 3 obiettivi:

- Riattivare la cittadinanza, coinvolgendo gli abitanti di un determinato quartiere aumentandone la consapevolezza rispetto all'importanza del tema ambientale, cuore del progetto stesso;
- Ripiantare gli alberi dove non ci sono più, rivalorizzando e ridando vita e vigore al verde di un determinato quartiere;
- Essere replicabile per permettere a tutte le Associazioni o Comitati di quartiere di svilupparlo sul proprio territorio.

[425] https://www.comune.roma.it/web/it/notizia/villa-ada-approvato-progetto-riforestazione-.page
[426] https://www.retree.it/

	È un'iniziativa che nasce dal basso ed è interamente finanziata dal basso, anche se impatta su un bene comune: il verde della Città di Roma. È un modello che coinvolge di più la cittadinanza offrendo un cambio di paradigma tra il bene comune e il bene del singolo. ReTree è patrocinato dal Comune di Roma e si propone come progetto ad alto grado di replicabilità a favore di più zone della città. Il modello ReTree può avere un ruolo fattivo nelle iniziative sostenute da Roma Capitale per forestare in modo sostenibile la città.
OBIETTIVI	Implementare l'utilizzo degli istituti di partecipazione e diffondere una cultura del rispetto e cura e salvaguardia del verde e del patrimonio arboreo.
RISULTATI ATTESI	• Coesione sociale partecipazione dei cittadini • Incremento del patrimonio arboreo di Roma Capitale e dei suoi servizi ecosistemici come il sequestro della CO_2, il miglioramento della resilienza urbana, della qualità dell'aria e l'aumento della biodiversità. Il calcolo[427] previsto della riduzione di CO_2 al 2030 dei due progetti stima: • per la riforestazione del Parco di Villa Ada: 0,041kt di CO2 • per i progetti di forestazione partecipata ReTree: 0,030 kt di CO2 La riduzione complessiva stimata dai due progetti al 2030 è pari a 0,071 kt di CO_2.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021-2030
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Attraverso la prossima regolazione il comune mira a facilitare la collaborazione dei cittadini alla governance e gestione del verde pubblico. Roma Capitale si propone di implementare l'organizzazione di processi partecipativi anche attraverso la partecipazione a bandi di finanziamento nazionali, regionali, inclusi bandi su progetti partecipativi per la cura e l'implementazione delle risorse verdi incentivando partenariati con le associazioni e i comitati a tutela del verde e dell'ambiente. Impegni finanziari: • 435.000 euro di risorse di Roma Capitale per il progetto di Villa Ada • i progetti ReTree sono interamente autofinanziati e non comportano oneri economici per Roma Capitale
POSSIBILI OSTACOLI	Carenza di risorse. Interruzione dei processi partecipativi. Difficoltà nella manutenzione.
MONITORAGGIO	Uffici da coinvolgere: Direzione Dipartimento Tutela Ambientale – Uffici Direzione del Verde ed associazioni

[427] Cfr. tabella 8-16 al paragrafo *15.5.1. Stima del sequestro e dell'assorbimento di CO_2 dei progetti di forestazione*

MACROAREA AZIONI PER LE FACILITIES E LA GOVERNANCE

GOVERNANCE Facility e Comunicazione	SEPKM0

AZIONE	**SPORTELLI CAPITOLINI ENERGIA SOSTENIBILE**
RESPONSABILE	Roma Capitale Direzione Generale Direzione Politiche Energetiche e PAESC
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Tutela Ambientale Dipartimento Trasformazione Digitale Dipartimento Partecipazione, Comunicazione e Pari Opportunità Municipi Scuola di Formazione Capitolina Gruppo di lavoro dei Dipendenti formati provenienti dalle varie strutture capitoline Cittadini Aziende operanti nel territorio di Roma Capitale ENEA, GSE, ESCo
PREMESSA	Nell'ambito del progetto UE H2020 ASSIST2GETHER[428] e con il supporto di GSE ed ENEA, Roma Capitale, ha provveduto alla formazione di circa 30 dipendenti da assegnare al funzionamento degli Sportelli Energia Sostenibile. Il primo corso, avviato e concluso nel 2019, ha permesso la formazione delle figure professionali ***Tutor per l'Energia Domestica*** **(TED).** I dipendenti capitolini TED sono figure in grado di illustrare ai cittadini azioni sia pratiche che sociali da intraprendere per la riduzione dello spreco energetico e di conseguenza del consumo e dei costi della bolletta.
DESCRIZIONE	Vista la rapida evoluzione del quadro normativo nazionale ed europeo, nonché le nuove opportunità, agevolazioni ed incentivi sviluppati anche nell'ultimo anno, è sorta la necessità ad una reimpostazione degli sportelli energia già previsti. Il primo passaggio di tale rimodulazione prevede un primo corso di aggiornamento, organizzato con ENEA e GSE, ai dipendenti capitolini resisi disponibili, nel contesto di un'impostazione di formazione continua. La seconda fase prevede l'apertura degli sportelli attraverso due modalità:

428 https://www.assist2gether.eu/ita-home

1. sportello *virtuale*: in area appositamente dedicata sul portale di Roma Capitale con FAQ dirette a cittadini e a imprese (queste ultime sia come fruitori che come prestatori di interventi che desiderino avere informazioni) e form di contatto tramite i quali poter prendere appuntamento o porre domande specifiche ad un *"Tutor per l'Energia Domestica e Aziendale"* (TEDA) per ricevere risposte via mail, via chat o prendere appuntamento per consulenza video o in presenza.
2. sportelli fisici dislocati presso alcune delle sedi municipali (nel caso affiancandoli agli Sportelli Roma Facile).

OBIETTIVI

Gli Sportelli Capitolini Energia Sostenibile avranno lo scopo di informare e diffondere buone pratiche e conoscenza delle azioni in grado di:

- contribuire alla riduzione delle emissioni climalteranti;
- permettere ai cittadini romani di godere direttamente e indirettamente delle positive ricadute economiche (incentivi, risparmi e rivitalizzazione economia locale) e di qualità e salubrità dell'aria (riduzione delle emissioni di polveri sottili, ossidi di azoto, monossido di carbonio) che è possibile facilitando da parte di singoli, famiglie e aziende investimenti nella sostenibilità e l'adozione di comportamenti consapevoli e sostenibili;
- alleviare la povertà energetica pilastro sociale del PAESC.

Inoltre, saranno il veicolo di informazione, promozione e alla cittadinanza delle opportunità offerte dalle nuove norme e misure incentivanti, quali:

- autoconsumo singolo e autoconsumo collettivo
- comunità dell'energia
- superbonus 110%
- geotermia a bassa entalpia
- eventuali meccanismi di reddito energetico
- agevolazioni per la mobilità sostenibile
- nel caso, in questa fase o in una successiva, le possibilità di partecipazione al mercato dell'energia come utenti attivi tramite aggregatori e sistemi IoT[429] e di *Smart Home*
- altre misure ed azioni che saranno rese disponibili per il contrasto alla povertà energetica, anche a livello europeo
- misure comportamentali attuabili per mitigare il fenomeno della povertà energetica
- esperienza di successo e buone pratiche replicabili
- l'etichetta energetica degli elettrodomestici

Gli *Sportelli capitolini Energia Sostenibile* oltre ad essere il vero strumento contro la vulnerabilità e povertà energetica, costituiranno una

[429] *Internet of Things* (Internet delle Cose)

	vera e propria rete ove la cittadinanza potrà, attraverso le informazioni e consulenza recepite, diventare parte attiva nell'attuazione del PAESC.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020-2030-2050 Entro il 2021: Corso di aggiornamento per i dipendenti capitolini TED (TEDA) 2021-2022: Avvio degli sportelli virtuali sperimentali 2022 – 2030: messa a regime ed apertura degli sportelli fisici
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Ad oggi nessun impegno di spesa per l'amministrazione capitolina. Gli aggiornamenti previsti per i dipendenti capitolini verranno effettuati a cura di ENEA, GSE ed RSE grazie al protocollo di intesa vigente relativo al PAESC. Collaborazione di Roma Capitale con AISFOR (Agenzia per l'Innovazione, lo Sviluppo e la Formazione)[430] per la partecipazione al progetto SUITE (Scaling Up together Innovation for Energy Vulnerability - evoluzione del progetto ASSIST2GETHER)[431] e al progetto EPAH (Energy Poverty Advisory Hub)[432]
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà di ampliamento delle risorse umane a disposizione in caso di successo dell'iniziativa. Difficoltà della costituzione della governance di gestione e controllo della rete degli Sportelli.
MONITORAGGIO	I dipendenti TEDA relazioneranno bimestralmente alla Direzione politiche energiche e PAESC le richieste dei cittadini in modo tale da modulare ed aggiornare nel tempo l'offerta della comunicazione e monitorare le esigenze della cittadinanza.

[430] https://www.aisfor.it/menu-2-chi_siamo
[431] https://www.aisfor.it/progetti-35-suite
[432] https://www.aisfor.it/progetti-37-epah

SMART CITY Facility, Governance e Comunicazione	FA1GIH

AZIONE	**GIH ROMA - GREEN INNOVATION LAB**
RESPONSABILE	Dipartimento Sviluppo Economico ed Attività Produttive (Ufficio di Scopo Progettazione ed Innovazione Economica Urbana) Dipartimento Trasformazione Digitale Società in house (ACEA, ATAC e AMA SpA)
ATTORI COINVOLTI	• Roma Capitale altri Assessorati e Dipartimenti competenti • Ministero dello Sviluppo economico: promotore e finanziatore di interventi nell'ambito del Piano Nazionale Transizione 4.0 • Ministero dell'Ambiente: promotore e finanziatore di interventi nell'ambito del Green Public Procurement e Green Deal • Lazio innova: partner regionale per lo sviluppo hub innovazione • Università di Roma La Sapienza: fornitore di competenze di ricerca e tecnologiche su infrastrutture e servizi smart & green • Università di Roma Tor Vergata: fornitore di competenze di ricerca e tecnologiche su infrastrutture e servizi smart & green • Università di Roma Tre: fornitore di competenze di ricerca e tecnologiche su infrastrutture e servizi smart & green • Grandi imprese partner: cofinanziamento e fornitori di infrastrutture e servizi smart & green • Fondi di investimento partner pubblici e privati: cofinanziamento (start-up, associazioni) • Enti di ricerca • Mass media
DESCRIZIONE	Il progetto Green Innovation Hub Roma (GIH Roma) prevede una rete integrata di poli e distretti urbani hi-tech da destinare a programmi di cooperazione pubblico-privata per l'innovazione sostenibile e per la smart city. Il flusso di conoscenza sarà alimentato oltre che dagli investitori da: • Attivazione di grant, programmi di mentorship e strumenti di finanziamento, finalizzati a creare nuove opportunità di impresa, in particolare giovanile • Organizzazione di eventi di sensibilizzazione e divulgazione scientifica
OBIETTIVI	Accrescimento di conoscenze e competenze dell'Amministrazione, delle imprese e delle università nel realizzare infrastrutture e servizi tecnologicamente avanzati, utili alla trasformazione di Roma in una città più ecologica, sviluppando modelli commerciali sostenibili grazie alla collaborazione tra pubblico e privato. Roma mira ad offrire a tutti i cittadini (residenti e non) infrastrutture e servizi smart & green tech puntando su tre

principali settori strategici di applicazione, nei quali la città possiede grandi potenzialità:

- **Mobilità**: la crescente domanda di innovazione sostenibile è rappresentata da numeri di utenti, mezzi e infrastrutture che caratterizzano Roma come enorme mercato potenziale.
- **Turismo**: l'offerta di innovazione può integrarsi con un patrimonio storico-culturale unico al mondo, con le numerose strutture ricettive e con la gestione dei flussi turistici che Roma attrae.
- **Edilizia e spazi urbani**: le tecniche edilizie sostenibili possono e devono essere inserite in tutti gli appalti che riguardano manutenzioni straordinarie o realizzazione ex-novo di edifici pubblici o infrastrutture urbane di Roma, la cui mole determina impatti positivi unici accelerando innovazione e sostenibilità in Italia.

RISULTATI ATTESI

- Lo sviluppo di 20 progetti di ricerca, trasferimento tecnologico e sperimentazione che coinvolgano almeno altrettante PMI con l'implementazione di modelli commerciali sostenibili (riduzione dell'impronta ecologica del 50% rispetto agli standard consolidati di mercato.
- Far nascere e accelerare 10 Startup portate a fatturare sul mercato europeo e globale tramite l'offerta di prodotti e servizi innovativi basate su tecnologie emergenti con ampio margine di sostenibilità (riduzione dell'impronta ecologica del 50% rispetto agli standard consolidati di mercato).
- Sviluppare circa 20 interventi territoriali di rigenerazione e di infrastrutturazione tecnologica finalizzati ad ospitare applicazioni di tecnologie emergenti (riduzione dell'impronta ecologica del 50% rispetto agli standard consolidati di mercato). Gli interventi saranno implementati direttamente da Roma Capitale e le sue Partecipate e indirettamente tramite partner e/o sponsor commerciali e potranno essere prioritariamente realizzati sull'ambito territoriale dell'EUR Open Living Lab di Roma e sul comprensorio SDO Pietralata.

PERIODO DI ATTUAZIONE

2021-2023
Ipotesi cronoprogramma, previa disponibilità economica fondi

Lotto 1 (15 gennaio 2021–15 maggio 2021):
aggiudicazione di bando di affidamento dei lavori di allestimento spazi e di predisposizione delle aree studio e laboratorio di ricerca e sviluppo e attrezzature tecnologiche di sperimentazione (3 mesi). Esecuzione lavori di allestimento e finitura (1 mese).

Lotto 2 (16 maggio 2021–31 dicembre 2022):
setup organizzativo Green Innovation Hub e lancio del programma (45 giorni). Esecuzione di 3 programmi semestrali di ricerca e sviluppo pubblico-privata: S2 2021, S1 2022, S2 2022 (18 mesi).

Lotto 3 (01 gennaio 2022–30 giugno 2023):

3 cicli di implementazione semestrali, conseguenti ai rispettivi programmi di ricerca e sviluppo delle infrastrutture, prodotti e servizi smart&green sviluppati su contesto territoriale Roma (18 mesi).

Lotto 4 (1° gennaio 2022-30 giugno 2023):

programma di interscambio standard infrastrutturali, prodotti, servizi smart&green sviluppati e realizzati nell'ambito del Green Innovation Hub con altre capitali e città europee. Consistente in 2 eventi per ciascun trimestre da organizzare rispettivamente sul territorio di Roma Capitale e su quello di altra/altro città/paese partner europeo (18 mesi).

Quantificazione finanziaria intero progetto:

Lotto 1:

€ 700.000 allestimento spazi, aree studio e laboratorio di ricerca e sviluppo e attrezzature tecnologiche di sperimentazione dedicati al Green Innovation Hub, nelle sedi di Stazione Tiburtina (800 m_2 circa) e Via dei Cerchi (1000 m^2 circa).

Lotto 2:

€ 2.400.000 sviluppo infrastrutture, prodotti e servizi smart&green in collaborazione con i team di ricerca delle università partner e con gli operatori esperti per la progettazione e il trasferimento tecnologico. Attività in co-investimento con le società partecipate di Roma Capitale e con corporate partner privati.

Lotto 3:

€ 3.400.000 implementazione delle infrastrutture, prodotti e servizi smart&green sviluppati su contesto territoriale Roma, impiegando dati, infrastrutture e risorse messe a disposizione da Roma Capitale e Città Metropolitana di Roma, e loro partecipate (come ACEA, ATAC, AMA SpA). Attività in co-investimento con le società partecipate di Roma Capitale e con corporate partner privati.

Lotto 4:

€ 500.000 programma di interscambio di standard infrastrutturali, prodotti, servizi sviluppati e realizzati nell'ambito del Green Innovation Hub con altre città europee. La finalità è quella di creare una conoscenza di base condivisa con le altre città/paesi partner europei.

Totale 7.000.000 €

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

- Accesso ai fondi europei ed ai finanziamenti specifici (richiesti fondi React EU dal 1° gennaio 2021)
- Realizzazione di partenariati pubblico-privati nazionali e internazionali anche per accedere a linee di finanziamento europeo

POSSIBILI OSTACOLI

Carenza di risorse

MONITORAGGIO	Il Dipartimento Sviluppo economico di Roma Capitale seguirà il monitoraggio delle attività finanziate durante tutto il progetto. Monitoraggio attuale in corso: • Progettazione Definitiva-Esecutiva • bando affidamento dei lavori di allestimento e di predisposizione delle aree laboratorio (tempo complessivo: 3 mesi). • Avviso di partenariato pubblico-privato per la raccolta di finanziamenti privati aggiuntivi per lo sviluppo infrastrutturale e di prodotti/servizi (tempo complessivo: 2 mesi). • Affidamento in-house per la quota parte di infrastrutture e servizi sviluppabili dalle partecipate (tempo complessivo: 2 mesi). Monitoraggio a progetto avviato: • Numero di persone raggiunte e ammontare medio dei grant assegnati • Numero di start-up, imprese e ricercatori coinvolti

SMART CITY Facility - Governance – Comunicazione - Efficientamento energetico	FA2SMA

AZIONE	ROMA SMART&GREEN INVESTMENT FOUNDATION
RESPONSABILE	Dipartimento Sviluppo Economico ed Attività Produttive (Uff. di Scopo Progettazione ed Innovazione Economica Urbana) Città Metropolitana di Roma Capitale
ATTORI COINVOLTI	In analogia con altre capitali europee e globali si prevede la partecipazione di istituzioni governative nazionali, operatori istituzionali nonché di Agenzie e Fondazioni: • Roma Capitale altri Assessorati e Dipartimenti competenti • Ministero dello Sviluppo Economico • Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale • INVITALIA (Agenzia nazionale per lo sviluppo) • CDP (Cassa Depositi e Prestiti) • ICE (Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane Regione Lazio)
DESCRIZIONE	Creazione di una organizzazione strutturata e permanente (Agenzia in forma di Fondazione di Partecipazione, definita come "Roma Smart&Green Investment Foundation") la cui missione principale è accelerare il processo di realizzazione e di rigenerazione di strutture e infrastrutture in chiave sostenibile sul territorio dell'intera Area Metropolitana (per la mobilità, l'edilizia e altro patrimonio pubblico, per la tutela dei beni culturali e turistici, per lo sviluppo lavorativo ed economico). Il progetto prevede la Costituzione del fondo di co-investimento pubblico privato, che sarà gestito dalla Fondazione, per conto di Roma Capitale e della Città Metropolitana, per lo svolgimento delle seguenti attività inerenti allo specifico ambito smart&green: - attività di ricerca di finanziamenti (marketing territoriale) - attrazione di investimenti e di co-investimento (operatori economici, investitori istituzionali e altri enti nazionali e internazionali - c.d. Foreign Direct Investment FDI) - assistenza agli investitori, grazie alla stretta collaborazione con gli Uffici dell'amministrazione competenti - programmi di attrazione di talenti a livello internazionale Successivamente alla fase di Setup e Startup (i primi tre anni di attività) la Fondazione verrà finanziata con risorse proprie di Roma Capitale e della Città Metropolitana di Roma Capitale e quelle di altri operatori istituzionali e privati. La prima fase del progetto prevede l´ ammodernamento, efficientamento energetico ed allestimento degli spazi destinati stabilmente ad accogliere le

attività della Fondazione, pari a circa 600 m^2, collocati nello stesso edificio dove è previsto che si realizzi il Green Innovation Hub di Roma Capitale ovvero al piano terra del palazzo ex Pantanella (via dei Cerchi, Circo Massimo), in edificio di proprietà di Roma Capitale, attualmente in disuso.

OBIETTIVI

La missione principale della Fondazione è quella di accelerare il processo di realizzazione e di rigenerazione di strutture e infrastrutture in chiave sostenibile sul territorio dell'intera Area Metropolitana, attraverso la costituzione di un fondo di co-investimento e l'attività di supporto gestionale agli investimenti.

Il progetto mira ad integrare i temi della rigenerazione del patrimonio edilizio, del patrimonio storico-culturale e delle infrastrutture urbane sostenibili nei processi di urbanizzazione intelligente e "verde", in alternativa agli standard di espansione urbana basati sullo sfruttamento ambientale e sull'impronta umana sul clima.

È in linea con la necessità di innescare processi di decarbonizzazione profonda, governando la transizione urbana verso una economia sostenibile, maggiormente resiliente, basata in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso, dal green building ai servizi digitali dedicati agli utenti della Pubblica amministrazione, come previsto dal Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima.

Gli indirizzi strategici gli vengono conferiti dalla Giunta Capitolina e dal Sindaco della Città Metropolitana di Roma, in linea con gli obiettivi di politiche e programmazioni europee di competenza (come REACT-EU, politica di coesione dopo il 2020 e FSE+, Next Generation EU e Green Deal europeo).

Il progetto inoltre intende perseguire gli obiettivi del piano territoriale Regione Lazio, in particolare in riferimento alla volontà di rendere l'Europa il primo continente a impatto climatico zero del mondo entro il 2050, attuando una nuova strategia di crescita dell'UE con il Green Deal europeo ed il Fondo per una transizione giusta, che propone un meccanismo destinato alle Regioni e ai settori maggiormente colpiti dalla transizione a causa della loro dipendenza dai combustibili fossili o da processi industriali ad alta intensità di gas a effetto serra.

RISULTATI ATTESI

- 50 M€ di investimenti in strutture e infrastrutture smart&green (singola operazione con entità superiore a 1 milione di € di investimento) da far stabilire e gestire sulla capitale
- 2000 posti di lavoro stabilizzati nei settori green building, tecnologie ambientali, infrastrutture per il turismo sostenibile, infrastrutture per la valorizzazione culturale.
- Successivamente alla fase di Setup e Startup (i primi 3 anni di attività) la Fondazione verrà finanziata con risorse proprie di Roma Capitale e

	della Città Metropolitana di Roma Capitale e quelle di altri operatori istituzionali e privati.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2021-2023 Ipotesi cronoprogramma, previa disponibilità economica fondi: **Lotto 1** (15 gennaio 2021 – 15 maggio 2021) • Aggiudicazione bando di affidamento dei lavori di allestimento spazi e di predisposizione delle aree di lavoro e accoglienza investitori (3 mesi). • Esecuzione lavori di allestimento e finitura (1 mese) **Lotto 2** (16 maggio 2021 – 15 settembre 2021) • Costituzione e setup organizzativo Roma Smart&Green Investment Foundation (agenzia in forma di Fondazione di partecipazione con MiSE, MAECI, CdP, ITA, Invitalia, Regione Lazio) e lancio della Fondazione (4 mesi). • Costituzione del fondo di co-investimento pubblico privato per la realizzazione di strutture e infrastrutture smart&green per la Città (4 mesi). **Lotto 3** (16 settembre 2021 – 15 settembre 2023) Gestione del fondo e realizzazione degli strumenti per la migliore allocazione degli investimenti (24 mesi). Lotto 4 (01-01-2022 - 30-09-2023) • Programma di interscambio standard infrastrutturali, prodotti, servizi smart&green sviluppati e realizzati nell'ambito del Green Innovation Hub con altre capitali e città europee. Consistente in 2 eventi per ciascun trimestre da organizzare rispettivamente sul territorio di Roma Capitale e su quello di altra/altro città/paese partner europeo (21 mesi).
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	- Accesso ai fondi europei (richiesti fondi React EU dal 1° gennaio 2021) - Realizzazione di partenariati pubblico privati nazionali e internazionali anche per accedere a linee di finanziamento europeo Quantificazione finanziaria intero progetto: • **Lotto 1** (€ 300.000) Allestimento spazi e aree accoglienza investitori e partner nella sede della Fondazione di Via dei Cerchi (600 m^2 circa). • **Lotto 2** (€ 6.400.000) Costituzione del fondo di co-investimento pubblico privato per la realizzazione di strutture e infrastrutture smart&green per la Città. • **Lotto 3** (€ 2.000.000) Gestione del fondo e realizzazione degli strumenti per la migliore allocazione degli investimenti: - Strumenti e analisi di contesto per la promozione degli investimenti smart&green

- Informazioni e accompagnamento pre-investimento e supporto nella fase di costituzione di un'impresa
- Supporto alla definizione di Accordi per il co-investimento, il partenariato pubblico privato e il green procurement che interessano lo sviluppo del territorio di Roma.
- Attività in co-investimento con le società partecipate di Roma Capitale e con corporate partner privati.
- Collaborazione con attori e istituzioni a livello nazionale, regionale e locale
- Supporto all'identificazione di aree, siti e immobili da rigenerare in chiave smart&green
- Aftercare e monitoraggio post-investimento
- implementazione delle infrastrutture, prodotti e servizi smart&green sviluppati su contesto territoriale Roma, impiegando dati, infrastrutture e risorse messe a disposizione da Roma Capitale e Città Metropolitana di Roma, e loro partecipate (come ACEA, ATAC, AMA SpA).

- **Lotto 4** (€ 300.000)
  Programma di interscambio di standard strutturali e infrastrutturali smart&green sviluppati e realizzati con altre città europee. La finalità è quella di creare una *knowledge base* condivisa con le altre città/paesi partner europei.

Totale € 9.000.000

POSSIBILI OSTACOLI

- mancanza di fondi
- nulla osta e/o pareri necessari (ad esempio l'ottenimento del parere della sovrintendenza capitolina per i lavori di ammodernamento nell'immobile di via dei cerchi, 6)

MONITORAGGIO

Attività in corso:

- Progettazione Definitiva-Esecutiva
- Bando di affidamento dei lavori di allestimento e di predisposizione delle aree di lavoro e accoglienza (tempo complessivo: 3 mesi).

Avviso di partenariato pubblico-privato per la raccolta di proposte di investimento su strutture e infrastrutture (tempo complessivo: 6 mesi).

MACROAREA AZIONI DI ADATTAMENTO E RESILIENZA

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Edifici	ADCOP

AZIONE	**COPERTURE RIFLETTENTI**
SETTORE	Edifici
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale Dipartimento SIMU, Tutela Ambientale e Municipi, ISPRA, ENEA
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Isole di Calore
DESCRIZIONE	Azione normativa e operativa riguardante la massima diffusione possibile delle coperture piane di fabbricati pubblici e privati con guaine o pavimentazioni altamente riflettenti (riflettività circa 0,9). L'azione ha un effetto diretto sia sull'aumento dell'albedo della città - dunque sulla diminuzione dell'isola di calore urbana - sia sulla temperatura interna degli edifici, con un abbassamento della loro temperatura fino a cinque gradi rispetto alle coperture convenzionali per i piani direttamente sottostanti, con conseguente sensibile risparmio energetico sui consumi per condizionamento estivo. Si tratta di una misura di costo irrisorio e di fattibilità immediata rispetto ad altri interventi di isolamento termico. Inoltre, si tratta di una misura specifica di adattamento al cambiamento climatico priva di qualsiasi controindicazione (misure c.d. *no regret*). L'unica limitazione è costituita dalle norme urbanistiche relative a zone di pregio del centro storico.
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	fase 1: 2021 – 2030 fase 2: 2030 – 2040
RISULTATI ATTESI	• Stima di riduzione del valore dell'isola di calore pari a 3 °C, in concomitanza con l'adozione delle pavimentazioni stradali riflettenti. • Riduzione di consumo energetico per minore necessità di condizionamento estivo. Il risultato atteso è strettamente correlato anche alla diffusione delle pavimentazioni stradali riflettenti. (scheda ADPAV)

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I costi sono sostanzialmente equivalenti a quelli di un intervento di manutenzione ordinaria della copertura. Necessario il recepimento della misura nel regolamento edilizio comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Lentezza nella mappatura dei fabbricati oggetto dell'intervento. Lentezza burocratica nella redazione e approvazione della normativa.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio degli interventi può essere efficacemente affidato ai municipi, con la cooperazione del DEP Lazio (Dipartimento Epidemiologia Regione Lazio) e di ISPRA.

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Infrastrutture- Strade	ADPAV

AZIONE	**PAVIMENTAZIONI RIFLETTENTI**
SETTORE	Infrastrutture
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale Dipartimento SIMU, Dipartimento Tutela Ambientale e Municipi, ISPRA, ENEA.
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Isole di Calore
DESCRIZIONE	Azione normativa e operativa riguardante la massima diffusione possibile delle pavimentazioni stradali in calcestruzzo ad alta riflettività. Come nel caso delle coperture riflettenti, l'azione ha un effetto diretto sull'aumento dell'albedo della città; la differenza di temperatura al suolo rispetto ad una pavimentazione tradizionale in bitume può infatti oltrepassare i 30 °C (riflettività solare conglomerato bituminoso: circa 0,05: riflettività calcestruzzo riflettente: > 0,8). Le pavimentazioni di questo tipo possono essere in un primo momento applicate su marciapiedi, piste ciclabili, aree di parcheggio, piazzali ed in genere su qualsiasi area già pavimentata in bitume e non soggetta a traffico veicolare intenso. L'applicazione del calcestruzzo riflettente sulla grande viabilità può essere realizzata dapprima in tratti saltuari (entro 2030) per estenderla poi progressivamente alla intera rete. Ulteriori vantaggi del calcestruzzo rispetto al conglomerato bituminoso sono: la durata più che doppia della pavimentazione (almeno 30 anni), la minore tendenza all'ammaloramento, la minore resistenza al rotolamento e la minore necessità di illuminazione notturna. Come per le coperture riflettenti, si tratta di misura di adattamento al cambiamento climatico di tipo *no regret*, e che comporta anche dimostrati effetti positivi sulla sicurezza stradale. L'unica limitazione è costituita dalle norme urbanistiche relative alle pavimentazioni tradizionali del centro storico
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	Ampio termine è ipotizzabile suddividere l'azione in più fasi: Entro 2030: 80% dei marciapiedi, piste ciclabili ed aree di parcheggio pubbliche; 30% grande viabilità. Entro 2040: 100% grande viabilità
RISULTATI ATTESI	• Stima di riduzione del valore dell'isola di calore urbana pari a 3 °C, in concomitanza con l'adozione delle coperture riflettenti per gli edifici.

	• Riduzione di consumo energetico per minore necessità di condizionamento estivo. • Riduzione intensità di illuminazione notturna Il risultato atteso è strettamente correlato anche alla diffusione delle coperture riflettenti. (scheda ADCOP)
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I costi della pavimentazione in calcestruzzo sono superiori del 40% circa rispetto a quelli della pavimentazione di conglomerato bituminoso. Tali maggiori costi vengono ammortizzati completamente entro meno di dieci anni per via della maggiore durata della pavimentazione e della minore necessità di manutenzione ordinaria.
POSSIBILI OSTACOLI	Lentezza burocratica nella redazione e approvazione della normativa.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio degli interventi può essere efficacemente affidato al Dipartimento SIMU per la grande viabilità; successivamente ai municipi per la viabilità minore.

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Edifici	ADTET

AZIONE	**TETTI E PARETI VERDI**
SETTORE	Edifici
ATTORI COINVOLTI	Tutela Ambientale e Municipi, ISPRA, ENEA.
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Isole di Calore
DESCRIZIONE	Azione normativa e operativa riguardante l'incentivazione alla realizzazione di tetti verdi su fabbricati pubblici e privati. L'azione ha un effetto indiretto sulla riduzione dell'isola di calore urbana, a causa della evapotraspirazione vegetale, e diretto sull'isolamento termico degli edifici, con conseguente sensibile risparmio energetico sui consumi per condizionamento estivo ed anche per riscaldamento invernale. Inoltre, si ottiene anche uno smorzamento dell'effetto dell'intensità oraria delle precipitazioni. Si tratta di una misura da valutarsi caso per caso, in quanto le coperture esistenti che possono accogliere una sistemazione a verde continua devono essere accuratamente selezionate, soprattutto per motivi di sicurezza statica, tenendo conto del rallentamento nel deflusso dell'acqua di precipitazione, la quale può appesantire in modo ingente la copertura in occasione di precipitazioni intense. Da considerare anche il consumo idrico estivo, molto rilevante nel clima mediterraneo. Importantissimo notare anche la necessità pressoché quotidiana di manutenzione. Pur con queste limitazioni e avvertenze, le coperture e le pareti verdi - soprattutto nel caso di edifici nuovi e progettati appositamente per accogliere queste sistemazioni - possono avere una funzione molto utile quali dimostratori di bioedilizia, anche se comportano effetti molto limitati sul piano dell'efficacia nella moderazione dell'isola di calore urbana (per avere effetti misurabili esse dovrebbero raggiungere una superficie non ipotizzabile per una città con le caratteristiche urbanistiche di Roma).
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2021-2030 - 2050
RISULTATI ATTESI	Funzione educativa e di sviluppo della consapevolezza riguardo agli effetti positivi delle sistemazioni a verde urbane.

	Riduzione dei consumi energetici per condizionamento e riscaldamento nei singoli edifici oggetto dell'azione. Stima di riduzione del valore dell'isola di calore urbana poco significativi.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I costi sono molto variabili in funzione delle caratteristiche statiche e architettoniche degli edifici. Gli interventi di questo tipo usufruiscono comunque dell'applicazione del "bonus verde", che consente una detrazione fiscale del 36% sull'importo dei lavori.
POSSIBILI OSTACOLI	Individuazione degli edifici idonei all'accoglimento di coperture e pareti verdi. Vincoli.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio degli interventi può essere efficacemente affidato ai municipi e Dipartimento PAU.

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Protezione civile e soccorso	**ADPC1**

AZIONE	**PIATTAFORMA DIGITALE PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE**
SETTORE	Protezione Civile e Soccorso
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Sicurezza e Protezione Civile (Responsabile) In fase di realizzazione: Dipartimento Trasformazione Digitale Agenzia Regionale di Protezione Civile In fase operativa: Tutte le Strutture Operative di Protezione Civile Municipi, Unità di Crisi Locali.
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Tutti
DESCRIZIONE	Questo progetto, a cui si dedica dal novembre 2019 un gruppo di lavoro multidisciplinare, è riferito all'acquisizione di un software gestionale appropriato, che sottende procedure operative complesse e funzionalità da condividere internamente al Dipartimento ed esternamente con le altre Strutture di Roma Capitale che partecipano alla gestione e al superamento delle emergenze. La individuazione del prodotto e delle metodologie condivise più appropriate è molto importante per l'attività del Dipartimento, e potrebbe dare un significativo impulso allo sviluppo di dinamiche gestionali più smart, con ricadute evidenti nella gestione delle emergenze stesse. A tal proposito è stato prodotto un documento riassuntivo delle caratteristiche essenziali che deve prevedere la piattaforma software e che si allega alla presente. In fase di progettazione è stata coinvolta l'Agenzia Regionale di Protezione Civile, che ha sviluppato una piattaforma Open Source e l'ha resa disponibile sul Portale del Riuso, e si stanno valutando le possibili sinergie istituzionali per la realizzazione di un sistema integrato. Il progetto prevede l'aggiornamento della piattaforma digitale della Protezione Civile attualmente utilizzata da Roma Capitale per la gestione delle emergenze. L'obiettivo è dare un significativo impulso allo sviluppo di dinamiche gestionali più smart con ricadute evidenti in termini di riduzione dei disagi per la cittadinanza e dei tempi d'intervento in caso di emergenza, nel rispetto delle attuali policy di sicurezza e di gestione dei dati di Roma Capitale.

PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2021-2024.
RISULTATI ATTESI	I risultati del buon funzionamento della nuova piattaforma potranno avere un significativo impatto non solo nella riduzione degli eventi emergenziali da gestire, ma nella razionalizzazione e aumento delle attività preventive con importanti ricadute anche in termini di riduzioni di emissioni di CO_2.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	L'acquisizione di prodotti open source comportano un significativo risparmio nelle spese di gestione, ma soprattutto i risultati del progetto possono influire sui costi diretti (gestione emergenze, danni) e indiretti delle emergenze nel sistema metropolitano (ritardi, perdite economiche dovute a chiusure, traffico, ritardi)
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà negli accordi interstazionali, Difficoltà nell'estensione dell'uso della piattaforma ad altre strutture.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio dei risultati sarà realizzato attraverso gli indicatori (Key Performance Indicator) richiesti dal progetto Smart City. Un indicatore importante dello sviluppo e della buona gestione urbana è individuato nel numero complessivo di eventi annui registrati nella piattaforma di protezione civile, divisi in attività preventive e attività di gestione emergenziale, e questi ultimi suddivisi per tipologie (meteo, incendi, eventi antropici etc.).

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Protezione civile e soccorso	**ADPC2**

AZIONE	**SISTEMA DI EARLY WARNING PER PRECIPITAZIONI INTENSE**
SETTORE	Protezione Civile e Soccorso
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale Dipartimento Sicurezza e Protezione Civile; Dipartimento Protezione Civile Regione Lazio; Dipartimento Protezione Civile Nazionale; operatori delle telecomunicazioni e della radio-televisione.
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Precipitazioni estreme, allagamenti
DESCRIZIONE	Azione operativa riguardante la messa a punto e installazione di un sistema di osservazione e di dispacciamento di allerta meteo per precipitazioni intense. L'azione riguarda in modo diretto e specifico uno degli effetti meglio conosciuti derivanti dal cambiamento climatico, essendo le precipitazioni con elevata intensità oraria uno dei fattori di rischio più temibili in ambiente urbano. Il sistema di allerta meteo è attualmente basato sui comunicati diramati dall'autorità regionale, tuttavia è oggi possibile affinare molto la previsione, e soprattutto la sua risoluzione spaziale (attraverso l'impiego di radar meteorologici in banda C e X, già disponibili per l'area romana). L'azione è basata su un sistema di pre-allertamento già sviluppato da ENEA per la prevenzione degli effetti di allagamento delle cabine elettriche sotterranee di ARETI e fornisce risultati attendibili; una estensione del sistema a tutti gli asset sensibili della città è già stata presa in considerazione da ENEA, la quale ha giudicato fattibile l'installazione del sistema a livello di centrale operativa della protezione civile comunale, previo qualche adeguamento di attrezzature. L'azione fa parte tipicamente delle misure di adattamento al cambiamento climatico, ed è priva di qualsiasi controindicazione (misure c.d. *no regret*).
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	Disponibilità entro 2021.
RISULTATI ATTESI	Prevenzione delle emergenze causate dagli effetti delle precipitazioni intense, in particolare *flash foods* del reticolo idrografico minore e allagamenti gravi in tutta nell'area comunale, con particolare riferimento

	al settore prossimo al delta del Tevere, Infernetto, Ostia, Aeroporto di Fiumicino (FCO). Salvaguardia di persone e beni
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	I costi sono limitati all'adeguamento delle strutture informatiche e di telecomunicazione della centrale operativa della Protezione Civile Comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Difficoltà negli accordi interstazionali, Difficoltà nell'estensione dell'uso della piattaforma ad altre strutture.
MONITORAGGIO	Il monitoraggio avviene direttamente attraverso la statistica di attendibilità della previsione ad opera della Protezione Civile Comunale.

STRATEGIA DI ADATTAMENTO_ Facility, Governance e partecipazione	ADGO1

AZIONE	**SMARTICIPATE - SMART SERVICES FOR CALCULATED IMPACT ASSESSMENT IN OPEN GOVERNANCE**[433]
SETTORE	Piattaforma open data – Partecipazione
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale con l'assistenza tecnica di Risorse per Roma. Fraunhofer (Ger), University of the West of England (Bristol, UK), Austrian Institute of Technology (AT), Geoville Group (AT), ICLEI (Ger), WeLoveTheCity (NL), Wetransform (Ger) e le tre città pilota: Roma Capitale (Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica), città di Amburgo (Ger) e Royal Borough of Kensington and Chelsea (London, UK).
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Governance- vulnerabilità sociale. Proseguimento della sperimentazione di forme innovative di rigenerazione urbana attraverso la costruzione di una piattaforma per la gestione operativa dei processi partecipativi on-line di sviluppo urbano integrato.
DESCRIZIONE	Le principali cause di frustrazione per i cittadini sono due: non possono avere voce in capitolo nei piani di sviluppo urbano avviati dalle autorità locali e non possono osservare di persona il modo in cui tali piani vanno a impattare sul quartiere. Smarticipate ha affrontato entrambe le necessità con un'apposita piattaforma tecnologica. Ciò che gli urbanisti devono ancora capire è come garantire il benessere degli abitanti la cui concentrazione nelle città sarà in netta crescita. Questo richiede una governance aperta, in cui gli abitanti siano partecipi dei processi di sviluppo urbano. I cittadini vogliono oggi contribuire attivamente e condividere le idee. Tale esigenza ha dato origine a vari strumenti online che consentono una democrazia di tipo partecipativo. Smarticipate consente di realizzare questo obiettivo mediante piattaforme tecnologiche. Cittadini, ONG, imprese e amministrazioni pubbliche possono proporre progetti, fornire modelli bidimensionali e tridimensionali e consentire ai promotori di

433 https://www.smarticipate.eu/; https://www.comune.roma.it/web/it/dettaglio.page?contentId=PAG145074

	condividere le proprie opinioni e di ricevere risposte in tempo reale, in modo da definire scenari di sviluppo urbano condivisi. Le città coinvolte nel progetto, Roma, Amburgo e Londra hanno collaborato con i centri di ricerca ed enti scientifici partner di Smarticipate per definire congiuntamente strumenti semplici ed efficaci di piattaforme tecnologiche per l'uso delle "App", social media, grazie all'accesso agli "open data", ossia i dati delle città resi pubblici
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2019 (termine progetto Smarticipate) - 2023
RISULTATI ATTESI	Creazione di una piattaforma tecnologica "partecipativa", con la produzione di App per migliorare il rapporto tra la cittadinanza e la pubblica amministrazione locale attraverso l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e permettere così la partecipazione dei cittadini nei processi di sviluppo urbano sostenibile. Per la città di Roma, la sperimentazione cittadina ha riguardato la resilienza e la rigenerazione urbana di aree verdi pubbliche in stato di abbandono e degrado da destinare ad orti urbani ad uso degli abitanti. Sviluppo dell'App sugli orti urbani di Roma[434]. Smarticipate migliora l'interazione tra cittadini, imprese e amministrazioni pubbliche nella gestione dello sviluppo urbano, fornendo uno strumento indispensabile per migliorare le prestazioni dei governi locali, fare leva sui rapporti cittadini-governi locali, ridurre oneri per le amministrazioni attraverso la coproduzione di attività e consentire il risparmio economico attraverso una maggiore efficienza dei processi. Lo sviluppo di questo genere di approccio favorisce il pieno accesso ai dati delle loro città, nel quadro della transizione digitale.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto è stato finanziato dal programma europeo HORIZON 2020. La piattaforma tecnologica sviluppata[435] consente di mettere a punto applicazioni creando così servizi per i cittadini.
POSSIBILI OSTACOLI	L'ostacolo più rilevante è stato inizialmente quello della mancanza di *Open Data* per Roma Capitale. Tale ostacolo è ad oggi, tuttavia, risolto con lo sviluppo di una iniziativa specifica che ha messo a disposizione gli *Open Data* di Roma Capitale su una sezione dedicata del portale web[436]. L'app per gli orti urbani di Roma è stata resa possibile grazie ai dati riguardanti gli spazi verdi pubblici della città che il Dipartimento di Programmazione urbanistica ha potuto rendere aperti.

[434] https://dev.smarticipate.eu/topics/partecipa-agli-orti-urbani
[435] https://dev.smarticipate.eu/
[436] https://dati.comune.roma.it/

MONITORAGGIO	Il Monitoraggio delle attività è stato assicurato dall'Ufficio Progetti europei di Risorse per Roma

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Facility, Governance	ADGO2
AZIONE	**SMR - SMART MATURE RESILIENCE (CONTINUAZIONE E IMPLEMENTAZIONE)**[437]
SETTORE	Implementazione delle azioni di incremento della resilienza urbana indicate dal progetto H2020 SMR (Smart Mature Resilience) e dall'iniziativa 100 Resilient Cities
ATTORI COINVOLTI	Dipartimenti Roma Capitale (SIMU, Ambiente, Urbanistica, Mobilità, Politiche Sociali, Attività culturali, Trasformazione Digitale, Sicurezza e Protezione Civile); Regione Lazio; First Responders (Vigili del Fuoco, Protezione Civile, Esercito); Principali stakeholder della città (ACEA, ENI, FS, ANAS, ASPI, Autorità di Bacino); Terzo Settore (principalmente Welfare e Mutuo Soccorso)
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	tutti
DESCRIZIONE	Sia il progetto SMR, sia l'iniziativa 100 Resilent Cities hanno condotto studi approfonditi sulle sfide di resilienza di diverse città europee (SMR) ed extra-comunitarie (100 Resilient Cities). Insieme a poche altre città, Roma ha avuto la possibilità di vedere applicate le differenti metodologie di valutazione della resilienza urbana seguite dai due progetti, confermandone la forte sinergia e la coincidenza sostanziale delle conclusioni, in particolare in ordine ai rischi ed alle politiche di resilienza. Gli aspetti analizzati sono afferenti ai settori del cambiamento climatico, delle infrastrutture critiche e delle dinamiche sociali. I due progetti rappresentano perciò la base di partenza per lo sviluppo a livello urbano delle politiche di resilienza necessarie a far fronte, in primo luogo, agli effetti del cambiamento climatico, grazie anche all'individuazione delle interdipendenze fra i rischi esistenti e attesi, insieme valutazione delle conseguenti azioni di mitigazione/adattamento
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2021-2023

[437] https://www.smarticipate.eu/; https://www.comune.roma.it/web/it/dettaglio.page?contentId=PAG145074

RISULTATI ATTESI	Completamento ed attuazione operativa delle politiche di resilienza individuate ed analizzate nel corso di SMR e 100 Resilient Cities, con particolare riferimento a: • Avviamento dell'Ufficio per la Resilienza Urbana[438] • Promozione del coordinamento fra stakeholder e amministrazione comunale (eliminazione delle sovrapposizioni di competenza e delle reciproche interferenze fra entità amministrative e di gestione/intervento). In ordine alla riduzione delle emissioni climalteranti, gli obiettivi indicati rappresentano una azione di tipo indiretto, ma con effetto molto rilevante in termini di adattamento al cambiamento climatico. L'Ufficio per la Resilienza Urbana, in particolare, integra la funzione di valutazione dell'impronta climatica dei nuovi progetti infrastrutturali.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	L'istituzione dell'Ufficio per la resilienza Urbana rappresenta un carico finanziario non rilevante, poiché esso può funzionare solamente come ufficio di coordinamento e quando sia partecipato da tutti gli stakeholder coinvolti questi, ovviamente, non sono solamente parte dell'amministrazione comunale.
POSSIBILI OSTACOLI	Gli ostacoli più rilevanti alla impostazione delle politiche di resilienza urbana secondo le linee guida individuate dai due progetti possono derivare dal mancato superamento del concetto di esclusività di competenza presso la maggior parte degli stakeholder (di ogni genere). Si tratta di un problema tanto culturale quanto normativo, che può essere superato favorendo la comprensione che nel funzionamento delle città non esistono compartimenti stagni.
MONITORAGGIO	L'amministrazione comunale è la sede naturale per il recepimento delle politiche di resilienza. Data la natura assolutamente trasversale di questi interventi, il monitoraggio e controllo non può che essere di natura interdipartimentale ed afferente ad una struttura direttamente rispondente al Sindaco.

438 Cfr. Capitolo 4. Direzione Politiche Energetiche e PAESC

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Risorse idriche	ADACQ1

AZIONE	**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PILOTA PASSIVO DI DISSALAZIONE AD ENERGIA SOLARE**
SETTORE	Risorse Idriche
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale, Politecnico di Torino
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Dissalazione, siccità
DESCRIZIONE	La dissalazione dell'acqua marina rappresenta una sfida di primissimo ordine nel quadro del cambiamento climatico, in quanto costituisce una soluzione di gran lunga più razionale ed efficiente rispetto al trasporto dell'acqua dolce, specialmente nel caso di fasce costiere o piccole isole soggette ad aumento della siccità. Per ragioni termodinamiche, la dissalazione dell'acqua marina è una tecnica particolarmente energivora (distillazione multi-flash e osmosi inversa), e le realizzazioni cosiddette passive a membrana - a captazione solare diretta - che non necessitano di energia elettrica, non sono particolarmente efficienti. Esistono tuttavia delle soluzioni sperimentali[439] che sono state in grado di migliorare molto il rendimento, riuscendo a produrre fino a 20 litri/giorno per metro quadrato di superficie di captazione. Naturalmente, si tratta di una tecnologia non ancora completamente matura, tuttavia occorre tenere conto dell'importanza della dissalazione, rispetto alla quale non è stato ancora completamente compreso il ruolo centrale, come azione di adattamento al cambiamento climatico.
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2022-2024.
RISULTATI ATTESI	Realizzazione di un impianto pilota dimostrativo con superficie non superiore a 200 m^2 (produzione di circa 3-4 m^3/d in estate). L'impianto dovrebbe essere installato sull'arenile di Ostia, in area già dotata di coperture idonee (es. uno stabilimento balneare). Esso deve servire come dimostratore avanzato, pertanto è di grandissima importanza l'aspetto della comunicazione tecnico-scientifica all'utenza. I consumi elettrici dei dissalatori più efficienti (a osmosi inversa o multi-flash) si aggirano attorno ai 4-5 kWh/m^3, con efficienza naturalmente molto più alta di quella di un impianto passivo, occorre però considerare

439 https://poliflash.polito.it/ricerca_e_innovazione/energia_del_sole_e_acqua_di_mare_per_dissetarsi; https://www.nature.com/articles/s41893-018-0186-x; https://www.nature.com/articles/s41467-019-10817-6

	che il consumo elettrico di un impianto passivo come quello proposto è minimo, limitato a quello delle pompe di captazione dal mare.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Orientativamente, il costo di progettazione e realizzazione di un impianto sperimentale della taglia indicata non supera i 150.000 €, compresi i costi per la comunicazione tecnico-scientifica.
POSSIBILI OSTACOLI	A parte improbabili opposizioni da parte del concessionario scelto, non dovrebbero esistere problemi di sorta, neanche di tipo autorizzativo.
MONITORAGGIO	Roma Capitale, Municipio X

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Risorse idriche	ADACQ2

AZIONE	**SUDS - SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE SYSTEMS PER ROMA CAPITALE**
SETTORE	Nature Based Solutions Green/blue infrastructure
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale – Dipartimenti Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana, Dipartimento Programmazione ed Attuazione Urbanistica, Dipartimento Tutela Ambientale, CBTAR, Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, Università degli Studi Roma 3, Dipartimento di Sicurezza e Protezione Civile
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Inondazioni/allagamenti, rischio idraulico e idrogeologico, isole di calore, rallentamento deflussi piovani
DESCRIZIONE	Nel 2018 il Dipartimento S.I.M.U. ha affidato al Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Roma Tre lo *"Studio per il Risanamento Idraulico dei bacini delle acque medie e basse nell'area di Roma sud e individuazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico nell'area oggetto di studio"*[440] consequenziale al precedente "*Studio per il Risanamento Idraulico dei bacini delle acque alte afferenti al Canale Palocco nell'area di Roma sud e individuazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico nell'area oggetto di studio"* entrambi redatti al fine di mitigare il rischio allagamenti e inondazioni all'interno del Municipio Roma X, in particolare nella zona inerente Canale Palocco. La zona d'interesse, è una delle più soggette ad allagamenti dovuti, tra l'altro, al rigurgito all'esondazione dei canali di bonifica, le cui dinamiche – a causa della rapida concentrazione dei deflussi dovuta alle sensibili pendenze del terreno – sono di natura tale da comportare il rischio di ingenti danni e, come accaduto nell'ottobre 2011, alla perdita di vite umane in concomitanza di eventi pluviometrici particolarmente intensi. Questa area, a partire dalla seconda metà del secolo XX, si configura come territorio in forte espansione urbanistica solo in parte pianificata e generalmente sviluppatasi in maniera spontanea con una sostanziale carenza di controlli.
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	gennaio 2020 – dicembre 2022 (conclusione fasi di progettazione) gennaio 2023 – dicembre 2024 (realizzazione infrastrutture)

[440] Cfr. https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Fasc2_RischioIdraulico.pdf

RISULTATI ATTESI	Riduzione e mitigazione del rischio idraulico da allagamento dell'area di interesse attraverso la redazione di interventi tipo come definiti nello Studio 2018 e successiva realizzazione. Gli interventi si configurano principalmente in infrastrutture verdi/blu, ossia modellazione di arginature di contenimento e contrasto ai fenomeni di allagamento; inserimento di valvole a clapet contro i rigurgiti e dissesto idrogeologico e vasche di laminazione sia con struttura, che integrate al verde urbano come invasi naturali. I primi interventi previsti sui 110 dello Studio sono: Intervento n. 1 – Cassa di espansione con paratoia di controllo. Con questo intervento è possibile, previa modellazione del terreno, invasare la quasi totalità di piena di progetto del Bacino Canale Palocco, attraverso il notevole decremento di portata determinato dalla laminazione della piena ed eliminare le esondazioni del medesimo Canale Palocco. La vasca occuperà circa 18 ha. Intervento n. 4 – Valvole a clapet. L'intervento consiste nella realizzazione di valvole a clapet sugli sbocchi fognari di Canale Palocco. Queste valvole consentiranno sia di esitare le portate scaricate dalle reti fognatizie, quando queste sono in piena, sia di impedire i rigurgiti nelle reti fognatizie del Palocco in piena. Intervento n.6 – Casse di espansione in sinistra a monte ed a valle dell'Influente Madonnetta. L'inserimento di queste due casse per un'area di circa 1,5 ha per invasare circa 20.000 m^3. Lo svuotamento della cassa dopo l'evento piovoso può essere affidato o in tutto o in parte all'infiltrazione nel terreno. Intervento n.12 e n.13 – La cassa occuperebbe una superficie di circa 0,25 ha, per invasare con un'altezza di circa 2 mt, un volume di circa di 5000 $m^{3.}$ Lo svuotamento della cassa dopo l'evento piovoso può essere affidato o in tutto o in parte all'infiltrazione nel terreno. La seconda vasca volano in sinistra idraulica a valle di via Ciardi, occuperebbe un'area di circa 0,11 ha, sottostante un parcheggio esistente, per invasare con un'altezza di circa 1,0 mt un volume di circa 1000 $m^{3.}$ La vasca sarà dotata di clapet per la restituzione di volumi invasati nel canale al termine dell'evento di piena. Intevento n.28 e n.31 – L'intervento prevede la trasformazione dell'Influente M in un collettore pluviale, destinato a costituire il collettore principale a servizio della futura rete fognatizia prevista. Parallelamente, si prevede l'adeguamento degli alvei sia dell'Influente M che dell'Influente M0, con un incremento delle portate scaricate più a valle sia dell'Influente M che dell'Influente M0.

	Intervento n. 30 – Cassa di espansione in destra idraulica Influente M (Via di Castel Porziano) e in sinistra dell'Influente M0. La cassa occuperebbe un'area di circa 6 ha per invasare un volume di circa 90.000 m^3. Lo svuotamento della cassa dopo l'evento piovoso può essere affidato o in tutto o in parte all'infiltrazione nel terreno.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo totale dei n. 110 interventi dello Studio 2018 è stimato in circa € 156.000.000 Roma Capitale è responsabile per la realizzazione di quota parte degli interventi descritti, in particolare il n. 4, n. 6, n. 30 e n. 12 e n. 13 per una quota parte stimata in € 11.500.000 ed è beneficiaria di una quota di finanziamento da parte della Regione Lazio per gli interventi n. 28 e n. 31 pari a circa € 8.000.000 Mentre per l'intervento n. 1, stimato al momento in circa € 52.000.000 si è pervenuti a fondi europei React EU
POSSIBILI OSTACOLI	-Possibili ritardi per le procedure di esproprio qualora la natura delle aree non sia del tutto pubblica o siano subentrate varianti al Prg che abbiano modificato i limiti dai Piani Attuativi; -Possibili ritardi o revisioni qualora il Piano di Indagine del substrato geologico evidenzi quote delle falde e/o monitoraggio delle stesse porti a modifiche delle portate idrauliche stimate.
MONITORAGGIO	Gli interventi descritti sono condivisi all'interno di un tavolo tecnico con tutti gli attori coinvolti nel progetto ed è prevista una successiva fase di monitoraggio sia idraulico (con l'ausilio di piezometri) che gestionale attraverso telerilevamento e controllo da remoto che permettano di osservare le adduzioni di flussi idrici che possano compromettere le infrastrutture progettate.

STRATEGIA DI ADATTAMENTO_ Pianificazione territoriale	ADPT1

AZIONE	**SOIL4LIFE**[441]
SETTORE	Pianificazione
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale – Dipartimento Tutela Ambientale, Legambiente, ISPRA, Politecnico di Milano - DAStU, CIA, CCIVS, CREA, ERSAF, Green Istria
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Inondazioni/allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno
DESCRIZIONE	Soil4Life è un progetto europeo che coinvolge partner italiani ed europei, con l'obiettivo di promuovere l'uso sostenibile del suolo in quanto risorsa strategica, limitata e non rinnovabile. Il progetto persegue l'applicazione delle Linee Guida Volontarie per la gestione sostenibile del suolo promosse dalla FAO, adattandole ai contesti nazionali, regionali e locali, e fornisce informazioni e supporto alla pianificazione territoriale, coinvolgendo tutti gli stakeholders. Soil4Life mira anche ad aumentare la consapevolezza dei cittadini nei confronti della tutela del suolo e a sensibilizzare le istituzioni nazionali e comunitarie sulla necessità di adottare normative adeguate per fermare il consumo di suolo e prevenirne il degrado. Il suolo costituisce un insostituibile bacino di stoccaggio del carbonio, il quale gioca un ruolo fondamentale nella lotta ai cambiamenti climatici. Basti pensare che a livello globale il suolo conserva circa 2.344 Gton di carbonio sotto forma di materia organica: più di 3 volte del carbonio contenuto nell'atmosfera e quasi 5 volte il carbonio contenuto nella vegetazione terrestre. Il suolo è, dopo gli oceani, la più vasta riserva di carbonio del pianeta. Per tali ragioni la diffusione di best-practice, che promuovano un uso sostenibile del suolo, può contribuire significativamente allo sviluppo di efficaci strategie di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico.

[441] https://soil4life.eu/; https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-e-progetti.page?contentId=PRG690959

PERIODO DI IMPLENTAZIONE	01/10/2018 - 31/03/2022
RISULTATI ATTESI	-Promuovere la riduzione del consumo di suolo in sede di pianificazione urbana, attraverso la stesura e successiva adozione di un Piano Comunale per la permeabilità[442], come atto di indirizzo per il nuovo regolamento generale edilizio di Roma Capitale. -Fornire ai decision maker e ai portatori d'interesse gli elementi informativi necessari alla tutela del suolo e gli strumenti di supporto alla pianificazione; -Aumentare la consapevolezza dei cittadini nei confronti della tutela del suolo; -Informare e sensibilizzare gli studenti sulla gestione corretta e sostenibile del suolo; -Acquisire best-practice da poter applicare nelle aziende agricole di Roma Capitale, al fine di realizzare: - produzioni e fertilizzazione sostenibili; - incremento sostanza organica nel suolo; - contenimento dell'erosione del suolo; - conservazione della biodiversità nel suolo; - gestione sostenibile del suolo; - Acquisire best-practice per la realizzazione/rifacimento delle aree verdi capitoline al fine di: - contenere l'erosione del suolo; - contrastare il fenomeno del "soil sealing"; - favorire lo sviluppo di infrastrutture verdi - Acquisire best-practice per la riduzione dell'inquinamento del suolo.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo totale del progetto è stimato in €2.919.769,00, finanziato complessivamente al 60% (€1.751.861,00); Roma Capitale è responsabile per la realizzazione di attività per una quota parte stimata in € 268.162,00,ed è beneficiaria di una quota di finanziamento pari ad €134.081,00
POSSIBILI OSTACOLI	-Possibili ritardi per l'adozione, con atto politico, della Carta della Permeabilità e delle linee guida, dovuti alla prossima scadenza della Consiliatura vigente. -Possibili ritardi per l'approvazione del regolamento edilizio di Roma Capitale, poiché subordinato all'approvazione del Regolamento Edilizio Tipo da parte della Regione Lazio.

[442] https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/webinar_S4L_29.3.21_ISPRA-Carta_Permeabilita.pdf

MONITORAGGIO	I dati relativi al consumo di suolo del comune di Roma saranno implementati nella piattaforma NIC (New Cartographic Infrastructure) di Roma Capitale. L'a*nalisi della copertura di suolo e delle aree a rischio nel territorio capitolino è in continuo aggiornamento* in partenariato con Ispra, Istat e il Comune di Guidonia Montecelio ed è inserita nell'attuale Piano Statistico Nazionale.

STRATEGIA DI ADATTAMENTO_ Pianificazione territoriale	ADPT2

AZIONE	**ANELLO VERDE**[443]
SETTORE	Pianificazione territoriale
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica (Responsabile). Dipartimento Mobilità e Trasporti, Dipartimento Tutela Ambientale, FS SpA, FS Sistemi Urbani s.r.l.
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Inondazioni/allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno
DESCRIZIONE	Il SAP (Schema di Assetto Preliminare) dell'Anello Verde rappresenta lo strumento di indirizzo per definire una visione strategica riguardante alcune tra aree cruciali per la città di Roma in quanto connesse dall'intensità trasportistica dei corridoi ferroviari, del trasporto pubblico in sede propria e della mobilità "dolce", intersecanti i corridoi ambientali più decisivi del settore sud ed est della città e di potenziale connessione coi quartieri extra moenia Pietralata, Tiburtino, Prenestino, Casilino e Quadraro. **7 piani attuativi coinvolti per un totale di 750 ettari**: **tre piani di assetto** delle stazioni Tiburtina, Ostiense e Trastevere interessano circa **155 ettari** (a cui vanno aggiunti i **45 ettari** dell'ambito della stazione Tuscolana il cui iter di approvazione della variante urbanistica è in corso di perfezionamento; cfr UR_4); **quattro piani particolareggiati** dei comprensori SDO Pietralata, Tiburtino, Casilino e Quadraro interessano circa **550 ettari**
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2021-2040

443 http://www.urbanistica.comune.roma.it/anello-verde.html

RISULTATI ATTESI

Impostare il processo di ripianificazione di un ambito urbano così grande ed eterogeneo presuppone necessariamente la definizione di alcuni elementi "di struttura" che riguardano l'intero sistema dell'Anello Verde e che possano assicurare coerenza ed organicità ai diversi programmi sviluppati per le diverse aree d'intervento. A questo fine sono state individuate 4 "strategie" generali che definiscono il campo di azioni.

Le 4 strategie privilegiano una tematica specifica e ne evocano una *vision* di riferimento ma contemporaneamente ognuna di esse rappresenta anche uno dei sistemi di relazioni che raccorda le altre in uno schema unitario. Le strategie individuate sono:

1. La continuità della rete ambientale
2. La continuità della rete della mobilità dolce
3. Le porte di accesso alla città
4. Ri-ciclare la "città sospesa"

Sulla base di queste premesse il programma di sviluppo impostato dallo Schema di Assetto Preliminare pone 4 obiettivi fondamentali della nuova stagione pianificatoria, da cui derivano gli indirizzi generali per la selezione delle strategie operative:

1. ambiente e cambiamenti climatici
2. mobilità intelligente e alternativa
3. le porte della città
4. sviluppo a "saldo zero"

Previa dunque ricognizione dell'insieme delle attività di programmazione urbanistica relative all'intero sistema territorialmente individuato e prendendo atto delle trasformazioni avvenute nel settore urbano di riferimento, dei progetti realizzati e in corso, tenuto conto delle esigenze di consolidamento della rete ecologica, del sistema dei paesaggi naturali, della rete si spazi aperti evidenziando le varie forme di uso del suolo e dello spazio (pubblico, privato e di uso pubblico) sviluppatesi anche a seguito della parziale attuazione delle previsioni del PAG e degli ex SDO, dà quindi attuazione alle linee programmatiche dell'Amministrazione prefigurando un programmatorio sintetizzabile nei seguenti indirizzi:

A. **riconoscimento e consolidamento di una rete di connessioni a valenza ambientale** tra i "nodi" di collegamento con i parchi esistenti , gli spazi aperti, i vuoti urbani e il sistema del verde locale, per la creazione di un sistema che garantisca la continuità ambientale e paesaggistica in attuazione degli obiettivi espressi nella Convenzione Europea del Paesaggio che riconosce giuridicamente il paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro

comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità, impegnando i sottoscrittori a integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche ed in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico, nonché nelle altre politiche che possono avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio, favorendo azioni quali:

a. realizzazione di un circuito di spazi pubblici e percorsi ciclopedonali in aggancio ai sistemi ambientali territoriali (Parco Regionale dell'Appia Antica e Riserva Naturale della Valle dell'Aniene), urbani (parchi Casilino, Tiburtino, Centocelle, Serenissima) ed agli spazi pubblici locali;

b. promozione di attività di rigenerazione del patrimonio naturale e paesaggistico in ambito urbano;

c. rinaturalizzazione di aree degradate, anche con attività di rimboschimento finalizzato alla creazione di sistemi ecologici ed alla tutela della biodiversità;

d. promozione di azioni di bonifica e fitobonifica attraverso metodi naturali;

e. sviluppo di forme di agricoltura urbana e multifunzionale favorendo la produzione per la filiera corta e ampliando la rete degli orti urbani.

B. **individuazione di forme di uso e gestione del suolo e degli spazi pubblici e di uso pubblico** per garantire la fruizione dei luoghi (anche con eventuali modifiche delle NTA funzionali all'introduzione di destinazioni d'uso innovative) in sicurezza degli spazi ed allo stesso tempo garantire la gestione e la manutenzione attraverso la collaborazione civica e la sussidiarietà.

C. **rigenerazione dei contesti locali coinvolti attraverso l'individuazione e la valorizzazione delle risorse e dei caratteri presenti sul territorio**, in un processo di sviluppo della qualità urbana orientato alla tutela e la fruibilità del sistema storico ed ambientale, alla riqualificazione degli spazi aperti, all'offerta di servizi di prossimità e alla rigenerazione diffusa dei tessuti edilizi esistenti principalmente attraverso:

a. sviluppo di ambiti e/o programmi di rigenerazione urbana mirati al ripensamento dei margini costruiti nel loro rapporto con il sistema dei vuoti;

b. riqualificazione del sistema insediativo esistente e sviluppo di connessioni di mobilità dolce con le polarità e i servizi esistenti nell'area;

c. valorizzazione del patrimonio culturale archeologico e paesaggistico esistente attraverso attività finalizzate all'integrazione dello stesso nella vita quotidiana dei cittadini.

D. **individuazione di una rete integrata di trasporto pubblico su ferro e mobilità dolce** che, a partire dalla attuazione degli indirizzi contenuti nel protocollo di intesa tra Roma capitale e RFI indicato in premessa per il rafforzamento del sistema e la creazione di nuove stazioni, si strutturi nel dettaglio ascoltando i cittadini nello sviluppo

di percorsi di connessione dei poli di interesse esistenti nel territorio, dei servizi, dei beni archeologici e culturali, per integrarli nella vita quotidiana degli abitanti.

E. **rafforzamento del ruolo urbano dell'Anello Ferroviario** e attuazione dei principi del Programma di Assetto Generale approvato e degli altri strumenti esecutivi riferiti allo sviluppo dei nodi ferroviari adeguandoli alle rinnovate previsioni dello Schema di Assetto Generale dell'Anello Verde e alle trasformazioni in corso.

F. **valorizzazione e riqualificazione delle grandi piazze di stazione** (Piazza dei Cinquecento, Piazzale Ovest Tiburtina, Ostiense, Trastevere) come luoghi di scambio tra spazio urbano, infrastrutture del trasporto pubblico ed il sistema ambientale dei grandi parchi attraverso procedure concorsuali di progettazione.

G. **consolidamento della vocazione direzionale del POLO EST** (costituito da Hub Stazione Tiburtina e SDO Pietralata) come elemento strategico di livello nazionale attraverso l'aggiornamento del Piano di assetto della Stazione Tiburtina con una revisione complessiva, comprensiva delle relazioni con la Centralità Pietralata, tramite successivi e separati atti di pianificazione, di diverso rango e tra loro relazionati, al fine di favorire l'armonizzazione dei progetti in corso con le previsioni e gli indirizzi futuri all'interno di una visione unitaria, sia per quanto riguarda l'attuazione dei comparti privati che di quelli pubblici.

H. **rimodulazione delle previsioni edificatorie** attraverso strategie di rilocalizzazione di diritti edificatori già acquisiti, al fine di consolidare le vocazioni dei diversi ambiti e densificare maggiormente i poli già infrastrutturati e serviti dal trasporto pubblico su ferro, privilegiando l'attuazione del PUMS e l'uso intensivo del trasporto pubblico locale.

	Superficie territoriale	**SUL non attuata**	**SUL trasferita**	**SUL atterrata a TIB**	**SUL FINALE**
	Ha				
SDO Trastevere	20,0	57.750,0	24.550,0	14.730,0	**33.200,0**
SDO Casilino	136,0	74.688,0	74.688,0	35.476,4	**0,0**
Stazione Tiburtina	92.5	122.793,0			**172.999,4**
SDO Tiburtino	168,0	98.625,0			**98.625,0**
SDO Pietralata	182,0	350.391,0			**350.391,0**
SDO Quadraro	65,0	0,0			
Stazione Tuscolana	44.4	34.000,0			**34.000,0**
Anello Verde	571,0	738.247,0			**689.215,4**

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Fondamentale è individuare le intersezioni delle diverse reti e quelle indispensabili connessioni tra le diverse componenti dei pieni e dei vuoti urbani che creino le condizioni per una fruizione continua degli spazi

caratterizzando e valorizzando la moltitudine degli usi. A tal fine non è necessario il ricorso all'esproprio generalizzato, troppo spesso auspicato e molto spesso disatteso, che, pensato come strumento facilitatore, finisce talvolta per diventare un freno, per scarsità di fondi o complicazioni burocratiche, alla effettiva capacità pianificatoria pubblica del territorio.

L'approccio innovativo proposto è quello di ricorrere alla forma dell'esproprio esclusivamente in occasioni specifiche, funzionali al raggiungimento di un preciso obiettivo che, anche se ridotto nelle dimensioni, permetta la ricucitura di itinerari dalla rilevanza territoriale.

Ci si propone di promuovere la qualità urbana attraverso il ricorso a procedure concorsuali per la definizione dei progetti per i principali ambiti di rigenerazione urbana e/o a procedure di confronto concorrenziale volte a sollecitare la presentazione di proposte di intervento che coniughino l'assetto progettuale con il programma di gestione delle funzioni e dei servizi da insediarsi, favorendo l'introduzione di forme innovative di partenariato tra i vari attori interessati al processo trasformativo. La metodica proposta prevede anche di attivare processi di trasformazione urbana riguardanti eventualmente porzioni a stralcio dei complessivi strumenti urbanistici attuativi previsti dal vigente PRG da attivarsi mediante programmi di rigenerazione urbana ai sensi della RL 17/2017.

POSSIBILI OSTACOLI	Resistenza da parte dei soggetti privati detentori di diritti edificatori o di aspettative consolidate al processo innescato.
MONITORAGGIO	Assessorato Urbanistica, Dipartimento PAU

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Pianificazione territoriale	ADPT3

AZIONE	**RECUPERO DELL'AREA DELLA EX SNIA VISCOSA. UN BOSCO URBANO PER IL RECUPERO DEL TERRITORIO**
SETTORE	Pianificazione
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica - Direzione Rigenerazione Urbana (Resp.) Dipartimento Tutela Ambientale: Roma Capitale Roma Natura: Regione Lazio
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno
DESCRIZIONE	Realizzazione di un intervento di rigenerazione urbana di un sito ex industriale mediante: a- **attività di fitorecupero e rimboschimento** urbano finalizzato alla bonifica di una ex area industriale oggi parte di un sistema naturalistico e di biodiversità strategico nella rete ecologica della città. b- **recupero** di alcuni **immobili esistenti** da destinare a servizi pubblici, luoghi di formazione da riservare a ricerca e start-up. La realizzazione del progetto prevede il completamento di un'area che già comprende diversi interventi per la realizzazione di un importante sistema naturalistico di scala locale e territoriale: il Parco delle Energie (in cui sono presenti importanti attività quali: museo, biblioteca, area per attività sportive) e le zone adiacenti in cui è stato recentemente istituito il "Monumento naturale del “Lago Ex SNIA-Viscosa” (Decreto del Presidente della Regione Lazio 30 giugno 2020, n. T00108) in cui sono presenti attività gestite da importanti reti sociali territoriali indirizzate anche alla ricerca di forme di economia circolare o comunque attività collegate alle caratteristiche naturalistiche dell'area. Si tratta di un tassello fondamentale di un mosaico di aree naturali che svolgono la funzione di corridoio ecologico tra la Riserva Naturale Valle dell’Aniene e il Parco dell’Appia Antica. Tra gli obiettivi generali dei progetti di bonifica naturale dei siti rientrano aree (*brownfield*) che possono essere convertite in strutture di

	servizio e/o di pubblica utilità, o che, per le particolari caratteristiche e localizzazione, possono svolgere un ruolo importante per l'ecosistema locale, da tutelare e conservare. Inoltre, la pandemia ha riavviato un importante riflessione sul valore delle aree naturali nei contesti urbani e sulla necessità di mantenere aree verdi e servizi raggiungibili a piedi e a servizio dei cittadini in cui poter godere della natura in maniera sicura. Area totale: 120.000 m^2 Area bonifica: 45.000 m^2 Risistemazione verde: 1.500 m^2 Consistenza attuale edifici da riqualificare: 8.230 m^2 SUL riqualificata per nuovi servizi: 6.570 m^2 SUL demolita: 20% Nuovi tetti verdi: 5.000 m^2 Superficie permeabile: 80%
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	Breve – Medio Termine
RISULTATI ATTESI	Miglioramento della resilienza e della capacità di risposta e adattamento della città ai cambiamenti climatici, potenziamento della transizione verde e delle condizioni ambientali e di salute dei cittadini. Il progetto risponde a tre tipi di sfide: 1. **Sociali,** garantendo accessibilità a spazi pubblici ad alto valore ambientale in contesti urbani densamente urbanizzati, 2. **Economiche,** attraverso la realizzazione di progetti fortemente innovativi in grado di sviluppare nuove forme di economia connesse ad attività potenziali da svolgere nell'area o nelle aree vicine e investendo direttamente in innovazione (l'area per le sue caratteristiche è un laboratorio di innovazione sul tema del recupero dei siti inquinati in aree urbane) 3. **Ambientali** per la valorizzazione culturale e ambientale di aree urbane, la riduzione degli impatti derivanti dalle emissioni di CO_2 (quali ad esempio la formazione di isole di calore in contesti densamente antropizzati) e il mantenimento delle reti ecologiche anche finalizzate allo sviluppo della biodiversità, garantendo forme di contrasto al consumo di suolo.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Ricerca di investitori privati legati allo sviluppo di ricerche e prodotti innovativi o ad attività collegate allo sviluppo sostenibile in aree urbane. Attività da svolgere mediante ricorso a manifestazioni di interesse per l'utilizzo di parte dei padiglioni esistenti. La stima complessiva del progetto ammonta a un investimento di 15.000.000 di € così suddivisi:

- acquisizione area: 4.000.000 di €
- studi, analisi preliminari e progetto: 500.000 €
- recupero edifici da destinare a servizi alla valorizzazione del patrimonio edilizio: 8.000.000 euro
- piantumazione alberature e attività di fitorisanamento: 1.500.000 di €
- eventuale supporto a start up e imprese per l'avvio di attività compatibili con l'area: 1.000.000,00 di €

ANNO 1: procedure autorizzative e approvazione del progetto definitivo ANNO 2: approfondimenti progettuali e gestionali dell'area

ANNO 3: avvio cantieri e bonifiche

ANNO 4: completamento lavori

ANNO 5: collaudi e affidamento immobili a soggetti per avvio attività di start-up

Strategia 1.

Realizzazione di un bosco urbano che mitighi l'impatto delle infrastrutture ferroviarie e viarie presenti- spazio di relazione e svago per la cittadinanza

Azioni: demineralizzazione e bonifica, realizzazione di Bike Hub e percorsi ciclopedonali, realizzazione di aree sosta e socialità

Strategia 2:

rinaturalizzazione delle strutture murarie perimetrali del corpo principale ex SNIA, bonifica del suolo, consolidamento statico e restauro dei paramenti esterni, inverdimento con diverse specie di piante che richiedono una irrigazione, scarsa o nulla: la ricca biodiversità riduce la necessità di concimazioni e la scelta delle specie vegetali mira a realizzare un sistema di crescita, autosostenibile;

Strategia 3:

Recupero e rifunzionalizzazione a servizi degli edifici moderni di bordo in cui potranno essere svolte attività diverse (formazione, lavoro, scambio culturale, centri civici polifunzionali, associazionismo etc.)

Ristrutturazione edilizia:

Tetti e coperture (5000 m^2): rinverdimento con diverse specie di pinte (ad es. piante grasse, fiori di campo ed erbe che richiedano un'irrigazione scarsa o nulla) piantate in cima a strati strutturali, compresa la membrana impermeabile. la crescita di queste specie

	vegetali può essere ottenuta senza un sistema di irrigazione; la biodiversità delle specie realizza un sistema di crescita autosostenibile. **Pareti** (4000 m^2): realizzazione di tipologie di facciate verdi che migliorino l'efficienza energetica degli edifici in base alla loro struttura; realizzazione di interventi continui di rinverdimento (schermi leggeri, permeabili in cui saranno inserite le piante o modulari con una struttura complementare o riparato direttamente sulla struttura verticale **Spazi esterni**: parcheggi, percorsi pedonali, spazi indoor con uso misto di piante erbacee, arbustive e alberi
POSSIBILI OSTACOLI	n.d.
MONITORAGGIO	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana, Dipartimento Tutela Ambientale Roma Capitale; Roma Natura

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Pianificazione territoriale	ADPT4

AZIONE	**REINVENTING CITIES. PIANO DI VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO PUBBLICO**[444]
SETTORE	Pianificazione territoriale
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Direzione Rigenerazione Urbana (Resp.) Gabinetto della Sindaca, Dipartimento Patrimonio e Risorse Economiche, Ferrovie dello Stato Sistemi Urbani srl, C40 Cities Climate Leadership Group
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno
DESCRIZIONE	La Giunta Capitolina ha dato mandato ai Dipartimenti Programmazione e Attuazione Urbanistica, Patrimonio e Risorse Economiche, di procedere alla predisposizione del Piano di valorizzazione degli immobili pubblici, individuando i compendi immobiliari dismessi di proprietà Capitolina, da riqualificare e valorizzare, attraverso l'identificazione di funzioni migliori per la trasformazione dei luoghi, sostenibili dal punto di vista economico, sociale e ambientale, finalizzate alla ricostruzione del tessuto sociale soprattutto nelle zone esterne della città. Il Piano di valorizzazione del patrimonio immobiliare prevede che gli immobili non siano soggetti ad alienazione definitiva del diritto di proprietà pieno ed esclusivo dei siti, ma alla valutazione di manifestazioni di interesse tese alla valorizzazione dei beni stessi, in una partnership che contempli la costituzione di diritti reali di godimento parziali, come sanciti dall'ordinamento giuridico italiano ovvero nella forma di concessioni amministrative di utilizzazione/fruizione, decorrenti dalla formalizzazione del contratto/convenzione ed eventualmente rinnovabili, qualora la normativa lo consenta e fatta comunque salva la discrezionalità dell'Amministrazione di Roma Capitale proprietaria. Al fine di garantire il raggiungimento di obiettivi tanto ambiziosi, l'Amministrazione ha deciso di inserire alcuni dei compendi nel contesto della gara internazionale lanciata dal C40 rete di cui Roma Capitale fa parte.

[444] https://www.c40reinventingcities.org/en/professionals/sites-in-competition/filter-roma/

	La finalità della gara è quella di veicolare la diffusione e la promozione di ambienti urbani resilienti e a zero emissioni nelle diverse metropoli del mondo invitate; la composizione delle squadre partecipanti a *Reinventing Cities* deve rispondere alle aspettative del bando e pertanto questi dovranno riunire diverse figure professionali quali architetti, esperti ambientali, investitori e operatori, ma possono includere artisti, progettisti, stakeholder delle comunità locali, etc.; La gara è strutturata in due distinte fasi: la prima di manifestazione d'interesse, con durata dai 3 ai 5 mesi e la seconda di presentazione della proposta, con durata dai 4 ai 6 mesi; al termine della prima fase, relativa alla manifestazione d'interesse, è prevista l'analisi delle proposte pervenute, con durata tra i 2 ed i 4 mesi, al termine della quale verranno selezionate le proposte ammesse alla seconda fase di presentazione della proposta. Numero dei siti inseriti nel Piano delle Valorizzazioni del Patrimonio Pubblico: 13 Per una superficie territoriale totale di 210.199 m^2 che coinvolgono 89.000 m^2 di SUL **Fase 1**: Roma Capitale ha partecipato al bando proponendo 5 siti per un totale di 35.864 aree che coinvolgono 46.776 m^2 di SUL TUSCOLANA: Superficie territoriale 49.327m^2, SUL ammessa 34.000 m^2 EX FILANDA: Superficie territoriale 1.250 m^2, SUL ammessa 780 m^2 EX MERCATO DI TORRE SPACCATA: Superficie territoriale 2.308 m^2, SUL ammessa 1.950 m^2 EX SCUOLA VIA VERTUNNI: Superficie territoriale 8.370 m^2, SUL ammessa 5.630 m^2 EX FABBRICA MIRA LANZA: Superficie territoriale 24.244 m^2, SUL ammessa 11.700 m^2
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	Breve termine (gara 2020-2021) e lungo termine (realizzazione 2021-2020)
RISULTATI ATTESI	Riqualificazione e Valorizzazione del patrimonio mantenendo la proprietà pubblica e con l'obiettivo di: • Sostenere l'avanzamento e l'attuazione di politiche pubbliche per promuovere città a zero emissioni, sostenibili, intelligenti e resilienti • Incoraggiare la realizzazione di nuove idee e innovazioni che possano essere riprodotte su scala mondiale • Guidare attivamente la collaborazione tra il settore pubblico e privato per presentare nuovi approcci urbanistici a zero emissioni

- Ridurre l'impatto delle emissioni risultanti dagli edifici

Per rispettare gli Accordi di Parigi, le città hanno bisogno di nuovi edifici che siano il più possibile a impatto zero e di procedere a un profondo rimodernamento degli edifici già esistenti. Per questo ogni progetto di *Reinventing Cities* dovrà fornire un modello di sviluppo a zero emissioni, con delle soluzioni climatiche innovative che siano di beneficio per le comunità locali e che possano essere riprodotte nelle altre città del pianeta.

Ogni progetto sarà sviluppato sui siti selezionati dalle città, e sarà un esempio di come la collaborazione tra città e settore privato possa portare a un futuro prospero e a zero emissioni. Le proposte dovranno riguardare temi quali efficienza energetica, materiali da costruzione sostenibili, resilienza climatica, gestione delle risorse idriche, mobilità, gestione dei rifiuti e altri ambiti connessi a un progetto sostenibile e a zero emissioni.

Reinventing Cities sarà un bando aperto con lo scopo di veicolare la diffusione e promozione di ambienti urbani resilienti e a zero emissioni in diverse metropoli del mondo. I team che parteciperanno al bando saranno invitati a presentare il loro migliore progetto pronto all'avvio che sia in linea in termini di forma e contenuto e che dimostri che è possibile ottenere buone performance ambientali combinando architettura di alta qualità e benefici per la comunità.

VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE

Il Piano di valorizzazione del patrimonio immobiliare prevede che gli immobili non siano soggetti ad alienazione definitiva del diritto di proprietà pieno ed esclusivo dei siti, ma alla valutazione di manifestazioni di interesse tese alla valorizzazione dei beni stessi, in una partnership che contempli la costituzione di diritti reali di godimento parziali, come sanciti dall'ordinamento giuridico italiano ovvero nella forma di concessioni amministrative di utilizzazione/fruizione, decorrenti dalla formalizzazione del contratto/convenzione ed eventualmente rinnovabili, qualora la normativa lo consenta e fatta comunque salva la discrezionalità dell'Amministrazione di Roma Capitale proprietaria.
I team partecipanti dovranno garantire la fattibilità e l'attuabilità finanziaria del loro progetto includendo i costi di riqualificazione e di sviluppo, le tempistiche previste e i livelli di redditività, oltre a specificare il piano di finanziamento previsto accompagnandolo, se possibile, da prove, e.g. lettere di interesse o impegno da parte di investitori o finanziatori a testimonianza della solidità della proposta. .

POSSIBILI OSTACOLI

n.d.

MONITORAGGIO	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Dipartimento Patrimonio e Risorse Economiche

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Pianificazione territoriale	ADPT5

AZIONE	**PROGETTO URBANO PER LA CENTRALITÀ SANTA MARIA DELLA PIETÀ**
SETTORE	Pianificazione territoriale. Rigenerazione e creazione di una Centralità urbana per Roma nel XIV Municipio, con l'ambizione di diventare un polo di riferimento metropolitano e con una caratterizzazione funzionale di riferimento a livello europeo e internazionale.
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica - Direzione Rigenerazione Urbana Roma Capitale (Resp.) Regione Lazio ASL Roma 1 Città Metropolitana di Roma Capitale Municipio Roma XIV
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Allagamenti, Frane, Isole di Calore, Cedimenti del terreno
DESCRIZIONE	È una Centralità da pianificare di iniziativa pubblica in cui le destinazioni d'uso previste dal PRG sono 100% Servizi: Direzionalità pubblica e benessere, turismo e ricettività. Lo Schema di protocollo d'intesa[445], sottoscritto a ottobre 2018, rappresenta una sinergia importante tra istituzioni. *Roma Capitale, Regione Lazio, ASL, Città Metropolitana di Roma Capitale* e *Municipio Roma XIV* concordano sulla redazione di uno *Schema di Assetto Preliminare,* utile alla realizzazione e gestione in forma condivisa e partecipata del SAP, nell'ambito della procedura del Progetto Urbano. A tal scopo si istituisce un *Tavolo Tecnico di coordinamento*. L'ambito della futura Centralità è servito dal fascio infrastrutturale via Trionfale / FR3 Roma – Viterbo. Ha un'estensione di 52 ettari, circa la metà dei quali occupati dal complesso dell'ex ospedale psichiatrico (parco e padiglioni). Include, a sud – est, aree a parcheggio verso via Vinci e, a sud – ovest, le aree agricole, comprese nella fascia di agro romano della *valle dei Fontanili* lungo il *Fosso delle Campanelle,* alcune aree funzionalizzate come il campo nomadi e un impianto sportivo. La Centralità si trova tra due vaste aree verdi: a nord il Parco dell'Insugherata, in continuità con il Parco Regionale di Vejo e con il

[445] Deliberazione di Giunta Capitolina numero 153 del 7 agosto 2018
https://www.comune.roma.it/servizi2/deliberazioniAttiWeb/showPdfDoc?fun=deliberazioniAtti&par1=R0NE&par2=Mjg2MA==

Parco Regionale di Bracciano-Martignano; a sud, la Riserva Naturale Regionale di Monte Mario e il Parco Regionale Urbano del Pineto. La Centralità può dunque contribuire alla messa a sistema delle aree verdi partendo dalle risorse naturali e ambientali, potenziando le direttrici di connessione e prevedendo una caratterizzazione funzionale aderente alle vocazioni del territorio.

SUPERFICE TOTALE INTERVENTO: 52 h

- Complesso Storico Santa Maria della Pietà: 26,76 ha
- Nuove aree verdi a vocazione turistico, ricettiva e benessere: 25,24 ha
- SUL dei 43 Padiglioni: 57.839 m^2

PERIODO DI IMPLENTAZIONE

Breve - Medio Termine

RISULTATI ATTESI

Attraverso la ricognizione delle risorse territoriali, l'individuazione delle vocazioni già presenti, il rafforzamento delle relazioni e la ricucitura delle trame antropiche e naturalistiche del paesaggio, il complesso monumentale di Santa Maria della Pietà e l'area esterna ricompresa nel suo perimetro, potrà assumere il ruolo di polo d'eccellenza di riferimento internazionale e allo stesso tempo occasione unica di rigenerazione del contesto urbano in cui si colloca, garantendo al contempo la tutela dei valori storico-architettonici, ambientali e culturali del sito.

La proposta progettuale organizza in questo senso le funzioni e le modalità di fruizione/ accessibilità dell'intera centralità:

A. **Pedonalizzazione del complesso monumentale** limitando l'accesso ai soli mezzi di servizio, carico e scarico merci ad orari contingentati, accesso alle persone con disabilità, mediante l'istituzione di una linea di trasporto pubblico elettrico "navetta-Circolare ".
B. **Accessibilità carrabile e parcheggi per la sosta.** È previsto un nuovo anello di circolazione carrabile libera, esterna al complesso monumentale, attraverso lo sfioccamento della viabilità da via Trionfale e il ritorno sulla viabilità principale attraverso il parcheggio a cura di Città metropolitana. Il nuovo semi-anello carrabile consente di prevedere adeguate aree di parcheggi pubblici esterni al complesso monumentale nonché consente di servire adeguatamente le funzioni della centralità poste all'esterno del complesso del Santa Maria. Ovviamente, data la valenza ambientale e paesistica delle aree esterne e del contesto, le caratteristiche del sistema viabilistico- sosta dovranno prevedere soluzioni progettuali armoniche e non impattanti, sfruttando anche il dislivello altimetrico esistente, favorendo soluzioni progettuali che mitighino l'impatto visivo delle aree di sosta.

C. **Organizzazione e destinazione delle aree esterne al complesso monumentale.** Un'attenzione particolare è stata rivolta all'individuazione delle funzioni possibili e aderenti al carattere insediativo e ambientale e al loro ruolo di filtro- collegamento con le funzioni insediabili o da confermare all'interno del complesso del Santa Maria della Pietà.
D. **Le Nuove Funzioni della Centralità.** Le caratteristiche storiche, naturalistiche, ambientali e morfologiche di questo territorio individuano tre macro-vocazioni come risposta a esigenze locali per un'opportunità di sperimentazione, un modello di sviluppo territoriale, sociale ed economico, sostenibile, replicabile e resiliente.

Tre le vocazioni individuate quella ambientale agricola, turistico-ricettiva e socioculturale. Vere e proprie "risorse naturali" le quali, valorizzate, integrate tra loro e messe a sistema, possono determinare la creazione di un polo integrato e sinergico, riferimento virtuoso di *green economy, circular economy e sharing economy* a livello europeo ed internazionale in un centro di servizi e strutture, motore di attività e di crescita per il quartiere, per il contesto urbano ed extraurbano.

Si elencano qui di seguito alcune delle linee di sviluppo:

- conseguire un sistema agroalimentare sostenibile e resiliente attraverso investimenti a supporto delle filiere, migliorare la competitività delle aziende agricole e le loro prestazioni climatico-ambientali, potenziare le infrastrutture della logistica del comparto.
- rendere performante la filiera del riciclo con misure volte a massimizzare il recupero delle materie prime secondarie (MPS).
- implementare il paradigma dell'economia circolare, con misure volte alla riduzione dell'uso di combustibili fossili anche a favore di combustibili derivati da rifiuti, consentendo inoltre di conseguire un minore impatto ambientale (es. riduzione di inquinanti, riduzione CO_2), e la creazione di posti di lavoro legati all'economia verde.
- progetti nei settori agroalimentari, forestali e florovivaistici che prevedano investimenti in beni materiali ed immateriali finalizzati alla riconversione produttiva delle imprese verso modelli di produzione;
- valorizzazione del patrimonio storico-artistico- culturale e paesaggistico, attraverso anche percorsi di formazione e trasferimento di conoscenza;
- ottimizzazione della fruizione sociale attraverso l'erogazione di servizi per la salute- prevenzione-benessere, servizi alla comunità e sviluppo della rete di associazionismo locale.

PROGETTI IN CORSO E AZIONI IN ATTO:

Complesso Storico Santa Maria della Pietà:

	• Riqualificazione del Parco Monumentale; • Attivazione della nuova sede del Numero Unico Emergenze (NUE) Padiglione 21; • Nuove aule di formazione e SIMAV Padiglione 4; • Completamento degli interventi già in atto o finanziati Padiglioni 2 / 9 / 28; • Attivazione Ostello Della Gioventù Padiglioni 11 e 15; • Locazione Padiglioni a canone ricognitorio a Roma Capitale. Nuove aree verdi a vocazione turistico, ricettiva e benessere: • Rifacimento parcheggio scambio di via Vinci; • Realizzazione impianto sportivo e riqualificazione area; • Messa in sicurezza e bonifica del villaggio Lombroso.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	**INVESTIMENTI PUBBLICI ATTIVI** - 17 milioni Regione Lazio + ASL ROMA 1 - 3 milioni Città metropolitana di Roma Capitale Totale 20 milioni di €. Attraverso procedure di evidenza pubblica di manifestazione di interesse verranno selezionati i soggetti investitori del settore dell'innovazione tecnologica cui verranno dati in concessione padiglioni o aree per lo sviluppo di imprese innovative.
POSSIBILI OSTACOLI	n.d.
MONITORAGGIO	Regione Lazio ASL Roma 1 Città Metropolitana di Roma Capitale Roma Capitale: Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica, Municipio Roma XIV

STRATEGIA DI ADATTAMENTO_ Pianificazione territoriale	ADPT6

AZIONE	**100 CENTRI CIVICI**
SETTORE	Pianificazione territoriale. Centri civici cittadini polifunzionali. Spazi e servizi pubblici integrati per la città di Roma: "Digital & Infrastructured Workspace" a supporto dello *Smart Coworking* nella città di Roma
ATTORI COINVOLTI	Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica (Resp.), Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana Dipartimento Trasformazione Digitale
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	
DESCRIZIONE	Obiettivo della proposta è attuare, tra le urbanizzazioni secondarie previste nei Piani di Edilizia economica e Popolare (Piani di Zona) in completamento e non realizzabili per mancanza di risorse finanziarie, un programma per la realizzazione di Centri civici polifunzionali (comprensivi di Biblioteche, Centri Anziani, Sale Studio e Aule, Spazi dedicati al lavoro a distanza, Spazi per il supporto alla formazione, Spazi per accessibilità alle reti informatiche, fablab con laboratori di innovazione autogestiti, incubatori professionali e spazi per il co-working, spazi di formazione arti e mestieri, aree verdi e parchi). L'investimento prevede misure per il rafforzamento dei servizi pubblici e per la tutela dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali e immette capitale nel settore edilizio producendo un effetto benefico sull'economia del settore garantendo la regia pubblica del programma. La proposta nasce da un monitoraggio dello stato di attuazione del Piani di Edilizia Economica e Popolare (II PEEP di Roma Capitale) e dalle previsioni di servizi nelle aree ex abusive e dalle relative previsioni di investimento per la realizzazione di servizi pubblici mai attuate. Sono stati individuati 63 Piani di Edilizia economica e Popolare in cui non sono stati finanziati servizi di questo tipo benché previsti, e 40 aree in zone ex abusive (Zone O e Toponimi), in tutti i perimetri sono presenti aree a servizi già di proprietà di Roma Capitale per un totale di 103 aree disponibili. • Numero nuovi centri civici smart: 103

	• SUP totale edifici: 126.790 m^2 • Dimensione media centro civico smart: 2000 m^2 • Totale superfici fondiarie interessate: 1.280.000 m^2
PERIODO DI IMPLENTAZIONE	Breve - Medio Termine
RISULTATI ATTESI	Rafforzare il potenziale di crescita immettendo risorse sul mercato dell'edilizia favorendo la crescita di ecosistemi composti da amministrazioni centrali e locali, reti civiche, fornitori e imprese. Favorire quindi lo sviluppo nel campo dell'innovazione verso una transizione green e creando quindi posti di lavoro in settori ad alto fattore di crescita e sviluppo nel futuro. La realizzazione di Spazi e servizi pubblici di nuova generazione, a basso consumo ed emissione di CO_2, destinati alla formazione, allo scambio, al lavoro e alla conoscenza aumenta la resilienza sociale e economica rispondendo alla crisi in corso e guardando alle trasformazioni indotte dal periodo di pandemia con soluzioni che contribuiscono a migliorare la coesione sociale e territoriale. L'urgenza di investire in questo tipo di interventi deriva sia da un deficit strutturale nell'offerta di servizi in molte aree della città che necessita da tempo di un insieme coordinato di misure sia dalle criticità emerse dopo gli avvenimenti connessi alla COVID-19 che impongono un ripensamento dei modelli abitativi e di fruizione degli spazi pubblici.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	ANNO 1: procedure autorizzative e approvazione dei progetti definitivi ANNO 2: indizione e aggiudicazione gare ANNO 3: avvio cantieri ANNO 4: completamento lavori ANNO 5: collaudi e consegna immobili La stima complessiva del progetto ammonta a un investimento di € 320.000.000 La stima è ricavata per interpolazione verificando le previsioni già contenute in ciascuno dei piani approvati con le stime derivanti per la realizzazione delle opere di infrastrutturazione secondaria incrementata delle spese progettuali e delle necessarie analisi e approfondimenti. In ogni singolo piano sono già presenti dei progetti preliminari e delle stime di massima di spesa. Dove queste non sono presenti si è proceduto in maniera parametrica alla definizione del costo in analogia ai piani approvati.
POSSIBILI OSTACOLI	n.d.

MONITORAGGIO	Dipartimento Programmazione e attuazione urbanistica- Dipartimento Sviluppo Infrastrutture e Manutenzione Urbana- Dipartimento Trasformazione Digitale

STRATEGIA DI ADATTAMENTO Rigenerazione urbana e inclusione sociale	ADPT7

AZIONE	**RU:RBAN. URBAN AGRICULTURE FOR RESILIENT CITIES**[446]
SETTORE	Proseguimento delle azioni di trasferimento di buone pratiche, modelli di rigenerazione urbana e inclusione sociale per uno sviluppo urbano sostenibile e integrato
ATTORI COINVOLTI	Roma Capitale con l'assistenza tecnica di Risorse per Roma Autorità locali di Caen, Cracovia, La Coruna, Loures/Lisbona, Vilnius, l'Azienda municipalizzata Kedith dell'Autorità locale di Salonicco
RISCHI CAMBIAMENTO CLIMATICO	Incentivazione filiere corte. Gestione sostenibile del suolo, riqualificazione di aree verdi sottoutilizzate.
DESCRIZIONE	Attraverso il progetto europeo SIDIGMED (2013-2017), Roma Capitale ha realizzato 3 orti urbani pilota finalizzati alla green economy, alla coesione sociale e pratiche terapeutiche, alla valorizzazione dell'agricoltura biologica, delle attività culturali e didattiche. Nel corso del progetto, la Giunta Comunale ha approvato il Regolamento per l'affidamento in comodato d'uso della gestione di aree verdi di proprietà di Roma Capitale compatibili con la destinazione a orti/giardini urbani. A seguito di questa esperienza, durante l'URBACT Festival delle città che si è svolto a Tallinn nel settembre 2017, la Commissione europea ha premiato Roma come "Good Practice City" nell'ambito dell'Agricoltura urbana. Nel 2018 Roma ha ricevuto un finanziamento dal Programma europeo URBACT Transfer Network per condividere con sei città europee la buona pratica della gestione degli orti urbani di Roma, assicurando lo scambio di esperienze diverse e migliorando le capacità di governance locali. Gli elementi tematici intorno ai quali si sviluppano le attività del progetto, in ognuna delle sei città europee coinvolte, sono lo sviluppo delle capacità nell'organizzazione degli orti urbani, la formazione nella gestione di orti urbani e la governance dei beni comuni da trasformare in orti urbani.

[446] https://urbact.eu/rurban e https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-progetto/rurban.page.

PERIODO DI IMPLENTAZIONE	2018-2021
RISULTATI ATTESI	L'obiettivo del progetto è il miglioramento dei modelli di governance locale per la gestione dei beni comuni, delle aree verdi/agricole urbane, per la riqualificazione di quelle abbandonate e degradate, attraverso l'inclusione sociale dei soggetti svantaggiati e la promozione dello sviluppo sostenibile e della resilienza urbana. Il progetto RU:RBAN ha consentito di impostare sperimentalmente le importanti azioni di sviluppo dell'agricoltura urbana su aree abbandonate. I risultati sono il trasferimento del "Modello di gestione degli orti urbani a Roma" alle città di Caen, Cracovia, La Coruna, Loures/Lisbona, Vilnius, Salonicco. Il trasferimento è avvenuto secondo 3 componenti principali interconnessi tra loro: Capacity building nell'organizzazione orti urbani, ispirazione e formazione delle persone per gestire gli orti urbani (giardinieri) e la governance e regolamenti.
VALUTAZIONI E STRATEGIE FINANZIARIE	Il progetto RU:RBAN è finanziato per il 70% con fondi dell'UE dedicati al programma URBACT e per il restante 30% da contributi nazionali provenienti dal CIPE - Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
POSSIBILI OSTACOLI	Gli ostacoli più rilevanti sono quelli legati ai tempi di approvazione da parte dei Consigli comunali per il Regolamento degli orti urbani in ogni città beneficiaria
MONITORAGGIO	Il Monitoraggio delle attività è assicurato dall'Ufficio Progetti europei di Risorse per Roma

18. OLTRE IL 50%. OBIETTIVO DI DECARBONIZZAZIONE AL 2030 DI ROMA CAPITALE

Roma Capitale, aderendo al *Patto Globale dei Sindaci per il Clima e l'Energia* ha assunto l'impegno di ridurre, entro il 2030, le emissioni climalteranti del proprio territorio di almeno il 40% rispetto ai livelli del 2003.

La prima parte del presente documento (dal capitolo 1 al capitolo 16) ha descritto il contesto storico generale, tecnologico, ovvero le politiche e legislazioni europee, nazionali e locali ritenute idonee a inquadrare, raggiungere e superare questo impegno.

Il capitolo 17 ha elencato e descritto le azioni da mettere in campo entro il 2030, quindi nell'arco dei prossimi dieci anni, per raggiungere gli obiettivi PAESC di mitigazione, adattamento e accesso equo all'energia pulita.

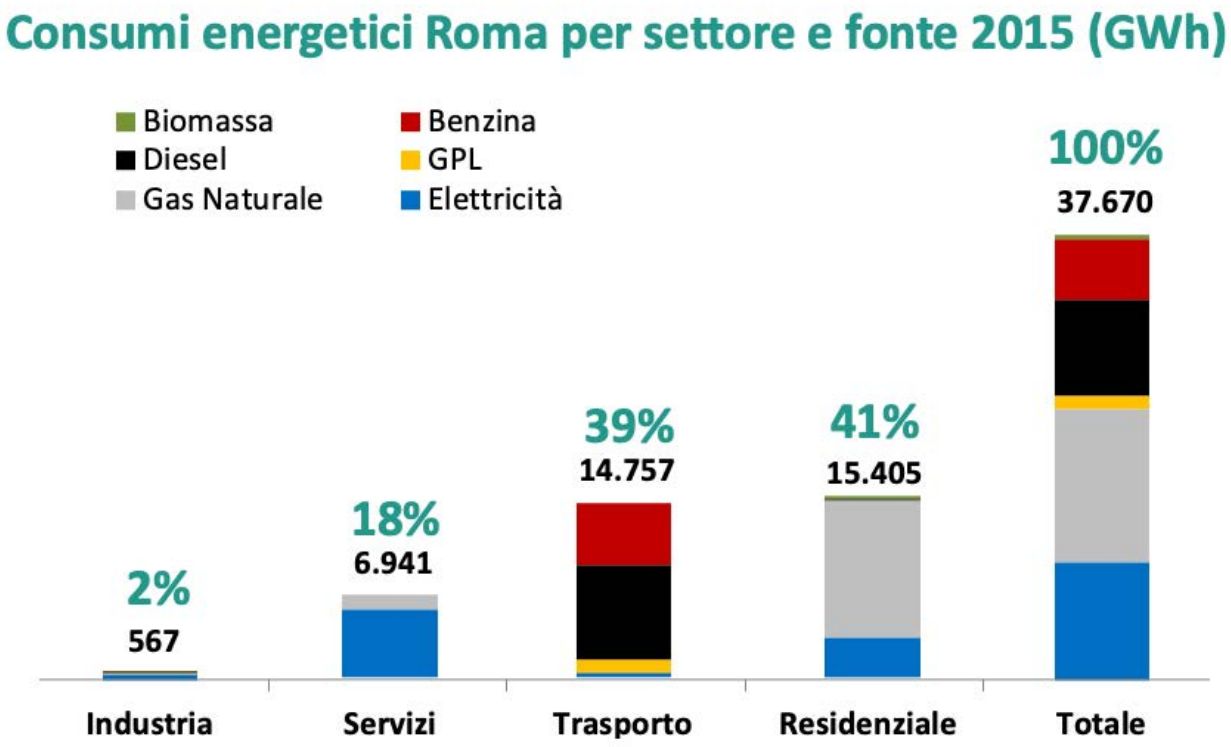
Per poter calcolare la riduzione delle emissioni rispetto ai livelli noti del 2003 è stato necessario quantificare i livelli di partenza delle emissioni di ciascun settore civile e industriale incidente sulla città costruendo l'inventario base[447] delle emissioni climalteranti che convenzionalmente è stato aggiornato al 2015 da parte di ISPRA tenendo conto dei consumi energetici registrati nello stesso anno in tutti i settori in gioco.

Tale inventario ha censito i consumi capitolini energetici totali al 2015 che si sono attestati a 37.670 GWh e ai quali corrispondevano in termini di emissioni climalteranti 9.486 kt CO_2.

Come è possibile osservare dal seguente grafico 1-18 il bilancio energetico di Roma Capitale al 2015 mostra che i settori maggiormente responsabili dei **consumi energetici** nel territorio di Roma Capitale sono il settore residenziale con una quota del 41% (15.405 GWh), principalmente legata alla produzione di gas naturale per gli usi termici, e quello dei trasporti (14.757 GWh) che rappresenta il 39% del totale (uso dei carburanti fossili).

[447] Cfr. paragrafo *3.4.Inventario di base delle emissioni (BEI)*

Grafico 1-18 | Consumi di energia di Roma per settore e fonte al 2015 (in GWh)



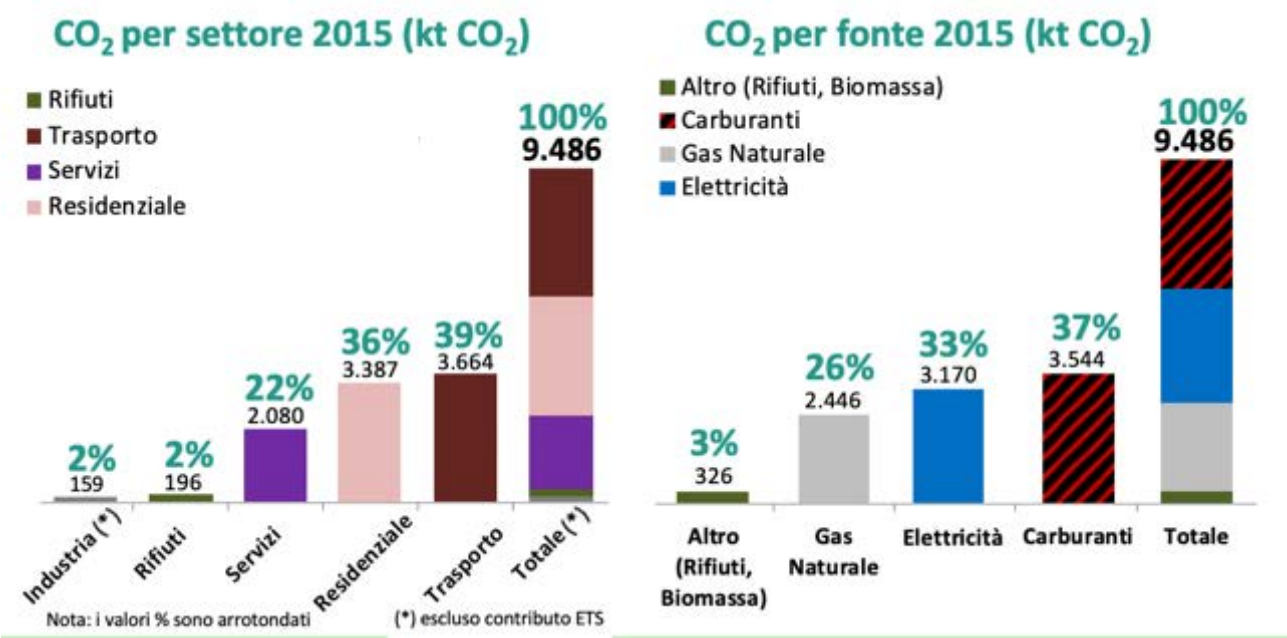
Per quanto concerne le **emissioni** (parte sinistra del grafico 2-18) si evidenzia come il settore dei incide per il 39% del totale (3.664 kt CO_2), mentre il settore residenziale è secondo con il 36% (3.387 kt CO_2)[448].

Analizzando le principali **fonti emissive** (parte destra del grafico 2-18) esse sono rappresentate dai carburanti fossili nei trasporti con il 37% del totale (3.554 kt CO_2) e dai consumi elettrici con il 33% (3.170 kt CO_2).

I trasporti e il residenziale sono pertanto gli ambiti principali sui quali si è concentrata l'azione di decarbonizzazione tramite le azioni PAESC descritte nel precedente capitolo 17.

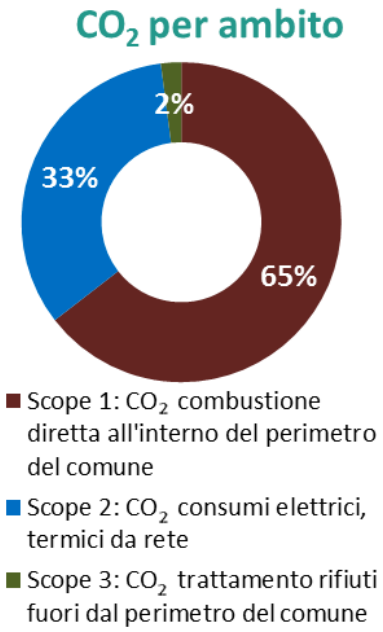
[448] Pur essendo il settore residenziale il maggior responsabile dei consumi energetici per quanto riguarda le emissioni di CO_2 il settore dei trasporti è quello più responsabile. Questa inversione trova spiegazione nel fatto che il settore residenziale utilizza maggiormente gas naturale (o elettricità) che hanno dei fattori emessivi inferiori rispetto a quelli di benzina e gasolio, i due carburanti più utilizzati per l'autotrazione.

Grafico 2-18 | L'inventario delle emissioni di CO_2 di Roma al 2015 per fonte e per settore (in kt di CO_2)



Un approfondimento ulteriore, apprezzabile nel grafico 3-18, rivela che una quota del 65% delle emissioni afferisce ad attività svolte all'interno del perimetro cittadino, il rimanente 35% è generato da attività svolte al di fuori dei confini cittadini: il 33% legato ai consumi elettrici e termici e il 2% è ascrivibile al trattamento dei rifiuti.

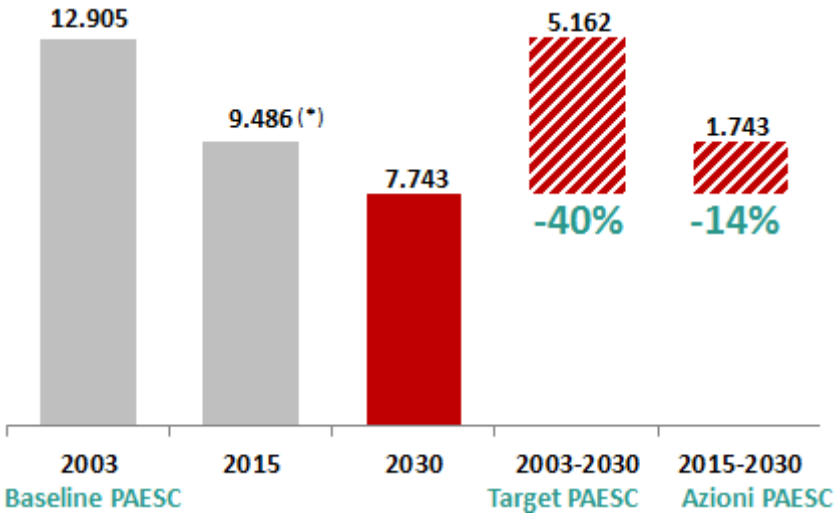
Grafico 3-18 | Percentuali di emissioni di CO_2 dirette e indirette



18.1 VALORI E PERCENTUALI DI RIDUZIONE

Il *Patto dei Sindaci* richiede ai Comuni aderenti di ridurre le proprie emissioni di gas serra di almeno del 40% al 2030, verificandole attraverso la preparazione dell'inventario base su scala comunale. La riduzione - rispetto ai valori emissivi del 2003 – corrisponde dunque, originariamente ad una diminuzione di 1.743 kt CO_2 rispetto a livelli rendicontati nell'ultimo inventario del 2015. Il grafico 4-18 evidenzia visivamente gli obiettivi e i target da raggiungere, rispetto alle emissioni attese al 2030.

Grafico 4-18 | Target emissioni e riduzioni da conseguire (in Kt di CO_2)



(*) escluso contributo ETS

18.2 CONCLUSIONI. IMPEGNO DI ROMA CAPITALE DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI AL 2030 DI OLTRE IL 50% E CONFRONTO CON GLI OBIETTIVI NAZIONALI

Nella definizione delle azioni dei PAESC nazionali, e quindi anche per quello di Roma Capitale non si può prescindere da quanto riportato in termini di obiettivi e misure contenute nel vigente Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)[449]. Sebbene il PNIEC risalga a fine 2019, esso tuttora costituisce il riferimento al 2030 per gli obiettivi nazionali di decarbonizzazione. Per verificare il raggiungimento del target di riduzione delle emissioni prefissato per Roma Capitale nel PAESC, sono stati necessariamente costruiti due scenari di consumo e di emissioni attese al 2030, tenendo conto degli effetti derivanti dal PNIEC, anche al fine di evitare doppi conteggi degli esiti delle azioni previste nel PAESC. Con la collaborazione di ISPRA, ENEA e GSE si è pertanto effettuata una analisi sinergica tra effetti delle azioni del PNIEC e quelle del PAESC di Roma Capitale, essendo il Comune di Roma una importante componente del territorio nazionale.

Nella creazione del primo scenario, gli obiettivi del Piano Integrato per l'Energia e il Clima sono stati parametrizzati per Roma Capitale, al fine di operare un controllo tra gli obiettivi nazionali e quelli locali.

Successivamente è stato creato un secondo scenario, che ha previsto l'integrazione tra alcuni target del PNIEC e le azioni dimensionate sulla base del potenziale tecnico–economico all'interno del

[449] PNIEC https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

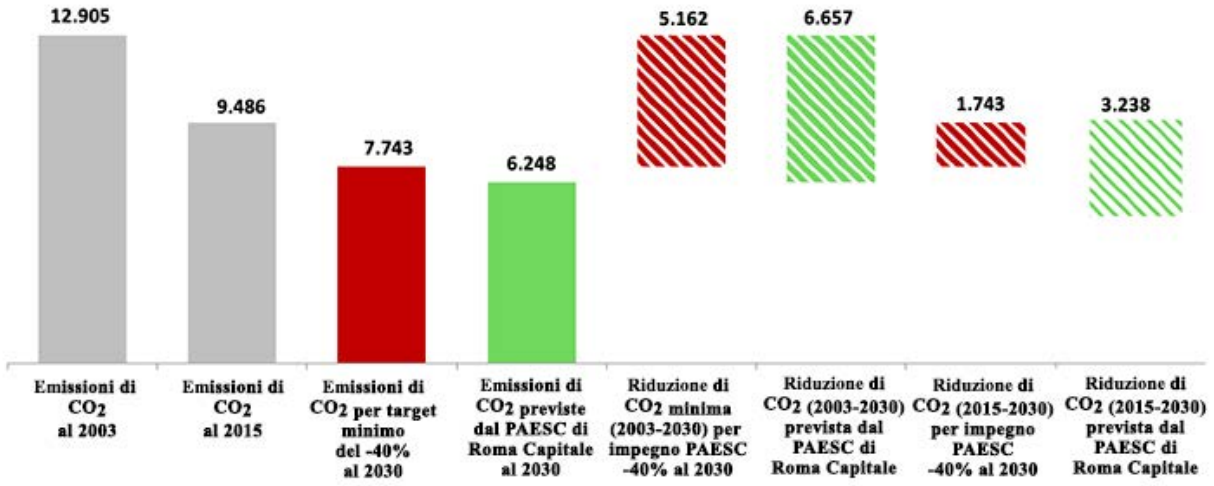
territorio di Roma Capitale. È stato dunque possibile ottenere un modello combinato PAESC-PNIEC, per il quale è stato, altresì, valutato il relativo impatto sui consumi energetici e rielaborato l'obiettivo in termini di riduzione delle emissioni climalteranti. Dalle azioni del PAESC e dalla combinazione degli effetti indotti dal PNIEC[450], deriva la sintesi descritta in tabella 1-18.

Tabella 1-18 | Tabella degli ambiti principali di azioni di decarbonizzazione PAESC

AMBITO	AZIONI PAESC	RIDUZIONE DI CO_2 AL 2030 (kt di CO_2)
Rinnovabili e produzione di energia	Fotovoltaico	-216
	Geotermia a bassa entalpia	-9
	Decarbonizzazione della generazione elettrica (da PNIEC)	-1.245
	Biocarburanti miscelati (da PNIEC)	-125
Efficienza energetica	Efficienza energetica in edilizia	-675
	Illuminazione pubblica	-28
Trasporti	PUMS	-716
	Altre azioni mobilità (smartworking)	-4
Rifiuti	Riduzione e migliore gestione rifiuti	-147
Altro	Verde urbano e altre azioni	-73
		TOTALE -3.238 kt CO_2

La riduzione di 3.238 kt di CO_2 prevista dalle azioni PAESC rispetto alle emissioni del 2015, unita alla riduzione già conseguita di 3.419 kt CO_2 tra la baseline del 2003 (12.905 kt CO_2) e il 2015 (9.486 kt CO_2) corrisponde ad una riduzione di 6.657 kt CO_2 pari al -51,6% delle emissioni di Roma Capitale rispetto alla baseline del 2003 (grafico 5-18).

Grafico 5-18 | Sintesi dei risultati della riduzione delle emissioni del PAESC di Roma Capitale



[450] L'effetto derivante da PNIEC riduce il fattore emissivo di CO_2 associato ad un prodotto energetico consumato nel territorio di Roma Capitale prodotto principalmente fuori città (carburanti, generazione elettrica)

La stima della riduzione delle emissioni clima alteranti derivanti dalle azioni del PAESC è stata ottenuta con una metodologia basata su un approccio tecnico di cautela, quindi, migliorabile negli esiti finali in considerazione:

- del recente annuncio[451] del Ministero della Transizione Ecologica di rivedere il PNIEC contestualmente alla finalizzazione del Piano Nazionale di Ripresa e resilienza e per adeguarlo ai nuovi obiettivi UE fissati a dicembre 2020[452];
- dalla revisione dei quadri giuridici UE per adeguarli all'obiettivo del 55% al 2030 (*fit for 55 package*[453]);
- e dello slancio e dalle misure che verranno messe in campo per la transizione ecologica post-COVID-19.

L'aggiornamento dei quadri giuridici nazionali e delle misure economiche e finanziare dedicate alla transizione ecologica offriranno maggiori opportunità anche livello locale per cui è plausibile ritenere che una ulteriore riduzione delle emissioni climalteranti sul territorio del Comune di Roma, fino ed oltre il 55%, sia ottenibile entro il 2030.

18.3 VERSO LA NEUTRALITÀ CLIMATICA

Nel contesto degli obiettivi di neutralità climatica che l'Unione Europea ha stabilito nel *Green deal europeo*[454] e nella proposta della *Legge europea sul clima*[455], Roma Capitale si impegna a conseguire l'obiettivo di *Città a zero emissioni* nel più breve tempo possibile, entro e non oltre il 2050 e con la sua prossima adesione al nuovo *Covenant of Mayors Europe* lanciato il 21 aprile 2021[456]. Tale obiettivo verrà perseguito, non solo con la continuazione e il rafforzamento delle azioni programmate fino al 2030 e in relazione alle attuali e future politiche climatiche ed edilizie nazionali di lungo termine, ma anche con la messa in campo di strategie e soluzioni innovative.

Si elencano le linee di indirizzo politico e tecnologico che Roma Capitale intende adottare per il conseguimento dell'obiettivo di città a zero emissioni:

- efficientamento energetico-ambientale di tutto il patrimonio edilizio pubblico e privato, anche con l'ausilio delle ICT e con particolare attenzione alla salubrità degli ambienti interni ed esterni;
- pratiche edilizie e di rigenerazione urbana senza nuovo consumo di suolo e in base a parametri stringenti di economia circolare e ciclo di vita complessivo dei manufatti e dei materiali;
- sviluppo e implementazione dell'*Urban Mining*[457];

[451] ANSA 30 marzo 2021 https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/istituzioni/2021/03/30/recovery-cingolani-iniziato-aggiornamento-piano-energia_57d75fd9-d204-4f75-a8c2-19ae40907291.html
[452] Consiglio UE del 10-11 dicembre 2020 https://www.consilium.europa.eu/en/meetings/european-council/2020/12/10-11/
[453] Allegato della comunicazione sul *Green Deal europeo*: Tabella di marcia — Azioni chiave https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_2&format=PDF. Per maggiori dettagli sullo stato attuale delle proposte legislative inerenti al Green Deal cfr. https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/package-fit-for-55
[454] https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_it
[455] https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_it (Proposta di Regolamento Del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica e che modifica il regolamento (UE) 2018/1999 (Legge europea sul clima) COM/2020/80 final del 4 marzo 2020 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?qid=1588581905912&uri=CELEX:52020PC0080)
[456] "Stepping up action for a fair and climate-neutral Europe" https://www.covenantofmayors.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=1017 e https://www.covenantofmayors.eu/en/?option=com_attachments&task=download&id=1058
[457] *The promise and limits of Urban Mining*. Fraunhofer Institute (novembre 2020) https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2020/Fraunhofer_ISI_Urban_Mining.pdf

- produzione e immagazzinamento locale di energia da fonti rinnovabili, in modo particolare basandosi sul modello emergente delle Comunità dell'energia rinnovabile, anche con l'utilizzo delle tecnologie a registro distribuito come la *blockchain*;
- elettrificazione spinta di tuti i settori industriali e civili che consumano energia, inclusa l'integrazione della mobilità elettrica con la produzione locale di elettricità rinnovabile;
- mobilità a zero emissioni e facilitazione degli spostamenti pedonali e dell'utilizzo del trasporto pubblico locale o condiviso;
- produzione e approvvigionamento alimentare sostenibile e a filiera corta;
- forestazione e rinaturalizzazione di tutte le aree idonee, libere o degradate presenti nella città
- smartworking come modalità lavorativa preferenziale per tutti i cittadini per le attività che possono essere svolte da remoto;
- utilizzo dell'*idrogeno verde* e delle celle a combustibile nei contesti economici e produttivi ove tale vettore energetico (o i suoi derivati) e le tecnologie collegate risulteranno competitive o necessarie nei settori *hard-to-abate*[458];
- trasformazione della città in *Smart City* utilizzando le più avanzate tecnologie dell'informazione e della comunicazione al servizio dell'efficientamento e della conservazione delle risorse naturali e degli ecosistemi;
- impiego diffuso delle *Nature Based Solution*[459], anche infrastrutturali e nella pianificazione territoriale, per l'incremento della resilienza cittadina ai cambiamenti climatici, il miglioramento della sicurezza alimentare e della qualità dell'aria e la riduzione del consumo di suolo, acqua, materia ed energia nel contesto urbano.

[458] https://energypost.eu/hard-to-abate-sectors-need-hydrogen-but-only-4-is-green/
[459] https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions

Immagine: Ufficio Stampa Roma Capitale Servizio Fotografico foto F. Di Majo