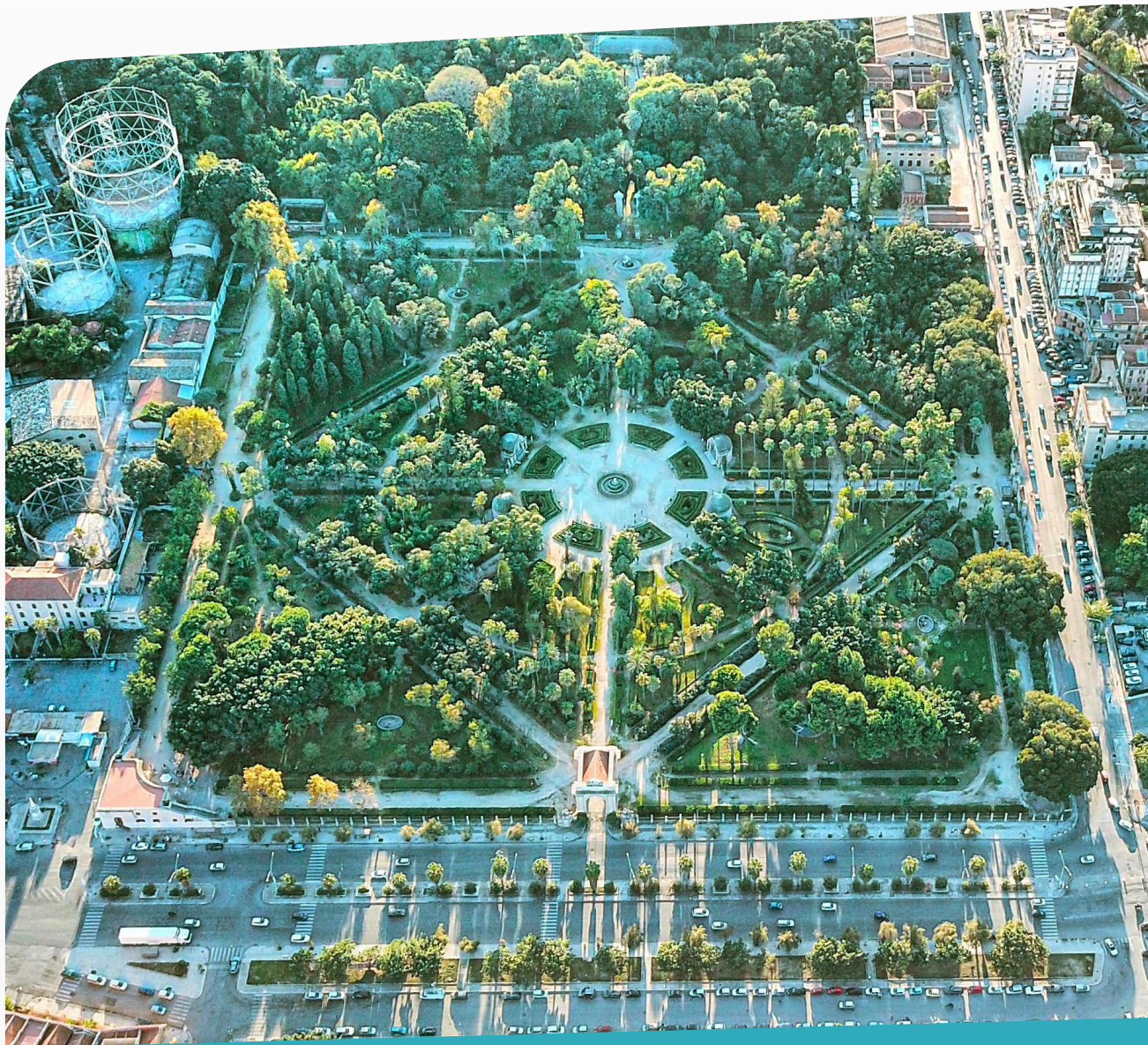


CITTÀ DI
PALERMO



Città di Palermo

USE
PA
RE



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

A CURA DI:

PHD ING. PIER FRANCESCO SCANDURA



SINDACO DEL COMUNE DI PALERMO: Dott. Roberto Lagalla

R.U.P. del P.A.E.S.C: Arch. Giuseppina Liuzzo

Coordinamento: Ing. Elenia Drago

Responsabile scientifico del P.A.E.S.C e coordinatore tecnico del team: PhD Ing. Pier Francesco Scandura

Esperti collaboratori: PhD Ing. Maria Iudicello e Ing. Giulio Benincasa

UFFICI E SERVIZI COINVOLTI

- Area del Patrimonio, delle Politiche Ambientali e Transizione Ecologica – Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica – Comune di Palermo
- Area della Pianificazione del Territorio- Comune di Palermo
- Settore Risorse Immobiliari – Comune di Palermo
- Area Urbanistica della rigenerazione urbana, della mobilità e del centro storico - Comune di Palermo
- Ufficio Manutenzione Straordinaria, Progettazione, Gestione e Monitoraggio di Interventi per l'Edilizia Scolastica – Comune di Palermo
- Ufficio edilizia pubblica e impianti sportivi – Comune di Palermo
- Ufficio illuminazione pubblica e impianti tecnologici – Comune di Palermo
- Area della Polizia municipale – Comune di Palermo
- AMG Gas S.r.l.
- Amat Palermo S.p.A.
- Rete Ferroviaria Italiana - RFI
- RAP S.p.A. (Risorse Ambiente Palermo)

Sommario

1 INTRODUZIONE	2
2 PATTO DEI SINDACI E PAESC EPR LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO	5
2.1 PERCORSO ED EVOLUZIONE DEL PATTO DEI SINDACI PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO	5
2.2 VISION E OBIETTIVI DEL PAESC	6
2.3 NUOVO QUADRO D'AZIONE PER IL 2030	8
2.4 LINEE GUIDA	10
2.5 IL SUPPORTO DELLA REGIONE SICILIA ALLA DIFFUSIONE DEL PATTO DEI SINDACI	14
2.6 COINVOLGIMENTO DI CITTADINI E STAKEHOLDER	17
2.7 PROGETTI IN CORSO	20
2.8 BUDGET E RISORSE FINANZIARIE PREVISTE	26
3 CONTESTO NORMATIVO E DELLE POLITICHE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO	29
3.1 CONTESTO NORMATIVO INTERNAZIONALE	29
3.2 IL CONTESTO NORMATIVO EUROPEO	33
3.3 CONTESTO NAZIONALE	35
3.4 CONTESTO REGIONALE	37
3.4.1 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIANA	37
3.4.2 PROGRAMMI OPERATIVI FONDO EUROPEO PER LO SVILUPPO REGIONALE (P.O. FESR)	40
3.5 CONTESTO NORMATIVO TERRITORIALE: CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO E COMUNE DI PALERMO	43
3.5.1 PIANO STRATEGICO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO (PSM)	43
3.5.2 PALERMO CAPITALE DELL'EUROMEDITERRANEO	47
3.5.3 CARTA DI BOLOGNA PER L'AMBIENTE	49
3.5.4 PIANO REGOLATORE GENERALE	58
3.5.5 PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE	59
3.5.6 PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO	62
3.5.7 PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE – ANALISI DEI RISCHI	63

3.5.8 PIANO COMUNALE AMIANTO	67
3.5.9 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLA FALDA ACQUIFERA SUPERFICIALE DI PALERMO.....	68
4 IL COMUNE DI PALERMO.....	70
4.1 BREVE CENNO STORICO.....	70
4.2 STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE	71
4.3 DATI GEOGRAFICI E INQUADRAMENTO TERRITORIALE	80
4.4 CARATTERIZZAZIONE DELL'USO DEL SUOLO	82
4.4.1 USO DEL SUOLO AGRICOLO-FORESTALE DEL TERRITORIO COMUNALE	82
4.5 URBANIZZAZIONE E AREE VERDI	85
4.5.1 URBANIZZAZIONE NELL'AREA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO E DEL COMUNE DI PALERMO	85
4.5.2 AREE VERDI NELLA CITTÀ DI PALERMO.....	93
4.6. DATI CLIMATICI	100
4.7 POPOLAZIONE RESIDENTE E TREN DEMOGRAFICI	107
4.8 TESSUTO ECONOMICO	116
4.8.1 STRUTTURA ECONOMICA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALERMO	116
4.8.2 UNITÀ LOCALI E ADDETTI DELLE IMPRESE ATTIVE	117
4.8.3 IL MERCATO DEL LAVORO	119
4.8.4 INDUSTRIA E SERVIZI	121
4.8.5 AGRICOLTURA.....	123
4.8.6 TURISMO.....	127
4.9 RIFIUTI	132
4.9.1 SERVIZIO DI RACCOLTA, RECUPERO E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.....	132
4.9.2 RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI	134
4.10 PARCO VEICOLI CIRCOLANTI E IMMATRICOLATI A PALERMO	146
4.10.1 AUTOVETTURE CIRCOLANTI E IMMATRICOLATE A PALERMO	146
4.10.2 MOTOCICLI CIRCOLANTI E IMMATRICOLATI A PALERMO	150
4.10.3 IL PARCO AUTO SECONDO LE DIRETTIVE ANTINQUINAMENTO	154

4.10.4 IL PARCO MOTO SECONDO LE DIRETTIVE ANTINQUINAMENTO.....	156
4.11 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA.....	159
4.11.1 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALERMO.....	159
4.11.2 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI	160
4.11.3 COMUNITÀ ENERGETICHE E POVERTÀ ENERGETICA	167
4.12 INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE RESIDENZIALE	168
4.12.1 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO TRAMITE INCENTIVAZIONE ECOBONUS	168
5 INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI BASE (BEI): METODOLOGIA OPERATIVA ED EMISSIONI NEL COMUNE NEL 2011.....	175
5.1 ANNO DI RIFERIMENTO.....	175
5.2 CONSUMI ENERGETICI E INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI AL 1990	175
5.3 IBE 2011: SETTORI D'INTERESSE ED I VETTORI ENERGETICI	176
5.4 IBE 2011: FATTORI DI EMISSIONE.....	177
5.5 IBE 2011: CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE DI INTERESSE.....	178
5.5.1 SETTORE PUBBLICO	179
5.5.1.1 EDIFICI COMUNALI	179
5.5.1.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA	181
5.5.1.3 RIPELOGO CONSUMI SETTORE PUBBLICO.....	183
5.5.2 RESIDENZIALE.....	184
5.5.3 TERZIARIO.....	186
5.5.4 AGRICOLTURA.....	186
5.5.5 TRASPORTI	188
5.5.5.1 TRASPORTO PRIVATO.....	188
5.5.5.2 FLOTTA MUNICIPALE.....	189
5.5.5.3 TRASPORTO PUBBLICO	190
5.6 IBE 2011: CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO	191
5.7 CONSUMI PRO-CAPITE.....	192
5.8 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA AL 2011	193
5.9 EMISSIONI DI CO ₂ – QUADRO COMPLESSIVO.....	193

5.10 EMISSIONI DI CO ₂ PER SETTORE DI INTERESSE	194
5.11 EMISSIONI DI CO ₂ PER VETTORE ENERGETICO	195
5.12 EMISSIONI DI CO ₂ PRO-CAPITE	196
6 CAMBIAMENTO CLIMATICO	197
6.1 CONTESTO INTERNAZIONALE	197
6.2 CONTESTO NAZIONALE.....	206
6.2.1 VARIABILITÀ CLIMATICA PRESENTE E PASSATA	207
6.2.2 VARIABILITÀ CLIMATICA FUTURA.....	207
6.3 ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO – SCENARIO SICILIA	209
6.4 ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ -SCENARIO COMUNE DI PALERMO	211
6.4.1 IL TOOLKIT LIFE URBANPROOF	213
6.5 ANALISI DI VULNERABILITÀ CON URBAN PROOF NELLA CITTÀ DI PALERMO	220
6.5.1 ONDATE DI CALORE E SALUTE, ISOLE DI CALORE E SALUTE.....	222
6.5.2 INONDAZIONI/ALLAGAMENTI.....	243
6.5.3 INCENDI PERIURBANI	251
6.5.4 DISPONIBILITÀ IDRICA E SICCITÀ.....	255
6.5.5 CARTA DEL DISSESTO E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	261
6.5.6 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....	269
6.5.7 ANALISI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO	271
6.5.8 COPERTURA E CONSUMO DI SUOLO NELLA CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO E NEL TERRITORIO COMUNALE DI PALERMO.....	274
6.5.9 IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO	284
6.6 RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI.....	288
7 IL PIANO DELLE AZIONI DEL COMUNE.....	290
7.1 LA STRATEGIA.....	290
7.1.1 CONFRONTO TRA IBE E IME	290
7.1.2 SINTESI DELLE AZIONI PREVISTE NEL PAESC NELL'AMBITO DELL'ENERGIA E DELL'AMBIENTE	295
7.2 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE NELL'AMBITO DELL'ENERGIA E DELL'AMBIENTE	298
7.3 LA STRATEGIA DI ADATTAMENTO E LE AZIONI.....	337

7.3.1 ANALISI MULTICRITERIO TOOLKIT LIFE URBANPROOF	345
7.4 IL MONITORAGGIO DEL PAESC.....	378
7.5 ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI LEGATI ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL PAESC	391
<i>BIBLIOGRAFIA:</i>	394
<i>SITOGRAFIA:</i>	396

1 INTRODUZIONE

I cambiamenti climatici e il degrado ambientale, protagonisti degli ultimi secoli, hanno spinto la Comunità Europea a intraprendere una serie di azioni volte al contenimento delle emissioni di CO₂ in modo da raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

L'adesione al Patto dei Sindaci e la conseguente realizzazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima rappresentano un punto di partenza per il raggiungimento degli obiettivi prefissati dall'Unione Europea, al fine di affrontare le problematiche correlate all'emergenza climatica ed energetica.

Il Patto dei Sindaci aiuta le amministrazioni locali a realizzare i propri obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, offrendo un metodo per analizzare i dati in modo sistematico e strutturato.

Il Comune di Palermo ha aderito alla nuova iniziativa del Patto dei Sindaci formalizzato con Delibera di Consiglio Comunale n. 57 del 06/03/2019; con tale piano cresce l'impegno già preso dall'amministrazione nel 2013: oltre alla mitigazione (riduzione delle emissioni di CO₂), viene incluso il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Nell'ambito di tale progetto il Comune di Palermo è supportato da n. 3 figure professionali altamente qualificate:

- l'ing. **Pier Francesco Scandura** nella qualità di Energy Manager avente anche con il ruolo di coordinatore e redattore del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile;
- l'ing. **Maria Iudicello** nella qualità di Esperto Junior in analisi di contesto per la redazione dell'Analisi di Contesto e relativa sezione del Rapporto di Monitoraggio, oltre Monitoraggio delle azioni previste nel PAES;
- l'ing. **Giulio Benincasa** in qualità di esperto Junior in studi di fattibilità e pianificazione strategica per la redazione del documento "Azioni di Adattamento e Valutazioni strategiche conclusive e relativa sezione del Rapporto di Monitoraggio.

L'obiettivo del gruppo di lavoro coordinato dal RUP Arch. Giuseppina Liuzzo e dall'Ing. Eliana Drago è quello di fornire per il Comune di Palermo un documento che permetta di evidenziare gli sforzi e i progetti del Comune per abbattere i gas climalteranti di almeno il 40% entro il 2030 e raggiungere la neutralità entro il 2050, aumentando l'efficienza energetica e l'impiego delle fonti energetiche rinnovabili.

Per attuare tale impegno, è stato svolto un processo di ascolto dell'amministrazione comunale, degli stakeholder e di esperti settoriali che hanno portato alla valutazione delle azioni da porre in atto per contrastare il cambiamento climatico e aumentare la resilienza.

Le azioni che vengono proposte nel presente piano e che saranno descritte nei capitoli successivi mirano a raggiungere i 17 obiettivi prefissati nell'"Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile":



Figura 1.1 – I 17 Obiettivi dell'Agenda 2030 (1)

Le azioni riguarderanno i seguenti settori:

- Pubblica amministrazione;
- Residenziale;
- Agricoltura;
- Terziario;
- Trasporti.

L'iniziativa adotta un approccio olistico per l'adattamento e la mitigazione del cambiamento climatici. I settori esposti precedentemente sono considerati settori chiave per la mitigazione, mentre per quanto riguarda l'adattamento vanno analizzati i settori più vulnerabili quali Edifici, Trasporti, Energia, Acqua, Rifiuti e Salute (Figura 1.2).

¹ : Dipartimento per la Pubblica Informazione Nazioni Unite, "Trasformare il nostro mondo: Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile" - <https://unric.org/it/>



La conoscenza delle caratteristiche geomorfologiche, delle condizioni climatiche e dei livelli di antropizzazione permettono la determinazione di azioni di adattamento e mitigazione.

Figura 1.2 – Schematizzazione delle attività da svolgere nell'ambito della redazione del PAESC

2 PATTO DEI SINDACI E PAESC PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO

2.1 PERCORSO DI EVOLUZIONE DEL PATTO DEI SINDACI PER LA MITIGAZIONE E L'ADATTAMENTO

Il Comune di Palermo ha aderito formalmente all'iniziativa del Patto dei Sindaci con Deliberazione di Giunta Comunale N. 226 del 29/12/2011, ratificata successivamente dal Consiglio Comunale con la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 35 del 06/05/2013, con l'obiettivo finale di ottenere, tramite la realizzazione di specifiche azioni, una riduzione di oltre il 20% delle emissioni di CO₂ derivanti dalle attività antropiche che insistono sul territorio comunale di Palermo entro il 2020.

Per concretizzare tale impegno, con Delibera di Giunta n. 82 del 31/07/2015 è stato approvato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Palermo (PAES) individuando come obiettivo al 2020 la riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ sul territorio comunale rispetto al 1990, anno di riferimento per l'Inventario delle emissioni locali (BEI "Baseline Emission Inventory"). Il PAES è stato ufficialmente validato dalla Comunità Europea il 17 settembre 2015 e pubblicato sul sito del Patto dei Sindaci.

Con l'adozione del Pacchetto Clima-Energia nel gennaio 2008 l'Unione europea si è fissata importanti obiettivi da raggiungere entro il 2020 nell'ambito dell'utilizzo delle fonti energetiche: i punti cardinali di questo ambizioso programma erano: la riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 20% rispetto i livelli dell'anno di riferimento, l'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili fino al raggiungimento del 20% sul fabbisogno totale e la riduzione dei consumi energetici del 20% rispetto all'andamento tendenziale.

Nel 2019 il comune di Palermo aderisce al Nuovo Patto dei Sindaci per il clima e l'energia che comporta una significativa novità rispetto alla precedente iniziativa: vengono implementate azioni legate all'adattamento agli eventi climatici più estremi a cui il territorio è soggetto.

La stesura del PAESC, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il clima è una tappa fondamentale nel percorso intrapreso dai firmatari del Patto dei Sindaci.

Alla strategia di mitigazione (abbassare le emissioni di CO₂ in chiave energetica per limitare l'innalzamento della temperatura terrestre) si affianca la strategia di adattamento (adattare i territori ai cambiamenti climatici già in atto).

Inoltre, l'inventario di Base delle Emissioni sarà integrato con un'attenta e solida analisi delle vulnerabilità del territorio (uso del suolo, ondate ed isole di calore, sistema idrico e rischio idrogeologico, consumi di acqua e rischio carenza idrica, ecc).

2.2 VISION E OBIETTIVI DEL PAESC

È nel contesto della Vision europea che si fonda il PAESC del Comune di Palermo. Gli obiettivi dell'UE prevedono per gli stati membri una nuova politica basata sulla riduzione dei gas climalteranti e una forte dipendenza delle fonti energetiche rinnovabili. Gli stati membri non si limiteranno solo ad installare nuovi impianti, ma diventeranno al contempo consumatori e produttori di energia.

Gli obiettivi strategici prefissati dall'Unione Europea riguardano la mitigazione e l'adattamento:

- Mitigazione: riduzione dei gas climalteranti di almeno il 40% entro il 2030, in modo da poter raggiungere la neutralità climatica entro il 2050;
- Adattamento: resilienza ai cambiamenti climatici.

La redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima consente quindi di trasformare la vision in provvedimenti reali stabilendo budget e scadenze per ogni intervento proposto.

In coerenza con tale strategia, anche i piani e le programmazioni comunali attuali e in itinere sono incentrati su temi di sostenibilità e resilienza.

Come si legge nell'"Agenda per la Città Ecologica", gli obiettivi principali, che devono possedere i nuovi piani, si possono riassumere come segue:

- Assicurare un'elevata qualità ambientale;
- Utilizzare le risorse in modo efficiente e circolare;
- Adottare misure per contrastare il cambiamento climatico;
- Promuovere l'eco-innovazione, la green economy e il miglioramento della governance.

Il Comune di Palermo, dotato di un patrimonio di grande valenza storico-artistico, dovrà essere in grado di trovare un connubio tra innovazione e salvaguardia del valore storico.

Sulla base di questi principi l'amministrazione ha avviato una serie di progetti volti a una trasformazione resiliente, descritti nel dettaglio nei paragrafi a seguire.

In merito agli obiettivi di adattamento e resilienza, come stabilito anche dalle linee guida PAESC della Regione Sicilia, i territori dovranno valutare la coerenza degli obiettivi di adattamento proposti dal PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici); il PNACC mira alla costruzione di un contesto organizzativo incentrato sulla definizione di una struttura e dei criteri di governance e sullo sviluppo delle conoscenze. Il PNACC fissa 4 obiettivi principali di adattamento:

- Adattamento più smart e intelligente: migliorare qualità e quantità dei dati raccolti sui rischi e sulle perdite connessi al clima; potenziare e ampliare la Piattaforma Climate-Adapt, affiancata da un Osservatorio per migliorare la comprensione dei rischi legati al clima.
- Adattamento sistemico e integrato: in politica macro-fiscale, soluzioni basati sulla natura, azioni di adattamento locale.
- Adattamento più rapido;
- Intensificare l'azione internazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici;

Il Regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 giugno 2021, che istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica (cd. "Legge europea sul clima"), nel dare attuazione agli obiettivi previsti nel Green Deal europeo, ha stabilito l'obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione entro il 2050 e ha istituito un quadro per progredire nel perseguimento dell'obiettivo globale di adattamento, così integrando il contenuto dell'Accordo di Parigi e dell'Agenda 2030 nel quadro giuridico dell'Unione europea.

La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) costituisce l'atto espressamente indirizzato ad affrontare a livello nazionale il tema dell'adattamento. Essa è stata adottata in Italia con Decreto Direttoriale del 16 giugno 2015, n. 86, emanato dal Direttore Generale della ex DG Clima ed Energia del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministero della Transizione Ecologica).

La SNAC individua i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socioeconomici rilevanti a livello nazionale, e fornisce una visione strategica nazionale indicando per ciascuno di essi delle prime proposte di azioni di adattamento a tali impatti.

Nella SNAC l'obiettivo generale dell'adattamento è declinato in quattro obiettivi specifici che riguardano:

1. il contenimento della vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
2. l'incremento della capacità di adattamento degli stessi;
3. il miglioramento dello sfruttamento delle eventuali opportunità;
4. il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Essa costituisce uno strumento per integrare le azioni di adattamento nelle attività di pianificazione a livello nazionale, regionale e locale.

La Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra adottata nel gennaio 2021 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ministero delle Politiche agricole, Alimentari e Forestali), elaborata nell'ambito degli impegni dell'Accordo di Parigi che invita i Paesi firmatari a comunicare entro il 2020 le proprie «Strategie di sviluppo a basse emissioni di gas serra di lungo periodo» al 2050, e si basa su tre direttrici fondamentali:

1. Riduzione della domanda di energia, grazie soprattutto al calo della mobilità privata e dei consumi in ambito civile;

2. Decisa accelerazione delle rinnovabili e della produzione di idrogeno;

3. Potenziamento e miglioramento delle superfici verdi, per aumentare la capacità di assorbimento di CO₂.

Essa contiene numerosi riferimenti all'adattamento e un capitolo dedicato specificamente alle "Politiche e misure di adattamento".

2.3 NUOVO QUADRO D'AZIONE PER IL 2030

Nell'estate del 2015, su proposta del Commissario Miguel Arias Cañete, la commissione europea e il Patto dei Sindaci hanno avviato un processo di consultazione, con il sostegno del Comitato europeo delle regioni, volto a raccogliere le opinioni degli stakeholder sul futuro del Patto dei Sindaci. Il 97% delle autorità ha chiesto di andare oltre gli obiettivi stabiliti per il 2020 e l'80% ha sostenuto una prospettiva di più lungo termine. La maggior parte delle autorità ha inoltre approvato gli obiettivi di riduzione minima del 40% delle emissioni di CO₂ e di gas climalteranti entro il 2030 e si è dichiarata a favore dell'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici sotto un "ombrello" comune.

Il nuovo Patto dei Sindaci integrato per l'energia e il clima è stato presentato dalla Commissione europea il 15 ottobre 2015, durante una cerimonia tenutasi presso il Parlamento europeo a Bruxelles. In questa sede sono stati simbolicamente avallati i tre pilastri del Patto rafforzato: mitigazione, adattamento ed energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

I firmatari sono accomunati da una visione condivisa per il 2050: accelerare la decarbonizzazione dei propri territori, rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

Le realtà firmatarie si impegnano ad agire per raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas serra e adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Per tradurre il proprio impegno politico in misure e progetti pratici, i firmatari del Patto devono in particolare redigere un Inventario di base delle emissioni e una Valutazione dei rischi del cambiamento climatico e delle vulnerabilità. Si impegnano inoltre a elaborare, entro due anni dalla data di adesione del consiglio locale, un **Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)** (Figura 2.3.1) che delinei le principali azioni che le autorità locali pianificano di intraprendere. La strategia di adattamento dovrebbe essere parte integrante del PAESC e/o sviluppata e inclusa in uno o più documenti a parte. I firmatari possono scegliere il formato che preferiscono. Questo forte impegno politico segna l'inizio di un processo a lungo termine, durante il quale ogni due anni le città forniranno informazioni sui progressi compiuti.



Figura 2.3.1 - Logo dell'iniziativa Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia

Il 7 ottobre 2020 il Parlamento europeo ha approvato i nuovi obiettivi climatici ai quali dovrebbe puntare d'ora in poi i Paesi dell'Unione europea. Il condizionale è d'obbligo, poiché la parola ora passa ai governi. Tuttavia, il messaggio giunto dai deputati è inequivocabile. Ad oggi, infatti, l'Unione europea prevede di ridurre le proprie emissioni di gas ad effetto serra del 40%, entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Ciò nell'ottica di raggiungere la "carbon neutrality" (l'azzeramento delle emissioni nette di CO₂) entro il 2050. Nella propria proposta di revisione della legge europea sul clima, la Commissione di Bruxelles aveva proposto di aumentare tale obiettivo ad "almeno il 55%". Gli eurodeputati hanno però deciso di renderlo ancora più ambizioso approvando una riduzione delle emissioni del 60% entro il 2030 e precisando che gli obiettivi di ciascuna nazione dovranno essere a loro volta incrementati mantenendo un principio di equità ed efficienza in termini di costi.

Secondo il Parlamento europeo, inoltre, la Commissione dovrà indicare anche un ulteriore obiettivo intermedio (per il 2040), ciò al fine di garantire che l'UE sia davvero sulla buona strada per raggiungere l'azzeramento nel 2050. Più concretamente, gli eurodeputati chiedono che gli Stati membri eliminino gradualmente tutte le sovvenzioni dirette e indirette ai combustibili fossili entro il 31 dicembre 2025.

Per quanto politicamente importanti, come detto, le indicazioni del Parlamento dovranno essere confermate dai governi dei Ventisette ai quali spetta di fatto la decisione finale. La maggior parte degli esecutivi, tra l'altro, appare orientata alla prudenza (ovvero al target del 55%) esattamente come chiesto dalla presidente della Commissione Ursula von Der Leyen con la quale, giorno 15 e 16 ottobre 2020 la questione è stata discussa sul tavolo del Consiglio europeo che si è tenuta a Bruxelles.

Ciò che è passato più in sordina è il fatto che nell'ambito della legge sul Clima sono state approvate dall'Europarlamento anche altre misure; in particolare, alcuni strumenti di controllo, come nel caso di un sistema che punta ad introdurre degli "stress test" di adattamento ai cambiamenti climatici. In pratica, delle simulazioni che possano far comprendere se i progetti finanziati o cofinanziati dall'Unione europea sono o meno in grado di "reggere" all'impatto del clima.

2.4 LINEE GUIDA

La Commissione europea ha in programma di ridurre entro il 2030 le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990. Questo livello di ambizione per il prossimo decennio porrà l'UE su un percorso equilibrato per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Il nuovo obiettivo si basa su una valutazione d'impatto esaustiva degli effetti sociali, economici e ambientali ⁽²⁾.

Per conseguire gli obiettivi della decarbonizzazione, occorre ridurre le emissioni in tutti i settori, dall'industria all'energia, dai trasporti all'agricoltura, l'UE si impegna attivamente e sostiene i suoi partner internazionali sull'azione per il clima, attraverso la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e l'Accordo di Parigi. Parallelamente alle azioni di mitigazione, l'UE sta adottando misure in materia di adattamento ai cambiamenti climatici per far fronte agli inevitabili impatti di tale fenomeno.

La Commissione europea ha adottato una serie di proposte per adeguare le politiche dell'UE in materia di clima, energia, trasporti in modo da ottenere una riduzione delle emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 (Green Deal europeo).

La stessa Commissione ha aderito al Patto europeo per il clima impegnandosi a rendere le sue attività climaticamente neutre entro il 2030. Nella comunicazione e nel piano d'azione adottati nell'aprile 2022, la Commissione si è impegnata a ridurre gradualmente le proprie emissioni di gas a effetto serra di almeno il 60% rispetto al 2005 e a compensare nel 2030 le emissioni residue con assorbimenti di anidride carbonica certificati di elevata qualità.

La produzione e l'utilizzo di energia rappresentano oltre il 75% delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE; pertanto, la decarbonizzazione del sistema energetico dell'UE è fondamentale per conseguire gli obiettivi climatici per il 2030 e realizzare la strategia a lungo termine dell'UE che punta a conseguire la neutralità in termini di emissioni di carbonio entro il 2050 ⁽²⁾.

Il Green Deal europeo si concentra su 3 principi fondamentali volti alla transizione verso l'energia pulita, che contribuiranno a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e a migliorare la qualità della vita dei nostri cittadini ⁽²⁾:

- garantire un approvvigionamento energetico dell'UE sicuro e a prezzi accessibili sviluppare un mercato dell'energia pienamente integrato, interconnesso e digitalizzato;
- dare la priorità all'efficienza energetica, migliorare il rendimento energetico dei nostri edifici e sviluppare un settore energetico basato in larga misura sulle fonti rinnovabili.

I principali obiettivi della Commissione al raggiungimento di tale scopo sono i seguenti:

- costruire sistemi energetici interconnessi e reti meglio integrate per sostenere le fonti energetiche rinnovabili;
- promuovere le tecnologie innovative e una infrastruttura energetica moderna;
- incrementare l'efficienza energetica e promuovere la progettazione ecocompatibile dei prodotti;

² : https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal_it

- decarbonizzare il settore del gas e promuovere l'integrazione intelligente tra i settori;
- responsabilizzare i consumatori e aiutare gli Stati membri ad affrontare la povertà energetica;
- promuovere gli standard e le tecnologie dell'UE nel campo dell'energia a livello mondiale;
- sviluppare il pieno potenziale dell'energia eolica offshore dell'Unione.

In questo contesto assume un ruolo chiave il Patto dei Sindaci dell'UE per il clima e l'energia, che raggruppa migliaia di governi locali desiderosi di garantire un futuro migliore e sostenibile per i propri cittadini ⁽³⁾. I comuni, che partecipano all'iniziativa, si impegnano volontariamente ad attuare gli obiettivi climatici ed energetici dell'UE.

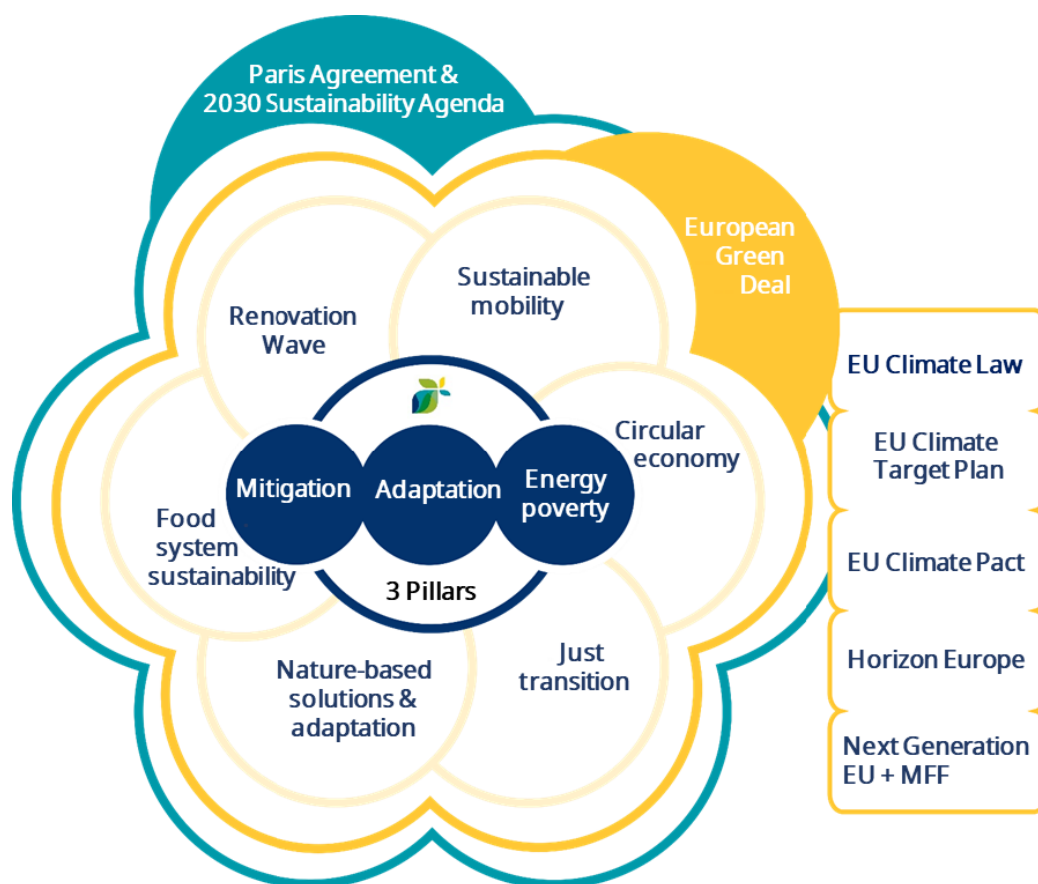
Il Patto dei Sindaci è stato lanciato in Europa nel 2008. L'iniziativa ha rappresentato il primo tipo di movimento dal basso verso l'alto per il clima e l'energia. Il Patto dei Sindaci Globale, lanciato nel 2015, sta valorizzando l'esperienza acquisita in Europa e non solo, e sfrutta i fattori chiave di successo dell'iniziativa: la sua governance dal basso verso l'alto, il modello di cooperazione multilivello e il suo quadro d'azione orientato al contesto.

Le amministrazioni locali che aderiscono all'iniziativa del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia si impegnano a presentare un Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile (PAESC) entro due anni dall'adesione formale, ossia la data in cui il consiglio comunale (o un organo decisionale equivalente) ha formalmente deciso di aderire al Patto dei Sindaci, includendo l'integrazione delle considerazioni in tema di adattamento nelle politiche, strategie e piani rilevanti. Il PAESC,

Il PAESC contiene un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e una o più Valutazioni per il Rischio e la Vulnerabilità (VRV) contenenti un'analisi della situazione attuale. Questi elementi servono come base per delineare un insieme esaustivo di azioni che le amministrazioni locali intendono avviare allo scopo di conseguire i propri obiettivi in materia di mitigazione e adattamento climatico. I firmatari si impegnano inoltre a monitorare e comunicare i progressi nell'attuazione ogni due anni.

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia vede le autorità locali e regionali impegnate su base volontaria a raggiungere sul proprio territorio gli obiettivi dell'Unione Europea in tema di clima ed energia. Gli enti locali firmatari sono accomunati da una visione che è quella di accelerare la decarbonizzazione dei propri territori, rafforzare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici e garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti (Figura 2.4.1). I firmatari mirano a ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 40% entro il 2030 e ad aumentare la resistenza agli effetti dei cambiamenti climatici.

³: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/it/about>



Fonte: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/it/>

Fig. 2.4.1 - Un punto di riferimento per l'azione in materia di energia e clima

Per quanto riguarda l'adattamento climatico i settori più vulnerabili sono considerati quelli degli "edifici", "trasporti", "energia", "acqua", "rifiuti", "gestione del territorio", "ambiente & biodiversità", "agricoltura & silvicoltura", "salute", "protezione civile & emergenza", "turismo" e "altro".

I Comuni che aderiscono all'iniziativa si impegnano a fornire il proprio contributo alla concretizzazione dei seguenti obiettivi:

- riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 40% entro il 2030 attraverso una migliore efficienza energetica ed un maggiore impiego di fonti rinnovabili;
- accrescere la propria resilienza agli effetti del cambiamento climatico;
- tradurre gli impegni descritti in una serie di misure tra cui lo sviluppo di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) che definisca misure concrete e ne delinei i risultati;
- monitorare i progressi compiuti nell'ambito di questa iniziativa fornendo regolarmente informazioni sullo stato di implementazione delle misure previste dal PAESC;
- condividere la propria visione ed i risultati raggiunti con le altre autorità locali e regionali dei Paesi dell'UE ed oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio *inter pares*.



Figura 2.4.2 - Fasi PAESC

Il primo ed il secondo anno sono propedeutici alla redazione del PAESC, poiché le attività sono incentrate sulla valutazione della situazione (principali fonti di emissioni di CO₂ e i loro rispettivi potenziali di riduzione, principali rischi climatici e maggiori vulnerabilità e le sfide attuali/future ad essi correlate), sull'individuazione delle priorità in termini di mitigazione e adattamento e sui primi successi, rafforzando la partecipazione a livello comunitario e mobilitando risorse e capacità adeguate per intraprendere le azioni necessarie.

Gli anni successivi le azioni si incentreranno sul rafforzamento e la realizzazione graduale delle azioni e dei progetti avviati per accelerare il cambiamento.

Alle città partecipanti viene concessa una certa flessibilità, necessaria per scegliere il modo migliore per implementare le proprie azioni a livello locale. Sebbene le priorità siano diverse, le autorità locali sono invitate ad agire in maniera olistica e integrata.

Il modulo di monitoraggio deve essere presentato ogni due anni dalla data di presentazione del piano d'azione. Tenendo presente che la presentazione dei suddetti documenti con cadenza biennale potrebbe mettere una pressione eccessiva sulle risorse umane o finanziarie, è consentito compilare i relativi Inventari delle Emissioni ogni quattro anni anziché ogni due. Pertanto, ogni due anni si potrebbe adottare «una relazione di attuazione», ossia la presentazione di un modulo di monitoraggio che non include un Inventario delle Emissioni e si concentra solo sulla comunicazione dello stato di attuazione delle azioni. Tuttavia, è comunque

necessario realizzare ogni quattro anni un resoconto completo, ossia presentare un modulo di monitoraggio che includa almeno un Inventario di Monitoraggio sulle Emissioni (IME).

2.5 IL SUPPORTO DELLA REGIONE SICILIA ALLA DIFFUSIONE DEL PATTO DEI SINDACI



Figura 2.5.1 - Bandiera della Regione Sicilia

La Regione Sicilia si è dotata di uno strumento di pianificazione energetica in accordo con quanto stabilito dalla Legge n. 10/1991 e secondo le attribuzioni delle competenze regionali del Decreto Legislativo n. 112/1998 confermate nel 2001 nel "Protocollo d'intesa della conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome per il coordinamento delle politiche finalizzate riduzione delle emissioni dei gas serra nell'atmosfera". La Giunta Regionale con Deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022 ha approvato il Piano Energetico

Ambientale della Regione Siciliana – P.E.A.R.S. 2030, (aggiornamento del P.E.A.R.S. varato nel 2009) definito come lo strumento cardine per ogni previsione economica, finanziaria e produttiva del settore energetico e dell'intera filiera in Sicilia.

Ruolo primario del P.E.A.R.S. al 2030 è attribuito allo sviluppo delle fonti rinnovabili e alla promozione del risparmio energetico in tutti i settori:

- la diversificazione delle fonti energetiche;
- la promozione di filiere produttive di tecnologie innovative;
- la promozione di clean technologies nelle industrie ad elevata intensità energetica;
- la valorizzazione delle risorse endogene;
- il potenziamento e l'ambientalizzazione delle infrastrutture energetiche;
- il completamento della rete metanifera;
- il potenziamento dell'idrogeno.

L'aggiornamento al P.E.A.R.S. verifica, dunque, la corrispondenza tra gli obiettivi prefissati del vecchio PEARS e gli obiettivi effettivamente conseguiti, monitorati dalla Regione Siciliana, prima attraverso il Rapporto di Monitoraggio Ambientale 2012, e ancora sulla base del monitoraggio della produzione e del consumo di energia in Sicilia dal 2009 alla fine del 2018. Guardando concretamente al futuro, il nuovo Piano riguarda il conseguimento al 2030 di sfidanti obiettivi in ordine tanto all'incremento del contributo delle fonti di energia rinnovabili al mix energetico siciliano, che alle tecnologie dell'efficienza energetica fra le quali quella della mobilità elettrica, radicalmente più efficiente di quella convenzionale.

La Regione Siciliana, nella predisposizione della strategia energetica ed ambientale, è partita in una prima fase dal rispetto dell'obiettivo programmatico assegnatole all'interno del D.M. 15 marzo 2012 c.d. "Burden Sharing", che consiste nell'ottenimento del 15,9% come rapporto tra il consumo finale lordo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e il consumo finale lordo di energia sul territorio regionale al 2020.

Tra gli interventi infrastrutturali di particolare rilievo è il raddoppio dell'elettrodotto Sicilia-Continente, la realizzazione della rete ad altissima tensione e la realizzazione di due rigassificatori.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale contiene oltre 60 piani di azione volti a risolvere le principali emergenze ambientali ed energetiche al fine di ridurre i consumi di energia da fonti inquinanti per incrementare fonti che limitano l'emissione di gas climalteranti e di sostanze tossiche in generale.

La Regione Sicilia, con il documento di pianificazione, auspica per l'attuazione "la serietà delle iniziative e l'affidabilità dei soggetti proponenti", inserendo una serie di precise limitazioni per verificare e garantire la capacità economica delle imprese alla conduzione del progetto, il contenuto di innovazione tecnologica, la certificazione ambientale e la prestazione di misure compensative a favore dei territori ove devono essere ubicati gli impianti. All'interno del piano è prevista la realizzazione di un polo industriale mediterraneo per la ricerca, lo sviluppo e la produzione di tecnologie per lo sfruttamento dell'energia solare (fotovoltaico, solare ad alta concentrazione). Un'altra linea di intervento riguarda l'efficienza energetica negli usi finali, i cui beneficiari saranno gli enti pubblici, ma anche l'efficienza energetica nei settori dell'industria, dei trasporti e dell'edilizia sociosanitaria a favore di imprese, enti pubblici, centri di ricerca pubblici o privati. Un'ulteriore linea di intervento di notevole importanza riguarda il completamento della rete metanifera.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione persegue i seguenti obiettivi principali:

1. La stabilità e sicurezza della rete: rappresenta uno degli obiettivi strategici per il rafforzamento delle infrastrutture energetiche della Sicilia. L'azione del Governo Regionale intende agevolare, per quanto di sua competenza, un'interconnessione strutturale più solida della Sicilia con le Reti Trans-europee dell'Energia, mediante la realizzazione del cavo elettrico sottomarino di grande potenza Catania- Italia (di seguito SAPEI) e il metanodotto sottomarino dall'Algeria;
2. Il Sistema Energetico funzionale all'apparato produttivo: la struttura produttiva di base esistente in Sicilia deve essere preservata e migliorata, sia per le implicazioni ambientali sia per le prospettive dei posti di lavoro; pertanto il Sistema Energetico Regionale deve essere proporzionato in modo da fornire al sistema industriale esistente l'energia a costi adeguati a conseguire la competitività internazionale, tenendo conto che i fabbisogni energetici nei diversi settori variano in funzione del mercato e delle tendenze di crescita dei diversi settori;

3. La tutela ambientale: la Regione, in armonia con il contesto dell'Europa e dell'Italia, si ritiene di particolare importanza la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica della Sicilia. Pertanto, gli interventi e le azioni del Sistema Energetico Regionale devono essere concepiti in modo da minimizzare l'alterazione ambientale. In coerenza con questa impostazione tutti gli impianti di conversione di energia, inclusi gli impianti di captazione di energia eolica, fotovoltaica e solare aventi estensione considerevole per la produzione di potenza elettrica a scala industriale, devono essere localizzati in siti compromessi preferibilmente in aree industriali esistenti e comunque in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Inoltre, avendo aderito al protocollo di Kyoto, l'Italia deve diminuire del 6,5% rispetto al valore del 1990 le emissioni di anidride carbonica entro il 2010. La Sicilia si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER e alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto dell'opportunità strategica per l'impatto economico-sociale.
4. Le strutture delle reti dell'Energia: il Sistema Energetico Regionale della Sicilia è collegato con un elettrodotto che supera lo stretto di Messina ed esporta una parte dell'energia che in essa è prodotta, consentendo alla Regione di ricevere oltre la metà dell'energia proveniente dal nord Europa, richiesta dai cinque milioni di abitanti siciliani.
5. La diversificazione delle fonti energetiche: La necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche. Il P.E.A.R.S. individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

Inoltre, con la deliberazione n. 17/31 del 27 aprile 2010 la Giunta regionale ha approvato l'iniziativa volta ad attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il bilancio di emissioni di CO₂ nel territorio. Uno degli assi su cui poggia l'impianto progettuale, particolarmente evidente nella fase denominata "Smart City - Comuni in Classe A", verte sul coinvolgimento diretto delle comunità locali per definire e sperimentare modelli e protocolli attuativi specifici tesi alla riduzione delle emissioni di gas clima alteranti.

Tra i provvedimenti di rilievo a livello regionale si cita l'emanazione del D.P.Reg. n. 48/2012 avvenuta il 17 agosto del 2012 che introduce modifiche sostanziali al sistema autorizzativo per gli impianti FER nella Regione Siciliana, introducendo nuovi strumenti

di semplificazione autorizzativa come la PAS (Procedura Abilitativa Semplificata). Successivi provvedimenti sono stati emanati nel mese di maggio 2013, quando con D.A. n. 161 del 17/05/2013 dell'Assessore Regionale all'Energia e ai Servizi di Pubblica Utilità, "Mantenimento dell'interesse al rilascio dell'autorizzazione unica ex art. 12 del D.lgs. 387/2003", l'Assessore pro-tempore interviene per evitare e diminuire i contenziosi legali mossi contro la Regione da parte dei soggetti che avevano presentato istanza di autorizzazione unica.

Successivamente nel mese di giugno 2013, con D.A. n. 215 "Strumenti ed azioni di monitoraggio degli obiettivi regionali di uso delle fonti rinnovabili di energia, definiti nel decreto 15 marzo 2012 c.d. Burden Sharing", sono stati introdotti importanti strumenti per il controllo e la verifica dell'installazione di impianti da FER sul territorio regionale, ai fini di monitorare con cadenza annuale il livello di installazione di queste tecnologie ed il livello raggiunto dell'obiettivo di Burden Sharing attribuito alla Regione.

Uno strumento importante è rappresentato dal Registro degli Impianti da Fonte Rinnovabile che obbliga il soggetto titolare dell'impianto a comunicare la messa in esercizio di impianti alimentati da FER di qualsiasi potenza installati sul territorio regionale. È prevista, inoltre, l'istituzione di un tavolo permanente presso l'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità, che riunisce i soggetti titolari di dati sui vettori energetici, riconosciuti ufficiali a livello nazionale ed europeo.

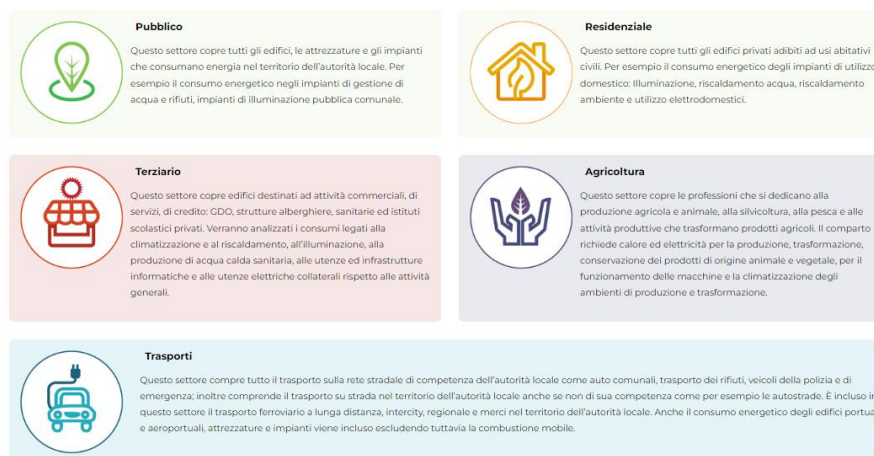
2.6 COINVOLGIMENTO DI CITTADINI E STAKEHOLDERS

Al fine di sensibilizzare la comunità e dare una visione concreta del Piano d'Azione, e tenuto conto che nessun risultato può essere raggiunto senza un sinergico impegno da parte delle istituzioni e della società civile, l'Energy Manager, insieme al suo Team, ha realizzato un video esemplificativo, inserito nella pagina web del comune, con lo scopo di evidenziare i benefici che si ottengono attuando le azioni proposte.



Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

I Settori di intervento del PAESC



Il Comune di Palermo ha aderito al patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia sostenendo gli obiettivi della politica energetica comunitaria in termini di riduzione delle emissioni di CO₂. L'Amministrazione Comunale si impegna a presentare entro due anni dall'adozione del PAESC (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) un documento che indichi le azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo di riduzione del 40% dei gas ad effetto serra entro il 2030.

 Delibera Consiglio Comunale n.57 del 06/03/2019

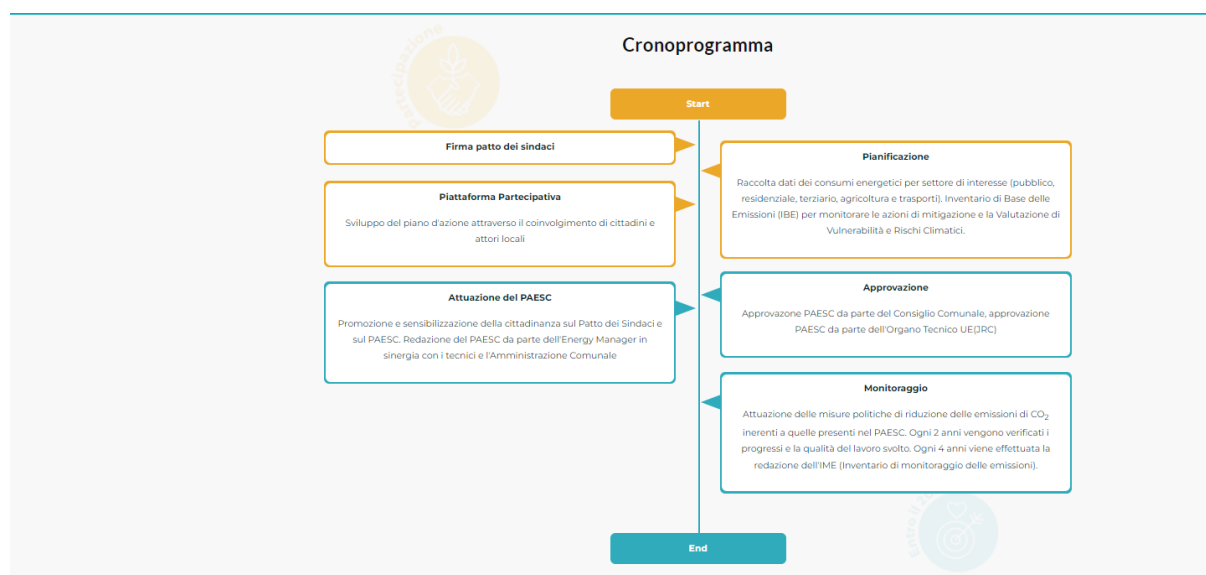


Figura 2.6.1 – Screenshot sito "https://www.comune.palermo.it/paesc/index.php"

Inoltre, è stata creata una piattaforma partecipativa, accessibile tramite il sito internet del comune, rivolta alla cittadinanza e ai portatori di interesse in modo da ricevere proposte utili per la redazione del PAESC.

Ai cittadini viene richiesto il proprio suggerimento indicando quali possano essere le proposte al fine di ridurre la quantità di anidride carbonica nei vari settori coinvolti, secondo la grafica di seguito riportata:

Come vorresti migliorare il Comune di Palermo contribuendo ad abbassare la CO2?

La tua risposta

Settore Pubblico

La tua risposta

Settore Residenziale

La tua risposta

Terziario

La tua risposta

Agricoltura

La tua risposta

Dalle risposte pervenute è emerso che bisogna agire principalmente sull'efficientamento del trasporto pubblico, sulla produzione di energia elettrica tramite fonti rinnovabili e sulla creazione di aree verdi.

L'Amministrazione comunale, insieme all'Energy manager, si impegna ad aprire confronti con gli stakeholders affinché si possa condividere la visione comune per il futuro, definire quali siano le priorità per il Comune Palermo ne e i mezzi necessari per raggiungere gli obiettivi.

2.7 PROGETTI IN CORSO

Il Comune di Palermo, grazie all'esperienza maturata tramite la partecipazione a vari progetti legati ai temi di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, ha potuto attivare sinergie e scambi culturali con altre città europee; ciò ha permesso di costruire un bagaglio di informazioni per l'avvio di progetti che coadiuvano il presente piano.

Si propone un'analisi di documenti di pianificazione locale considerati rilevanti ai fini della mitigazione e dell'adattamento al cambiamento climatico a livello locale. Si precisa che nell'elenco di progetti sotto descritti sono citati solo i progetti riguardanti le tematiche del PAESC:

- Ciclovie urbane: percorso ciclabile Costa Sud, Stazione centrale, Lungofiume Oreto, Poli Universitari”;
- Acquisto di n. 125 autobus elettrici e relative infrastrutture di ricarica;
- SISTEMA TRAM PALERMO – FASE II – Fornitura Veicoli Tramviari;
- Parco a mare allo Sperone;
- Riqualificazione ecosostenibile del lungomare della Bandita;
- Realizzazione di un impianto di selezione e valorizzazione rifiuti di raccolta differenziata (Plastica/Metalli e Carta/Cartone) presso la piattaforma impiantistica di Bellolampo;
- Realizzazione centri comunali di raccolta e completamento del sistema intelligente di RD;
- Interventi per la modernizzazione ed il potenziamento del sistema di raccolta differenziata nel comune di Palermo. Estensione e completamento;
- Progetti PNRR “Giardino pubblico” tra via Leonardo da Vinci e le vie Ruggeri, De Grossis, Di Blasi, Politi (Villa Turrisi);
- Progetto Greenway – Pista ciclabile Palermo.
- Sulla base dei progetti proposti, va menzionato il progetto **“Contratto di fiume e di costa Oreto”**.

Il progetto prevede:

- la dismissione dei manufatti precari e diruti e delle attività di contrasto con i valori del sito;
- interventi di mitigazione del rischio idraulico/contenimento erosione costiera/messa in sicurezza di emergenza;
- rigenerazione naturalistica del suolo;
- la sistemazione di Piazza Tumminello;

- sistemazione marciapiede antistante lo stand Florio.

Inoltre, si precisa che si prendono in considerazione i seguenti contributi:

1. Linee guida della proposta di revisione del PRG;
2. Proposta di regolamento comunale in itinere sulla base delle linee guida regionali di competenza dell'Area Urbanistica del Comune di Palermo;
3. Linee guida dell'Autorità di Bacino varate dalla Regione Siciliana con aggiornamento al 2023.

➤ Progetto Citymobilnet



Il progetto è parte del programma URBACT III ed ha lo scopo di sviluppare i PUMS in contesti differenti in tutta Europa, ponendo una grande enfasi sullo scambio reciproco delle conoscenze tra le città aderenti.

- #### ➤ Told Urbact III - "Transport Oriented Local development"
- Il progetto intende attivare forme di cooperazione tra città nel campo dello sviluppo urbano sostenibile, e in particolare, per la Città di Palermo, si è ritenuto opportuno elaborare una riflessione sull'impatto del nuovo sistema di trasporti sul contesto urbano.

➤ Eurocities



Eurocities è la rete leader delle principali città europee, che lavorano insieme per garantire una buona qualità della vita. Gli obiettivi prefissati sono una qualità dell'aria migliore, riduzione dell'inquinamento, promozione di mobilità urbana sostenibile e sicura, ecc.

➤ Civinet Italia



CIVITAS City Networks - è un progetto finanziato dalla Commissione Europea che ha origine dal programma CIVITAS. Si tratta di una piattaforma ideata con l'obiettivo di permettere alle città italiane di condividere esperienze e buone pratiche per lo sviluppo e l'attuazione di strategie, politiche e misure nell'ambito della mobilità sostenibile.

Altri piani di rilevante importanza per il raggiungimento degli obiettivi per la tutela dell'ambiente, salute e risorse energetiche, che il comune ha redatto sono elencati di seguito:

- Piano di classificazione acustica del territorio comunale già adottato nel 2016 e oggi in corso di aggiornamento;
- Piano d'azione contro l'inquinamento Acustico del comune di Palermo;
- Piano Comunale Amianto.

Sulla base di quanto sopra espresso, la redazione del PAESC e dei piani sopracitati consente di trovare gli strumenti in grado di garantire lo sviluppo di un sistema energetico sostenibile ed efficiente capace di adattarsi alle inevitabili conseguenze delle variazioni climatiche.

Il compito affidato al Nuovo PRG dallo Schema di Massima si basa sulla riduzione del suolo e riqualificazione del suolo degradato. Al fine di raggiungere gli obiettivi, l'Amministrazione comunale ha avviato la redazione dell'Atlante dei Suoli e dell'Atlante della Flora e della Vegetazione seguiti dalla progettazione di una piattaforma SIAC (Sistema Informativo Ambientale Comunale).

Uno dei quattro pilastri dello Schema di Massima condiviso dal Consiglio Comunale con deliberazione N.425 del 27/09/2016 è la mobilità sostenibile, la Giunta ha deliberato nuovi obiettivi anche per il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) basati sul miglioramento della qualità della vita e dello spazio stradale, sul miglioramento del trasporto pubblico, collettivo e condiviso, in modo da ridurre la congestione e migliorare la viabilità verso le zone periferiche urbane.

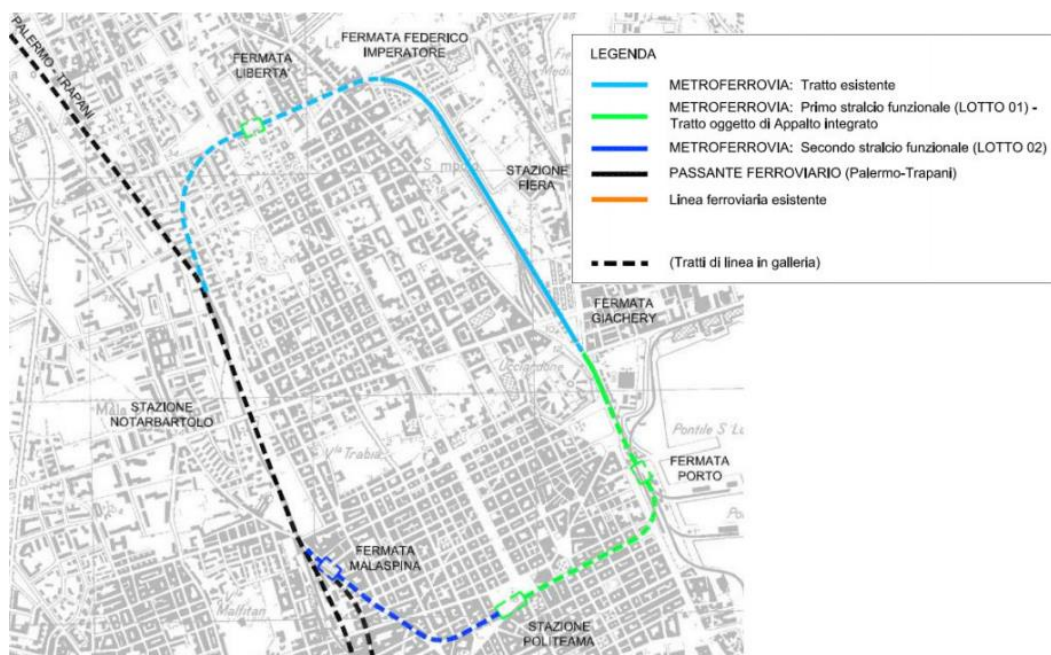
Il PUMS si propone l'obiettivo di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni che sono orientate a migliorare l'efficacia del sistema della mobilità.

Come si evince nel PUMS, entro il 2030 saranno previsti una serie di interventi, i quali verranno sintetizzati di seguito:

- Entro il 2030 le tratte D, E, F, G;
- Passante ferroviario già in fase di ultimazione dei lavori per il raddoppio delle tratte Palermo Centrale/Brancaccio – Notarbartolo (Tratta A), Notarbartolo – La Malfa (Tratta B), La Malfa – Carini (Tratta C);



- Anello ferroviario: si prevede il completamento della "Metroferrovia di Palermo" con chiusura ad anello dell'esistente ramo oggi in esercizio a singolo binario.



Programma di potenziamento delle infrastrutture di trasporto pubblico:

- MAL la metropolitana automatica leggera attraverserà la città dallo svincolo di Via Dreto a Tommaso Natale - Partanna Mondello;

- Nuove piste ciclabili e micromobilità: è stato incrementato il percorso della pista ciclabile, passando dai 21 km esistenti al 2011 ai 50 km del 2020. In vista della realizzazione del nuovo Sistema Tranviario, è stato previsto lo sviluppo delle piste ciclabili lungo le linee A-C-D-E-G per un totale di circa 42 km oltre alla realizzazione di 32 parcheggi e 22 stalli bike-sharing e micromobilità;
- Progetto "*Greenway Palermo-Monreale*" prevede la riconversione ad uso pista ciclabile della dismessa ferrovia a scartamento ridotto nel tratto Palermo-Monreale, il progetto "*percorso ciclabile zona sud*" che prevede il completamento del percorso ciclabile esistente in via Messina Marine e via Archirafi e il progetto *Go2school*, finanziato con fondi PON metro che prevede il potenziamento delle infrastrutture per il bike sharing a servizio dei plessi scolastici;
- Nuove infrastrutture stradali che prevedono la realizzazione del prolungamento di via M. Rapisardi con un ponte oltre la trincea ferroviaria e con la radiale sull'area della trincea ferroviaria. La tratta sarà realizzata interamente "catenary free" in sede non protetta;



Figura 2.7.1 Realizzazione del ponte Rapisardi

- Potenziamento del trasporto pubblico urbano.

È in corso la realizzazione del progetto denominato "Piattaforma Integrata di Info-Mobilità" (PIIM), il quale si basa sulla realizzazione di tre azioni:

1. Piattaforma City Compass;

2. Infrastrutture di bordo per il tracciamento reale della flotta autobus (AVM di bordo);

3. Pannelli per l'info mobilità.

Sarà previsto, infine un sistema di controllo dei varchi di accesso alla ZTL

	Stalli su sede stradale soppressi	Nuovi stalli previsti	NOTE
Studio di fattibilità			
Linea E	732	1.572	Realizzazione di parcheggi interrati multipiano e a raso in viale Strasburgo, viale Francia, via Galatea e via Mongibello
Linea F	300	397	Realizzazione di un parcheggio interrato al Foro Italico
Linea G	0	142	Realizzazione di un parcheggio a raso con un piano interrato in via Palazzotto

2030

Il costo degli investimenti totale relativi al PUMS ammonta a € 2.253.233.169

Tram prima fase	€ 250.000.000	2024
Parcheggi e percorsi ciclabili (compresi investimenti privati)	€ 150.000.000	
Rinnovo flotta autobus (PON - Agenda Urbana ReactEU)	€ 41.776.609	
Sistema I.T.S. e tracciamento flotta (PON Palermo)	€ 4.500.000	
Controllo varchi di accesso alla ZTL	€ 600.000	
Progetto Go2School (PON Compl.)	€ 1.000.000	
Telecomando semaforico e controllo attuato del traffico	€ 1.500.000	
Tram Fase II (Fondo sviluppo e coesione)	€ 860.000.000	2030
MAL primo stralcio Oreto-Notarbartolo	€ 906.986.086	
Ponte "Rapisardi"	€ 5.950.000	
Radiale "Imera"	€ 19.052.920	
Progetto Green Way - tratto Palermo – Monreale	€ 4.700.000	
Percorso ciclabile ZONA SUD	€ 7.167.554	

➤ Progetto euPOLIS

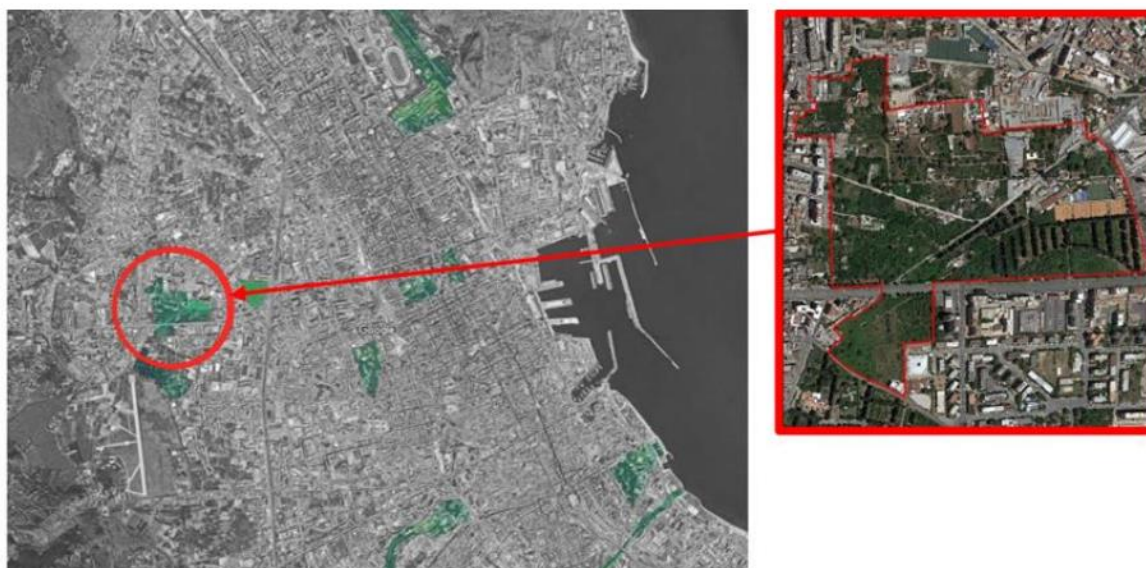
➤ Progetto euPOLIS



Nel 2021 ha preso via il progetto euPOLIS, coordinato dalla National Technical University di Atene (NTUA) e finanziato dal programma Horizon2020 dell'Unione Europea. Il progetto si basa sulla metodologia di pianificazione urbana integrata NBS per il miglioramento del benessere della comunità. Il progetto mira a sostituire e/o combinare i sistemi ingegneristici usati per la protezione dell'ambiente con sistemi naturali atti a creare ecosistemi resilienti.

Oggetto di studio del progetto euPOLIS è l'area di Villa Turrise, caratterizzata prevalentemente da terreni agricoli, l'area circostante invece è una zona residenziale che conta edifici storici dismessi, impianti sportivi e fabbricati abusivi.

L'importanza di questa area riguarda anche la tipologia del terreno che essendo argilloso, può fungere come ricarica per le falde acquifere.



2.8 BUDGET E RISORSE FINANZIARIE PREVISTE

Per valutare le azioni preferibili per ogni settore è stata effettuata un'analisi secondo 5 criteri: efficacia, efficienza economica, effetti di secondo ordine, performance in presenza di incertezza e considerazioni per l'implementazione politica (Figura 2.8.1).



Fig. 2.8.1 - Criteri di valutazione delle azioni del PNACC

In particolare, per le azioni di adattamento, è stato valutato come il clima influisce sulla vita quotidiana, sul lavoro e sui trasporti come identificato dalla figura seguente anche se gli esempi possono non essere esaustivi e non rilevanti in tutti i contesti (Figura 2.8.2).

	 ABITARE	 LAVORARE	 MUOVERSI
CALORE 	Perdita di comfort Rischi da calore Aumento consumi per raffreddamento, diminuzione per riscaldamento	Diminuzione produttività del lavoro Aumento consumi per raffreddamento, diminuzione per riscaldamento	Perdita di comfort sui trasporti pubblici Danni infrastrutture ferroviarie Aumento consumi per raffreddamento, diminuzione per riscaldamento
ALLUVIONI 	Disagi/rischi per la salute Danni alle abitazioni Interruzioni energia e acqua corrente	Accessibilità ridotta Danni ai beni economici Interruzioni energia e acqua corrente	Blocco di strade e ferrovie
SCARSITA' H2O 	Disagio Rischi per la salute e la sicurezza	Produttività ridotta Interruzioni energia e acqua corrente	Limitazione ai trasporti via acqua
INCENDI 	Rischi per la salute e la sicurezza Danni alle abitazioni	Danni ai beni economici	Interruzioni vie di comunicazione
TEMPESTE 	Disagi/rischi per la salute Danni alle abitazioni Interruzioni energia e acqua corrente	Accessibilità ridotta Danni ai beni economici Interruzioni energia e acqua corrente	Blocco di strade e ferrovie

Fig. 2.8.2: Come il clima influisce sulla vita urbana, il lavoro e i trasporti (Fonte: adottato da EEA No 12/2016, Urban adaptation to climate change in Europe 2016)

Per l'attuazione degli interventi previsti, il Comune di Palermo procederà in modo graduale; per le azioni che richiedono una copertura finanziaria verranno individuate risorse finanziarie attraverso la partecipazione a eventuali bandi europei, ministeriali e regionali, o autofinanziamento.

Per ogni azione prevista si valuteranno tutte le forme di reperimento delle risorse finanziarie, come:

- Forme di Autofinanziamento;
- ESCo;
- Partnership pubblico-privata;
- FTT, finanziamenti tramite terzi.

3 *CONTESTO NORMATIVO E DELLE POLITICHE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO*

3.1 CONTESTO NORMATIVO INTERNAZIONALE

La produzione e il rilascio in atmosfera di gas inquinanti e clima-alteranti è una diretta conseguenza di molte delle attività, economiche e sociali, che si svolgono negli ambienti antropizzati. Trattandosi dunque di un problema riguardante pressoché la totalità dei paesi del mondo, la comunità internazionale negli ultimi decenni si è adoperata nel tentativo di regolamentare l'emissione di tali sostanze, così da mitigare le ricadute negative delle attività umane sul piano dei cambiamenti climatici e della salute delle popolazioni che vivono sulla Terra.

Il cambiamento climatico è divenuto parte centrale del contesto energetico mondiale. Già negli anni '90 è apparsa evidente la necessità di definire un nuovo modello di crescita economica e industriale sostenibile dal punto di vista ambientale e climatico; in questo contesto va inserito il Protocollo di Kyoto che, a cavallo del nuovo millennio, ha definito obiettivi di riduzione delle emissioni, gettando le basi per quella politica di de-carbonizzazione di cui l'Europa si farà portavoce negli anni a venire.

All'interno della Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 è stata adottata da un cospicuo numero di paesi facenti parte dell'ONU e dall'Unione europea la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), con l'obiettivo principale di «stabilizzare, in conformità delle pertinenti disposizioni della Convenzione, le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che sia esclusa qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Tale livello deve essere raggiunto entro un periodo di tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente a cambiamenti di clima e per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e lo sviluppo economico possa continuare ad un ritmo sostenibile».

La Convenzione, pur non rappresentando un impegno vincolante per i paesi firmatari, è un documento importante perché, per la prima volta, ha puntato lo sguardo sull'importanza della cooperazione internazionale per la riduzione delle emissioni inquinanti e la lotta ai cambiamenti climatici.

L'adozione della Convenzione quadro ha dato il via ad una serie di summit internazionali (Conferenze delle parti, COP) sul tema della lotta ai cambiamenti climatici, volti allo sviluppo di una linea d'azione comune e all'individuazione di specifici obiettivi da raggiungere. Lo sbocco di questi lavori è stato l'adozione, l'11 dicembre 1997, del Protocollo di Kyoto (firmato dall'Unione europea il successivo 29 aprile 1998), testo di riferimento a livello internazionale per la lotta ai cambiamenti climatici, con il quale i paesi industrializzati si sono impegnati a ridurre almeno del 5%, rispetto ai valori del 1990, le emissioni di gas ad effetto serra nel periodo 2008-2012, traducendo dunque in vincoli ed obiettivi concreti i principi generali contenuti nella Convenzione quadro del

1992. Questi Paesi hanno inoltre assunto il compito di trasferire risorse economiche e tecnologie ai Paesi in via di sviluppo. I gas a effetto serra oggetto dei vincoli di emissione del Protocollo sono: biossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (NO₂), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF₆).

Il Protocollo è definitivamente entrato in vigore il 16 febbraio 2005.

Non tutti i Paesi industrializzati facenti parte della Convenzione quadro hanno tuttavia ratificato il Protocollo (tra questi gli USA) ed alcune nazioni precedentemente considerate in via di sviluppo, dunque libere da precisi obblighi, sono negli anni diventate tra i maggiori responsabili di emissioni di gas ad effetto serra a livello globale (Cina, India).

Nel dicembre 2009, durante la Conferenza delle Parti dell'ONU sul clima a Copenaghen si è preso atto di un Accordo politico elaborato da un gruppo di Capi di Stato e di governo, nel quale s'evidenzia nuovamente che i cambiamenti climatici rappresentano una delle maggiori sfide dell'umanità e che è possibile limitare il riscaldamento climatico solo attraverso una massiccia riduzione delle emissioni di gas serra.

Attraverso l'Accordo di Copenaghen, non giuridicamente vincolante, viene chiesta l'adozione di misure da parte del settore industriale e dei Paesi emergenti, i quali devono rendere trasparenti le proprie misure intraprese nei confronti della Convenzione dell'ONU sul clima.

In occasione della Conferenza dell'ONU sul clima di Cancun del 2010 sono stati approvati due documenti: uno sul futuro del Protocollo di Kyoto e l'altro su un più ampio trattato sui cambiamenti climatici che dovrà essere negoziato e adottato in un futuro summit. Nel citato Accordo i Governi promettono "un'azione urgente" per evitare che le temperature globali salgano di 2 °C senza tuttavia specificare gli obiettivi precisi e vincolanti della riduzione di gas serra. È stato inoltre assunto l'impegno a lavorare per ottenere "al più presto possibile" un nuovo accordo che estenda il protocollo di Kyoto oltre il 2012 ed è stato creato il nuovo "Green Climate Fund" dove dovranno confluire gli aiuti dei paesi ricchi a quelli poveri per fronteggiare le emergenze determinate dai cambiamenti climatici e adottare misure per prevenire il global warming.

Con il diciassettesimo summit ONU sul clima tenutosi a Durban nel novembre 2011, si è deciso innanzitutto di prolungare la durata del Protocollo di Kyoto di altri cinque anni, tempo necessario per elaborare un nuovo documento che vincoli, questa volta legalmente, a una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ a partire dal 2020.

Nel 12 dicembre 2015, alla Conferenza delle parti di Parigi COP21, è stato raggiunto un nuovo Accordo Globale sul Clima, il quale pone le basi per affrontare seriamente la crisi climatica del nostro pianeta. Detto Accordo di Parigi, adottato da 197 Paesi ed entrato in vigore il 4 novembre 2016, nell'intenzione di rafforzare la risposta mondiale alla minaccia posta dai cambiamenti climatici, nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi volti a eliminare la povertà, definisce un piano d'azione globale e giuridicamente vincolante per limitare il riscaldamento terrestre. Oltre ciò, detto piano di azione pone attenzione alla volontà di

aumentare la capacità di adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici e promuovendo la resilienza climatica e lo sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra, con modalità che non minaccino la produzione alimentare, segnando così un passo fondamentale verso la de-carbonizzazione.

L'obiettivo dei governi è quello di contenere il surriscaldamento globale al di sotto dei 2 °C mettendo in atto tutti gli sforzi possibili per non superare 1,5 °C in modo da ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici già in corso sulle comunità vulnerabili dei paesi poveri, riconoscendo che ciò potrebbe ridurre in modo significativo i rischi e gli effetti dei cambiamenti climatici.

L'obiettivo prefissato incontra delle difficoltà in quanto i cambiamenti climatici in corso hanno già determinato un aumento della temperatura media globale di 1°C; se gli impegni saranno rigorosamente attuati saranno sufficienti a ridurre di circa 1°C il trend attuale di crescita delle emissioni di gas serra con una traiettoria di aumento della temperatura globale che si attesta verso i 2,7 °C - 3 °C.

L'UE e i suoi Stati membri sono tra le 190 parti dell'Accordo di Parigi. L'UE ha formalmente ratificato l'Accordo il 5 ottobre 2016, consentendo in tal modo la sua entrata in vigore il 4 novembre 2016. Affinché l'Accordo entrasse in vigore, almeno 55 paesi che rappresentano almeno il 55% delle emissioni globali hanno dovuto depositare i loro strumenti di ratifica.

L'Accordo di Parigi è un ponte tra le politiche odierne e la neutralità rispetto al clima entro la fine del secolo.

I governi hanno concordato di:

- mantenere l'aumento medio della temperatura mondiale ben al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali come obiettivo a lungo termine;
- puntare a limitare l'aumento a 1,5°C, dato che ciò ridurrebbe in misura significativa i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici;
- fare in modo che le emissioni globali raggiungano il livello minimo al più presto possibile, pur riconoscendo che per i paesi in via di sviluppo occorrerà più tempo;
- conseguire rapide riduzioni successivamente secondo le migliori conoscenze scientifiche disponibili, in modo da raggiungere un equilibrio tra emissioni e assorbimenti nella seconda metà del secolo.

Quale contributo agli obiettivi dell'Accordo, i paesi hanno presentato piani generali nazionali per l'azione per il clima (contributi determinati a livello nazionale, NDC). Questi non sono ancora sufficienti per conseguire gli obiettivi concordati in merito alle temperature, ma l'Accordo traccia la strada da seguire per le azioni successive.

I firmatari del nuovo patto si impegnano ad agire per raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas serra e ad adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Per tradurre il proprio impegno politico in misure e progetti pratici, i firmatari del Patto devono, in particolare, redigere un Inventario di Base delle Emissioni e una Valutazione dei Rischi del cambiamento climatico e delle vulnerabilità. Si impegnano

inoltre ad elaborare, oltre due anni dalla data di adesione del consiglio locale, un Piano d'Azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) che delinei le principali azioni che le autorità locali pianificano di intraprendere. La strategia di adattamento dovrebbe essere parte integrante del PAESC e/o sviluppata e inclusa in uno o più documenti a parte.

Contemporaneamente e contestualmente la comunità internazionale ha stilato in seno alle Nazioni Unite l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, che prefigura un nuovo sistema di governance mondiale per influenzare le politiche di sviluppo attraverso 17 obiettivi e 169 target, tra i quali la lotta ai cambiamenti climatici e l'accesso all'energia pulita.

La domanda di energia globale è stimata in crescita, con un aumento, secondo le proiezioni del World Energy Outlook 2016, del 18% al 2030. La crescita attesa al 2030 è tuttavia pari alla metà di quella registrata negli ultimi 15 anni (+ 36%), benché il tasso composto annuo di crescita del PIL sia stimato costante (3,7% sia nel periodo 2000-2014 che nel 2014-2030): la relazione tra PIL e domanda energetica si sta indebolendo.

L'efficienza energetica avrà sempre più un ruolo chiave: nel periodo 2005 – 2015 il consumo di energia finale è sceso del 15,1% e l'intensità energetica è migliorata in media dell'1,4% contribuendo positivamente alla riduzione della crescita di emissioni di CO₂.

Per quanto riguarda l'evoluzione del mix di energia primaria, nelle proiezioni del World Energy Outlook 2016, riportate in Figura 3.1.1, si trovano protagoniste le rinnovabili e il nucleare, con un tasso composto annuo di crescita tra il 2014 e il 2030 di circa 2,5%, a scapito di carbone e petrolio. Anche il gas prosegue nella sua crescita, con un tasso pari a circa 1,5% (Fonte "Strategia Energetica Nazionale 2017").

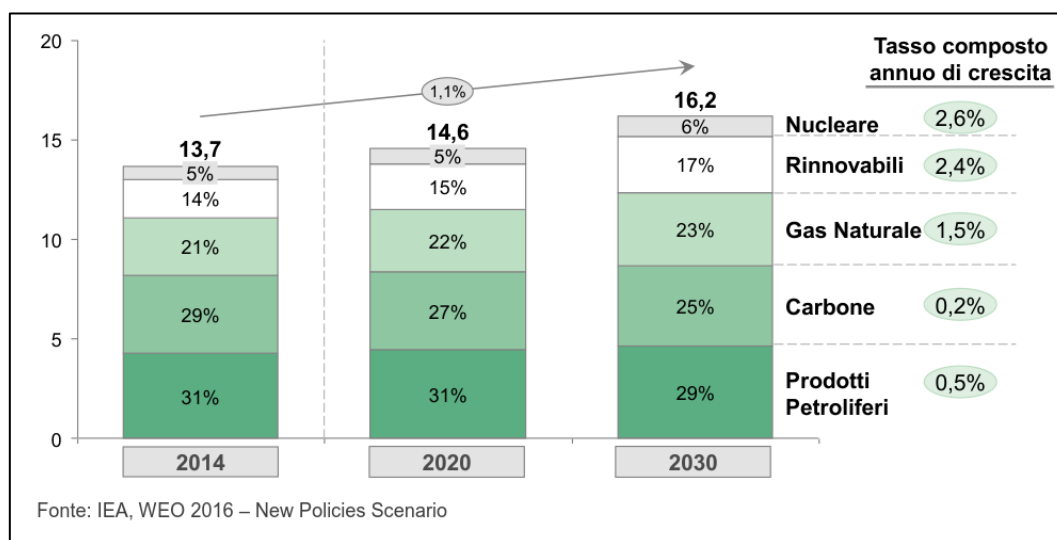


Figura 3.1.1 - Evoluzione del mix di energia primaria per fonte nel mondo

Le fonti rinnovabili hanno un ruolo centrale per attuare il processo di de-carbonizzazione e contenere la crescita delle emissioni. La continua riduzione dei costi delle rinnovabili nel settore elettrico (il progresso tecnologico ridurrà ulteriormente i costi del 40 - 70% per il fotovoltaico e del 10 - 25% per l'eolico) e dei sistemi di accumulo, insieme all'adeguamento delle reti, sosterrà la loro continua diffusione. Si prevede anche un forte incremento della penetrazione delle rinnovabili nella domanda di calore al 2030.

3.2 IL CONTESTO NORMATIVO EUROPEO

In coerenza con gli impegni presi a Kyoto e in anticipo rispetto alla COP 21 di Parigi, ma anche con l'obiettivo di garantire competitività e crescita economica durante la transizione energetica, i leader della UE hanno preso atto nel 2011 della Comunicazione della Commissione europea sulla Roadmap di de-carbonizzazione per ridurre almeno dell'80% le emissioni di gas serra entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990.

Il passaggio a una economia europea a basse emissioni di carbonio entro il 2050 (80-95% di gas serra rispetto al 1990, come fissato nella Comunicazione COM (2011) 112 della Commissione Europea) è un obiettivo tecnicamente ed economicamente fattibile, a patto che avvenga una quasi totale decarbonizzazione dei processi di generazione elettrica. Il processo di transizione verso questo traguardo costituisce, allo stesso tempo, un'opportunità per accrescere la competitività e la sicurezza energetica a livello europeo. È quanto afferma la Commissione Europea nella sua recente Comunicazione Energy Roadmap 2050 (COM (2011) 885/2, dove mostra dei possibili scenari di evoluzione del sistema energetico per il raggiungimento della sostenibilità nel lungo termine. Ogni scenario identifica una diversa combinazione degli elementi chiave per la decarbonizzazione (efficienza energetica, fonti rinnovabili, nucleare, cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) ma è comune a tutti il fatto che il costo complessivo della trasformazione del sistema energetico non supererà quello dello scenario di continuazione delle politiche correnti, risultando in alcuni casi persino inferiore. Gli investimenti saranno, infatti, ampiamente ripagati in termini di crescita economica, occupazione, certezza degli approvvigionamenti energetici e minori costi dei combustibili.

L'opzione principale è rappresentata dall'efficienza energetica, che gioca un ruolo determinante in ciascuno scenario, in particolare per gli edifici che in futuro potranno arrivare a produrre più energia di quella consumata. Centrale è anche il ruolo delle fonti rinnovabili, le quali nel caso più ottimista (scenario High Renewable energy sources) consentiranno di generare nel 2050 il 75% dei consumi finali di energia e il 97% di quelli elettrici. Altre priorità sono rappresentate, infine, dagli investimenti per il miglioramento e ammodernamento delle infrastrutture energetiche, da effettuare sin da ora per evitare un costo di sostituzione più alto in futuro, e il ripensamento dei singoli mercati nazionali dell'energia nell'ottica di un unico mercato integrato a livello europeo entro il 2014.

In generale questa tabella di marcia si pone come punto di partenza per gli Stati membri, per approntare politiche e piani strategici di più ampio respiro che consentano di creare i presupposti necessari per trasformare il sistema energetico europeo del futuro nell'ottica di una decarbonizzazione, una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento e una maggiore concorrenza a beneficio di tutti.

Per quel che riguarda i progetti di ricerca e innovazione a livello europeo, l'UE, sulla base del SET Plan e del quadro finanziario pluriennale comunitario 'Horizon 2020', dovrebbe continuare a rafforzare i partenariati con l'industria e con gli Stati membri e promuovere la costituzione di poli europei di ricerca al fine di dimostrare e diffondere su vasta scala nuove tecnologie energetiche altamente efficienti.

Questi concetti sono stati ribaditi nella Comunicazione COM (2011) 112 - Roadmap for moving to a low carbon economy in 2050, che è parte della strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva per l'Europa. In tale Comunicazione si evince che per ridurre globalmente le emissioni di gas serra delle percentuali già menzionate, una transizione graduale ed efficiente richiederebbe la riduzione delle emissioni interne del 40% e dell'80% (rispetto al 1990) nel 2030 e 2050 rispettivamente. L'analisi rivela che le politiche esistenti permetteranno di conseguire o anche superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni interne di gas serra entro il 2020 ed indica una tabella di marcia con fasce di riduzione delle emissioni per alcuni settori chiave (elettricità, industria, trasporti, residenziale e servizi, agricoltura) per il 2030 e il 2050 (Figura 3.2.1).

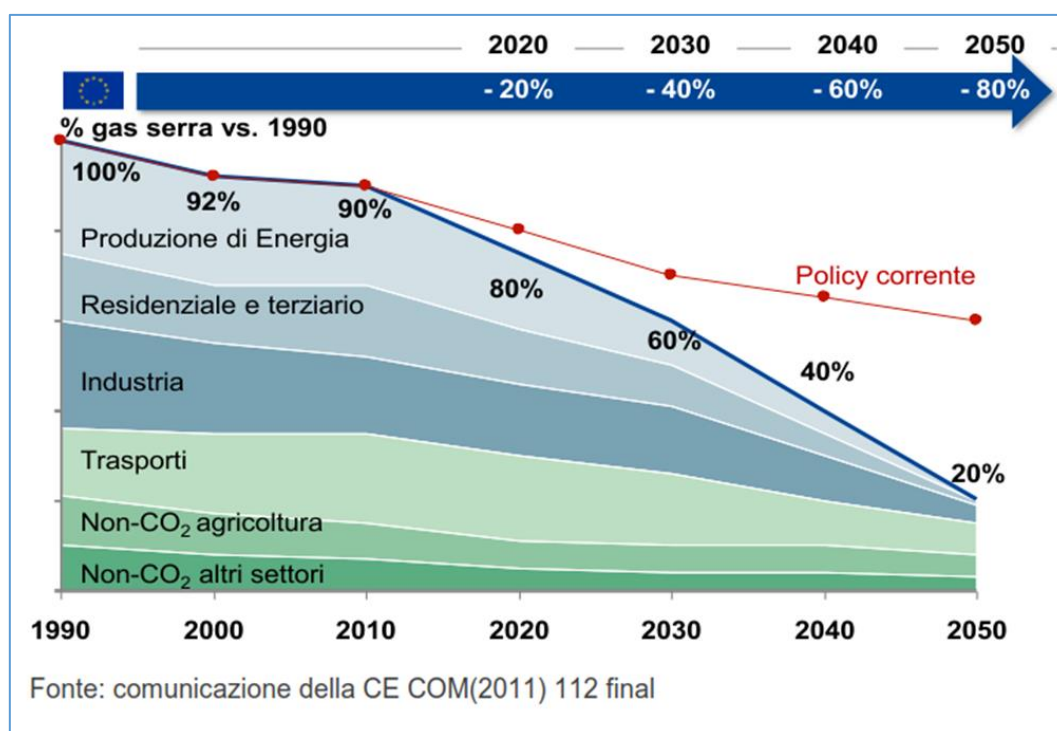


Figura 3.2.1 - Roadmap di de-carbonizzazione al 2050

La Energy Roadmap 2050 fa parte, inoltre, delle iniziative menzionate nell'ultima Comunicazione COM (2011) 21 - A resource efficient Europe – Flagship initiative of the Europe 2020 strategy - pubblicata il 26 gennaio 2011. La Comunicazione fornisce un quadro strategico e integrato per una serie di settori e definisce le iniziative da adottare a livello comunitario, incluso le agende per le politiche su clima, trasporto, energia ed innovazione. Tale quadro strategico dovrebbe consentire un uso più sostenibile delle risorse naturali e il passaggio verso un uso efficiente delle stesse e una crescita a basse emissioni di carbonio. Lo sfruttamento delle sinergie tra i vari settori consentirà di raggiungere una serie di obiettivi, tra cui quello di rendere l'UE più resistente ai possibili aumenti a livello globale dei prezzi dell'energia e delle materie prime.

3.3 CONTESTO NAZIONALE

A luglio 2023 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha presentato alla Commissione Europea il nuovo PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima). Quest'ultimo aggiornamento segue quanto già stabilito nella versione del 2019 con delle modifiche su alcune misure, necessarie a causa degli eventi determinati sia dalla Pandemia che dalla guerra in Ucraina. Il PNIEC stabilisce degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione dei gas climalteranti, stabilendo anche i target in tema di sicurezza energetica, tutela ambientale e accessibilità ai costi.

Di seguito si riportano le dimensioni definite dall'Unione Europea:

- *Dimensione Decarbonizzazione:* relativa alla riduzione delle emissioni e l'assorbimento gas serra, l'energia rinnovabile, per i settori elettrico, termico e trasporti;
- *Dimensione Efficienza energetica* che include quanto previsto dalla EED (direttiva Efficienza Energetica) e EPBD (prestazione energetica degli edifici), riscaldamento, pompe di calore, isolamento termico;
- *Dimensione Sicurezza Energetica* per contrastare gli effetti dovuti alle guerre, aumento dei costi di gas e prodotti petroliferi. Definisce e scenari per la rete sistema elettrico e infrastrutture energetiche;
- *Dimensione Mercato interno* con l'obiettivo di integrare i mercati energetici UE rafforzando il ruolo dell'Italia come Hub energetico;
- *Dimensione ricerca e innovazione.*

Il quadro generale definisce gli indicatori di scenario e gli obiettivi per l'Italia: in particolare le emissioni e l'assorbimento di gas serra devono passare dal -47% (PNIEC 2019) all'obiettivo 2030 pari a -62% previsto dal nuovo Piano 2023 (Tabella 3.3.1).

Le quote di energia rinnovabile (FER) devono passare dal 20% del 2021 al 40,5% nel 2030. Gli obiettivi di efficienza energetica prevedono di passare dai 145 Mtep di consumi di energia Primaria del 2021 a 122 Mtep del 2030 e per i consumi di energia finale da 113 Mtep a 100 Mtep nel 2030.

I nuovi obiettivi della Dimensione Decarbonizzazione, per quanto riguarda l'**energia rinnovabile**, prevedono la copertura del **40.5% di energia da rinnovabili entro il 2030**. Gli obiettivi per l'energia elettrica - tra le varie misure e tecnologie si leggono le installazioni agrivoltaiche, incluso floating e offshore - prevedono un totale di **131 GW di potenza elettrica installata** dei quali circa **80 GW** da elettrico solare (fotovoltaico), con una produzione di energia prevista pari a 227.7 TWh, di cui **99.1 TWh da solare** (fotovoltaico).

Al 2030 per l'energia termica, grazie a tecnologie quali biomasse locali, pompe di calore, immissione in rete di biometano e solare termico, si produrranno **19.090 ktep di energia termica** sui **5.188 ktep di consumi totali** (Tabella 3.3.2)

Tabella 3.3.1 Principali Indicatori di scenario e obiettivi su energia e clima al 2030

	unità di misura	Dato rilevato	PNIEC 2023: Scenario di riferimento	PNIEC 2023: Scenario di policy ¹	Obiettivi FF55 REPowerEU
		2021	2030	2030	2030
Emissioni e assorbimenti di gas serra					
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	%	-47%	-55%	-62%	-62% ²
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	%	-17%	-28,6%	-35,3% / -37,1%	-43,7% ^{3, 4}
Assorbimenti di CO ₂ LULUCF	MtCO ₂ eq	-27,5	-34,9	-34,9	-35,8 ³
Energie rinnovabili					
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia	%	19%	27%	40%	38,4% - 39%
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti (criteri di calcolo RED 3)	%	8%	13%	31%	29% ⁵
Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento	%	20%	27%	37%	29,6% ³ - 39,1%
Quota di energia da FER nei consumi finali del settore elettrico	%	36%	49%	65%	non previsto
Quota di idrogeno da FER rispetto al totale dell'idrogeno usato nell'industria	%	0%	3%	42%	42% ³
Efficienza energetica					
Consumi di energia primaria	Mtep	145	130	122	112,2 (115 con flessibilità +2,5%)
Consumi di energia finale	Mtep	113	109	100	92,1 (94,4 con flessibilità +2,5%)
Risparmi annui nei consumi finali tramite regimi obbligatori di efficienza energetica	Mtep	1,4		73,4	73,4 ³

1. scenario costruito considerando le misure previste a giugno 2023, sarà aggiornato con la sottomissione del piano definitivo entro giugno 2024
2. vincolante solo per le emissioni complessive a livello di Unione europea
3. vincolante
4. vincolante non solo il 2030 ma tutto il percorso dal 2021 al 2030
5. vincolante per gli operatori economici

Tabella 3.3.2 Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore termico (ktep)

ktep	2020	2021	2025	2030
Numeratore	10.378	11.176	14.519	19.029
Produzione lorda di calore derivato da FER	983	862	1.174	1.096
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	9.395	10.314	13.345	17.933
<i>di cui biometano*</i>	0	0	1.659	3.724
<i>di cui altre bioenergie*</i>	6.564	7.171	6.207	6.155
<i>di cui solare</i>	236	247	534	829
<i>di cui geotermico</i>	120	115	204	213
<i>di cui idrogeno</i>	0	0	12	330
<i>di cui energia ambiente</i>	2.475	2.782	4.729	6.683
Denominatore - Consumi finali lordi nel settore termico	52.023	56.710	55.178	51.884
Quota FER-C (%)	19,9%	19,7%	26,3%	36,7%

**Si riporta solo il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità*

[Fonte: GSE, RSE]

3.4 CONTESTO REGIONALE

3.4.1 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIANA

Pur dovendo attenersi alle politiche adottate dallo Stato italiano in materia ambientale ed energetica, anche il governo regionale siciliano ha voluto dare il proprio contributo alla corsa alla decarbonizzazione e alla realizzazione di uno sviluppo energetico sostenibile, condividendo in data 12 febbraio 2019 una prima bozza per l'aggiornamento del **PEARS** (Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Sicilia) fissando i target al 2030, approvando poi un aggiornamento con Deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022.

Il PEARS e tutta la documentazione a corredo sono stati redatti nell'ambito della collaborazione con i più autorevoli professionisti a livello accademico e della ricerca scientifica regionale e nazionale, sotto il coordinamento del Servizio I - Dipartimento dell'Energia - Regione Siciliana. In particolare, hanno collaborato e contribuito alla stesura del suddetto documento di programmazione:

- Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia Nicola Giordano (ITAE) del CNR
- Centro di Consulenza Energetica ENEA della Sicilia

- Università degli Studi di Catania
- Università degli Studi di Palermo
- Università degli Studi di Messina
- Università degli Studi di Enna Kore
- GSE S.p.A.
- Terna Rete Italia S.p.A.
- ENEL per la Sicilia
- Politecnico di Torino
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)
- ENI S.p.A. Ing. PAPA Carlo, Componente del Centro Studi di Enel nell'ambito del gruppo Energy Center
- Italy's Research Council.

Sono tre le linee guida adottate dalla Regione Siciliana nell'ambito della nuova pianificazione energetico-ambientale: partecipazione, tutela e sviluppo.

- **Partecipazione:** l'impegno profuso a livello internazionale nel corso degli ultimi decenni ai fini della transizione dalle fonti di energia fossile a quelle rinnovabili ha dimostrato che le conseguenze sociali, economiche ed ambientali riguardano aspetti essenziali della vita delle comunità presenti sul territorio, tra cui il lavoro, la qualità dell'aria e dell'acqua, le modalità di trasporto, l'attrattività turistica ed economica delle aree in cui il ricorso alla generazione distribuita dell'energia da acqua, sole, vento e terra è maggiore;
- **Tutela:** alla luce del patrimonio storico-artistico siciliano, la Regione si doterà di Linee guida per individuare tecnologie all'avanguardia - correlati alle fonti di energia rinnovabile - funzionali all'integrazione architettonica e paesaggistica;
- **Sviluppo:** l'espansione della generazione di energia dalle fonti rinnovabili e dell'utilizzo delle nuove tecnologie dell'energia stessa, radicalmente più efficienti rispetto a quelle adottate in passato, garantirà concreti benefici economici per il territorio in termini di nuova occupazione qualificata e minor costo dell'energia.

Al fine di conseguire gli obiettivi al 2030, tutelando l'ambiente e il paesaggio, e di promuovere lo sviluppo di occupazione qualificata, la Regione Siciliana intende favorire la realizzazione su edifici di impianti fotovoltaici e fototermici in modo da incrementare l'autoproduzione e l'autoconsumo di energia green. Allo stesso tempo, si punta a garantire l'installazione di sistemi di accumulo in modo da sostenere la crescita della quota di energia autoconsumata, la stabilizzazione della Rete elettrica e la crescita della capacità tecnologica delle aziende impiantistiche siciliane. Per gli impianti di grande taglia (superiori ad 1 MW), la

Regione Siciliana dà priorità alla realizzazione degli impianti in aree attrattive (ad esempio, miniere dismesse opportunamente definite e mappate).

La Direttiva 2001/42/CE, recepita dal D.Lgs. 152/2006, ha stabilito che per perseguire gli obiettivi strategici di un Piano o Programma, occorre l'individuazione, la descrizione e la valutazione delle alternative, al fine di selezionare la soluzione più efficace per ridurre o evitare i possibili effetti negativi sull'ambiente generati dal Piano o Programma proposto.

Nell'ambito della VAS di Piani e Programmi, l'analisi dei possibili scenari permette di valutare l'attuazione di uno strumento attraverso lo sviluppo dei possibili scenari futuri che lo strumento stesso propone. Lo scenario, quindi, è uno strumento che esplora il contesto in cui agisce il Piano, ne individua le principali possibili trasformazioni nel tempo, e aiuta il decisore a formulare gli obiettivi. Pertanto, sulla base del contesto generale di riferimento e del quadro degli obiettivi legati alla pianificazione energetica, si fa riferimento a tre ipotesi di scenario:

- **Scenario BAU/BASE (Business As Usual)** in cui si presuppone che non vengano adottate misure aggiuntive di efficientamento energetico o di incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.
- **Scenario PEARS** in cui si prefigura la situazione energetica al 2030, nel caso in cui si portino a compimento tutte le azioni previste nella Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) e nel PNIEC, con obiettivi per i consumi finali più sfidanti di quelli previsti dalla SEN 2017.
- **Scenario SIS (Scenario Intenso Sviluppo)** è quello che, partendo dallo scenario PEARS di attuazione delle misure previste dalla SEN 2017 e dal PNIEC, si pone degli obiettivi ulteriormente più ambiziosi, in termini di risparmi nei consumi energetici finali. Lo Scenario di Intenso Sviluppo (SIS) o alternativa SIS è determinato a partire dallo scenario BAU/BASE, ipotizzando una riduzione maggiore dei consumi finali lordi, pari al 20% al 2030, calcolati in questo scenario, e un incremento della quota rinnovabile analogo a quello dello scenario PEARS (Tabella 3.4.1.1):
 - riduzione dei consumi del settore industriale del 20% (target SEN 7,5%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
 - riduzione dei consumi del settore civile e agricolo del 20% (target SEN 12%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
 - riduzione dei consumi del settore trasporti del 20% (target SEN 7,5%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
 - riduzione dei consumi globali, calcolato sulla base dei consumi finali dei tre settori (industriale, civile/agricoltura e trasporti) del 20%, rispetto allo scenario BAU/BASE;
 - incremento della quota FER, pari a quasi il doppio del valore dello scenario BAU/BASE (0,897 Mtep), al fine di raggiungere un consumo finale lordo al 2030 di 1,712 Mtep:

○ FER-E

- incremento del quadruplo della produzione da fonte solare, rispetto al dato del 2016 (0,150 Mtep) grazie alla nuova potenza installata e al revamping degli impianti esistenti, con un obiettivo di 0,6 Mtep al 2030;
 - incremento di un fattore di 2,2 della produzione di energia da impianti eolici, rispetto al dato del 2016 (0,254 Mtep), grazie al revamping e repowering della potenza installata, con un obiettivo di 0,56 Mtep al 2030;
 - incremento del 50% dell'energia elettrica prodotta dalle biomasse solide, rispetto al dato del 2016 (0,012 Mtep), con un obiettivo di 0,019 Mtep al 2030;
 - incremento del 10% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti biogas, rispetto al dato del 2016 (0,008 Mtep), con un obiettivo di 0,009 Mtep al 2030.
- FER-C
- raddoppio dell'energia termica prodotta dagli impianti solari termici, rispetto al dato del 2016 (0,009 Mtep), con un obiettivo di 0,017 Mtep al 2030;
 - raddoppio rispetto al 2016 (0,099 Mtep) dell'energia termica contabilizzata per le pompe di calore, con un obiettivo di 0,198 Mtep al 2030;
 - per l'energia da biomassa solida si è supposto un incremento del 10% nel settore non residenziale (obiettivo di 0,009 Mtep), rispetto al 2016 (0,008 Mtep) mentre per il settore residenziale si suppone di tornare al valore massimo registrato nel 2012, pari a 0,16 Mtep;
 - sviluppo della geotermia con un incremento di 10 volte del calore prodotto, rispetto al dato del 2016 (0,002 Mtep), con un obiettivo al 2030 di 0,02 Mtep. - utilizzo di circa 80 milioni Sm³ di biometano prodotto a partire da FORSU e scarti agricoli.

Tabella 3.4.1.1 - Consumi finali lordi di energia da FER scenari BAU/BASE, PEARS e SIS

Valori espressi in ktep	2020 BAU/BASE	2030 BAU/BASE	2030 PEARS	2030 SIS
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (CFL-FER)	760	897	1.712	1.712
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore Elettrico)	465	539	1.205	1.205
Idraulica (normalizzata)	10	10	10	10
Eolica (normalizzata)	268	302	560	560
Solare	166	206	600	600
Geotermica	0	0	0	0
Biomasse solide	12	12	19	19
Biogas	8	8	9	9
Bioliquidi sostenibili	0	0	0	0
Consumi finali di energia da FER (settore Termico)	262	310	474	474
Energia geotermica	2	2	20	20
Energia solare termica	11	17	17	17
Frazione biodegradabile dei rifiuti	0	0	0	0
Energia da biomasse solide nel settore residenziale	134	160	160	160
Energia da biomasse solide nel settore non residenziale	8	8	9	9
Energia da bioliquidi	0	0	0	0
Energia da biogas e biometano immesso in rete	2	2	70	70
Energia rinnovabile da pompe di calore	106	122	198	198
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	33	47	33	33
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA (CFL)	6.537	6.027	5.243	4.933
CFL-FER/CFL [%]	11,6	14,9	32,7	34,7
Target DM 15 marzo 2012 Burden Sharing [%]	15,9			

3.4.2 PROGRAMMI OPERATIVI FONDO EUROPEO PER LO SVILUPPO REGIONALE (P.O. FESR)

Un importante impulso alla realizzazione di tali provvedimenti viene dato dai fondi messi a disposizione dall'Unione europea attraverso il Programma Operativo Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (P.O. FESR 2014-2020), uno strumento, approvato con deliberazione n. 267 del 10 novembre 2015, atto a finanziare interventi di:

- creazione e salvaguardia di posti di lavoro durevoli;
- investimenti nelle infrastrutture;
- misure di sostegno allo sviluppo regionale e locale e alle piccole e medie imprese;
- assistenza tecnica.

Il Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale è il principale strumento di politica regionale messo in atto dall'Unione europea ed è gestito dal Commissario europeo per la politica regionale.

L'economia siciliana, all'avvio del nuovo ciclo di programmazione, si presenta profondamente ferita dalla crisi cominciata nel 2007. Anche a fronte della prevista attenuazione, a partire dal 2015, dell'attuale recessione - per effetto delle esportazioni e della ripresa della domanda interna, a loro volta favoriti dal calo del prezzo del petrolio, dalle recenti politiche monetarie della BCE e dalla prospettiva dell'avvio delle riforme strutturali a livello nazionale - la prospettiva di fuoriuscita dalla crisi rimane particolarmente difficoltosa per la Sicilia, dove le conseguenze della recessione sono state gravissime: dall'avvio della crisi, si è assistito ad una caduta del Prodotto Interno Lordo regionale superiore al 13% a cui si è accompagnato il calo del valore aggiunto del settore industriale del 7%, delle costruzioni dell'11%, dei servizi del 14% ma, soprattutto, un crollo del 41% degli investimenti in macchinari e attrezzature e del 19% di quelli in costruzioni.

Gli effetti negativi della fase recessiva del ciclo economico si sono manifestati pesantemente sulle grandezze rilevanti del mercato del lavoro. Nel solo 2013, rispetto all'anno precedente, gli occupati in Sicilia sono diminuiti di 73 mila unità (-5,2%), mentre i disoccupati sono cresciuti di 33 mila unità (+10,3%). Rispetto al dato nazionale, il 15,2% della perdita occupazionale dell'Italia nel 2013 si è localizzata in Sicilia, dove risiede l'8,4% della popolazione e si concentra l'11,3% del totale dei disoccupati dell'Italia. Il tasso di disoccupazione giovanile rappresenta un valore di assoluta criticità essendo passato dal 41,7% del 2012 al 46,0% del 2013 e raggiungendo il 51,4% per la componente femminile.

Questi andamenti richiedono una strategia ampia ed urgente di contrasto agli effetti della crisi ed allo stesso tempo di rafforzamento dei fondamenti strutturali del sistema socio-economico siciliano, nella direzione della competitività, dello

sfruttamento innovativo dei vantaggi competitivi della regione, di radicale miglioramento del sistema dei servizi, di consolidamento di condizioni adeguate in favore della sostenibilità ambientale.

Ai fini della crescita sostenibile, la Sicilia, rispetto al 2000, registra alcuni miglioramenti in quasi tutti i settori a valenza ambientale (energia, rifiuti e risorse idriche), anche se si resta generalmente distanti da livelli soddisfacenti, soprattutto in confronto ad altre realtà nazionali o rispetto al soddisfacimento di livelli fissati dalla norma. Il sistema energetico regionale può essere considerato complessivamente "ben sviluppato", in considerazione della consistente presenza di impianti di trasformazione energetica e raffinazione.

Il PO FESR 2014-2020 si articola in 9 Assi prioritari, corrispondenti ai rispettivi Obiettivi Tematici: Ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione (Asse Prioritario 1); Agenda Digitale (Asse Prioritario 2); Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese, il settore agricolo e il settore della pesca e dell'acquacoltura (Asse Prioritario 3), Energia Sostenibile e Qualità della Vita (Asse Prioritario 4), Cambiamento climatico, prevenzione e gestione dei rischi (Asse Prioritario 5), Tutelare l'Ambiente e Promuovere l'uso Efficiente delle Risorse (Asse Prioritario 6), Sistemi di Trasporto Sostenibili (Asse Prioritario 7), Inclusione Sociale (Asse Prioritario 9), Istruzione e Formazione (Asse Prioritario 10), Assistenza Tecnica (Asse Prioritario 11).

Per la stesura del PAESC si devono quindi attenzionare maggiormente gli Assi 4, 5 e 7 che permettono di:

- avere degli incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza;
- promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche quali ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti;
- adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di pubblica illuminazione;
- rinnovo del materiale rotabile;
- sistemi di trasporto intelligenti;
- sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale;
- potenziare i servizi di trasporto pubblico regionale ed interregionale su tratte dotate di domanda potenziale significativa.

In aggiunta, la Commissione europea ha approvato il Programma regionale Fesr Sicilia 2021-2027, con una dotazione finanziaria complessiva pari a 5,86 miliardi di euro, di cui 4,10 miliardi provenienti dai fondi UE e 1,76 miliardi cofinanziati dall'Italia con risorse nazionali e regionali.

Si tratta del più cospicuo programma di finanziamento europeo adottato dalla Commissione UE nell'ambito della Politica di coesione 2021-2027. Il via libera è arrivato, nel rispetto delle tempistiche comunitarie, con la Decisione Ue 9366/2022 firmata dal commissario europeo per la Politica regionale, Elisa Ferreira. Nell'ambito del Programma si prevedono interventi volti alla decarbonizzazione e alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Il nuovo P.O. FESR sosterrà la riqualificazione energetica di edifici pubblici e la riduzione dei consumi delle imprese, anche sostenendo l'aumento della quota di energie rinnovabili, e finanzia interventi per il contrasto al dissesto idrogeologico e per la riduzione del rischio sismico.

Detto P.O. punta, inoltre, a migliorare la mobilità nelle aree urbane e metropolitane, attraverso la realizzazione di un sistema infrastrutturale, digitalizzato e sostenibile, sia per il traffico passeggeri che per quello delle merci, e il potenziamento del trasporto pubblico, anche attraverso il rinnovo del parco mezzi.

La Regione mira anche a garantire adeguati livelli di protezione e inclusione sociale, investendo nell'istruzione e nella formazione e potenziando le opportunità di piena partecipazione alla vita sociale e culturale delle persone.

Il Programma Fesr Sicilia 2021-2027 sosterrà, infine, la competitività delle aree urbane e delle aree interne siciliane, contribuendo a ridurre i divari attraverso il finanziamento delle strategie territoriali e il potenziamento delle governance locali. Anche in questo contesto il presente PAESC quindi si inserisce a pieno tra gli obiettivi della nuova Programmazione 2021-2027. L'approvazione della Commissione Ue è arrivata in seguito alle ultime modifiche apportate a fine settembre 2022, che hanno interessato soprattutto i settori innovazione, ambiente e rifiuti, secondo quanto previsto dai regolamenti europei. La Regione ha provveduto, inoltre, ad adottare la Strategia regionale per l'innovazione e la Valutazione ambientale strategica, che completano il quadro di riferimento del P.O. Fesr 2021-2027.

3.5 CONTESTO NORMATIVO TERRITORIALE: CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO E COMUNE DI PALERMO

Al fine di costruire un valido Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, bisogna partire da tutti quei piani già presenti o in itinere all'interno del comune che possono contribuire alla definizione del piano stesso. Sarà quindi utile mettere insieme tutti gli strumenti relativi alla pianificazione e regolamentazione di cui la città dispone.

Di seguito si riassumono tutti i piani utilizzati per la redazione di un PAESC efficace.

3.5.1 PIANO STRATEGICO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO (PSM)

Questo Piano Strategico Metropolitano (PSM) rappresenta una tappa importante del percorso che la Città Metropolitana di Palermo ha intrapreso a partire dalla entrata in vigore della L.R. 4 agosto 2015 n. 15 "Disposizioni in materia di liberi Consorzi

comunali e Città metropolitane”.

Il PSM, oltre a essere un Piano Strategico di politiche e interventi da svolgersi su un'area vasta, è anche un processo di ridefinizione dell'identità dell'area palermitana e del ruolo dei suoi attori sociali e istituzionali, a partire dalle autorità coinvolte direttamente nel sistema di governance territoriale.

Il Piano Strategico mira a fornire una chiave di lettura dell'attuale situazione e delle prospettive di sviluppo del territorio metropolitano, tenendo conto delle sue peculiari caratteristiche; al contempo, il Piano vuole individuare le opportunità e gli strumenti che possono essere impiegati per promuovere uno sviluppo sostenibile ed il benessere dell'area Metropolitana di Palermo. Benché si tratti della prima esperienza di programmazione strategica sistematica sull'area metropolitana, il Piano Strategico ha recuperato i contributi derivanti dai precedenti documenti di programmazione, sia quelli più datati che quelli più recenti. Un intenso lavoro di elaborazione preliminare ha permesso di integrare tali contributi in una visione sistemica del contesto metropolitano, riconoscendo l'importanza delle diverse aree e settori per il complessivo sviluppo dell'area Metropolitana. Un aspetto cruciale del Piano riguarda la definizione del ruolo dell'ente di area vasta della Città Metropolitana nel coordinamento e nell'interconnessione tra i differenti livelli di governo del territorio (locale e regionale). In tal modo, si mira a promuovere coerenza e coesione tra le diverse pianificazioni territoriali, al fine di garantire una visione strategica e integrata del territorio metropolitano.

Il Piano Strategico Metropolitano (PSM) si configura come un'opera di pianificazione e progettazione del sistema territoriale, con l'obiettivo di definire una visione a medio-lungo termine, abbracciando un arco temporale di circa 10 anni. Tale visione si prefigge di delineare uno scenario territoriale in cui convergono molteplici forze e dinamiche che plasmano l'evoluzione dell'area metropolitana. Allo stesso tempo, il PSM adotta un approccio operativo triennale, in armonia con i processi di Programmazione degli Enti Locali, consentendo così una periodica revisione degli obiettivi e delle strategie.

Questa sinergia tra visione a lungo termine e prospettiva operativa più immediata rappresenta un elemento cruciale per garantire una discreta flessibilità nella gestione delle dinamiche in costante mutamento del territorio metropolitano.

Un aspetto di fondamentale importanza nel processo di elaborazione del PSM è stato il coinvolgimento e la partecipazione degli attori istituzionali, sociali, economici e culturali locali nella definizione sia degli indirizzi generali che nella individuazione di politiche e interventi puntuali.

Il piano include un programma di interventi alternativi e/o complementari, sia a livello settoriale che territoriale, organizzati tramite categorie coerenti con il quadro analitico e di programmazione delineato. Questi interventi sono quindi messi a confronto con il quadro delle opportunità di finanziamento nella programmazione regionale, nazionale ed europea. Questo approccio si

concretizza nella Agenda Strategica; questa rappresenta il cuore del piano e consentirà di individuare in maniera dinamica le azioni necessarie per affrontare le sfide future e di sfruttare le opportunità di finanziamento man mano che queste si presentano, assicurando una crescita equilibrata e sostenibile della Città Metropolitana di Palermo.

L'attuazione dell'Agenda si concretizza infatti nelle 7 Azioni di Sistema: interventi concreti (progetti integrati) caratterizzati da un alto livello di condivisione, trasversalità (rispetto agli impatti sui diversi obiettivi di Piano), fattibilità e finanziabilità. Le Azioni di Sistema sono concepite come progetti integrati che mirano a generare un impatto significativo e positivo su diversi ambiti e settori, al fine di affrontare in maniera integrata le problematiche più rilevanti e favorire uno sviluppo sostenibile ed equilibrato. La caratteristica distintiva di queste Azioni di Sistema risiede nella loro natura trasversale, in quanto affrontano simultaneamente più obiettivi del Piano e mirano a massimizzare l'efficacia e l'efficienza degli interventi, promuovendo sinergie tra i diversi attori e le diverse dimensioni territoriali.

Gli elementi che caratterizzano il Piano Strategico sono:

- **Carattere consensuale:** i contenuti del Piano non sono di tipo autoritario e/o prescrittivo, ma sono frutto della negoziazione e collaborazione di tutte le 82 amministrazioni comunali dell'area.
- **Partecipazione e condivisione:** il Piano è stato realizzato attraverso la compartecipazione della pluralità di soggetti presenti sul territorio metropolitano. Il Piano ha coinvolto 82 Comuni rappresentanti, 200 stakeholders e 1800 cittadini.
- **Copertura territoriale:** il Piano promuove una visione che si spinge ben oltre la percezione locale, adottando un punto di osservazione più ampio sui diversi livelli di governo presenti sul territorio.
- **Approccio integrato, intersettoriale e multiscalare:** il Piano supera i tradizionali approcci settoriali della pianificazione territoriale (economia, ambiente, società e cultura), che ora vengono integrati in un unico documento.
- **Logica di sistema:** la pianificazione tiene in forte considerazione le specificità locali in termini culturali, istituzionali, di "valore" e le relazioni tra queste e il contesto esterno.

L'analisi del territorio, l'interlocuzione con cittadini, stakeholder e Amministrazioni comunali hanno permesso di identificare le 4 Questioni Chiave, intese come gli elementi sui quali l'impianto strategico dello sviluppo metropolitano dovrà necessariamente fondarsi.

Con questi fenomeni si identificano sia quei processi che fino ad oggi hanno ostacolato e rallentato lo sviluppo economico e sociale del territorio, sia quelle risorse ambientali, storiche, sociali ed economiche che possono diventare driver strategici di sviluppo:

Potenziare l'attrattività del territorio

Appaiono rilevanti:

- la presenza di hub aeroportuali e portuali, oltre alla connessione con il sistema viario autostradale, che danno all'area una buona accessibilità dalle reti lunghe;
- la presenza di alcune eccellenze della ricettività ma anche un forte squilibrio dell'offerta (sia quantitativamente che qualitativamente) tra varie parti del territorio;
- i numerosi riconoscimenti a livello globale (WHL-UNESCO) che riguardano il patrimonio materiale e immateriale;
- la presenza di sedi ed organizzazioni di rilievo della ricerca e dell'Alta formazione;
- le relazioni, con l'ambito mediterraneo (consolidate ad esempio attraverso i Programmi di Sviluppo Transfrontaliero) ed europeo o mondiale delle principali istituzioni;
- la presenza di un patrimonio diffuso sull'intero territorio metropolitano, la cui tutela risulta centrale per il mantenimento delle specificità e dei valori del territorio;
- numerose criticità nell'erogazione di servizi turistici e lo scarso coordinamento tra soggetti operatori ed istituzioni;
- numerose criticità nel mantenimento di un adeguato livello qualitativo (spazi e servizi) delle città e dei territori, soprattutto in quelli più densamente insediati.

1) Riequilibrare le differenze territoriali

Il PSM intende cogliere questa sfida ricucendo gli squilibri interni e riconnettendo il territorio secondo una visione integrata di sviluppo. In questa direzione, piuttosto che riequilibrare le differenze, il PSM punta a valorizzare una positiva e articolata geografia delle differenze. Questa visione, che sul piano strutturale passa certamente attraverso la redistribuzione territoriale dei servizi e la riorganizzazione del sistema dei collegamenti materiali ed immateriali, trova la sua prioritaria dimensione strategica nell'aumento della coesione sociale come strumento per contrastare le disuguaglianze e le forme di esclusione, e per ridurre le fragilità e la vulnerabilità complessiva del territorio.

Ciò significa puntare sul potenziamento delle infrastrutture soprattutto immateriali intese sia sotto il profilo sociale, al fine di generare occasioni di co-progettazione nella programmazione e nel ridisegno del welfare, sia sotto il profilo

tecnologico, nella riduzione del digital divide nell'accesso e nell'uso delle nuove tecnologie, nella convinzione che il divario digitale è sempre più spesso la principale causa del divario socio-economico e culturale.

2) Migliorare i collegamenti e le connessioni

La questione-chiave si muove dalla posizione di rilievo dell'area metropolitana non solo nel contesto regionale, del quale è polo di servizi e nodo di reti, di aria, terra e acqua, ma anche come importante interfaccia del continente europeo soprattutto verso il bacino mediterraneo.

Sono rilevanti al fine dell'inquadramento:

- la presenza di hub in crescente posizione per l'accesso al territorio sia di passeggeri che di merci e le potenzialità offerte dalle infrastrutture portuali;
- l'organizzazione del sistema urbano-metropolitano di mobilità sul nodo di Palermo attraverso la rimodulazione in corso delle infrastrutture del trasporto ferroviario e la programmazione del sistema tram e TPL;
- la difficoltà, a fronte di una estesa e ramificata rete stradale (seppure da rivedere e mantenere adeguatamente), di connessione con i territori particolarmente interni a causa dell'insufficienza dei servizi di TPL;
- una buona diffusione delle reti informatiche sulla quale costruire un'adeguata ed accessibile offerta di servizi.

3) Migliorare la governance del territorio

Il territorio della Città Metropolitana vive oramai da oltre un lustro una complessa fase di riassetto amministrativo di livello sovralocale che ha interessato tanto la sfera del personale, con significative modifiche sulle competenze e sul numero dei dipendenti, che quella degli strumenti operativi, con particolare riferimento ai piani ed ai progetti di livello territoriale, riducendone talvolta il livello di efficacia.

Le difficoltà amministrativo-gestionali, oltre che quelle finanziarie, dei singoli comuni completano il campo di azione della PA che mostra gravi ritardi nella erogazione dei servizi e più in generale nel funzionamento della macchina amministrativa e quindi nella gestione del territorio.

Nella consapevolezza che non sia nelle competenze del PSM la risoluzione dei problemi amministrativi (quali ed esempio quelli riconducibili al reclutamento del personale o alle difficoltà finanziarie), tuttavia si ritiene che un contributo significativo possa essere offerto nel miglioramento della governance del territorio. In relazione a questo aspetto il PSM intende promuovere l'adozione di un modello organizzativo virtuoso che sistematizzi (trasversalmente rispetto alle amministrazioni territorialmente interessate) le competenze professionali disponibili intorno a settori e servizi strategici (uffici unici, agenzie territoriali) a supporto delle azioni prioritarie di Piano.

3.5.2 PALERMO CAPITALE DELL'EUROMEDITERRANEO

Il Piano Strategico di Palermo nasce dall'esigenza di individuare una visione che possa guidare i processi di sviluppo della città nel medio e lungo periodo, all'interno di un quadro progettuale coerente e in linea con gli strumenti normativi vigenti.

In tal senso il Piano promuove un insieme di azioni e interventi mirati a valorizzare le potenzialità di crescita della città, in linea con la creazione del nuovo Spazio Euromediterraneo e con l'attivazione del nuovo Corridoio Meridiano (DSPN 2007-13), con lo scopo di concorrere al rafforzamento della posizione di Palermo ai diversi livelli (regionale, nazionale e internazionale) e l'assunzione del ruolo di "gateways city del Mediterraneo: nodo metropolitano dell'armatura urbana euro mediterranea capace di intercettare i flussi che attraversano le reti lunghe e di fertilizzare i contesti territoriali locali nell'ottica della nuova strategia di ricentralizzazione del Mediterraneo." Di fatti, Palermo, attraverso il Piano Strategico, pone le basi per poter affrontare in modo coerente ed organico la funzione di promozione e propulsione dello sviluppo territoriale nei confronti dell'area di riferimento, valorizzandone le vocazioni proprie e, nel contempo favorendo le occasioni d'innovazione.

Il Piano Strategico è, dunque, uno strumento programmatico finalizzato alla riorganizzazione del processo di crescita della città e dell'area metropolitana. Assumendo quale base di partenza le precedenti esperienze di pianificazione e programmazione il Piano è stato concepito per agire integrandosi con le iniziative e i progetti in corso di attuazione, al fine di realizzare sul territorio gli interventi di natura infrastrutturale, attivare le funzioni e i servizi necessari a far svolgere alla città di Palermo il ruolo di Capitale dell'Euromediterraneo, *"riposizionandola nell'armatura del policentrismo urbano indicato dalle più recenti Agende europee"*⁴.

Il Piano Strategico di Palermo partendo dagli obiettivi definiti, costruisce una vision di sviluppo futuro nel breve medio e lungo termine della città.

I livelli delle strategie pensate in tal senso, sono due e integrati tra loro. In particolare, si fa riferimento ad un livello costituito da macro azioni che si sostanziano nell'individuazione di aree strategiche della città dove andranno ad insediarsi progetti di rango urbano e metropolitano di ampio respiro in grado di generare attrattività, competitività e coesione sociale ed essere volano per lo sviluppo dell'intera area di riferimento. Le dodici aree strategiche considerate, denominate **"Nuove Centralità Urbane"** (da ora NCU), sono ricomprese nei **Programmi Strategici Integrati** (da ora PSI) di cui costituisco Progetti Attuativi.

I PSI, che rappresentano il secondo livello strategico, si concretizzano in insiemi di progetti coerenti e sinergici di interventi strategici puntuali, materiali e immateriali, percorsi trasversali di sviluppo che da un lato guardano all'area metropolitana e dall'altro trovano luogo di elezione in Aree di Trasformazione Integrata (ATI) specifiche in forza dei valori in esse presenti e della

capacità di divenire motore di nuovo e complessivo sviluppo. I PSI rappresentano l'esito di un processo di selezione che, a partire dalla lettura trasversale delle linee strategiche precedentemente individuate, si propone di definire:

- azioni che possano sostenere lo sviluppo, accrescendo l'attrattività territoriale;
- azioni compensative per limitare gli effetti ostativi di potenziali detrattori territoriali, sociali, amministrativi, partenariali, etc.

Attraverso tale processo, quindi, sono stati individuati quattro *Programmi Strategici Integrati*:

1) Il Programma Strategico Integrato – **Valorizzazione delle Risorse Culturali** – che delinea il quadro delle linee strategiche da attuare al fine di valorizzare il patrimonio delle risorse culturali esistenti e di accrescere la consapevolezza e la dimensione culturale della città. In questo programma la cultura, intesa sia in termini di patrimonio materiale consolidato che in termini di innovazione creativa, assume non solo il ruolo di motore dello sviluppo socio-economico, ma anche quello di componente principale per il progresso della città, per uno sviluppo sostenibile, che sia capace di coinvolgere la società e la comunità.

2) Programma Strategico Integrato – **Valorizzazione delle Risorse Ecologiche e Ambientali** – che delinea il quadro delle linee strategiche da attuare al fine di tutelare, valorizzare e potenziare il patrimonio delle risorse naturali. Il Programma evidenzia due livelli di interventi strategici: da un lato il livello metropolitano, con la costituzione di una *rete ecologica territoriale* (attraverso i corridoi ecologici) per connettere tutte le risorse naturali esistenti, potenziandone così il ruolo anche a livello regionale, divenendo parte della rete ecologica regionale; dall'altro il livello urbano, costituendo una *rete ecologica urbana* che possa migliorare la qualità dell'ambiente urbano attraverso il potenziamento delle risorse esistenti e rendendo maggiormente accessibili e fruibili alla comunità le aree verdi urbane.

3) Il Programma Strategico Integrato – **Attrattività, Qualità urbana e Coesione sociale** – che delinea il quadro delle linee strategiche da attuare al fine di realizzare un sistema policentrico di attrattività, che sia in grado di migliorare la qualità dell'ambiente urbano e creare nuove opportunità per realizzare maggiore coesione sociale.

Nell'ottica di una trasformazione urbana integrata nell'ambito del "policentrismo urbano", la realizzazione di nuove centralità urbane e la scelta della loro localizzazione diventa l'opportunità per attivare processi di rigenerazione urbana e di rivitalizzazione economica, nella quale torna la questione delle periferie che possono assumere un nuovo ruolo, attraverso la riconnessione con la città centrale in un nuovo sistema interagente e localizzando in esse funzioni di rango metropolitano che le ricollochino all'interno dello sviluppo della città.

4) Il Programma Strategico Integrato – **Competitività, Impresa e Innovazione** – individua un insieme di linee strategiche attraverso le quali aumentare il livello di competitività della città di Palermo ed incentivare l'innovazione. Il Programma

pone l'attenzione sui centri per la ricerca (in particolare a servizio delle imprese), come elementi principali per produrre sviluppo, accrescere le potenzialità del luogo e costruire reti immateriali, e sull'innovazione come principio fondante delle nuove trasformazioni, riconoscendone l'importanza in tutti gli ambiti della produzione.

In questo modo si potrà aumentare il livello di competitività del porto di Palermo, in relazione al contesto nazionale e internazionale (intercettazione del Corridoio Meridiano).

Ciascuno dei PSI è articolato in interventi:

- **cardine**, che costituiscono leve per lo sviluppo dei potenziali di eccellenza e attraverso i quali sono messe a sistema azioni che attengono a diverse linee strategiche;
- **attuativi**, ovvero progetti attraverso i quali i singoli progetti cardine trovano attuazione.

Essi sono necessari a garantire la piena efficacia dei primi.

Alcuni dei Progetti Cardine sono **Progetti Pilota**, caratterizzati dalla potenziale realizzabilità nel breve – medio periodo o perché rappresentano interventi strutturanti la strategia di Piano e per questo fondamentali per la sua concretizzazione.

La gerarchizzazione dei progetti in tali categorie trova una precisa finalità nella volontà di rendere il Piano Strategico uno strumento immediatamente operativo attraverso una marcata selezione degli interventi, funzionale ad evitare la dispersione delle risorse e a facilitare il raggiungimento per gradi degli obiettivi.

3.5.3 CARTA DI BOLOGNA PER L'AMBIENTE

In occasione del G7 Ambiente, ospitato a Bologna l'11 e 12 giugno del 2017, **le città metropolitane diventano le vere protagoniste della tutela dell'ambiente** e della promozione di uno sviluppo sostenibile con la **sottoscrizione della Carta di Bologna per l'Ambiente**: il primo protocollo di questo genere, a livello nazionale, in ambito ambientale. Dai rifiuti alla qualità dell'aria e delle acque, dalla transizione energetica alla mobilità sostenibile, **sono otto i macro obiettivi individuati dalla Carta di Bologna per l'Ambiente da inserire nelle agende metropolitane per lo sviluppo sostenibile.**

Promossa dalla Città metropolitana di Bologna, la Carta è stata sottoscritta alla Rocchetta Mattei l'8 giugno 2017 (Grizzana Morandi - Bologna) dalle Città metropolitane di **Bologna, Milano, Torino, Firenze, Bari, Roma, Catania** (presenti) e **Cagliari, Napoli, Reggio Calabria, Genova e Palermo** (che hanno inviato la propria adesione formale non potendo intervenire), alla presenza del Ministro dell'Ambiente, Gian Luca Galletti, e del Presidente della Regione Emilia-Romagna, Stefano Bonaccini.

Il protocollo identifica gli obiettivi da raggiungere nei prossimi anni, in linea con l'Agenda ONU 2030, ed è il primo passo strutturato e concreto delle Città metropolitane sul fronte della sostenibilità ambientale. Le grandi città sono, infatti, "laboratori naturali" per individuare soluzioni alle principali sfide globali, per sperimentare e implementare soluzioni innovative di sviluppo

sostenibile, con ricadute positive non solo sull'ambiente ma anche nella dimensione economica, sociale ed istituzionale.

Le 14 Città metropolitane italiane concentrano il 36,4% della popolazione nazionale (22,1 milioni di persone) e rappresentano il principale asset economico dove viene prodotto oltre il 40% del Valore Aggiunto nazionale (circa 600 miliardi di Euro nel 2014) grazie a 1,8 milioni di aziende che occupano 7,9 milioni di persone (circa il 35% del totale degli occupati). Inoltre, vi si genera circa il 30% delle esportazioni italiane, per un valore di 112 miliardi di Euro. Vi hanno sede 55 Università (oltre la metà nazionale), tutti i Politecnici italiani, oltre 2.000 start-up innovative (il 47% del totale nazionale) e 17 incubatori di impresa certificati (oltre la metà dei 31 presenti sul territorio nazionale). Tra il 2009 e il 2011 è stato originato nelle Città metropolitane circa il 35% dei brevetti italiani registrati all'European Patent Office (EPO). Le aree metropolitane, infine, sono dei veri e propri hub logistici - e snodi strategici - sia per i flussi di persone sia per le merci (60% complessivo sul totale nazionale). (Fonte The European House Ambrosetti/ANCI - Le città metropolitane catalizzatore dello sviluppo, 2016). La Carta di Bologna è stata redatta con il contributo di ANCI, dell'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS) e Urban@it-Centro Nazionale di Studi per le politiche urbane.

GLI 8 PUNTI DELLA CARTA DI BOLOGNA PER L'AMBIENTE

L'*economia circolare* può consentire alle Città metropolitane di slegare lo sviluppo dal consumo delle risorse naturali esauribili ed evitare la distruzione di valore insita nel modello economico attuale e proprio da qui parte la Carta di Bologna per l'Ambiente: le Città metropolitane si impegnano infatti **a raggiungere gli obiettivi europei più ambiziosi: riciclo 70% e discarica max 5% dei rifiuti al 2030, riducendo la produzione dei rifiuti al di sotto della media europea e portando la raccolta differenziata ad almeno il 70% nel 2025 e all'80% nel 2030 (47,5% nel 2015 a livello nazionale).**

In relazione alla **tutela del territorio**, le città si impegnano a ridurre del 20% il proprio **consumo netto di suolo** al 2020 (dai 2 attuali a 1,6 m²/ab l'anno di media nazionale) e centrare le politiche urbanistiche sulla rigenerazione urbana, prevedendo sviluppo urbanistico solo in presenza di trasporto pubblico sostenibile e dei principali servizi al cittadino sia pubblici che privati. L'obiettivo europeo è l'azzeramento del consumo netto di suolo al 2050 e l'Agenda Onu richiede lo sforzo di anticiparlo al 2030. I sindaci si impegnano inoltre ad aggiornare il Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'energia per **prevenire il rischio di disastri generati dai cambiamenti climatici**. In questo ambito il quadro di riferimento nazionale è l'integrazione tra le iniziative Italia Sicura, Casa Italia e la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici del Ministero dell'Ambiente, superando l'attuale separazione con il Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030 del Dipartimento per la Protezione civile. Le parole chiave sono: rigenerazione urbana, attenzione alle periferie, riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente e sicurezza sismica e idrogeologica.

Sul fronte della **transizione energetica** e della **qualità dell'aria** le città italiane mirano a risultati ancora più ambiziosi rispetto

a quanto imposto dalle direttive europee: per l'energia raggiungere nel 2025 (e non nel 2030) la riduzione delle emissioni di gas serra del 40% rispetto ai livelli del 1990, migliorando l'efficienza energetica del 30% e producendo il 27% dell'energia da fonti rinnovabili. In tema di qualità dell'aria è guerra dichiarata alle polveri sottili: si punta entro il 2025 al rispetto del limite massimo stabilito dall'Oms per il particolato sottile ($10 \mu\text{mc}$, più restrittivo di quello europeo: $25 \mu\text{mc}$ al 2015; $20 \mu\text{mc}$ al 2020). Per farlo servirà mettere a sistema i Piani regionali e il Piano congiunto Governo – Regioni della Pianura Padana del 2013, per valutare l'efficacia delle azioni adottate nei diversi ambiti (trasporti, industria, agricoltura, energia). Serviranno inoltre accordi di programma fra i diversi enti territoriali per coordinare le politiche necessarie al contrasto delle emissioni in atmosfera, con misure di livello locale (quali blocchi del traffico, ZTL, congestion charges) ma anche strutturali (es. incentivi rinnovo impianti riscaldamento, per la mobilità sostenibile). Necessario anche il rafforzamento dei sistemi di monitoraggio locale con strumenti di analisi dei dati per la previsione di picchi di inquinamento e la programmazione anticipata degli interventi di contrasto (blocchi del traffico).

Acque. L'obiettivo per le Città metropolitane in questo ambito è ridurre entro la soglia fisiologica del 10 – 20% le perdite delle reti di distribuzione idrica entro il 2030 (2/3 terzi in meno rispetto ad oggi) e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, portandoli allo stato di “buono” per tutte le acque entro il 2025.

Città più sostenibili significa anche **città più verdi**. L'obiettivo in questo senso è raddoppiare entro il 2030 la superficie media di verde urbano per abitante, arrivando a 30 m^2 per abitante (2/3 in più rispetto al 2014). Per farlo bisogna riconoscere il verde urbano nella sua totalità (pubblico, privato, urbano, periurbano), pianificare nuove categorie di aree e infrastrutture verdi adatte a fronteggiare il riscaldamento climatico, incentivare l'inserimento della componente vegetale nelle ristrutturazioni edilizie e nelle nuove edificazioni.

Infine, il capitolo **mobilità sostenibile**: le città si impegnano a raggiungere almeno il 50% del riparto modale tra auto e moto e le altre forme di mobilità entro il 2020. Anche su questo tema imprescindibile è il lavoro di squadra con il Governo nazionale che punti ad incentivare i sistemi di trasporto intelligente, la mobilità elettrica, la mobilità ciclabile e pedonale, lavori a misure infrastrutturali per la diffusione delle ricariche per le auto elettriche e a idrogeno.

I sindaci si impegnano pertanto a perseguire i principi e gli obiettivi generali della Carta integrandoli nelle visioni strategiche e negli Statuti delle nostre città e adattandoli al contesto locale e nello specifico:

- avviare in ciascuna città il percorso di costruzione di un'agenda metropolitana per lo sviluppo sostenibile nell'ambito della funzione di pianificazione strategica attribuita alle Città metropolitane;
- coordinare le iniziative utili a sostenere le azioni dei Comuni della Città metropolitana verso gli obiettivi di riferimento di seguito richiamati, indicando le condizioni e le politiche nazionali e regionali che sono necessarie per raggiungerli;
- promuovere l'educazione allo sviluppo sostenibile delle nuove generazioni in base alla Carta di Roma elaborata dalla

Conferenza nazionale sull'educazione ambientale del 22 novembre 2016 fatta propria dai Ministri dell'Ambiente e dell'Istruzione;

- favorire il coinvolgimento dei cittadini e delle organizzazioni della società civile anche attraverso la condivisione degli obiettivi con le associazioni economiche, ambientaliste e del Terzo settore di ciascuna delle nostre città;
- sviluppare la massima cooperazione con le Regioni ed il Governo per il raggiungimento degli scopi di questa Carta rendicontando i progressi dei nostri territori nel raggiungimento degli obiettivi e adottando un'Intesa in sede di Conferenza unificata Stato, Regioni ed autonomie locali per l'individuazione degli adempimenti e delle azioni di competenza di ciascun livello istituzionale;
- osservare l'andamento dei principali indicatori ambientali rispetto agli obiettivi, con un gruppo di lavoro dedicato presso il tavolo delle Città metropolitane presente in Anci, per suggerire alle città e alle Regioni le azioni necessarie per raggiungerli e per interloquire stabilmente con il Governo, anche attraverso incontri periodici con un Coordinamento che si propone venga costituito da parte dei principali Ministeri interessati (Ambiente, Infrastrutture, Economia e finanze, Sviluppo economico, Agricoltura) circa le politiche da adottare per il loro conseguimento. In questa sede saranno anche individuate le risorse finanziarie necessarie che dovranno far parte degli stanziamenti per lo sviluppo sostenibile contenuti nelle leggi annuali di bilancio.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane:

- **Ridurre del 20% il proprio consumo netto di suolo al 2020 (dai 2 attuali a 1,6 m²/ab l'anno di media nazionale).**
- **Centrare le politiche urbanistiche sulla rigenerazione urbana. Interrompere i processi di dispersione insediativa al fine di aumentare la qualità urbana e preservare quella ambientale. Prevedere sviluppo urbanistico solo in presenza di trasporto pubblico sostenibile e dei principali servizi al cittadino sia pubblici che privati.**
- **Promuovere una pianificazione del territorio ed una gestione ambientale integrate per aumentare la coerenza delle politiche incoraggiando la partecipazione dei cittadini. Prevedere la definizione di prospettive strategiche di lungo termine coinvolgendo livelli e ambiti amministrativi diversi al fine di creare aree urbane di alta qualità.**

Prospettive nazionali:

- Approvazione sollecita del disegno di legge sul consumo di suolo in discussione al Senato, con una modifica che differenzi gli oneri di edificazione tra suolo libero e suolo già compromesso.
- Creazione della banca dati degli edifici e delle aree dismesse disponibili per il recupero e il riuso prevista dal disegno di legge.
- Piano di azione nazionale concordato con Regioni ed enti locali per il conseguimento dell'obiettivo.
- Accelerazione dei processi di bonifica dei suoli nei Siti di importanza nazionale (Sin).

ECONOMIA CIRCOLARE

Obiettivi internazionali:

- Il Piano d'azione europeo per l'economia circolare del 2015 prevede al 2030:
 - a) il riutilizzo e il riciclo del 65% dei rifiuti;
 - b) il riciclo del 75% dei rifiuti da imballaggio;
 - c) la riduzione al massimo al 10% del collocamento dei rifiuti in discarica;
 - d) incentivi alle produzioni ecocompatibili che evitano la produzione di rifiuti.
- La Commissione ambiente del Parlamento europeo il 24.1.2017 ha proposto il 70% del riutilizzo e riciclo
- o dei rifiuti e al massimo il 5% del loro collocamento in discarica al 2030.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane:

- **Raggiungere gli obiettivi europei più ambiziosi (riciclo 70%, discarica max 5% dei rifiuti) al 2030 riducendo la produzione dei rifiuti al di sotto della media europea e portando la raccolta differenziata ad almeno il 70% nel 2025 e l'80% nel 2030 (47,5% nel 2015 a livello nazionale).**

Prospettive nazionali:

- Impegno prioritario sulle aree metropolitane nelle quali il problema della gestione dei rifiuti non è risolto.
- Piano di azione nazionale sull'economia circolare per recuperare il ritardo accumulato.
- Promozione della prevenzione dei rifiuti rafforzando le misure già previste nel Piano nazionale del 2013 che va aggiornato in base ai nuovi obiettivi europei.

ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E RIDUZIONE DEL RISCHIO

Obiettivi internazionali:

- Il quadro di riferimento europeo è la Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici del 2013. Essa definisce le azioni per promuovere l'adattamento all'interno dell'Ue, migliorando il processo decisionale e concentrandosi sui settori più vulnerabili.
- Il tema dell'adattamento riguarda anche la sicurezza del territorio trattata, in particolare nella direttiva europea relativa alla gestione del rischio alluvioni del 2007.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane:

- **Redigere Piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici (Nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'energia 2015) e di prevenzione dei rischi di disastri integrati tra di loro e con gli altri strumenti di pianificazione per poter essere operativi entro il 2020 e avviare le azioni utili per raggiungere gli obiettivi.**

- **Riconoscere le infrastrutture verdi come elementi indispensabili per l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici, per l'aumento della resilienza dei territori e per la valorizzazione dei servizi ecosistemici (servizi di fornitura o approvvigionamento, di regolazione, culturali, di supporto secondo la definizione del Millennium ecosystem assessment).**

Prospettive nazionali:

- Integrazione tra le iniziative *Italia Sicura*, *Casa Italia* e la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici del Ministero dell'Ambiente superando l'attuale separazione con il *Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030* del Dipartimento per la Protezione civile, anche attraverso una rendicontazione periodica delle risorse allocate e degli interventi realizzati.

- Strategia nazionale per la rigenerazione urbana che coordini gli interventi sulle periferie, per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente e per la sicurezza sismica e idrogeologica.
- Norme legislative per l'inserimento dei criteri di resilienza al cambiamento climatico negli atti di pianificazione del territorio e nella progettazione di opere infrastrutturali pubbliche e private.
- Coordinamento tra le politiche dei diversi livelli di governo e delle relative strutture tecniche operative (Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell'Ambiente, Regioni ed enti locali) per pervenire ad un vero e proprio Sistema nazionale per la sostenibilità climatica ed energetica, con precisi obblighi per supportare adeguatamente gli enti territoriali.
- Attuazione rigorosa della norma della legge di Bilancio per il 2017 (legge n. 232 del 2016, articolo 1, comma 460) che dal 2018 prevede la destinazione esclusiva degli oneri di urbanizzazione alla realizzazione delle opere e ad interventi di rigenerazione urbana e di riqualificazione dell'ambiente compresa la prevenzione e la mitigazione del rischio idrogeologico e sismico.

TRANSIZIONE ENERGETICA

Obiettivi internazionali:

- La Comunicazione della Commissione del novembre 2016 prevede al 2030:
 - a) riduzione delle emissioni di gas serra del 40% rispetto ai livelli del 1990;
 - b) miglioramento dell'efficienza energetica del 30%;
 - c) 27% dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.
- Si calcola che per raggiungere l'obiettivo fondamentale dell'accordo della Cop 21 di Parigi, cioè il contenimento dell'aumento di temperatura al di sotto di 2° C raggiungendo la soglia di 1,5° C, gli obiettivi Ue al 2030 andrebbero rivisti in modo ancor più ambizioso.

Obiettivi per le città metropolitane e le aree urbane.

- **Anticipare al 2025 gli obiettivi europei al 2030 anche attraverso i Piani di azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) del *Nuovo Patto dei Sindaci*.**

Prospettive nazionali:

- Revisione della Strategia energetica nazionale alla luce dell'obiettivo della Cop 21 di Parigi, coinvolgendo i Comuni e le Città metropolitane.
- Impegno per una politica energetica europea che metta in primo piano i cittadini, per una più equa valorizzazione dell'energia prodotta e distribuita.
- Coordinamento nazionale tra tutti i soggetti e tutti i livelli di governo per il conseguimento degli obiettivi stabiliti superando l'attuale frammentazione tra le competenze dei diversi Ministeri.
- Sostegno alle città per l'attuazione dei PAESC e obbligo di fornitura con dettaglio comunale dei dati sui consumi energetici da parte degli erogatori dei servizi.

QUALITÀ DELL'ARIA

Obiettivi internazionali:

- I limiti europei vigenti per il particolato sono: per il Pm 10 40 µg/mc come media annuale e 50 µg/mc come valore giornaliero che non può essere superato per più di 35 giorni l'anno; per il Pm 2,5 25 µg/mc come media annuale. Il limite massimo stabilito dall'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) per il Pm 2,5 è di 10 µg/mc.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane.

- **Rispetto dei limiti per il Pm 10, superando le procedure di infrazione Ue verso l'Italia, e rispetto del limite stabilito dall'Oms per il particolato sottile di 10 µg/mc, più restrittivo di quello europeo, entro il 2025.**

Prospettive nazionali:

- Concertazione interistituzionale con il Tavolo per la qualità dell'aria istituito presso il Ministero dell'Ambiente per il monitoraggio dei risultati conseguiti con il Protocollo di Intesa per la qualità dell'aria sottoscritto il 30 dicembre 2015 fra Ministero dell'Ambiente, Regioni e Anci e delle relative azioni immediate individuate il 2 febbraio 2016.
- Promozione da parte delle Regioni di accordi di programma fra i diversi enti territoriali per coordinare le politiche di contrasto delle emissioni inquinanti in atmosfera che comprendano misure di livello locale (blocchi del traffico, Zone a traffico limitato, *congestion charge*, ecc.) e nazionale (incentivi per il rinnovo degli impianti di riscaldamento, per la mobilità sostenibile, ecc.). Riconversione del parco veicolare (*green vehicles*), con un forte ridimensionamento della motorizzazione diesel in favore di veicoli meno inquinanti attraverso specifiche limitazioni alla circolazione e politiche fiscali premianti.

- Evoluzione dei sistemi di monitoraggio per una migliore comprensione dei fenomeni di inquinamento e delle loro sorgenti, attraverso strumenti di analisi in grado di prevedere i picchi di inquinamento e rendere possibile la programmazione anticipata degli interventi di contrasto come i blocchi del traffico.
- Sviluppo di strumenti di informazione e comunicazione univoci e coordinati.
- Verifica dello stato di attuazione dei Piani regionali e del Piano congiunto Governo Regioni della Pianura padana del 2013, per valutare l'efficacia delle azioni adottate nei diversi ambiti (trasporti, industria, agricoltura, energia) e la messa a sistema dei relativi interventi.

QUALITÀ DELLE ACQUE

Obiettivi internazionali:

- La direttiva Ue quadro sulle acque del 2000 si è proposta di prevenire il loro deterioramento qualitativo e quantitativo, di raggiungere lo stato di *buono* per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015, di assicurarne un utilizzo sostenibile, di gestire le risorse idriche in idrografici.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane:

- **Ridurre entro la soglia fisiologica del 10-20% le perdite delle reti di distribuzione idrica entro il 2030 (2/3 terzi in meno rispetto ad oggi) e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici portandoli allo stato di *buono* per tutte le acque entro il 2025.**

Prospettive nazionali:

- Piano nazionale di ammodernamento delle reti di distribuzione idrica.
- Aggiornamento dei Piani di ambito del servizio idrico integrato sulle base di *Water safety plan* per garantire la salute e la biodiversità delle acque.
- Miglioramento dello stato di depurazione attraverso l'attuazione della direttiva Ue 91/271/Cee, per la quale sono in corso tre procedimenti di infrazione contro l'Italia, anche al fine di aumentare la qualità dei corpi idrici ricettori marini, lacustri e fluviali con un impatto positivo sulla biodiversità.
- Innovazione delle attività agricole e zootecniche per ridurre il carico inquinante sulle acque superficiali.
- Programmazione dell'uso delle risorse idriche a livello di bacino per rendere compatibili le esigenze delle aree urbane con le altre compresa la produzione di energia.
- Divieto di rilascio di concessioni di derivazione d'acqua a scopo idroelettrico nei Siti di importanza comunitaria (Sic) e nelle Zone speciali di conservazione (Zsc), nelle aree protette ricadenti nei territori facenti parte dei Bacini imbriferi montani (Bim), nei bacini idrografici la cui superficie sottesa dall'impianto in progetto sia minore di 10 km². Abrogazione

delle tariffe incentivate per gli impianti di potenza installata inferiore o uguale a 1 MW con l'eccezione di quelli che utilizzino infrastrutture acquedottistiche o quelli costruiti su canali a destinazione irrigua, purché utilizzino esclusivamente le acque già concesse, nei limiti delle portate istantanee e dei periodi di utilizzo. Destinazione di almeno il 10% dell'importo complessivo annuo dei proventi dei canoni derivanti dalle concessioni ad interventi di miglioramento delle reti irrigue e di riconversione dei sistemi di irrigazione con preferenza verso il sistema a goccia.

ECOSISTEMI, VERDE URBANO E TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ

Obiettivi internazionali:

- La direttiva Ue *Natura 2000* prevede la conservazione degli *habitat* naturali, il tema è trattato dalla Comunicazione della Commissione europea del 2013 sulle Infrastrutture verdi ed è compreso nel nuovo *Patto dei Sindaci* del 2015 per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Nel 2011 l'Ue ha adottato una Strategia per proteggere e migliorare lo stato della biodiversità nel decennio successivo.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane:

- **Raggiungere i 45 m² di superficie media di verde urbano per abitante entro il 2030, il 50% in più rispetto al 2014, portandola alla dotazione attualmente più elevata.**
- **Qualificare le domande di espansione insediativa e di nuova infrastrutturazione attraverso il controllo della forma urbana e della distribuzione territoriale riconoscendo l'irriproducibilità della risorsa suolo, soprattutto quello fertile, assicurando il mantenimento della biodiversità e prevedendo la realizzazione delle infrastrutture verdi.**
- **Ridurre il consumo di suolo anche attraverso l'attuazione delle reti ecologiche per creare sistemi connessi che comprendano aree protette del sistema verde della Rete Natura 2000, boschi e foreste, aste fluviali con annesse fasce boscate e le piccole aree lacustri e umide (*stepping stones*) per la sosta e il ripopolamento dell'avifauna.**
- **Promuovere un utilizzo razionale delle risorse naturali sostenendo la gestione e la valorizzazione paesaggistica quali occasioni per rafforzare e promuovere la nascita di filiere produttive, per accrescere la sicurezza idrogeologica, per promuovere la *green economy*, per fornire servizi per il tempo libero e per aumentare il benessere e la qualità della vita dei cittadini.**

Prospettive nazionali:

- Riconoscimento del verde urbano nella sua totalità (pubblico, privato, urbano, periurbano) oltre la concezione di semplice standard urbanistico e previsione di adeguate soluzioni finanziarie per la sua manutenzione.
- Pianificazione di nuove categorie di aree e infrastrutture verdi adatte a fronteggiare il riscaldamento climatico.

- Incentivo all'inserimento della componente vegetale nelle ristrutturazioni edilizie e nelle nuove edificazioni.
- Promozione di meccanismi compensativi preventivi per le trasformazioni territoriali.
- Quantificare le opere di compensazione ecologico-ambientale da richiedere ai proponenti nell'ambito dei procedimenti di Valutazione Ambientale in termini di superficie, tipologia, valore economico corrispondente in relazione ai diversi tipi di intervento.

MOBILITÀ SOSTENIBILE

Obiettivi internazionali:

- Il Libro Bianco sui trasporti della Ue del 2011 ha fissato obiettivi fondamentali che sono stati ribaditi nel Pacchetto per la mobilità sostenibile del 2013. Fra questi, dimezzare l'uso delle auto alimentate con carburanti tradizionali entro il 2030 ed eliminarlo entro il 2050.
- La Direttiva europea 2014/94/UE del 22 ottobre 2014 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi, recepita con il decreto legislativo n. 257 del 2016, regola l'adozione di un Quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti, al fine di ridurre la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale, e stabilisce requisiti minimi per la costruzione della relativa infrastruttura.

Obiettivi per le Città metropolitane e le aree urbane:

- **Raggiungere almeno il 50% del riparto modale tra auto e moto e le altre forme di mobilità entro il 2020 e approvazione a questo fine dei Piani metropolitani per la mobilità sostenibile.**

Prospettive nazionali:

- Piano strategico per la mobilità sostenibile, da elaborare entro il 30 giugno 2017 in base alla legge n. 232 del 2016, e Piano di azione nazionale per sostenere le città nel perseguimento degli obiettivi Ue.
- Incremento degli investimenti per recuperare il ritardo nella dotazione di infrastrutture di trasporto pubblico delle città italiane, anche mediante assegnazione diretta del Fondo per il Trasporto pubblico locale (Tpl) alle Città metropolitane.
- Incentivi - monetari, fiscali, di *soft policy* - ai sistemi di trasporto intelligente, alla mobilità elettrica, alla mobilità a basse emissioni (Fondo per la mobilità sostenibile nel collegato ambientale alla legge di Stabilità per il 2016).
- Rispetto degli obiettivi e dei tempi contenuti nel decreto legislativo n. 257 del 2016 per la realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi in coerenza con il Piano infrastrutturale nazionale di ricarica elettrica da attuare in accordo con le città e le Regioni.
- Attuazione di quanto contenuto nel documento Elementi per una roadmap per la mobilità sostenibile elaborato dal Tavolo sulla mobilità della Presidenza del Consiglio dei Ministri ed elaborazione da parte di Anci di linee guida per i comuni al fine

di omogeneizzare la regolamentazione urbana della mobilità, compresa la limitazione alla circolazione dei veicoli più inquinanti nelle aree urbane con particolare riferimento ai motori diesel.

3.5.4 PIANO REGOLATORE GENERALE

Il Piano Regolatore Generale (PRG) ha il compito di organizzare l'assetto comunale e di pianificare le aree urbane ed extraurbane tenendo conto dei vincoli, sulla base della mobilità sostenibile, del recupero del patrimonio e della valorizzazione delle aree verdi. Il Piano si pone l'obiettivo di risolvere le principali criticità del paesaggio che caratterizzano il Comune di Palermo, quali il degrado urbanistico, il consumo di suolo e la numerosità di aree dismesse.

Di seguito si riporta la matrice degli obiettivi generali individuati e proposti nello schema di massima:

Obiettivi generali	Obiettivi specifici
Qualità della vita urbana	Riduzione dei fattori inquinanti Potenziamento della dotazione dei servizi pubblici Miglioramento della mobilità Miglioramento dell'offerta residenziale
Valorizzazione del capitale naturale	Valorizzazione dell'ambiente naturale Recupero/rifunzionalizzazione del sistema delle aree agricole Riqualficazione dell'ecosistema costiero Messa a sistema delle risorse naturali, culturali, del paesaggio storico e delle aree agricole
Valorizzazione del capitale storico Culturale	Tutela delle testimonianze storiche monumentali e del Centro Storico Valorizzazione delle borgate storiche marinare e agricole Riperimetrazione delle zone A Pedonalizzazione di aree storiche Rifunzionalizzazione degli edifici storici Riconsiderazione delle testimonianze del cosiddetto "netto storico"
Miglioramento della qualità urbana	Contenimento del consumo del suolo Contenimento del perimetro dell'insediamento urbano Messa in sicurezza del territorio Messa in rete dei beni confiscati Qualità della progettazione Creazione di nuove centralità urbane
Connessioni e funzioni di Città Metropolitana	Connessioni viarie di area vasta e di rango sovracomunale Sviluppo delle funzioni di Rango sovra comunale Potenziamento del sistema delle porte e delle reti lunghe
Sviluppo socio economico della città	Razionalizzazione delle attività produttive urbane Potenziamento dei settori di ricerca e di formazione Potenziamento della dimensione culturale Creazione di poli di eccellenza internazionali Miglioramento della scena e delle funzioni urbane per gli investimenti e gli imprenditori
Sostenibilità delle Previsioni	Verifica della fattibilità economica, finanziaria e gestionale Verifica delle fattibilità giuridico-istituzionale Corretta articolazione e graduazione delle priorità d'intervento
	Programmazione strategica dell'attuazione

3.5.5 PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) ha lo scopo di individuare i possibili impatti ambientali significativi. La pianificazione della mobilità urbana è un'attività complessa e articolata e i pianificatori devono farsi carico di alcuni aspetti che

tengano conto sia della sfera locale ma anche delle politiche europee. È proprio in base alle politiche europee che tutti i piani in vigore oggi, devono contribuire a raggiungere gli obiettivi climatici ed energetici.

Il PUMS del comune di Palermo si basa su una visione a lungo termine proponendo obiettivi volti al raggiungimento della sostenibilità ambientale in senso lato per un'area urbana, prendendo in considerazione costi e benefici e integrandosi perfettamente con gli strumenti di pianificazione territoriale già esistenti.

Le linee guida nazionali richiamano all'individuazione di:

- **Macro-obiettivi** che rispondono a interessi generali di efficacia ed efficienza del sistema di mobilità e di sostenibilità sociale, economica ed ambientale ai quali verranno associati indicatori di risultato e i relativi valori target da raggiungere entro 10 anni;
- **Obiettivi specifici** di livello gerarchico inferiore, funzionali al raggiungimento dei macro-obiettivi.
- **Diversi scenari alternativi**, costituiti da specifiche azioni e interventi, attuati in uno specifico intervallo temporale che saranno messi a confronto con lo Scenario di riferimento (SR).

I principali obiettivi del PUMS sono:



Nell'ambito dell'**efficacia ed efficienza del sistema della mobilità** sono stati individuati i seguenti macro-obiettivi minimi obbligatori:

- A1. Miglioramento del TPL
- A2. Riequilibrio modale della mobilità
- A3. Riduzione della congestione
- A4. Miglioramento dell'accessibilità di persone e merci
- A5. Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici)
- A6. Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano

A questi si aggiungono seguenti obiettivi specifici:

- A7. Migliorare l'attrattività del trasporto pubblico collettivo;
- A8. Migliorare l'attrattività del trasporto condiviso;
- A9. Migliorare le performance economiche del TPL;
- A10. Ridurre la congestione stradale.

Nell'ambito della **sostenibilità energetica ed ambientale** sono stati individuati i seguenti macro-obiettivi minimi obbligatori:

- B1. Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi
- B2. Miglioramento della qualità dell'aria
- B3. Riduzione dell'inquinamento acustico
- B4. Migliorare l'attrattività del trasporto ciclopedonale;
- B5. Migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci.

Nell'ambito della **Sicurezza della mobilità stradale** sono stati individuati i seguenti macro-obiettivi minimi obbligatori:

- C1. Riduzione dell'incidentalità stradale;
 - C2. Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti;
 - C3. Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti;
 - C4. Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65);
- ai quali si aggiungono gli obiettivi specifici:
- C5. Migliorare la sicurezza della circolazione veicolare;
 - C6. Migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti.

Nell'ambito della **Sostenibilità socio-economica** sono stati individuati i seguenti macro-obiettivi minimi obbligatori:

- D1. Miglioramento della inclusione sociale
- D2. Aumento della soddisfazione della cittadinanza
- D3. Aumento del tasso di occupazione
- D4. Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato) ai quali si aggiungono gli obiettivi specifici:
- D5. Garantire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta
- D6. Migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti.

Con il PUMS, il Comune di Palermo intende aumentare la resilienza e la sostenibilità della città (Tabella 3.5.5.I).

Tabella 3.5.5.1 - Obiettivi individuati dalla Strategia dello Sviluppo Sostenibile nazionale

AREA	SCELTA	Obiettivo Strategico Nazionale
PERSONE	III. Promuovere la salute e il benessere	III.1 Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico
PIANETA	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.5 Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità
	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.3 Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni
PROSPERITÀ	IV. Decarbonizzare l'economia	IV.2 Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci
		IV.3 Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS
PARTNERSHIP	Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Favorire trasferimenti di tecnologia, anche coinvolgendo gli attori profit, in settori come quello energetico, dei trasporti, industriale o della gestione urbana
VETTORI DI SOSTENIBILITÀ	II. Monitoraggio e valutazione di politiche, piani, progetti	II.1 Assicurare la definizione e la continuità di gestione di sistemi integrati per il monitoraggio e la valutazione di politiche, piani e progetti
	III. Istituzioni, partecipazione e partenariati	III.1 Garantire il coinvolgimento attivo della società civile nei processi decisionali e di attuazione e valutazione delle politiche
	IV. Educazione, sensibilizzazione, comunicazione	IV. 3 Promuovere e applicare soluzioni per lo sviluppo sostenibile
	V. Efficienza della pubblica amministrazione e gestione delle risorse finanziarie pubbliche	V.1 Rafforzare la governance pubblica V.2. Assicurare la semplificazione e la qualità della regolazione V.3 Assicurare l'efficienza e la sostenibilità nell'uso delle risorse finanziarie pubbliche

Il complesso degli obiettivi e delle azioni di Piano è coerente con la combinazione dei due fattori chiave dello sviluppo urbano incardinati nel nuovo PRG:

- l'abbattimento dell'insieme delle criticità ambientali dell'attuale scenario territoriale per tutelare, esaltare e sviluppare le potenzialità ambientali, paesaggistiche e culturali e definire le azioni di riordino urbanistico, di riqualificazione, di rigenerazione, di trasformazione urbana.
- la combinazione tra gli obiettivi e i contenuti dell'Agenda urbana europea e del nuovo Fondo Strutturale.

3.5.6 PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

Con deliberazione di C.C. n. 365 del 29/10/2013, il Consiglio Comunale ha adottato il PGTU e il Piano di pedonalizzazione dell'area urbana quali strumenti di pianificazione per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati. Nel 2010 è stato redatto il PGTU con l'obiettivo generale di migliorare le condizioni di circolazione e sicurezza stradale. Il Regolamento Viario Comunale (RV) definisce i contenuti e la disciplina della classificazione funzionale delle strade che ha determinato il vigente Piano Generale del Traffico (PGTU). Il Regolamento Viario definisce le caratteristiche geometriche e la disciplina d'uso di ciascuna strada di competenza del Comune; il piano è da considerarsi cogente per le strade di nuova realizzazione e come obiettivo da raggiungere per le strade esistenti.

Il PGTU intende quindi proporre:

- Interventi di miglioramento della mobilità pedonale, con definizione delle piazze, strade, itinerari od aree pedonali - AP - e delle zone a traffico limitato - ZTL - o, comunque, a traffico pedonalmente privilegiato;
- Interventi di miglioramento della mobilità dei mezzi collettivi pubblici (fluidificazione dei percorsi, specialmente delle linee portanti) con definizione delle eventuali corsie e/o carreggiate stradali ad essi riservate, e dei principali nodi di interscambio, nonché dei rispettivi parcheggi di scambio con il trasporto privato e dell'eventuale piano di riorganizzazione delle linee esistenti e delle loro frequenze (PUT inteso come Piano della mobilità);
- Interventi di riorganizzazione dei movimenti dei veicoli motorizzati privati, con definizione sia dello schema generale di circolazione veicolare (per la viabilità principale), sia della viabilità tangenziale per il traffico di attraversamento del centro abitato, sia delle modalità di assegnazione delle precedenza tra i diversi tipi di strade;
- Interventi di riorganizzazione della sosta dei veicoli motorizzati privati, con definizione sia delle strade parcheggio, sia delle aree di sosta a raso fuori delle sedi stradali ed eventualmente delle possibili aree per i parcheggi multipiano, sostitutivi della sosta vietata su strada, sia del sistema di tariffazione e/o di limitazione temporale di quota parte della sosta rimanente su strada;
- Interventi per la sicurezza stradale e per la moderazione del traffico;
- Utilizzazione delle tecnologie ITS.

3.5.7 PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE – ANALISI DEI RISCHI

La città di Palermo si è dotata dal 2016 con Delibera di Giunta Municipale n. 239 del 01/12/2016 di un Piano Comunale di Protezione Civile che, oltre a dare i lineamenti generali della pianificazione, analizza in modo speditivo i principali rischi inerenti al territorio

comunale costituiti essenzialmente dal rischio Idrogeologico, dal rischio sismico e dal rischio industriale. Le Tipologie di rischio presenti nel territorio e contemplate dal suddetto piano sono:

- Rischio Idrogeologico
- Rischio sismico
- Rischio industriale
- Rischio incendi civili e boschivi
- Rischio di trasporto di sostanze pericolose

Per poter fare una stima e poter fare una descrizione dei potenziali scenari di un determinato evento, quale appunto il rischio, si è voluto raccogliere quante più notizie riguardo la conoscenza dei pericoli sul territorio, conoscere la distribuzione della popolazione, delle strutture e dei servizi.

Certi che il rischio è la combinazione tra la probabilità di accadimento di un determinato evento calamitoso (pericolosità) ed il valore esposto dell'area soggetta a pericolo (vulnerabilità):

$$R = P \times V \times V$$

R= rischio

P= pericolosità di accadimento dell'evento calamitoso

V= vulnerabilità

V= valore

Il censimento e la descrizione degli elementi ricadenti nella zona di dissesto consentiranno di potere stimare le conseguenze di un determinato evento. La **pericolosità** esprime la probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità entro un determinato periodo di tempo (che può essere il "tempo di ritorno"). La pericolosità è dunque funzione della frequenza dell'evento. In certi casi (come per le alluvioni) è possibile stimare, con un'approssimazione accettabile, la probabilità di accadimento per un determinato evento entro il periodo di ritorno. In altri casi, come per alcuni tipi di frane, tale stima è di gran lunga più difficile da ottenere. La **vulnerabilità** invece indica l'attitudine di una determinata "componente ambientale" (popolazione umana, edifici, servizi, infrastrutture, etc.) a sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento. La vulnerabilità esprime il grado di perdite di un dato elemento o di una serie di elementi risultante dal verificarsi di un fenomeno di una data "magnitudo", espressa in una scala da zero (nessun danno) a uno (distruzione totale). Il **valore esposto** o esposizione

indica l'elemento che deve sopportare l'evento e può essere espresso o dal numero di presenze umane o dal valore delle risorse naturali ed economiche presenti, esposte ad un determinato pericolo.

Il prodotto vulnerabilità per valore indica quindi le conseguenze derivanti all'uomo, in termini sia di perdite di vite umane, che di danni materiali agli edifici, alle infrastrutture e al sistema produttivo.

Il rischio esprime dunque il numero atteso di perdite di vite umane, di feriti, di danni a proprietà, di distruzione di attività economiche o di risorse naturali, dovuti ad un particolare evento dannoso; in altre parole, il rischio è il prodotto della probabilità di accadimento di un evento per le dimensioni del danno atteso. Pertanto, è stabilito che il rischio è generato da due classi di eventi; quelli di origine naturale e quelli di origine antropica. L'analisi dei rischi ha come obiettivo l'elaborazione di scenari per i diversi rischi presenti nel territorio del Comune di Palermo.

Il **rischio idrogeologico** contempla diverse fattispecie di pericoli legati a questioni di natura pluviometrica, orografica e geologica. All'interno del territorio comunale sono possibili eventi alluvionali, ed eventi franosi. Quest'ultimi si manifestano secondo due fondamentali tipologie di eventi: *scivolamenti e colamenti lenti in terra; crolli e ribaltamenti di roccia*; altra fattispecie di problematica legata al sottosuolo per alcune aree dl territorio cittadino (oramai antropizzato) sono le voragini derivanti da cavità sotterranee formatesi per estrazione di materiale da costruzione.

La città e il suo territorio sono soggetti ad allagamenti (anche se quella del 1954 più propriamente come un'alluvione) con intervalli di tempo di 1-2 anni e non sempre in occasione di eventi meteorici eccezionali. Infatti, è fuorviante correlare questi allagamenti solo con l'intensità della pioggia: la pioggia è solo una componente di tale rischio e agisce da rivelatore. Le vere cause sono da attribuire a fattori antropici, primo dei quali la situazione precaria in cui versano i canali di protezione idraulica. Questi sono insufficienti per lo smaltimento delle acque meteoriche sia per il loro sottodimensionamento sia per la cattiva manutenzione (ostruiti da depositi di rifiuti solidi urbani e materiale da demolizione) sia per i numerosi scarichi fognari che abusivamente vi trovano recapito. Inoltre, oggi, qualsiasi calcolo di portata per questi canali risulta, a parità di eventi meteorici, più elevato di quello che fu previsto durante la loro realizzazione perché l'intensa urbanizzazione ha reso le aree sottese meno permeabili.

Il **rischio sismico**, si può definire come il potenziale danno economico, sociale ed ambientale derivante dal verificarsi di terremoti pericolosi che possono colpire un certo territorio in un dato periodo di tempo. Occorre quindi distinguere il rischio dal pericolo, quale rapporto causa-effetto: il pericolo è rappresentato dal terremoto che può colpire una certa area (causa); il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (effetto).

Per determinare il livello di rischio di un territorio occorre conoscere la sua sismicità, cioè frequenza e forza (magnitudo) con cui si manifestano i terremoti, ma anche la vulnerabilità, cioè la predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata da una scossa sismica, ed infine l'esposizione cioè quanti e quali sono i beni esposti, quante vite umane sono presenti. Quindi si può affermare che il rischio sismico è determinato da una combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione ed è la misura dei danni che, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti), ci si può attendere in un dato intervallo di tempo.

La determinazione del rischio sismico è fondamentale per le decisioni prese riguardo alla mitigazione del rischio e nella gestione dello stesso nelle fasi d'emergenza che si traducono in adeguate politiche di prevenzione e riduzione del rischio, quali:

- monitoraggio del territorio e valutazione del pericolo a cui è esposto il patrimonio abitativo (consistenza e qualità dei beni esposti al rischio), la popolazione, i sistemi infrastrutturali;
- riduzione della vulnerabilità dell'edilizia più antica, degli edifici "rilevanti" (scuole, beni monumentali), degli edifici "strategici" (ospedali, strutture adibite alla gestione dell'emergenza), attraverso un'ottimizzazione delle risorse utilizzate per il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio;
- aggiornamento della classificazione sismica e della normativa;
- studi di microzonazione sismica per un corretto utilizzo degli strumenti ordinari di pianificazione, per conseguire nel tempo un riassetto del territorio che tenga conto del rischio sismico e per migliorare l'operatività e lo standard di gestione dell'emergenza a seguito di un terremoto;
- intervento sulla popolazione con una costante e incisiva azione di informazione e sensibilizzazione.

Il territorio di Palermo è caratterizzato da una sismicità frequente anche se di grado non particolarmente elevato. La classificazione sismica del 2003 assegna infatti il territorio di Palermo alla 2^a ZONA, definita come sismicità medio-alta.

È necessario quindi rendere la cittadinanza preparata ad affrontare l'emergenza terremoto. Conoscere i comportamenti da attuare in caso di evento sismico permette, nella maggior parte dei casi, di difenderci dai suoi effetti distruttivi.

Sebbene la Città di Palermo non sia considerata un notevole polo industriale, la presenza di numerosi impianti a **rischio di incidente industriale** rilevante costituiti dai depositi costieri di carburanti dell'AGIP e dell'ESSO, ubicati in qualche caso anche in aree residenziali densamente abitate, rende tale tematica di primario interesse per la pianificazione sia delle potenziali emergenze che delle connesse attività di prevenzione volte a mitigare i rischi.

Nonostante gli enormi progressi compiuti dalla tecnologia in materia di sicurezza, nei processi industriali non è possibile eliminare del tutto l'eventualità che possano verificarsi emissioni di sostanze pericolose sia in condizioni anomale di funzionamento dell'impianto sia in normali lavorazioni, lasciando così un considerevole margine di rischio.

Per quanto riguarda l'esperienza storica relativa ad incidenti rilevanti in impianti simili, sono state prese a riferimento ben 46 diversi sinistri di grandi dimensioni verificatisi nel mondo dal 1939 al 1985.

In considerazione della gravità dei rischi, la Comunità Europea ha definito i processi produttivi, la natura ed i quantitativi di sostanze pericolose che caratterizzano gli impianti a rischio di incidente rilevante.

Tale rischio è costituito dall'esposizione a danni o infortuni dovuti ad emissioni di sostanze tossiche, incendi o esplosioni di rilievo connessi allo sviluppo incontrollato di un'attività industriale che dà luogo ad un pericolo grave, immediato o differito per l'uomo, all'interno o all'esterno dello stabilimento e per l'ambiente.

L'installazione industriale a rischio di incidente rilevante è quella in cui sono presenti determinate sostanze pericolose e in cui sussistono condizioni operative tali da far ritenere possibile il rilascio all'esterno delle sostanze stesse o dell'energia in esse disponibile.

Le sostanze pericolose considerate sono costituite da quei composti chimici che provocano effetti diversi sull'organismo umano se inalati, ingeriti o assorbiti per via cutanea (sostanze tossiche), o che possono liberare grandi quantità di energia termica (sostanze infiammabili) e/o energia dinamica (sostanze esplosive).

In conclusione, gli incidenti rilevanti sono definiti come quegli eventi che comportano l'emissione incontrollata di materia, e/o di energia all'esterno dei sistemi di contenimento provocando i seguenti fenomeni fisici principali che possono verificarsi anche associati:

1. Esplosioni (UVCE): tale fenomeno provoca un'onda di pressione che, se supera i valori di soglia di 0.07 bar, causa gravi lesioni sull'organismo umano e se supera valori di 0.3 bar causa lesioni con elevata probabilità di letalità. Nel caso che nell'area d'impatto siano presenti edifici o altri manufatti, si deve tenere conto anche degli effetti indiretti dovuti, ad esempio, al crollo di strutture o rotture di vetri ed all'eventuale effetto domino.

2. Sfera di fuoco (BLEVE): il cosiddetto bleve [bliv] (termine coniato negli Stati Uniti per definire la rottura catastrofica di un recipiente di stoccaggio contenente un gas liquefatto) si verifica quando un serbatoio contenente GPL è esposto al fuoco di un incendio. Il fuoco aumenta la pressione interna e la temperatura delle pareti del serbatoio, particolarmente quelle non a contatto del liquido, e lo indebolisce sino al collasso. Tale fenomeno provoca la immediata depressurizzazione, cui segue la violenta ebollizione di tutta la massa di liquido con aumento del volume di alcune centinaia di volte; parti di serbatoio possono essere proiettate a grandi distanze. Il liquido rilasciato vaporizza istantaneamente ed è innescato dalle fiamme generando una grande palla di fuoco (fireball). La palla di fuoco può causare danni su vaste estensioni sia per contatto con la fiamma che per la radiazione termica.

3. **Incendi:** tale fenomeno provoca una radiazione termica stazionaria che produce danni in chi non riesce ad allontanarsi tempestivamente ed alle strutture interessate dal fenomeno. Di grande rilievo sono anche i danni prodotti per effetto domino.

4. **Nubi di vapori infiammabili (Flash fire):** tale fenomeno è prodotto dalla rottura di un dispositivo dell'impianto (serbatoio, rete di distribuzione, braccio di carico) che provoca la diffusione di vapori, che possono anche originare sacche isolate. Man mano che il vapore viene trasportato dal vento, si miscela con aria e viene ulteriormente diluito.

5. **Nubi di vapori tossici:** tale fenomeno provoca danni alle persone in relazione al tipo di sostanza, alla concentrazione dei vapori ed ai tempi di esposizione.

La città di Palermo è stata frequentemente interessata da **rischio incendi civili e boschivi**, incendi di edifici per civile abitazione, insediamenti produttivi che hanno prodotto gravi danni e disagi alla popolazione (Edificio P.zza Generale Cascino, Cereria Ganci, Deposito Ancione, Palazzo Gamma, deposito carta Nasta, Legno Market, edificio Via Mogia, mobilificio Billeci), e aree boschive (S. Martino delle Scale – Baida, Pizzo Sella, Monte Grifone - centrale Enel di Casuzze).

L'incendio d'interfaccia è un fuoco che si propaga in zone urbano-rurali, cioè in aree o fasce nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta; sono i luoghi dove il sistema urbano e quello naturale si incontrano ed interagiscono.

Anche se le strutture competenti a gestire le attività di emergenza sono diverse, Vigili del Fuoco per gli incendi civili e Corpo Forestale per gli incendi boschivi, gli scenari vengono assimilati per la limitatezza delle aree boscate, che non costituiscono quindi un rischio di maggiore gravità.

Le esperienze dimostrano che un efficace coordinamento tra gli enti che si occupano di incendi boschivi e quelli che hanno la responsabilità della protezione civile, consente di avere tempestive azioni di contrasto agli incendi, specialmente quando questi coinvolgono le aree di interfaccia e, in tal senso, è necessario che i due settori siano tra loro ben coordinati, soprattutto perché l'attività di supporto della struttura comunale consiste, in entrambi i casi, nel dare soccorso alla popolazione e nel mettere a disposizione autobotti ed altre attrezzature di supporto.

In una città come Palermo, che per il suo ruolo geo-politico, la sua posizione geografica, la presenza del porto e di numerosi insediamenti produttivi, costituisce un importantissimo snodo viario, un grave **rischio** è costituito dal **trasporto di sostanze pericolose**. È infatti un sorprendente paradosso normativo quello che fissa, per un verso, regole estremamente restrittive ed onerose per i depositi di sostanze pericolose di certa capacità, consentendo allo stesso tempo ad autocisterne di pari capacità di andare in giro senza particolari precauzioni lungo assi viari di accertata pericolosità.

In relazione a tali considerazioni sarà avviato uno studio per disciplinare il traffico di sostanze pericolose sul territorio cittadino in maniera di consentire una più adeguata capacità d'intervento in caso di incidente da trasporto.

Parte delle competenze sul trasporto sostanze pericolose afferisce alla Prefettura. In particolare è stato predisposto a cura della stessa un piano relativo al trasporto di sostanze radioattive.

3.5.8 PIANO COMUNALE AMIANTO

In conformità alla precitata Legge Regionale, l'Ufficio Ambiente del Comune di Palermo ha redatto il presente Piano Comunale Amianto i cui obiettivi principali, secondo le linee Guida trasmesse dall'Ufficio Amianto della Regione Siciliana, sono:

- Il censimento di tutti i siti, edifici, impianti, mezzi di trasporto, manufatti e materiali contenenti amianto;
- la rimozione di tutti i rifiuti abbandonati contenenti amianto.

La mappatura dei rifiuti in amianto avviene tramite un processo di georeferenziazione di tutte le segnalazioni inoltrate al Servizio Ambiente dalla cittadinanza e dalle Istituzioni pubbliche. A tal fine è stato costituito il SICA (Sistema Informativo Comunale Amianto), infrastruttura informativa costituita da un database in grado di associare i dati relativi alle segnalazioni di rifiuti in amianto, la relativa posizione geografica.

Terminata la fase di caricamento e riscontro (da parte dei tecnici del Servizio Ambiente) delle segnalazioni nel SICA, viene trasmessa alla ditta competente incaricata, mediante PEC, la lista dei siti caratterizzati dalla presenza di rifiuti in cemento amianto. Ogni sito è caratterizzato da una scheda in cui sono evidenziate le coordinate geografiche del rifiuto censito e la relativa documentazione fotografica.

3.5.9 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLA FALDA ACQUIFERA SUPERFICIALE DI PALERMO

In generale, per la progettazione di interventi di bonifica di siti inquinati si fa riferimento al Decreto Legislativo 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale". Per quanto concerne le acque sotterranee e di scorrimento superficiale, oltre al citato 152 si fa riferimento al Decreto legislativo del 2 febbraio 2001, n.31 e alle relative modifiche ed integrazioni in attuazione della direttiva 98/83/CE, relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Il Sistema Nazionale della Protezione dell'Ambiente ha approvato il 12 luglio 2016 un documento riguardante i "Criteri per l'elaborazione di piani di gestione dell'inquinamento diffuso", come nel caso dell'inquinamento diffuso della falda acquifera superficiale di Palermo.

Il 31 ottobre 2014 il Comune di Palermo ha incaricato il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM) dell'Università degli Studi di Palermo, per la redazione di un piano di massima ai fini della relazione del Piano di Caratterizzazione della falda acquifera della Piana di Palermo.

La necessità di tale convenzione nasce dalle evidenze di elevate concentrazioni di composti organici volatili (COV) ed in particolare di cloroformio, diclorobromometano, triclorometano, dibromoclorometano, tetracloroetilene, tricloroetilene ed altri organoclorogenati registrate in occasione di alcuni monitoraggi effettuati da TECNIS-SIS, AMIARAP ed ARPA Sicilia tra il 2009 ed il 2015 su campioni di acque provenienti da pozzi ubicati nella piana di Palermo. In molti casi i valori di queste sostanze pericolose hanno superato le soglie consentite per legge (D. Lgs. 152/99; D.Lgs. 152/2006). I superamenti dei limiti di alcuni COV, nonché il superamento del ferro totale, sono state riscontrate anche in altre analisi effettuate da AMIA-RAP e dalla TECNIS-SIS, ditta incaricata dei lavori di raddoppio ferroviario per la metropolitana di Palermo.

Il Decreto Legislativo 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" al titolo V della parte Quarta disciplina gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti contaminati, ed inoltre definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e/o per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti.

Il Piano di Caratterizzazione in argomento ha permesso di arrivare ad alcune interessanti osservazioni inerenti alla distribuzione degli inquinanti, che hanno consentito di circoscrivere in modo razionale le aree maggiormente inquinate. In attesa di poter arrivare ad un modello concettuale definitivo dai dati è comunque emerso che mentre nella maggior parte dei casi è possibile parlare di inquinamento di tipo diffuso (essendo i superamenti non imputabili ad un unico soggetto responsabile), in altri casi le analisi finora raccolte hanno messo in luce che in determinate aree si può parlare di inquinamento di tipo "hotspot".

3.5.10 PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

È in corso di aggiornamento il Piano di gestione dei rifiuti comunale ma la tendenza e l'obiettivo da perseguire è la delocalizzazione della discarica di RSU dalla piattaforma impiantistica, la bonifica e la riqualificazione ambientale e il potenziamento dell'impiantistica a favore della riduzione dei rifiuti e della riconversione/rigenerazione delle materie seconde derivate da tutti i sistemi di raccolta comunali.

Un'importante azione concorrente coincide con l'attuazione di tutti i Centri Comunali di Raccolta (CCR) previsti dalla Deliberazione n. 80 del 09/05/2019.

Recentemente il Servizio Ambiente e RAP S.p.A. hanno redatto i progetti per 5 nuovi CCR e per il completamento di un CCR attivo, riferito ai seguenti siti:

- a) Area impianto 1: Via Rosario Nicoletti;
- b) Area impianto 2: Rotonda Oreto;
- c) Area impianto 3: Via Libero Grassi;
- d) Area impianto 4: Via Salvatore Minutilla;
- e) Area impianto 5: Via Lanza di Scalea;
- f) Area impianto 6: Viale dei Picciotti.

4

IL COMUNE DI PALERMO: ANALISI DI CONTESTO

4.1 BREVE CENNO STORICO

La città di Palermo è un comune italiano che al 1° gennaio 2023 registra 630.167 abitanti residenti ⁽¹⁾, posizionandosi al quinto posto come comune di Italia per numero di popolazione residente.

Le origini della città sono antichissime e, infatti, la presenza umana fin dalla preistoria, viene testimoniata dalla presenza di graffiti nella Grotta dell'Addaura. A causa delle numerose dominazioni che si sono succedute, la città di Palermo ha cambiato diversi Nomi nel corso della storia. Nel 734 a.C. i Fenici stabilirono una colonia commerciale e denominarono la cittadina Mabbonath (città abitata). Vista la favorevole posizione geografica, ben presto divenne una città fiorente, da qui fu chiamata Zyz, che vuol dire proprio fiore. Palermo mantenne questo nome fino al 254 a. C. quando i romani divenendo conquistatori lo cambiarono in Panormus e successivamente venne ribattezzata dagli Arabi "Balarm" inizialmente e subito dopo "Balermus".

Con Federico II arriva il culmine dello splendore per la città di Palermo, e alla dominazione Sveva seguì quella degli Angioini e degli Aragonesi.



Fig. 4.1.1 – Stemma del Comune di Palermo

Nel 1734 Carlo III di Borbone sceglie Palermo per la sua incoronazione e la città vede crescere e sviluppare l'edilizia, l'industria e il commercio. Nel 1816 Ferdinando II di Borbone azzerò il parlamento siciliano e il regno di Sicilia dando vita al Regno delle due Sicilie. Tutto ciò portò molto malcontento tra la popolazione, che culminò con i moti del 1820, ma soprattutto con quelli del 1848 quando, in seguito ad un'insurrezione popolare, fu riaperto il parlamento e sostituita la monarchia con un comitato presieduto da Ruggero Settimo che ne divenne il capo per 16 mesi fino a quando il re Ferdinando IV riprese il potere, che fu mantenuto dai Borboni fino all'entrata di Garibaldi a Palermo il 27 maggio del 1860.

Lo stemma della città di Palermo (Fig. 4.1.1) è uno scudo dallo sfondo rosso, sormontato da corona turrita, con al centro un'aquila color oro (simbolo di Palermo) dalle ali spiegate, che ha tra gli artigli la sigla "S. P. Q. P." ⁽²⁾.

¹ : https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_20032023131630.pdf
<http://dati.istat.it/index.aspx?queryid=19101>

² : P. Di Vita, A. Giancontieri, A. Degregorio, M. Indovina, "Palermo Palazzo delle Aquile. La residenza municipale tra arte e "Storia" di Camillo Filangeri, Pietro Gulotta, Maria Antonietta Spadaro e "Manuale Stemma"

4.2 STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

L'assetto organizzativo dell'Amministrazione comunale di Palermo è articolato in più livelli macro-strutturali definiti Aree, Settori, Uffici Autonomi, Servizi, Unità di Staff ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

L'*Area* è la struttura organica funzionale di massima dimensione, composta da più servizi e/o uffici autonomi, raggruppati in relazione all'omogeneità di competenze ed ai relativi ambiti di attività di intervento individuati.

Il *Settore* raggruppa in modo organico un ambito definito di discipline o materie strettamente correlate, per fornire servizi rivolti sia all'interno che all'esterno dell'Amministrazione comunale e per svolgere precise funzioni o specifici interventi atti a gestire compiutamente un'attività organica. Il Servizio gestisce l'intervento in specifici ambiti e garantisce l'attuazione, assicura il raggiungimento degli obiettivi prefissati, gestendo autonomamente le risorse finanziarie ed umane assegnatevi, espletando inoltre attività di erogazione di servizi alla collettività. Ogni Servizio può prevedere al suo interno unità organizzative di diverso livello.

L'*Ufficio autonomo* è di norma collocato all'interno di un'Area, con il compito di gestire determinati e particolari ambiti di materia che richiedono un'adeguata autonomia gestionale, e che, pur se suddivisi in più servizi, non rivestono una complessità tale da costituire un settore.

L'Unità Organizzativa, quale articolazione del Settore e Servizi, rappresenta la struttura organica di base, finalizzata alla cura di specifici procedimenti dell'attività amministrativa. La direzione delle Unità Organizzative è affidata a personale appartenente all'Area dei funzionari ed elevata qualificazione (ex categoria "D").

Gli Uffici competenti coinvolti nelle tematiche del PAESC sono di seguito descritti:

AREA DEL PATRIMONIO, DELLE POLITICHE AMBIENTALI E TRANSIZIONE ECOLOGICA		
SETTORE POLITICHE AMBIENTALI E TRANSIZIONE ECOLOGICA		
	SERVIZIO	MACROATTIVITA'
	<i>SERVIZIO AMBIENTE</i>	TUTELA AMBIENTE Azioni mirate e propositive per la tutela dell'ambiente. Iniziative ed azioni finalizzate al miglioramento della qualità ambientale. Azioni dirette a rendere il territorio meno aggredibile ad illeciti diffusi. Autorizzazioni in deroga in materia di rumore. Mappatura e aggiornamento delle segnalazioni riferite alla presenza di amianto. Promozione di attività di informazione/formazione per l'educazione ambientale. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, coordinamento, monitoraggio e rendicontazione) di interventi relativi alla tutela dell'ambiente e all'economia circolare, finanziati con dei programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, interministeriali, fondi nazionali e regionali e relativi programmi complementari.

³ : <https://www.comune.palermo.it/regolamenti.php?tag=29®=106>

⁴ : Regolamento sull'Ordinamento degli Uffici e dei Servizi PARTE I - ORGANIZZAZIONE TESTO INTEGRATO CON DELIBERAZIONE DI G.C. n. 327 del 27/10/2023

		EFFICIENTAMENTO ENERGETICO Gestione della fase programmatica degli interventi relativi alle fonti energetiche rinnovabili e di efficientamento energetico. Istruttoria di interventi edilizi di efficientamento energetico ai fini del riconoscimento di deroghe e/o incentivi disciplinati dalla normativa di riferimento locale, regionale e nazionale. Collabora con la Regione sulle attività di aggiornamento normativo. Cura le procedure inerenti al rilascio degli Attestati di Qualificazione Energetica relativi a edifici pubblici. Predisporre, monitora e aggiorna i documenti tecnici propri dei sottoscrittori del Patto dei Sindaci (PAES / PAESC, etc...). Gestisce la documentazione tecnica relativa agli impianti alimentati da FER. Programmazione, sviluppo e controllo qualità dei servizi Ufficio dell'Energy Manager. Individua le azioni, gli interventi, le procedure e quanto altro necessario per promuovere l'uso razionale dell'energia, assicura la predisposizione di bilanci energetici in funzione anche dei parametri economici e degli usi energetici finali, predisporre i dati energetici necessari per la comunicazione stessa. UTILIZZO RAZIONALE DELL'ENERGIA E FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI Iniziativa finalizzata alla riduzione dei consumi energetici delle strutture comunali e iniziative mirate all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. Gestione contratti di servizio RAP. Controllo di qualità. Carta dei Servizi. Controllo dell'esecuzione dei contratti di servizio. Liquidazione corrispettivi.
	<i>SERVIZIO PROGETTAZIONE LAVORI E INTERVENTI SULLA COSTA, PARCHI E RISERVE</i>	Rapporti con la Capitaneria di porto ed altri Enti su interventi straordinari per la fruizione del litorale. Rapporti con l'Autorità Portuale. Pareri propedeutici alle istanze relative alle concessioni demaniali marittime e provvedimenti autorizzativi correlati. Parere propedeutico al rilascio delle autorizzazioni/concessioni a terzi di immobili demaniali e patrimoniali indisponibili ricadenti nel Demanio marittimo e nella fascia costiera individuata dal vigente P.R.G. destinati alla realizzazione delle attività artistiche, culturali, sociali a canone agevolato ed all'esercizio di attività commerciali. Segnalazioni degli interventi di messa in sicurezza delle opere di pertinenza comunale insistenti sul waterfront da eseguirsi a cura delle maestranze comunali. Predisposizione e realizzazione degli interventi manutentivi delle opere di pertinenza comunale insistenti sul waterfront da eseguirsi attraverso il coordinamento con il Cantiere Comunale dei beni demaniali marittimi in concessione all'amministrazione Comunale. Gestione concessioni demaniali passive. Gestione tecnica ed amministrativa delle spiagge libere ed attrezzate del litorale. Progettazione e realizzazione OO.PP. per la diretta fruizione del mare, di opere pubbliche di opere localizzate nelle aree costiere della città. Elaborazione dei Piani di Utilizzo delle riserve cittadine.
UFFICIO GESTIONE VERDE URBANO, AGRICOLTURA URBANA E RAPPORTI CON RESET		
	SERVIZIO	MACROATTIVITA'
		Gestione Vivaio Comunale, vigilanza e custodia delle ville, giardini, aiuole e verde urbano ivi compreso il Parco della Favorita. Impianti di manutenzione di tutte le aree a verde della città, comprese alberature stradali e aiuole ubicate presso scuole pubbliche, edifici comunali, cimiteri, ecc. Collaborazione con l'Ufficio OO.PP. per la progettazione e ristrutturazione di giardini, parchi ed aree destinate a verde pubblico. Progettazione d'interventi di protezione e conservazione di habitat di riserve naturali. Programmazione, progettazione, ufficio di direzione lavori, responsabilità dei procedimenti di appalti e concessioni di opere pubbliche di opere per il verde urbano.

		Gestione contratti di servizio RESET. Controllo di qualità. Carta dei Servizi. Controllo dell'esecuzione dei contratti di servizio. Attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, coordinamento, monitoraggio e rendicontazione) di interventi relativi alla manutenzione e gestione dei parchi, dei giardini pubblici, delle aree agricole degradate (rigenerazione urbana) e delle aree destinate a riserva, finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, interministeriali, fondi nazionali e regionali e relativi programmi complementari.
--	--	--

AREA SUAP, SVILUPPO ECONOMICO, MERCATI E LAVORO

SERVIZIO	MACROATTIVITA'
<i>UFFICIO SUAP, COMMERCIO E SUPPORTO TECNICO</i>	Titolarità dei procedimenti inerenti ad imprese operanti nel campo dell'artigianato e della somministrazione di alimenti e bevande, compresi circoli privati. Titolarità dei procedimenti inerenti ad imprese operanti nel campo del commercio su aree private, in base alla distinzione dimensionale di esercizi di vicinato, medie strutture, grandi strutture e centri commerciali. Titolarità dei procedimenti inerenti ad imprese operanti nel campo delle attività ricettive, dell'erogazione di servizi, compreso intermediazione finanziaria e banche, delle agenzie d'affari, di rimessa di veicoli, di attività varie (licenze di vendita ambulante di strumenti da punta e da taglio, licenza per l'esercizio del mestiere di fuochino, imprenditore agricolo, attività di controllo relativa alle attività di manifestazioni di sorte locale, Vidimazione registri carico/scarico sostanze zuccherine ecc.). Competenze residuali relative all'esercizio di farmacie, con esclusione di quelle connesse alla dimensione pianificatoria che sono attribuite all'Ufficio Igiene e Sanità. Titolarità dei procedimenti inerenti d imprese commerciali, compreso il commercio temporaneo e permanente, su aree pubbliche di cui all'art. 1, co. 2, lett. a) e c) L.R. 18/95. Coordinamento gestione delle pratiche relative ai titoli edilizi per AA.PP. rilasciate a seguito della definizione dei procedimenti da parte del SACE (autorizzazioni/permessi/diniego). SUPPORTO TECNICO Titolarità dei procedimenti inerenti al rilascio di AUA per emissioni fumi in atmosfera, scarico in pubblica fognatura e valutazione impatto acustico; nullaosta all'utilizzo provvisorio a parcheggio e depositi di aree destinate ad esproprio ex art. 29 delle N.T.A. Attività di supporto agli Uffici dell'Area per gli aspetti tecnici connessi al rilascio dei provvedimenti di competenza degli Uffici medesimi.

AREA DEI LL.PP. E MANUTENZIONI

SERVIZIO	MACROATTIVITA'
<i>UFFICIO EDILIZIA PUBBLICA E IMPIANTI SPORTIVI</i>	Programmazione, progettazione di nuove opere, direzione lavori, responsabilità dei procedimenti di appalti e concessioni di edifici pubblici (cimiteri, impianti sportivi, edifici di culto, centri di quartiere, consultori, uffici, mercati e Impianti produttivi, teatri, locali pubblico spettacolo ed attività culturali). Manutenzione ordinaria, straordinaria ed adeguamento delle norme, con le relative progettazioni e direzione dei lavori, di edilizia pubblica come sopra definita. Adeguamento delle norme, con le relative progettazioni e direzione dei lavori, di opere pubbliche. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione,

		esecuzione, monitoraggio e rendicontazione) di progetti relativi alla realizzazione/recupero/riqualificazione di impianti sportivi finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, delibere CIPE/CIPESS, fondi nazionali e regionali e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché nell'ambito delle programmazioni 2014-2020 e 2021-2027 e relativi programmi complementari. Attuazione degli interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, monitoraggio e rendicontazione) di progetti di edilizia pubblica finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, delibere CIPE/CIPESS, fondi nazionali e regionali e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché nell'ambito delle programmazioni 2014-2020 e 2021-2027 e relativi programmi complementari.
	<i>UFFICIO TECNICO EPR</i>	Programmazione, progettazione, ufficio di direzione lavori, responsabilità dei procedimenti di appalti e concessioni di opere pubbliche di edilizia residenziale pubblica. Manutenzione ordinaria, straordinaria ed adeguamento delle norme, con le relative progettazioni e direzione dei lavori, di opere pubbliche di edilizia residenziale pubblica. Verifica e controllo stato immobili residenziali comunali per locazione. Opere di edilizia residenziale pubblica all'interno delle ZTO "A".
	<i>UFFICIO INFRASTRUTTURE VARIE E PER LA MOBILITÀ</i>	Progettazione stradale, del controllo nella fase di realizzazione e delle attività ad esse correlate. Progettazione, direzione lavori e collaudo di infrastrutture stradali (Strade, Piste Ciclabili, Ponti e Strutture complesse). Progettazione, attuazione, monitoraggio, rendicontazione e collaudo di piste ciclabili e ciclovie urbane nonché in ordine a tutti i progetti di viabilità pedonale. Attività di consulenza su questioni inerenti alla viabilità. Esame, verifica ed espressione di valutazioni in merito a progetti di viabilità. Progettazione di nuove intersezioni o riqualifica di intersezioni esistenti. Redazione della documentazione, attivazione e gestione delle procedure necessarie all'ottenimento delle autorizzazioni tecniche ed ambientali per la realizzazione delle opere progettate, anche attraverso l'istituto della Conferenza di servizi. Servizio di pronto intervento per la bonifica di sedi stradali ed il ripristino delle condizioni di sicurezza stradale compromesse dal verificarsi di incidenti stradali con versamento di materiali inquinanti. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, monitoraggio e rendicontazione) di progetti di infrastrutture viarie e stradali finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, delibere CIPE/CIPESS, fondi 54 nazionali e regionali e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché nell'ambito delle programmazioni 2014-2020 e 2021-2027 e relativi programmi complementari. Manutenzione ordinaria, straordinaria ed urgente della rete viaria cittadina e dei marciapiedi. Esecuzione di tutti gli interventi di emergenza sulle strade private aperte al pubblico transito. Monitoraggio programmato dello stato d'usura del manto stradale e dei marciapiedi. Gestione delle segnalazioni che il cittadino richiede per interventi di ripristino del manto stradale e pertinenze stradali.
	<i>UFFICIO ILLUMINAZIONE PUBBLICA E IMPIANTI TECNOLOGICI</i>	Progettazione di impianti di pubblica illuminazione degli edifici di proprietà comunale, del controllo nella fase di realizzazione e delle attività ad esse correlate.

	Manutenzione ordinaria e straordinaria impianti di illuminazione pubblica ed impianti tecnologici (quali sistemi di allarme, videosorveglianza, climatizzazione e riscaldamento, ascensori, sistemi antincendio, ecc.) degli edifici pubblici. Progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti di pubblica illuminazione, impianti tecnologici a servizio degli edifici pubblici (impianti idraulici ed elettrici, impianti di condizionamento, impianti alimentati da fonti rinnovabili, impianti di videosorveglianza, impianti di sicurezza antintrusione ed antifurto, impianti di rilevazione e spegnimento incendi, impianti di rilevazione gas, citofonia e videocitofonia, impianti di bulding automation, domotica e supervisione, impianti di trasmissione dati, impianti di diffusione sonora, impianti di illuminazione per interni ed esterni). Attuazione degli interventi di efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione Gestione contratto di servizio AMG. Controllo di qualità. Carta dei Servizi. Controllo dell'esecuzione dei contratti di servizio.
<i>UFFICIO PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO E I SERVIZI A RETE IDRICO-FOGNARI E RAPPORTI FUNZIONALI CON LE RELATIVE AUTORITA' COMMISSARIALI</i>	Difesa del suono, al contrasto del rischio idraulico e del rischio idrogeologico nonché relativamente alle reti idriche e fognarie. Responsabilità dei rapporti con le strutture commissariali. Responsabilità dell'attuazione degli interventi strutturali finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico. Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione idraulica dei corsi d'acqua. Interventi di regimentazione dei flussi idrici. Manutenzione, gestione e vigilanza delle opere di bonifica, delle opere idrauliche e di quelle relative ai corsi d'acqua naturali che fanno parte del sistema di bonifica e di irrigazione. Impianti idrovori e opere connesse. Interventi sulla rete idraulica di scolo e sulle strutture necessarie alla regolazione e gestione della risorsa idrica. Ripristini di opere danneggiate da eventi calamitosi. Opere di irrigazione finalizzate al risparmio idrico e alla valorizzazione degli usi plurimi dell'acqua irrigua. Opere per contrastare il fenomeno della subsidenza nel territorio. Opere di difesa del suolo e di protezione dal rischio idrogeologico. Misure di contenimento eventi franosi. Monitoraggio fisico versanti instabili. In raccordo con AMAP: interventi di manutenzione e di sistemazione della rete idraulica comunale. Progettazione e manutenzione straordinaria di infrastrutture di contrasto al rischio idraulico e idrogeologico, del controllo nella fase di realizzazione e delle attività ad esse correlate. Progettazione, direzione lavori e collaudo di opere idrauliche e di messa in sicurezza dei versanti. Progettazione di nuove infrastrutture o ripristino di quelle esistenti. Direzione lavori delle opere Redazione della documentazione, attivazione e gestione delle procedure necessarie all'ottenimento delle autorizzazioni tecniche ed ambientali per la realizzazione delle opere progettate, anche attraverso l'istituto della Conferenza di servizi. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, monitoraggio e rendicontazione) di progetti relativi alla realizzazione di reti idrico/fognarie e/o al contrasto del rischio idrogeologico finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, delibere CIPE/CIPESS, fondi nazionali e regionali e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché nell'ambito delle programmazioni 2014-2020 e 2021-2027 e relativi programmi complementari. Gestione contratto di servizio AMAP. Controllo di qualità. Carta dei Servizi. Controllo dell'esecuzione dei contratti di servizio.

DIREZIONE GENERALE E PROGRAMMAZIONE STRATEGICA		
SERVIZIO	MACROATTIVITA'	
UFFICIO INNOVAZIONE DIGITALE E INFORMATIZZAZIONE	Titolarità della competenza ad assumere qualsiasi iniziativa e/o proposta in materia di sviluppo e innovazione digitale e informatizzazione con riferimento a tutte le Aree dell'Amministrazione e delle relative attività, ivi comprese quelle che coinvolgono le Società e/o Enti Partecipati. Le iniziative e/o proposte comprendono l'individuazione degli ambiti, le modalità operative, la quantificazione dei costi, i provvedimenti e le scelte delle modalità di realizzazione. SVILUPPO TECNOLOGICO Analisi della domanda interna dei servizi informativi e predisposizione del budget degli interventi sulla scorta delle priorità selezionate. Gestione giuridica e contrattuale del rapporto con i fornitori dei servizi informativi e consulenziali. Gestione amministrativo-contabile dei rapporti con i fornitori di servizi e con altri uffici. Gestione del SITEC e del SFFM e predisposizione del piano generale delle attività di conduzione, sviluppo e monitoraggio per le piattaforme tecnologiche. Predisposizione proposte di miglioramento della qualità e dell'efficienza dei servizi in rapporto all'attuazione del piano di e-government nazionale. Studio ed analisi delle implicazioni organizzative derivanti dall'introduzione di processi e soluzioni ICT. Gestire l'osservatorio sulla qualità dei servizi interni erogati e sulla customer satisfaction in sinergia con il soggetto consulenziale esterno, effettuando tutte le rilevazioni degli indicatori e producendo tutte le statistiche. Gestione del Nodo SITR. GESTIONE SITEC E SISTEMI DI TELEFONIA Attività di relazione operativa con gli Uffici finalizzate alla erogazione dei servizi esternalizzati predisponendo: i necessari atti amministrativi e i documenti di macro-analisi o di consulenza funzionale e/o organizzativa a supporto degli Uffici. Attività di relazione operativa con il fornitore di servizi di conduzione e sviluppo del SITEC predisponendo i necessari atti amministrativi ed esercitando le funzioni tecnico amministrative previste dai contratti di servizio. Analisi preventiva e consuntiva dei costi di conduzione e sviluppo del SITEC. Attività di relazione operativa con il fornitore di servizi di conduzione e sviluppo del SFFM predisponendo i necessari atti amministrativi ed esercitando le funzioni tecnico amministrative previste dai contratti di servizio, in raccordo con il Gabinetto del Sindaco. Con riferimento al contratto di servizio SISPI: Controllo di qualità. Carta dei Servizi. Controllo dell'esecuzione del contratto di servizio. GESTIONE PORTALE NDR Raccordo con gli uffici della Procura per quanto attiene agli aspetti organizzativi ed evolutivi del sistema portale NDR con il compito di indirizzare l'attività demandata ai Capi Area in ragione delle istanze provenienti dagli uffici giudiziari e l'organizzazione dei corsi di formazione specifica. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, monitoraggio e rendicontazione) di progetti di innovazione e Agenda Digitale finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, delibere CIPE/CIPESS, fondi nazionali e regionali e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché nell'ambito delle programmazioni 2014-2020 e 2021-2027 e relativi programmi complementari.	

AREA URBANISTICA DELLA RIGENERAZIONE URBANA, DELLA MOBILITA' E DEL CENTRO STORICO

	SERVIZIO	MACROATTIVITA'
	<i>UFFICIO PIANIFICAZIONE MOBILITA' SOSTENIBILE</i>	Pianificazione della mobilità urbana. Supervisione dei progetti nuove linee di trasporto collettivo. Supervisione progetti nuove arterie e svincoli. Esame progetti urbanistici interessanti la mobilità. Predisposizione, cura ed aggiornamento di tutti i piani di regolazione in materia di trasporto (PUMS, PGU, PUT, Piano Urbano della logistica, Piano Urbano del trasporto Pubblico, Piano Urbano Parcheggi, Piano della Mobilità ciclopeditone). Gestione, attuazione ed aggiornamento del Piano di ristrutturazione della rete di distribuzione carburanti. Rilascio dei pareri endoprocedimentali, di cui alle lett. a), b), c) e d) dell'art. 6 della L.R. 97/82 e dell'art. 68 della L.R. 2/2002 entro i termini stabiliti dalla Carta dei Servizi, al Servizio SUAP. Programmazione, coordinamento, progettazione, realizzazione e controllo degli interventi di appalti e concessioni inerenti alle infrastrutture per il trasporto pubblico di massa a guida vincolata (tram, passante e anello ferroviario, metropolitana automatica leggera, etc.). Progettazione e realizzazione parcheggi funzionali alle linee tramviarie. Modifiche dei flussi veicolari e dei dati di traffico conseguenziali alla realizzazione degli interventi di trasporto pubblico locale a guida vincolata. Responsabilità dell'attuazione (individuazione di opportunità, candidatura, progettazione, esecuzione, monitoraggio e rendicontazione) di progetti relativi alla mobilità e al trasporto pubblico di massa finanziati con programmi a finanziamento diretto, indiretto (fondi strutturali), ministeriali, delibere CIPE/CIPESS, fondi nazionali e regionali e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché nell'ambito delle programmazioni 2014-2020 e 2021-2027 e relativi programmi complementari.
	<i>UFFICIO TRAFFICO E MOBILITA' ORDINARIA</i>	Monitoraggio del traffico e relative statistiche. Segnaletica stradale: progettazione e/o segnalazioni di interventi al gestore del servizio. Segnali luminosi/impianti semaforici. Segnali a messaggio variabile. Sistemi di parcheggio. Catasto della regolazione semaforica. Marciapiedi e spartitraffico. Aree di fermata, percorsi e capolinea dei mezzi pubblici. Intersezioni canalizzate. Aree di sosta (es. multipiano). Sistemazione di accessi e viabilità di servizio. Azioni legate alla struttura di supporto e coordinamento tra responsabili della mobilità aziendale (ex D.M. 27/03/98). Predisposizione di Ordinanze di regolamentazione della circolazione stradale. Rilascio e mantenimento passi carrabili su tutto il territorio cittadino. Coordinamento dei programmi di attività degli Enti e delle Aziende che eseguono scavi nel territorio urbano secondo i programmi dell'Amministrazione Comunale di realizzazione di nuove opere pubbliche e/o di manutenzione del patrimonio viario comunale, rilascio di parere tecnico propedeutico alle autorizzazioni di scavo nelle sedi viarie urbane ed emissioni delle relative ordinanze. Emissione di Ordinanze sulla circolazione stradale relative ad eventi e manifestazioni. Concessioni aree di parcheggio ad AMAT. Pianificazione e tariffazione della sosta.

	Con riferimento al contratto di servizio AMAT: Controllo di qualità. Carta dei Servizi. Controllo dell'esecuzione dei contratti di servizio. Campagne informative. Rilascio, per persone con disabilità, dei posti H personalizzati. Authority manutenzione scavi e monitoraggio interventi su sedi stradali.
--	---

Secondo quanto deliberato con G.C. n. 282 e 283 del 28/09/2023, nel Comune di Palermo risulta una dotazione organica generale complessiva di 7.284 risorse umane occupate, così distinte:

- 7.205 unità con contratto di lavoro Comparto Enti Locali;
- 79 unità in area dirigenza.

presentando la seguente distribuzione delle unità di personale (Figura 4.2.1):

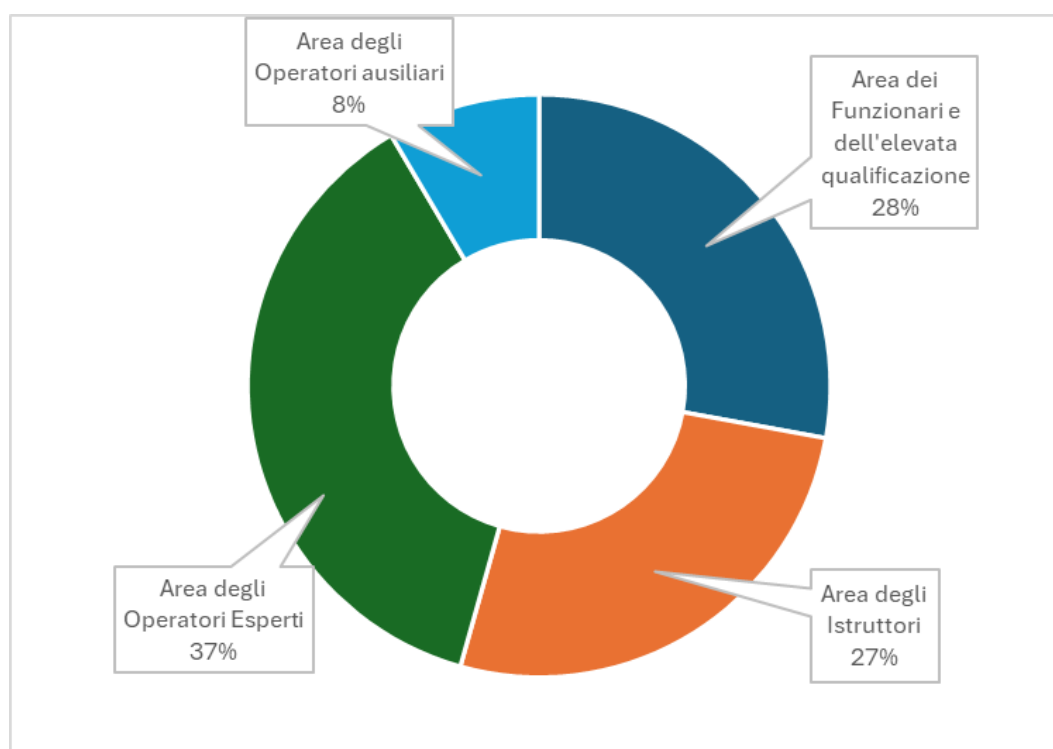


Figura 4.2.1 – Distribuzione delle unità di Comparto distinte per aree ⁽⁵⁾

Il Comune di Palermo, al fine di erogare servizi di qualità alla cittadinanza e per consentire il buon funzionamento degli uffici e servizi, si avvale di appositi organismi partecipati, dotati di personalità giuridica e distinti in aziende speciali, istituzioni, fondazioni, consorzi e società, tra le quali particolare attenzione meritano le società di cui l'Ente detiene una partecipazione diretta o indiretta.

⁵ : Regolamento sull'ordinamento degli Uffici e dei servizi – Parte I “ORGANIZZAZIONE” – Allegato n. 2 – DOTAZIONE ORGANICA – Testo integrato con deliberazione di G.C. n. 282 e 283 del 28/09/2023

Le Entrate con cui il Comune di Palermo finanzia le spese necessarie al proprio funzionamento, per garantire l'erogazione dei servizi alla collettività, sono costituite da:

- *Entrate correnti* di natura tributaria, contributiva e perequativa;
- *Trasferimenti correnti* (dallo Stato, dalla Regione, e da Altri Enti del settore pubblico);
- *Entrate extratributarie*, ex proventi derivanti dal proprio patrimonio o dai servizi.

Le Entrate con le quali, invece, si finanzia la realizzazione degli Investimenti sono costituite da:

- *Entrate in conto capitale*, ex alienazione di beni immobili e trasferimenti di capitale da parte dello Stato, Regione e altri Enti del settore;
- *Entrate da riduzione di attività finanziarie*, che registrano le alienazioni di attività finanziarie, la riscossione di crediti, altre entrate per riduzione di attività finanziarie; ad esempio: alienazioni di azioni e partecipazioni e conferimenti di capitale, riscossione di crediti a tasso agevolato da amministrazioni pubbliche, prelievi dai conti di tesoreria statale diversi dalla tesoreria unica, ecc.;
- *Accensione di prestiti, mutui e prestiti*.

Le Entrate con le quali il Comune di Palermo sopperisce esigenze, di breve o brevissimo periodo, di mancanza di liquidità di cassa sono costituite da anticipazioni da istituto tesoriere/cassiere: si tratta di entrate estranee alla gestione dell'Ente, e direttamente collegate con le equivalenti spese, quali ad esempio i depositi cauzionali, le ritenute fiscali, previdenziali e assistenziali, ecc.

Sono presenti, infine, le Entrate per conto di terzi e partite di giro: si tratta di partite per le regolarizzazioni contabili o di gestione di risorse per conto di terzi (ritenute erariali per conto dello stato o della regione, irpef, irap, ecc.).

Ulteriori risorse per il finanziamento delle spese sono costituite dall'Utilizzo dell'Avanzo di Amministrazione, che rappresenta una risorsa straordinaria costituita dai risparmi di spesa o da maggiori entrate verificatesi rispetto a quelle previste, comunque relativi ad esercizi precedenti. Essendo una risorsa di carattere straordinaria può essere utilizzata esclusivamente ed in ordine di priorità per le seguenti finalità:

- per la copertura dei debiti fuori bilancio;
- per i provvedimenti necessari per la salvaguardia degli equilibri di bilancio ove non possa provvedersi con mezzi ordinari; per il finanziamento di spese di investimento;
- per il finanziamento delle spese correnti a carattere non permanente;
- per l'estinzione anticipata dei prestiti;

e dal Fondo Poliennale Vincolato, per le sole obbligazioni già assunte in esercizi precedenti.

4.3 DATI GEOGRAFICI E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La città di Palermo, localizzata nella Regione Sicilia, si affaccia sul Mar Tirreno, in corrispondenza del Golfo di Palermo, all'interno della pianura della Conca d'Oro ed è circondata dai monti di Palermo. Essa è bagnata dalle acque del fiume Oreto. La Valle dell'Oreto attraversa la città e divide la zona centrale della città dalla periferia (Figure 4.3.1 e 4.3.2).

In origine la zona in cui oggi sorge la città era paludosa. Essa è stata poi bonificata, ancora oggi molti fiumi scorrono sottoterra.



Figura 4.3.1 – Localizzazione del Comune di Palermo con evidenziati i rilievi ⁽⁶⁾



Figura 4.3.2 – Visualizzazione del territorio del Comune di Palermo su google maps ⁽⁶⁾

La città di Palermo è situata nella parte nord-occidentale della provincia, ai piedi del monte Pellegrino, all'interno della piana della Conca d'Oro (Figure 4.3.1 e 4.3.2) e rappresenta il crocevia delle strade statali n. 186 di Monreale, n. 624 Palermo-Sciacca,

⁶ : Google Map

n. 113 Settentrionale Sicula, che ne attraversano il territorio, è raggiungibile anche dall'autostrada A19 Palermo-Catania, tramite il proprio casello, distante 4 km dall'abitato. Le linee ferroviarie Palermo-Messina, Palermo-Agrigento e Palermo-Trapani hanno uno scalo sul posto. È dotata di un aeroporto situato nella località Punta Raisi, appartenente al comune di Cinisi, a 30 km. La stessa città di Palermo è sede di un porto di grande rilevanza, per gli altri collegamenti col continente si serve di quello di Messina, a 229 km.



Figura 4.3.3 - Localizzazione del territorio del Comune di Palermo ⁽⁷⁾

⁷ : Google Map

Il Comune di Palermo si estende per circa 160,59 km² al confine con i comuni di Altofonte, Belmonte Mezzagno, Ficarazzi, Isola delle Femmine, Misilmeri, Monreale, Torretta, Villabate (Figura 4.3.3).

L'altimetria del Comune varia da 0 m s.l.m. fino ad una altezza massima di 1.052 m s.l.m., classificandosi in zona altimetrica pianura. Dal punto di vista geologico la Piana è costituita dalle calcareniti gialle e delle argille pleistoceniche che colmano le valli e le depressioni del prequaternario. Tali litotipi, in alcuni settori, sono ricoperti da depositi recenti quali terreni di riporto, travertini, materiali colluviali, depositi alluvionali del Fiume Oreto.

L'intera piana palermitana è stata modellata, nel tempo, sia dall'azione erosiva del mare quaternario che da quella dei corsi d'acqua che la attraversavano. L'attuale configurazione della rete idrografica, così come il generale assetto morfologico, ha risentito dei numerosi interventi antropici succedutisi nel tempo, sia in relazione all'espansione urbanistica che in seguito alle opere di bonifica idraulica. Tali opere sono state realizzate nei secoli per contrastare e mitigare i fenomeni di alluvionamento che hanno interessato la città sin dall'anno 934.

I rilievi montuosi che circondano la Piana sono caratterizzati, dal punto di vista geologico, da terreni di natura argillo-marnosa appartenenti a diversi domini paleogeografici e deformati, a seguito di una tettonica compressiva, in varie unità stratigrafico-strutturali sud-vergenti.

Le pendici rocciose che contornano l'area urbana di Palermo sono caratterizzate, per estesi tratti, da pareti rocciose sub-verticali, alla base delle quali spesso si sono sviluppati degli insediamenti abitativi e/o infrastrutture viarie di una certa rilevanza. Da tali pareti si sono verificati, sia in passato che recentemente, fenomeni di distacco di volumi rocciosi più o meno cospicui: gli accumuli detritici ed i grossi blocchi al piede degli stessi versanti testimoniano una loro evoluzione per tali fenomeni di crollo. In particolare, frequenti sono stati i fenomeni di distacco dalle pendici rocciose di Monte Pellegrino, della Addaura e Mondello, delle borgate di Vergine Maria e Arenella; anche l'area cimiteriale dei Rotoli, ubicata al piede delle pendici sud-orientali di Monte Pellegrino, è stata più volte coinvolta da tali fenomeni.

4.4 CARATTERIZZAZIONE DELL'USO DEL SUOLO

4.4.1 Uso del suolo agricolo-forestale del territorio comunale

Dall'analisi della copertura vegetale del Comune di Palermo si possono individuare 31 tipologie di uso del suolo raggruppabili principalmente in 6 categorie diverse ⁽⁸⁾:

- Vegetazione forestale;

⁸ : AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO – UFFICIO DI PIANO – Piano regolatore 2025 - “Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale”, Città di Palermo

- Vegetazione rupestre;
- Praterie pascolive;
- Colture agrarie arboree;
- Colture agrarie erbacee;
- Colture agrarie in abbandono e incolti;
- Parco Urbano della Favorita.

Si tratta di tipologie di uso del suolo, interessate da pratiche di tipo agro-silvo-pastorale o considerate importanti dal punto di vista naturalistico (macchie, rupi, vegetazione ripariale), ad esclusione del verde di tipo ornamentale, sia pubblico sia privato. Quest'ultimo, in particolare in alcune aree periferiche residenziali, permea il tessuto urbano a tal punto che non è possibile differenziarlo dal costruito. In molti casi esso è costituito da specie forestali (pini, eucalitti, cipressi, ecc.) impiegate con finalità estetico-ricreative.

Il patrimonio vegetale e boschivo del territorio comunale e gli usi del suolo sono, su linee generali, di seguito rappresentati (Tabella 4.4.1.1):

Tabella 4.4.1.1 - Superfici inerenti alle tipologie di uso del suolo ⁽⁹⁾

Tipologia	Ettari	%
Agrumeto	224,37	2,8215
Boschi artificiali a Pino ed Eucalipto (L. 227/01)	65,88	0,8284
Boschi artificiali a Pino ed Eucalipto (L.R. 16/96)	40,42	0,5083
Boschi artificiali a Pino ed Eucalipto con Cipresso (L. 227/01)	13,32	0,1675
Boschi artificiali a prevalenza di Cipresso (L. 227/01)	58,95	0,7414
Boschi artificiali a prevalenza di Cipresso (L.R. 16/96)	3,41	0,0429
Boschi artificiali a prevalenza di Eucalipto (L. 227/01)	83,88	1,0548
Boschi artificiali a prevalenza di Pino (L. 227/01)	123,83	1,5571
Boschi artificiali a prevalenza di Pino (L.R. 16/96)	1.118,19	14,061
Boschi naturali a prevalenza di Leccio (L. 227/01)	50,62	0,6366
Boschi naturali a prevalenza di Leccio (L.R. 16/96)	44,12	0,5549
Colture arboree promiscue	185,91	2,3379
Colture arboree promiscue in abbandono	346,42	4,3563
Colture in abbandono: Agrumeto	178,22	2,2411
Colture in abbandono: Mandarinetto	157,90	1,9856
Colture in abbandono: Oliveto	51,30	0,6451
Colture ortofloricole	173,46	2,1813
Colture protette	6,40	0,0804
Ficodindieto	0,74	0,0093
Incolto	635,62	7,993
Macchia mediterranea	126,51	1,5909
Mandarinetto	662,50	8,331
Nespoletto	3,97	0,0499
Oliveto	38,70	0,4866
Popolamenti forestali artificiali a Eucalitti	3,68	0,0463
Popolamenti forestali artificiali a Pini	0,44	0,0055
Popolamenti forestali artificiali a Pini e Cipressi	5,58	0,0701
Popolamenti forestali artificiali a Pini, Cipressi, Eucalitti, ecc.	9,92	0,1247
Praterie pascolive	3.266,77	41,08
Seminativi	45,55	0,5728
Vegetazione a prevalenza di Leccio	43,34	0,545
Vegetazione ripariale	9,99	0,1257
Vegetazione rupestre	147,67	1,8569
Vigneto	2,83	0,0356
Vivai	15,15	0,1905
Totale	7945,54	

Nella tabella 4.4.1.2 sono riportati i dati inerenti alle superfici occupate dalle classi di uso del suolo negli anni 1995 e 2015 ⁽¹⁰⁾, ove oltre ai valori assoluti, espressi in ettari, per ogni tipologia è riportata anche l'incidenza percentuale rispetto alla superficie totale del territorio comunale. L'esame dei dati permette di apprezzare i cambiamenti verificatisi nel corso dei venti anni. In

⁹ : AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO – UFFICIO DI PIANO – Piano regolatore 2025 - “Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale”, Città di Palermo

¹⁰ : Attualmente sono gli unici dati aggiornati a tal riguardo.

particolare, è possibile constatare come le tipologie che rientrano nei *Sistemi naturali e seminaturali* siano diminuite del 3,3%, mentre i *Sistemi agricoli* registrano una perdita del 4,5% ⁽¹¹⁾.

Significativo è l'incremento della tipologia *Colture agrarie in abbandono e incolti* che con 1369,5 ettari hanno registrato un incremento di circa 540 ettari $[1369,5 - (680+140) = 549,5]$, testimoniando lo stato di sofferenza in cui versa il comparto agricolo ⁽¹²⁾.

Le superfici boscate nel periodo di osservazione sono rimaste sostanzialmente invariate, in quanto la piccola differenza esistente tra le *Aree boscate naturali* del vecchio SAF (1.881,30 ha) e la *Vegetazione Forestale* (1792,1) è sostanzialmente dovuta alla più accurata delimitazione, grazie alla disponibilità di strumenti e dati tecnologicamente più avanzati (Tabella 4.4.1.2).

Tabella 4.4.1.2 – Superfici occupate da ciascuna delle categorie di classi di uso ⁽¹³⁾

Classi di uso del suolo	SAF1995	%	Δ	%	SAF2015	Classi di uso del suolo
Aree boscate naturali	1881,3	11,7		11,2	1792,1	Vegetazione Forestale
Gariga	3847,5	24,0		0,9	147,7	Vegetazione rupestre
Pascoli	10,3	0,1		20,4	3266,8	Praterie pascolive
Sistemi naturali e seminaturali	5739,1	35,8	-3,3	32,5	5206,5	Sistemi naturali e seminaturali
Seminativi	32,8	0,2		7,0	1119,0	Colture agrarie - Arboree
Incolti e colture incolte	680,0	4,2		1,5	240,6	Colture agrarie - Erbacee
Colture in fase di abbandono	140,4	0,9		8,6	1369,5	Colture agrarie in abbandono e incolti
Colture di pregio irrigue	1730,0	10,8				
Colture di pregio non irrigue	75,7	0,5				
Colture promiscue non irrigue	724,3	4,5				
Colture promiscue irrigue	65,4	0,4				
Sistemi agricoli	3448,6	21,5	-4,5	17,0	2729,0	Sistemi agricoli
Totale Sistemi agricoli-forestali	9187,7	57,4	-7,8	49,6	7945,5	Totale Sistemi agricoli-forestali
Sistemi artificiali	6824,1	42,6	7,8	50,4	8066,3	Sistemi artificiali
Superficie Territorio comunale	16011,8	100		100	16011,8	Superficie Territorio comunale

Per maggiore dettaglio riguardo alla distribuzione e localizzazione delle diverse categorie di uso del suolo si rimanda agli allegati del Piano regolatore 2025 - "Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale" della Città di Palermo ⁽¹⁴⁾.

4.5 URBANIZZAZIONE E AREE VERDI

4.5.1 Urbanizzazione nell'area della città metropolitana di Palermo e del Comune di Palermo

Nell'ambito delle tematiche dello sviluppo urbano sostenibile, un ruolo di primaria importanza è ricoperto dalla qualità e quantità di aree verdi, urbane e periurbane, che costituiscono la dotazione di una città. Il verde urbano, storico o di nuova formazione, sia

¹¹ : AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO – UFFICIO DI PIANO – Piano regolatore 2025 - "Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale" – Studio agricolo forestale – Relazione illustrativa della Carta dell'uso agricolo del suolo e della Carta forestale", Città di Palermo

¹² : AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO – UFFICIO DI PIANO – Piano regolatore 2025 - "Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale" – Studio agricolo forestale – Relazione illustrativa della Carta dell'uso agricolo del suolo e della Carta forestale", Città di Palermo

¹³ : AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO – UFFICIO DI PIANO – Piano regolatore 2025 - "Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale" – Studio agricolo forestale – Relazione illustrativa della Carta dell'uso agricolo del suolo e della Carta forestale", Città di Palermo

¹⁴ : <https://comune.palermo.it/amministrazione-trasparente.php?grp=3&lev=4&id=118>

che si tratti di giardino ornamentale, sia che si tratti di parco attrezzato, rappresenta un elemento chiave che le città devono possedere per garantire agli abitanti un ambiente vivibile ed ecosostenibile. Questa considerazione assume un significato forte quanto più è grande l'agglomerato urbano. Infatti, se da un lato un piccolo centro o una frazione sono per loro intrinseca natura immersi nel verde della campagna o nel paesaggio naturale, costiero o montano, che gli appartiene, d'altro canto le medie e grandi formazioni urbane non possono né potranno fare a meno di aree verdi da dedicare ai loro abitanti.

L'area metropolitana di Palermo è costituita da una urbanizzazione costiera ad alta densità abitativa che si estende dai golfi di Termini e Palermo a quello di Castellammare. Elementi morfologici fortemente differenziati caratterizzano detta area: rilievi calcarei, (complessi e monti isolati), che emergono dalle colline argillose; terrazzamenti marini, che costituiscono ampie pianure costiere (Piana di Cinisi, Carini, Palermo e Bagheria) o che si restringono a formare strette fasce litoranee, racchiuse fra il mare e le ultime propaggini collinari; valli che la incidono trasversalmente, elementi naturali di collegamento tra costa ed entroterra (fiume Oreto, Eleuterio, Milicia, San Leonardo, strette e brevi valli dei torrenti); un tessuto edificato che si è nel tempo esteso inglobando città, borgate e piccoli centri agricoli "città paese" ⁽¹⁵⁾.

I rilievi calcarei, rocce nude, a volte ricoperti da bosco o pascolo, o aggrediti dalle cave, si impongono con i loro profili. Alcuni si levano quasi direttamente dal mare, altri leggermente arretrati lasciano una stretta cimosia litoranea, altri ancora contornano le pianure costiere (piana di Palermo, Carini, Cinisi), promontori e pareti a strapiombo sul mare modellano la costa e segnano i limiti dei golfi - più o meno svasati e aperti - di Termini, Palermo, Carini, Castellammare (Figura 4.5.1.1) ⁽¹⁶⁾.

Le colline argillose hanno invece caratteri più dolci accentuati dalle colture. La compenetrazione dei due tipi di rilievi, spesso in forte contrasto, caratterizza l'orografia dell'area metropolitana. La pianura costiera è un territorio molto fertile con valenze ambientali notevoli e su cui permangono importanti testimonianze della cultura materiale e architettonica: ville, bagli, casali, tracciati viari, elementi delle trame insediative storiche.

¹⁵ : Domenico Costantino, "Periferie metropolitane e forme insediative a Palermo" - Università di Palermo, Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia

¹⁶ : Domenico Costantino, "Periferie metropolitane e forme insediative a Palermo" - Università di Palermo, Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia

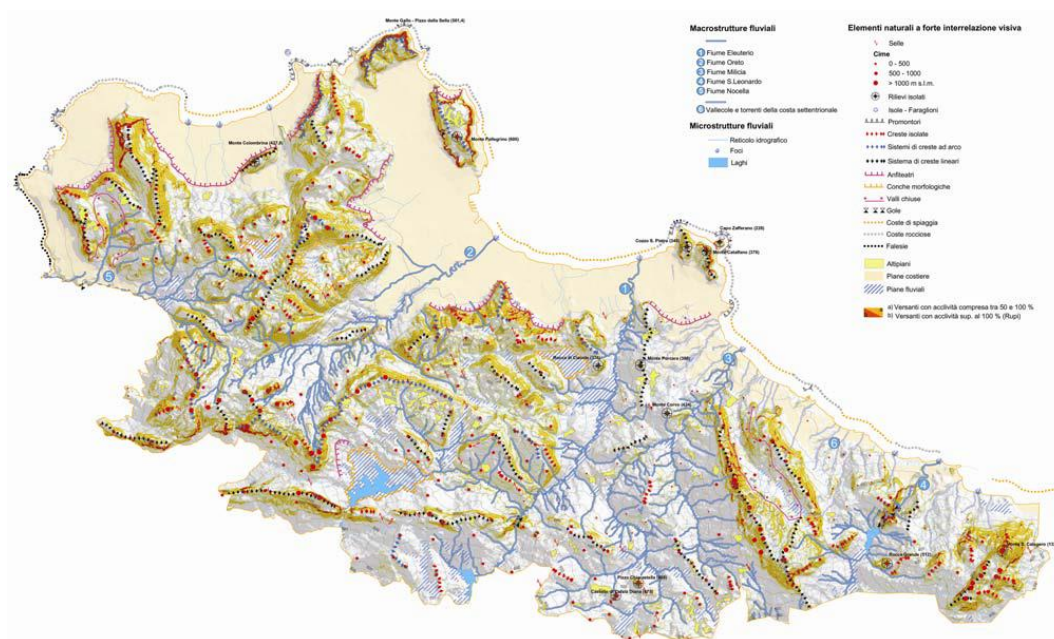


Figura 4.5.1.1 - Morfologia della Città metropolitana di Palermo ⁽¹⁷⁾

Le differenze morfologiche vengono ulteriormente accentuate dal contrasto creato dalla diversità delle colture: seminativi, vigneti, oliveti nelle aree collinari interne, mentre gli agrumi (limoni e mandarini) sono diffusi lungo tutta la costa, nelle pianure e nelle valli fertili e ricche di acque e a volte risalgono i versanti terrazzati delle colline (Figura 4.5.1.1).

L'agricoltura si mantiene ancora efficiente nelle aree interne ma costituisce un settore produttivo economicamente molto debole, fortemente dipendente dalle attività dislocate nel sistema costiero e con una tendenza generale all'abbandono dei campi.

I centri abitati occupano siti pregevoli: la sella tra monte Catalfano e monte Porcara (Bagheria); le prime pendici collinari che guardano la conca d'Oro (Altofonte e Monreale); promontori (Termini, Terrasini, Isola), terrazzi elevati sul mare (Trabia, Altavilla).

I centri di antica formazione (Palermo, Termini Imerese) o di origine medioevale (Monreale, Altofonte, Ficarazzi, Carini), si distinguono e si differenziano ancora chiaramente dalle "città contadine".

Il paesaggio è profondamente mutato negli ultimi cinquant'anni con insediamenti residenziali e turistici, abusivi o pianificati, insediamenti industriali (aree di sviluppo industriale di Carini, Palermo e Termini), infrastrutture (aeroporto di Punta Raisi, porto di Termini Imerese e quelli turistici sparsi lungo la costa, autostrade per Messina e Trapani, superstrada per Sciacca verso l'interno), hanno radicalmente trasformato la struttura originaria dei territori costieri e vallivi.

Il sistema infrastrutturale si è configurato come barriera tra l'interno e il mare e come elemento tagliante e di frammentazione delle pianure costiere (la ferrovia corre parallela alla strada statale che, in alcuni tratti, è affiancata anche dall'autostrada) e ha facilitato l'urbanizzazione del litorale. Questa maglia viaria ha costituito la struttura di impianto dello sviluppo insediativo

¹⁷ : Domenico Costantino, "Periferie metropolitane e forme insediative a Palermo" - Università di Palermo, Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia

contemporaneo e ha determinato una forte pressione antropica che a volte ha saturato le aree e impoverito o cancellato gli ecosistemi costieri.

L'urbanizzazione, dopo la crisi energetica degli anni '70, da Palermo si è estesa nei territori circostanti e, a seconda della situazione geografica, ha invaso le strette cimose litoranee, le pianure costiere, le pendici collinari e le valli, inglobando aree agricole e centri urbani. Si è formato un tessuto urbano diffuso, disomogeneo e frammentato in cui prevalgono le seconde case.

Alcuni centri mantengono una identità urbana riconoscibile all'interno di un'area territoriale di pertinenza (Termini Imerese, Bagheria, Monreale, Carini) altri invece più vicini a Palermo, inglobati dalla crescita urbana (Villabate, Ficarazzi, Isola delle Femmine, Capaci), sono riconoscibili solo per i caratteri dei tessuti insediativi originali.

I centri, che gravitano su Palermo, a causa del loro mancato sviluppo economico, sono divenuti città dormitorio, fornitrici di servizi alle famiglie residenti e luogo di forza lavoro pendolare; mentre la campagna, il mare e le altre risorse ambientali e paesistiche si offrono come luoghi del tempo libero per i palermitani.

La concentrazione di popolazione e di costruito, di attività e di funzioni lungo la costa, all'interno delle pianure e delle medie e basse valli fluviali è fonte di degrado ambientale e paesaggistico, ma è anche indice di illegalità diffusa e di bassa capacità delle popolazioni locali di esprimere e realizzare politiche di tutela e di sviluppo sostenibile.

La tendenza alla diffusione dell'insediamento ha dato luogo a periferie metropolitane diverse, che vedono il coesistere di modelli insediativi differenti e disomogenei, in cui a tessuti di edifici ad alta densità si alternano aggregati urbani a bassa densità. Esse sono il risultato di diversi interventi edilizi singoli o in lottizzazione, di urbanizzazioni (infrastrutture, aree produttive, servizi...), distanti nel tempo o recenti, abusivi o pianificati, che si sono sovrapposti gli uni agli altri fino a giungere alla configurazione attuale. Sono, soprattutto, espressione dell'intrecciarsi di diverse razionalità minime di attori territoriali (imprenditori, famiglie, operatori pubblici...) che utilizzano il territorio perseguendo autonome, regole di convenienza.

La Conca d'Oro si estende tra il mare e i monti che cingono Palermo nel territorio dei comuni di Palermo, Villabate, Ficarazzi, Bagheria, Altofonte e Monreale, come una unità in cui vi sono ambienti dai caratteri differenziati: la valle dell'Oreto; la pianura costiera che si allontana dal centro storico della città in due opposte direzioni: quella a levante solcata dal corso inferiore dell'Eleuterio e quella a settentrione verso Mondello e Sferracavallo.

L'immagine tradizionale della "Conca d'oro", ricca di acque, fertile e dal clima mite, coltivata ad agrumi e a vigneti è stata rapidamente sostituita, nel dopoguerra, dall'immagine attuale di una estesa periferia, frutto di un'espansione edilizia indifferenziata che ha travolto i segni e i valori della storia, della natura e del paesaggio.

La città di Palermo, nella parte centrale e in periferia, presenta vistose carenze relativamente alla presenza di servizi e attrezzature pubbliche di interesse primario. La dotazione attuale di verde pubblico si limita essenzialmente ai giardini storici realizzati nel centro cittadino alla fine dell'Ottocento e alla grande concentrazione di verde del Parco della Favorita, che non

risolve certamente la mancanza del verde "diffuso." Nelle zone di espansione urbanistica la percentuale di realizzazione del verde pubblico è bassissima: si va dallo 0,05% nelle zone nord a nessuna realizzazione nelle aree meridionali ⁽¹⁸⁾. In definitiva la dotazione di verde per abitante si aggira sui 3 mq (comprendendovi il parco extra urbano della Favorita), a fronte dei 9 mq, considerata la quantità minima prevista dalle norme urbanistiche nazionali ⁽¹⁹⁾.

In tutto il territorio comunale sono state censite e schedate 278 aree che il PRG del 1962 destinava a verde pubblico. La sistemazione a verde è stata realizzata su 44 aree; non è stata realizzata su 234 aree che non sono mai state espropriate e che risultano occupate da vari tipi di edifici e da svariate attività produttive.

Nella zona nord che costituisce la maggiore direttrice di espansione della città sono state censite 77 aree destinate dal PRG a sistemazioni di verde pubblico; le previsioni sono state realizzate in 4 casi; non sono realizzate in 73 casi. Nella zona centro sono state censite 164 aree; le previsioni sono state realizzate su 40 aree; non realizzate su 124 aree. Nella zona sud sono state censite soltanto 37 aree destinate a verde pubblico ma non si è attuata alcuna previsione. Come si può constatare dalla distribuzione topografica delle previsioni e dallo stato di attuazione del verde pubblico, le aree centrali della città registrano la maggior percentuale di realizzazioni, con appena il 25% da cui bisognerebbe però detrarre ulteriormente le ville e i giardini preesistenti alla redazione del piano regolatore. Nella zona nord che comprende le borgate turistiche di Mondello e Sferracavallo e i quartieri popolari di Borgo Nuovo, CEP, ZEN 1 e ZEN 2 la percentuale di realizzazione del verde pubblico è dello 0,05%. Nella zona sud che presenta un gran numero di insediamenti di edilizia pubblica, ubicati sulla costa e nell'entroterra, registriamo il minimo assoluto di previsioni e la totale assenza di realizzazioni. Questa zona è stata sempre meno investita rispetto alle altre (nord e centro) dalle trasformazioni previste dal piano regolatore e le aree destinate dal PRG a verde pubblico, nella maggior parte dei casi, sono ancora utilizzate per l'agricoltura.

Nella seconda metà del secolo scorso, Palermo è stata investita da un processo di profonda trasformazione urbana, inizialmente motivato dall'emergenza della ricostruzione postbellica e successivamente, fino agli anni '80 circa, sostenuto dalla necessità di rispondere alle urgenze abitative determinate dalla cospicua immigrazione interna e da fenomeni di trasferimento e sostituzione dal centro storico in attesa di una sua bonifica residenziale ⁽²⁰⁾.

Nonostante tali trasformazioni presentino delle invarianti comuni a molte città italiane, peculiari sono le dinamiche strutturali palermitane che hanno condotto alla formazione di parti urbane caratterizzate da marginalità fisica e sociale e che sono state condizionate dai seguenti fattori:

¹⁸ : Manfredi Leone, " La riqualificazione delle aree verdi come elemento strategico dello sviluppo urbano sostenibile - Il caso di Palermo: simulazioni progettuali delle connessioni tra il parco della Favorita, i tessuti urbani esistenti e il sistema paesaggistico unitario della riserva di Monte Pellegrino" - ISBN 978-88-548-5511-3

¹⁹ : Manfredi Leone, " La riqualificazione delle aree verdi come elemento strategico dello sviluppo urbano sostenibile - Il caso di Palermo: simulazioni progettuali delle connessioni tra il parco della Favorita, i tessuti urbani esistenti e il sistema paesaggistico unitario della riserva di Monte Pellegrino" - ISBN 978-88-548-5511-3

²⁰ : AREA DELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO – UFFICIO DI PIANO – Piano regolatore 2025 - "Palermo 2025 – Schema di massima. Relazione generale", Città di Palermo

- pressanti ingerenze di forti interessi speculativi nelle decisioni di uso del suolo, che hanno inciso fortemente sul governo urbanistico della città;
- periferizzazione di parti urbane centrali o in prossimità di queste, determinata da processi di sostituzione sociale nonché di dismissione e delocalizzazione di attività produttive e di servizio;
- trasferimento di una cospicua parte degli abitanti di Palermo nei comuni limitrofi che definiscono nuovi confini periferici accentuando la mobilità territoriale in assenza di un'adeguata rete dei trasporti.

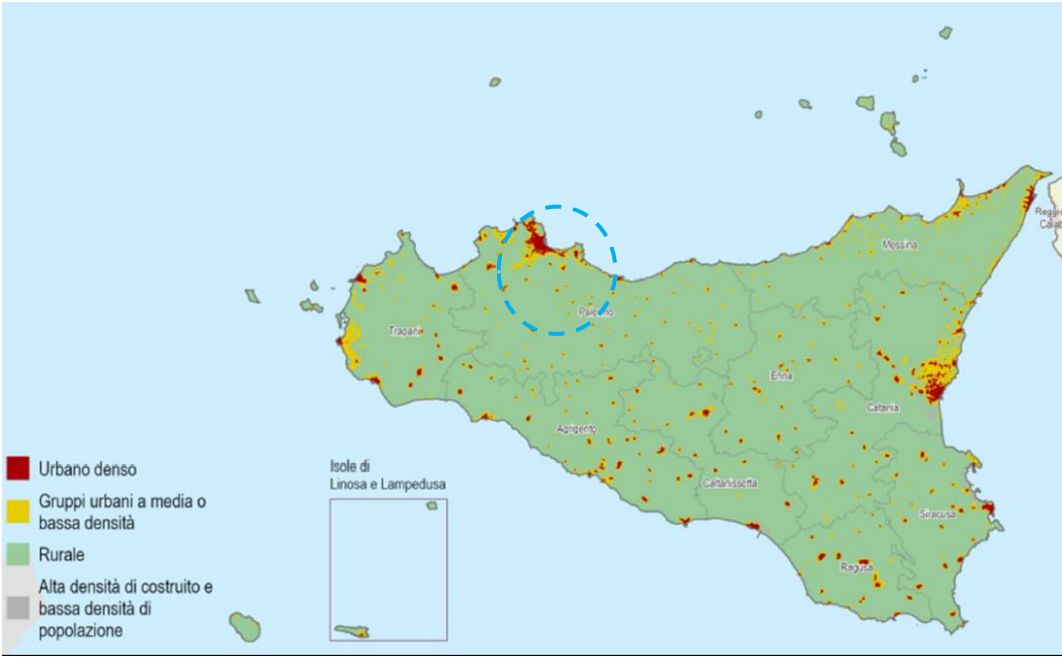
Tra i quartieri d'edilizia economica e popolare e le zone più centrali si sono create in tal modo altre periferie: quella della media e alta borghesia palermitana che ha inseguito la modernità e l'investimento immobiliare, quella di un sistema di oggetti (centri commerciali, strutture sportive, grandi attrezzature per il tempo libero) che non ha relazioni con i quartieri suddetti né con le borgate storiche cui erano "appoggiati", quella dei condomini ad alta densità e quella dell'esplosione (tardiva rispetto ad altre aree metropolitane) di villette regolari e abusive, i cui abitanti formano un'ulteriore enclave urbana che si sente minacciata dalla prossimità con gli scomodi vicini. In questo sperequato processo di crescita, che ripartisce la città in classi sociali e produce la marginalità di parti urbane per favorire l'incremento economico di altre, la tradizionale dicotomia centro/periferia è data più che dalla distanza fisica da un centro da una ben più profonda distanza sociale.

Secondo i dati ISTAT 2023, si registra una distribuzione del grado di urbanizzazione in Sicilia, per la quale si rileva (Tabella 4.5.1.1) che la città di Palermo, rispetto alle altre aree provinciali della Sicilia, ha il maggiore grado di urbanizzazione come città (con il 57%). La distribuzione del grado di urbanizzazione sul territorio dell'area metropolitana di Palermo e, nello specifico, del Comune di Palermo sono meglio graficizzati nel dettaglio nell'estratto mappa di ISPRA (Figure da 4.5.1.1 a 4.5.1.3).

Tabella 4.5.1.1 - Comuni, popolazione residente e densità delle unità locali, per grado di urbanizzazione in Sicilia

Province REGIONE Ripartizione	Grado di urbanizzazione (a)											
	Città			Piccole città e sobborghi			Zone rurali			Totale		
	Comuni (b)	Popolazione residente (c) (e)	Unità locali (d)	Comuni (b)	Popolazione residente (c) (e)	Unità locali (d)	Comuni (b)	Popolazione residente (c) (e)	Unità locali (d)	Comuni (b)	Popolazione residente (c) (e)	Unità locali (d)
	2023	2021	2020	2023	2021	2020	2023	2021	2020	2023	2021	2020
	v.a.	% di riga	per kmq	v.a.	% di riga	per kmq	v.a.	% di riga	per kmq	v.a.	% del totale	per kmq
Trapani	1	13,5	26,9	13	75,3	11,2	11	11,2	4,4	25	8,6	10,7
Palermo	2	57,0	225,3	32	33,9	9,6	48	9,1	2,0	82	25,0	13,6
Messina	1	36,7	67,7	31	41,1	32,9	76	22,3	3,2	108	12,5	12,8
Agrigento	-	-	-	19	83,0	10,6	24	17,0	3,3	43	8,6	7,9
Caltanissetta	1	28,6	12,7	9	61,3	7,4	12	10,2	2,1	22	5,2	6,6
Enna	-	-	-	11	80,2	4,1	9	19,8	2,0	20	3,2	3,5
Catania	2	32,7	124,0	42	63,1	15,5	14	4,3	2,7	58	22,3	19,1
Ragusa	1	23,0	14,1	8	72,7	15,2	3	4,3	3,3	12	6,5	13,2
Siracusa	1	30,3	40,2	15	67,2	7,7	5	2,5	2,6	21	8,0	10,5
SICILIA	9	32,7	62,1	180	57,2	11,1	202	10,1	2,7	391	8,2	11,4
Mezzogiorno	109	35,4	62,0	736	47,9	13,8	1706	16,8	2,9	2551	33,8	10,9
Italia	255	35,1	105,1	2606	47,8	21,7	5040	17,0	3,8	7901	100,0	15,9

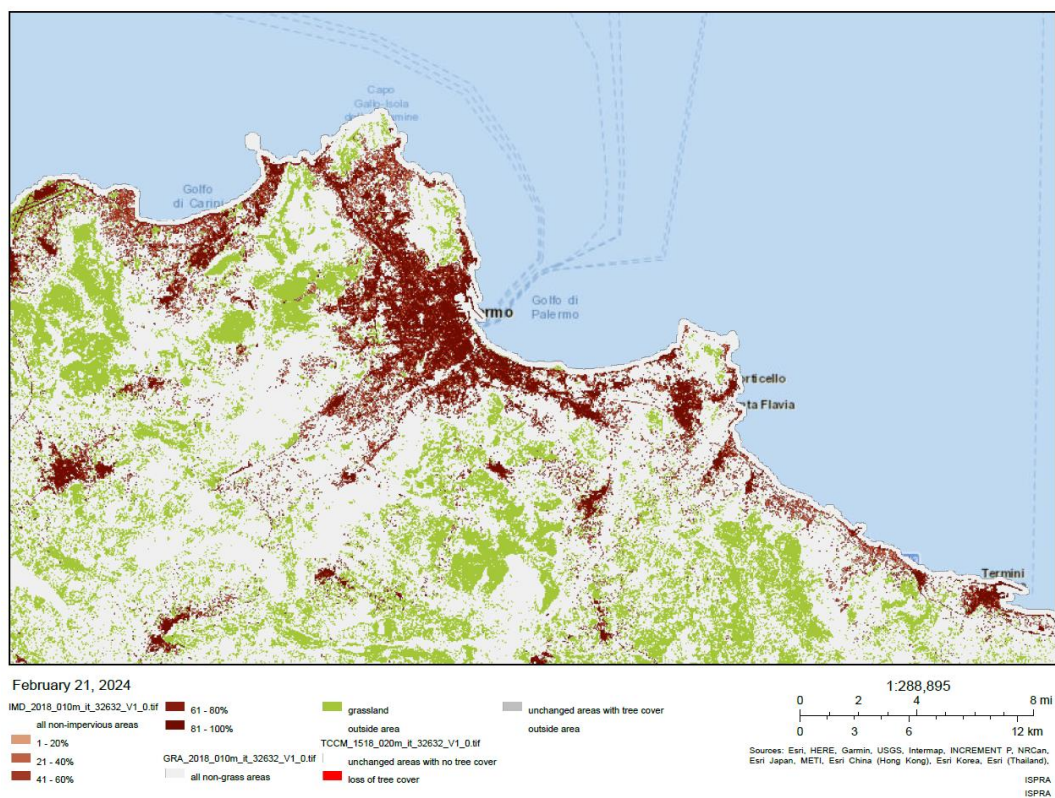
Fonte: (a) Eurostat; (b) Istat, *Variazioni territoriali, denominazione dei comuni, calcolo delle superfici comunali*; (c) Istat, *Movimento e calcolo della popolazione residente annuale*; (d) Istat, *Registro Statistico delle Unità Locali (ASIA UL) (6)*; (e) *Popolazione al 31 Dicembre*



Fonte: ISPRA

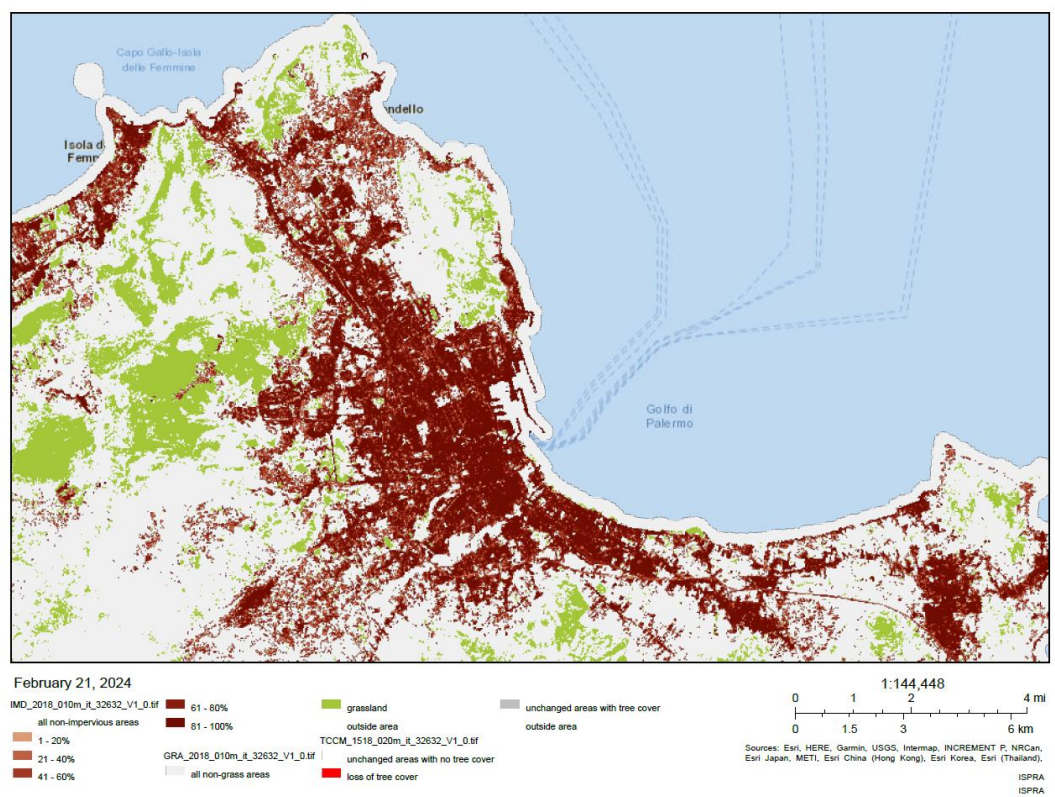
Figura 4.5.1.1 - Suolo consumato (2022): Grado di urbanizzazione

²¹ : La definizione di unità locale adottata è conforme al regolamento del Consiglio Europeo N. 696 del 15 marzo 1993, secondo cui un'unità locale corrisponde a un'impresa o a una parte di un'impresa situata in una località topograficamente identificata. In tale località, o a partire da tale località, una o più persone svolgono (lavorando eventualmente a tempo parziale) delle attività economiche per conto di una stessa impresa. Secondo tale definizione sono unità locali le seguenti tipologie, purché presidiate da almeno una persona: agenzia, albergo, ambulatorio, bar, cava, deposito, garage, laboratorio, magazzino, miniera, negozio, officina, ospedale, ristorante, scuola, stabilimento, studio professionale, ufficio, eccetera. L'impresa plurilocalizzata, pertanto, è un'impresa che svolge le proprie attività in più luoghi, ciascuno dei quali costituisce un'unità locale.



Fonte: ISPR-Servizio Geologico d'Italia

Figura 4.5.1.2 - Rappresentazione grafica del grado di urbanizzazione nell'area metropolitana di Palermo



Fonte: ISPR-Servizio Geologico d'Italia

Figura 4.5.1.3 - Rappresentazione grafica del grado di urbanizzazione del comune di Palermo

4.5.2 Aree verdi nella città di Palermo

Il verde a Palermo è situato nella sua cornice vegetativa della “Conca D’Oro”. In città non sono numerose le aree verdi, escluso il Parco della Favorita ai piedi di Monte Pellegrino. Altri spazi verdi sono più a carattere di Ville e Giardini, qualcuno di notevole interesse come l’Orto Botanico o il Parco D’Orleans e il Giardino Inglese. Caratteristiche altre ville come la Villa Giulia con le sue forme geometriche e uno dei famosi Geni di Palermo o la Villa Trabia e Malfitano.

La ricchezza e diversità tassonomica e biogeografica della flora che connota i giardini e gli spazi a verde della città – prescindendo dall’ Orto Botanico – fa di Palermo un centro di biodiversità che non trova uguali in Europa: città biodiversa non solo antropologicamente ma anche botanicamente, e per queste valenze ospitale e attrattiva ⁽²²⁾.

Secondo i dati ISTAT (anno 2021), nella città di Palermo è stata rilevata una situazione immutata circa la densità di verde storico e parchi urbani di notevole interesse pubblico dal 2011 al 2021, risultata essere pari a 2,01 mq per 100 mq di superficie urbanizzata, che in termini assoluti di superficie si traduce a 1.766.500 mq. Nel Territorio del Comune di Palermo, si rileva, negli anni 2020-2021, una superficie pari a 54.813.574 mq (ISTAT 2021), circa la densità totale delle aree verdi (aree naturali protette e aree del verde urbano), con un’incidenza percentuale sulla superficie comunale che si aggira attorno al 34% ⁽²³⁾.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle principali aree di verde nella città di Palermo.

Orto Botanico

La nascita dell’Orto botanico di Palermo risale agli ultimi anni del XVIII secolo. L’Orto botanico accoglie una collezione di oltre 12.000 specie differenti di piante viventi coltivate in piena terra, tutte disposte secondo criteri sistematici. Ci sono esemplari di *Ficus Magnolioides*, di *Dracene*, di *Aloe*, di *Araucarie Columnares*, ecc..



²² : F. M. RAIMONDO, “Verde urbano. Catalogo degli alberi, degli arbusti e delle succulente censiti nella città di Palermo (Prima contribuzione)” - *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 30 (2019): 41-48 - <http://www.centroplantapalermo.org>

²³ : <https://www.istat.it/it/archivio/286822>

Villa Giulia

Villa Giulia nasce, nel periodo che va dal 1775 al 1778, fuori dalle mura della città, dove anticamente vi era l'aristocratico giardino della famiglia Chiaramonte, conti di Modica, quasi in riva al mare, sulla pianura di Sant'Erasmo. Ampliata intorno al 1866, divenne il primo parco pubblico di Palermo.

Realizzata su progetto dell'architetto palermitano Nicolò Palma e per volere del pretore e governatore della città, Antonio La Grua, marchese di Regalmici e principe di Carini, prende il nome da quello della moglie del vicerè spagnolo Marcantonio Colonna, la viceregina Donna Giulia d'Avalos Guevara.

La villa è fornita di due entrate: una lato mare, di fronte al Foro Italico, che è quella principale e non più attiva, e una da Via Lincoln, chiamata "Porta Carolina" o "Porta Reale" a pochi passi dall'Orto Botanico, che oggi resta l'unico accesso alla Villa.

La villa è divisa da due strade che intersecandosi formano una piazza dove al centro è posta una fontana circolare, opera di Ignazio Marabitti, con uno scoglio artificiale su cui è collocato un piccolo "Atlante" in marmo che ha sul capo un dodecaedro con 12 orologi solari (oggi gli orologi originali non esistono più), opera del matematico palermitano, Lorenzo Federici.

Nel corso dell'Ottocento, numerosi interventi hanno mutato l'aspetto della Villa: sono stati costruiti teatrini della musica, quattro esedre (incavi semicirculari, sovrastati da una semi-cupola), progettate da Giuseppe Damiani Almeyda.

Sono stati costruiti ponti, collinette, laghetti artificiali e collocate statue e busti di, De Spuches, Pacini, Petrella, Leopardi, Donizetti, Bellini, Novelli, ad opera del Marabitti e da sottolineare per una visita più accurata: uno dei sette "Geni di Palermo".



Piazza Marina e Villa Garibaldi

Giardino pubblico di Palermo, all'interno delle aiuole, variabili per forma e dimensioni, sono presenti diverse specie di piante tropicali e subtropicali. Tra le piante presenti spiccano i monumentali Ficus (Ficus Magnolioides, Ficus beniamina) che per le dimensioni e lo sviluppo raggiunto dai rami e dalle radici aeree, sono tra gli elementi più ammirati della piazza.

La grande piazza Marina, ora occupata in gran parte da villa Garibaldi, era anticamente una bassa ma larga insenatura di mare paludosa. Lungo il suo arco, fin dai tempi dei musulmani, si allinearono vari edifici e quello spiazzo rimase a lungo nudo e scoperto. Durante la dominazione angioina vennero fatti dei lavori di bonifica ⁽²⁴⁾.

All'interno delle aiuole, con diverse forme e dimensioni, sono presenti diverse specie di piante tropicali e subtropicali come Araucarie, Washingtonie, Ibiscus ed i monumentali Ficus (Ficus Magnolioides, Ficus beniamina) che per le dimensioni e lo sviluppo raggiunto dai rami e dalle radici aeree, sono tra gli elementi più ammirati della piazza.

Poiché il giardino era la più importante realizzazione dopo i moti del Risorgimento, fu deciso di intitolarlo a Giuseppe Garibaldi, e per questo venne trasferito a Piazza Marina il busto dedicato a Giuseppe Garibaldi ubicato precedentemente nel Giardino Inglese di via Libertà.



²⁴ : <https://www.palermoviva.it/la-platea-marittima-e-il-cassaro-morto/>

Parco Piersanti Mattarella (Giardino Inglese)

Il giardino inglese è un parco pubblico situato nel cuore della città di Palermo, in via Libertà. Progettato nel 1851 dall'architetto Giovan Battista Filippo Basile è un alternarsi di collinette e piccole valli ⁽²⁵⁾.

All'interno si trovano notevoli opere di famosi scultori di Palermo tra cui i famosi Marinai di Benedetto Civiletti e i "Bambini che giocano" di Mario Rutelli.

Al contrario dei giardini "all'italiana", caratterizzati dalla divisione geometrica degli spazi, quello "all'inglese" si basa sull'accostamento di elementi naturali e artificiali: asperità del terreno, grotte, ruscelli e alberi secolari, insieme a pagode, pergole, templi e fontane.



Villa Trabia

Villa Trabia si trova vicino al centro di Palermo, in Via Antonino Salinas, conosciuta anche come "Casena dei Trabia alle Terre Rosse". Comprende una storica villa in stile classico, un edificio settecentesco e un parco seicentesco adorno di magnolie, palme, conifere, piante esotiche, panchine, statue e fontane.

Sita a pochi passi dalla centralissima via Libertà, la villa è circondata da un lussureggiante parco, catalogato tra i giardini storici di Sicilia, che per la vastità del suo impianto e per il suo considerevole patrimonio botanico, costituisce uno degli esempi più notevoli di giardino privato a Palermo ⁽²⁶⁾.

L'accesso alla Villa avviene tramite tre ingressi. L'ingresso monumentale di piazza Luigi Scalia è caratterizzato da una cancellata in ferro battuto che presenta lo stemma del casato dei Lanza Branciforte delimitata da due alti piloni in pietra, sormontati da gruppi scultorei con figure muliebri, purtroppo deteriorati e mutili, affiancati da altri due piloni più bassi che terminano con una struttura a forma piramidale.



Villa Malfitano Withaker

Villa Malfitano Whitaker è una delle dimore storiche più belle di Palermo. Il suo stile unico ed il suo ampio giardino ne fanno un gioiello veramente imperdibile. Il giardino all'Inglese raccoglie numerose varietà di piante e la superba dimora in stile neoclassico dove si respira una atmosfera che ti porta indietro nel tempo, quando l'eleganza, la ricchezza e il buongusto andavano di pari passo.

La villa si innalza al centro di una vasta area verde, un parco esotico grande circa 7 ettari a cui il ricco committente dedicò particolari attenzioni, arricchendolo di piante provenienti da tutto il mondo. Realizzato dal primo "capo giardiniere" Emilio Kuntzmann, la presenza di specie botaniche rarissime, di straordinari esemplari di piante originarie del nord Africa, delle Americhe, provenienti dalla Nuova Caledonia, da



²⁵ : <https://www.palermoviva.it/il-giardino-inglese-parco-piesanti-mattarella/>

²⁶ : <https://www.palermoviva.it/villa-trabia/>

Sumatra, da Samarate quanto mai interessanti anche dal punto di vista scientifico, fanno di questo giardino un vero e proprio orto botanico, oltre che un polmone verde nel cuore della città ⁽²⁷⁾.

Una fontana, con in mezzo un Papiro egiziano e una Colocasia, si erge nel piazzale antistante l'ingresso principale della villa.

Villa D'Orleans

È un parco urbano di Palermo, che si trova in via Re Ruggero, ingresso a Piazza Indipendenza. Il parco è adiacente a palazzo d'Orléans, di cui è parte integrante ⁽²⁸⁾.

Il Parco d'Orléans fa parte dell'omonima villa, che ospita la sede della Presidenza della Regione Sicilia. Il parco fu costruito verso la metà dell'Ottocento e fu per lungo tempo utilizzato come luogo di sperimentazione agraria.

Recentemente è stato trasformato in un interessante parco ornitologico, popolato da molte specie di uccelli, esotiche e dell'area mediterranea. È l'unico parco ornitologico d'Italia e uno dei pochi esistenti in Europa.

Oltre alle numerose specie di pappagalli esotici rari, come Ara e Conuri, è possibile osservare cicogne, fenicotteri, pellicani rosa e uccelli autoctoni oggi estinti in Sicilia, come l'avvoltoio Capovaccaio, il Pollo Sultano, il Francolino, il Gufo e il Cavaliere d'Italia. Sono presenti anche dei cerbiatti. Il parco è parte di un grande progetto, il "Parco Ninni Cassarà", secondo solo alla "Favorita", inaugurato nel novembre del 2011 ⁽²⁹⁾.



Parco della Salute

Un parco pubblico dove giocare o fare sport in sicurezza proprio ai margini del mare, al Foro Italico. Una vasta area verde attrezzata, dove viene promossa l'attività sportiva per tutti, con uno spazio dedicato ai bambini, un campo di calcio, zone fitness, percorsi educativi ambientali per gli studenti.

Parco Uditore

Il parco Uditore è un parco urbano di Palermo, situato nell'omonimo quartiere. È un semplice parco pubblico, simbolo di riscatto sociale e un piccolo pezzo di Conca D'Oro sopravvissuto al degrado. A partire dall'ottobre 2010 un numero crescente di cittadini ha deciso di spendersi affinché quest'area verde potesse essere aperta a pubblico beneficio.



²⁷ : <https://www.palermoviva.it/villa-malfitano-whitaker/>

²⁸ : <https://www.palermoviva.it/villa-dorleans-un-gioiello-verde-nel-cuore-di-palermo/>

²⁹ : <https://comune.palermo.it/verde-pubblico-dettaglio.php?id=154>

Giardino di Villa Niscemi

Il Baglio di Niscemi, costruito nel XVIII secolo dal principe Valguarnera, è situato nel Parco della Favorita a Palermo. Attualmente di proprietà del Comune, la villa conserva gli arredi, le finiture interne e il giardino originali. La residenza padronale presenta un corpo principale a tre piani con due avancorpi terrazzati e uno scalone interno. La corte interna include scuderie e una sala utilizzata come auditorium. La sala da ballo, lussuosamente arredata, si affaccia su un giardino esotico con molte specie subtropicali.

Villa Gaetano Costa Terrasi

Si tratta di un'area verde comunale situata tra via Lazio, via Empedocle Restino, via Brigata Verona e viale Campania inaugurata nel 2010 ⁽³⁰⁾.



Parco Ninni Cassarà

Il Parco Urbano "Ninni Cassarà" è stato inaugurato nel 2011. Si estende dalla Cittadella Universitaria sino alla circonvallazione della città, adiacente al centro sportivo Universitario (CUS Palermo).

Il parco è suddiviso in varie zone in cui è possibile esercitare attività sportive come la corsa e la camminata tra piante esotiche e prati verdi. Esiste anche un teatro all'Aperto per performances estemporanee. Completa la struttura un'ampia zona dedicata ai giochi per i bambini con diverse attrezzature ⁽³¹⁾.



Città dei Ragazzi

Un grande parco verde su misura per i nostri bambini e ragazzi. Una piccola città dove si può dare sfogo alla creatività, alla cultura, al gioco, al divertimento intelligente dei nostri piccoli.

La Città dei Ragazzi, situata nel Parco della Favorita, è un luogo dove natura e arte si fondono armoniosamente. Un polmone verde da esplorare con un trenino storico che corre su rotaie (in manutenzione fino a novembre 2023) e con un battello ispirato a una chiatta del Mississippi che viaggia lungo un canale. Una città animata da laboratori e attività per i bambini, i ragazzi e le famiglie, ma che vuole accogliere tutta la comunità con iniziative culturali, artistiche e solidali. Chiusa nel 1960, rinata nel 1997, poi utilizzata solo parzialmente, la Città dei Ragazzi nel 2023 è stata interamente rivalificata dal Comune di Palermo.

³⁰ : <https://comune.palermo.it/verde-pubblico-dettaglio.php?id=162>

³¹ : <https://comune.palermo.it/verde-pubblico-dettaglio.php?id=153>

Parco della Favorita

Il Parco della Favorita o Real Tenuta della Favorita, situato ai piedi di Monte Pellegrino, rappresenta il polmone della città, poiché è l'area verde più vasta di Palermo, con i suoi 250 ettari di estensione. Fu voluto nell'anno 1799 da Ferdinando III di Borbone, con l'intento di creare un luogo dove poter cacciare, sperimentare nuove colture agricole e godere il fresco durante le afose giornate estive. Due lunghi viali, intitolati ad Ercole e Diana, attraversano parallelamente il parco; destinati originariamente al passeggio, sono oggi delle arterie di comunicazione molto frequentate, perché collegano la città con la località balneare di Mondello.



Il Viale d'Ercole termina con una fontana ottocentesca in stile neoclassico, con al centro una statua del mitico eroe recentemente restaurata. I due viali sono intersecati perpendicolarmente dal viale Pomona, dedicato alla dea della frutta e dei giardini.

Attualmente il Parco della Favorita fa parte della Riserva Naturale Orientata Regionale "Monte Pellegrino", istituita dalla Regione Siciliana nel 1995 per il mantenimento delle tradizionali attività agro-silvo-pastorali, e gestita dai Rangers d'Italia. Esso è parte della Riserva Naturale Orientata della Favorita e di Monte Pellegrino, e occupa una superficie di circa 280 ha. su un totale di poco meno di 1000 ha., che è l'intero ammontare della Riserva. Il parco confina a Est con il fianco di Monte Pellegrino che scende a precipizio sulla pianura e si innesta sul limitare del parco, ergendosi a baluardo imponente di noto impatto scenografico e di rara bellezza, celebrato più volte nei diari dei viaggiatori del settecento e ottocento. A Sud il Parco è lambito dalla città con il margine del quartiere Montepellegrino - Libertà, che sui confini del parco ha arrestato la sua corsa all'espansione in direzione Nord, con qualche eccezione di occupazione di suoli agricoli con edificazioni residenziali che hanno intaccato l'originario assetto. A Ovest il parco confina per un primo tratto con l'edilizia antica sopravvissuta alle recenti sostituzioni, che testimonia l'assetto del tessuto storico delle borgate che in parte è ancora leggibile, e in un secondo tratto con il complesso di impianti sportivi realizzati sull'asse del Viale del Fante e ricadenti nel perimetro originario del Parco (identificati negli strumenti urbanistici come verde attrezzato), infine con la viabilità storica che da sempre ha solcato il territorio della piana dei Colli, pur avendo subito nel tempo cambiamenti di sezione e di allineamento. A Nord il parco si attesta sulle propaggini moderne della borgata storica di Pallavicino, in parte sull'edilizia stagionale a bassa densità (prodotto del PRG del 1962), in parte sul pendio verde che collega la città alla borgata marinara di Mondello. Il parco monumentale della Favorita è ricco di architetture, tra cui alcuni casini di caccia, Villa Niscemi, la Fontana d'Ercole, la Palazzina Cinese, etc.

Foro italico

Il Foro Italico è una grande area verde realizzata sul lungomare della città di Palermo e si estende dalla Cala al porticciolo di Sant'Erasmo. Chiamato anche sin dall'antichità "Passeggiata della Marina" è un luogo di svago, dove si può passeggiare, giocare nel prato e godere di un bellissimo panorama del golfo di Palermo.

Spesso è utilizzato per i grandi concerti estivi, ma soprattutto è il luogo privilegiato dei palermitani per assistere ai giochi pirotecnici durante la notte del festino di Santa Rosalia.

Villa Bonanno

La villa di Bonanno, realizzata nel 1905 nella piazza della Vittoria da Giuseppe Damiani Almeyda e dedicata al sindaco che l'ha commissionata, è caratterizzata dalla presenza di palme rigogliose e di varie opere di interesse, come la casa del custode progettata da Almeyda, il busto marmoreo del sindaco Bonanno. Di fronte al Palazzo Reale, si trova anche il Teatro marmoreo monumento a Filippo IV insieme ai resti di due case romane del I secolo d.C. scoperti nel 1864 ⁽³²⁾.



³² : <https://comune.palermo.it/verde-pubblico-dettaglio.php?id=158>

Giardino della Zisa

Il Giardino della Zisa di Palermo (inaugurato nel 2005) si trova nell'antico Genoard (il parco di caccia, dall'arabo Jannat al-ard ovvero "giardino o paradiso della terra") di fronte al Palazzo della Zisa, estendendosi per una superficie totale di 30.000 mq.

Lo spazio verde ha pianta rettangolare ed è diviso a metà da un canale che collega un sistema di vasche d'acqua, che si sviluppa per circa 130 metri in asse col portale del palazzo, ricreando così l'antico canale che prosegue fino alla "sala della fontana", che si trova proprio all'interno del palazzo,

che grazie a questo geniale espediente, anche nelle giornate più calde dell'estate, mantiene un ambiente fresco ⁽³³⁾.

Sia a destra che a sinistra del giardino, i quadranti creati dai dodici percorsi pedonali sono coltivati con piante tipiche della macchia mediterranea mentre su un lato una lunga struttura metallica, che riprende i motivi geometrici tipici dell'arte islamica, ricoperta da piante rampicanti crea un percorso all'ombra.

Tra il giardino e il palazzo si trova una cortina di dodici "dammusi" costruiti quando il terreno era adibito a baglio agricolo e che oggi sono stati ristrutturati e utilizzati come punto di informazione per i visitatori.



Villa Filippina

Costruita nel 1755 per volere di Don Angelo Serio, sacerdote amante dell'arte appartenente alla Congregazione di S. Filippo Neri, Villa Filippina è caratterizzata da un vasto spazio quadrangolare, recintato per tre lati da portici lunghi 140 metri, su cui corre una terrazza praticabile.

Nella prima metà del Novecento nel giardino della Villa furono costruiti un cinematografo e un piccolo teatro, e successivamente anche un'arena.

Oggi, Villa Filippina dispone di un ampio ed accogliente spazio en plein air denominato "Gran Teatro" allestito con 2.000 posti a sedere e dotato di

un palco illuminato della dimensione di mt. 14x12. Gli eventi ospitati all'interno di Villa Filippina l'hanno trasformata in una incubatrice culturale fatta di performance, mostre permanenti, spettacoli teatrali, musicali, di cabaret, convegni e approfondimenti sul tema della legalità e del riscatto della Sicilia.

Di recente è stato inaugurato, all'interno del vecchio cinema, il Planetario. La struttura, basata su un sistema di multiproiezione analogico e digitale, è dotata di una cupola di 5 mt. con posti a sedere.

L'Osservatorio astronomico di Villa Filippina ospita al suo interno anche uno spazio museale ed espositivo di circa 120 mq. dedicato all'Astronomia e alle Scienze della Terra con una mostra permanente sul Sistema Solare, la Via Lattea e le Galassie.



³³ : <https://turismo.comune.palermo.it/palermo-welcome-luogo-dettaglio.php?tp=68&det=23&id=150>

Giardino dei Giusti

Tra il 1999 e il 2000 è stato realizzato il Giardino dei Giusti in un'area che da anni si trovava in uno stato di abbandono. Il progetto di recupero ha voluto far riferimento alle antiche xirbe dei secoli XII e XIII, ovvero dei piccoli giardini a carattere produttivo ed ornamentale, ricavati nelle aree dismesse dell'edilizia urbana, cinte da muri all'interno di cortili ⁽³⁴⁾.

Il giardino sorge sullo stesso terreno dove prima si trovava il palazzo di proprietà della nobildonna Francesca Fulci, Palazzo Greco, che fu distrutto durante i bombardamenti che colpirono Palermo nel maggio 1943. Inizialmente il giardino fu chiamato dell'Alloro, come la via in cui si trova, in ricordo di un rigoglioso albero di alloro lì presente, il quale fu sradicato nei primi anni del 1700. Successivamente si decise di dedicarlo ai Giusti che si sono distinti per aver salvato ebrei durante gli anni dell'olocausto.



4.6 DATI CLIMATICI

Nel territorio del Comune di Palermo si riscontra un clima caldo e temperato, con l'inverno molto più piovoso rispetto all'estate (Figure 4.6.1 e 4.6.2). In accordo con Köppen e Geiger, la classificazione del clima è CSA (sottotipo del clima mediterraneo). A Palermo si registra una temperatura media di 18,4 °C e la media annuale di piovosità è di 647 mm ⁽³⁵⁾. Infatti, le caratteristiche climatiche possono essere ricondotte a quelle del tipo mediterraneo che s'identifica, essenzialmente, nell'esistenza di un semestre autunno-inverno con precipitazioni talora abbondanti e spesso concentrate in brevi periodi e in un semestre primavera-estate con precipitazioni molto scarse e lunghi periodi di siccità, con conseguenti picchi d'evapotraspirazione. I contrasti stagionali del clima hanno come conseguenza una gran variabilità delle condizioni idrogeologiche, tanto nel regime di deflusso superficiale, quanto nella circolazione nel suolo e nel sottosuolo.

³⁴ : <https://www.comune.palermo.it/verde-pubblico-dettaglio.php?id=422>

³⁵ : <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/palermo>

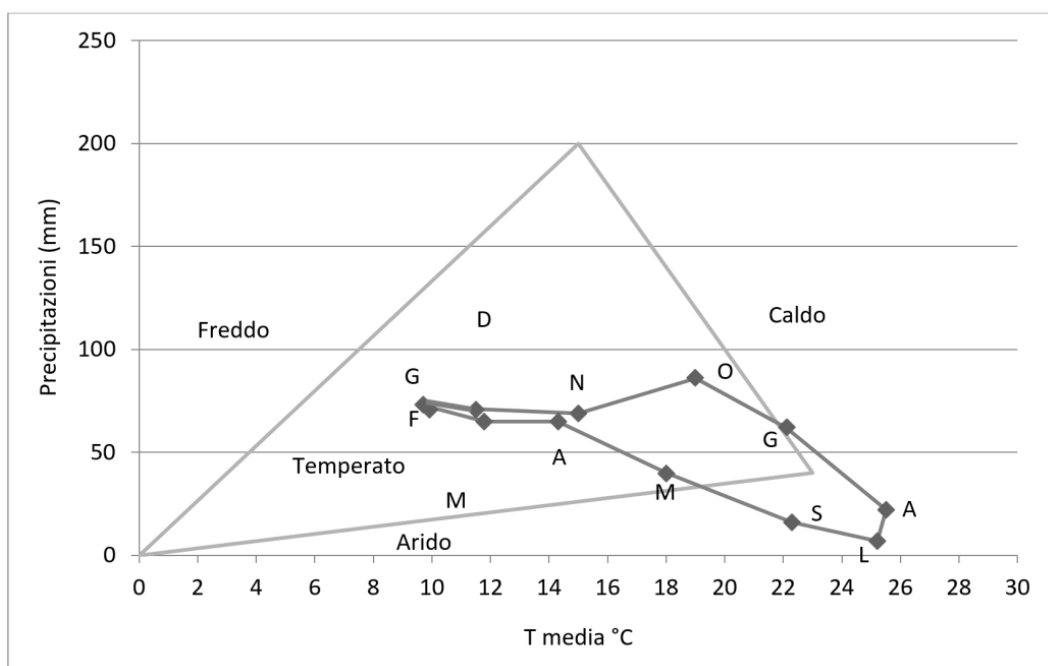


Figura 4.6.1 - Climogramma di Peguy del Comune di Palermo (fonte: SIAS)

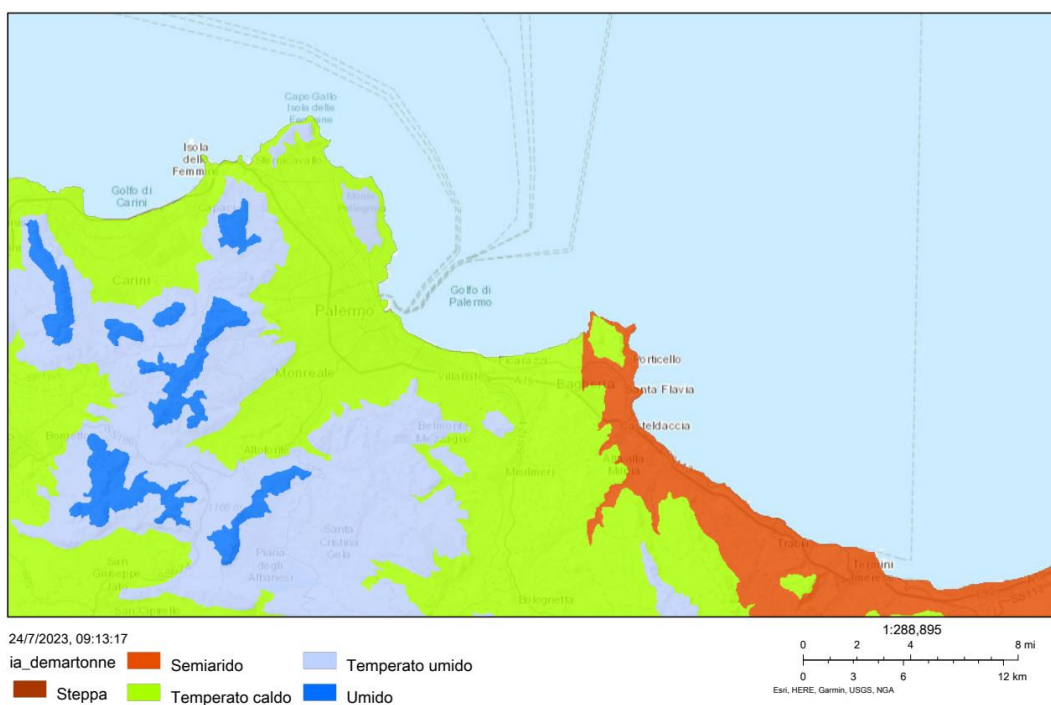


Figura 4.6.2 - Indici Climatici del territorio del Comune di Palermo (fonte SIAS)

I dati meteorologici medi del trentennio 1991-2021 registrano a Palermo una temperatura media del mese più freddo, febbraio, a $+9,7^{\circ}\text{C}$, mentre quella del mese più caldo, agosto, di $+25,5^{\circ}\text{C}$ (Tabelle 4.6.1 e 4.6.2). Le medie di temperature minime di febbraio si attestano a $+7,1^{\circ}\text{C}$, mentre quella massima del mese più caldo di agosto, è invece di $+29,2^{\circ}\text{C}$. Durante l'anno le temperature medie variano di $15,8^{\circ}\text{C}$. Le precipitazioni medie annue non superano i 86 mm. Il minor numero di giorni di pioggia è previsto a

luglio (giorni: 1,73 days), mentre i giorni più piovosi si rilevano a dicembre (giorni: 12,07) ⁽⁴⁾. Se si compara il mese più secco con quello più piovoso si riscontra una differenza di pioggia di 79 mm (Tabelle 4.6.1 e 4.6.2 – Figure 4.6.3 e 4.6.4).

Tabella 4.6.1 – Tabella climatica di Palermo ⁽³⁶⁾

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.9	9.7	11.8	14.3	18	22.3	25.2	25.5	22.1	19	15	11.5
Temperatura minima (°C)	7.4	7.1	8.6	10.8	14.3	18.5	21.2	21.9	19.2	16.2	12.5	9.2
Temperatura massima (°C)	12.5	12.5	15.1	17.8	21.4	25.9	28.8	29.2	25.3	22	17.6	13.9
Precipitazioni (mm)	71	73	65	65	40	16	7	22	62	86	69	71
Umidità(%)	79%	76%	75%	74%	71%	65%	62%	63%	71%	76%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	8	8	5	3	1	3	7	8	8	9
Ore di sole (ore)	5.3	5.8	7.7	9.4	10.9	12.3	12.5	11.6	9.3	7.6	6.3	5.4

Tabella 4.6.2 – Dati climatici nel centro di Palermo (SIAS)

Palermo 34 m s.l.m.				
mese	T _{max} [°C]	T _{min} [°C]	T _{med} [°C]	P [mm]
gennaio	12.5	7.4	9.9	71
febbraio	12.5	7.1	9.7	73
marzo	15.1	8.6	11.8	65
aprile	17.8	10.8	14.3	65
maggio	21.4	14.3	18.0	40
giugno	25.9	18.5	22.3	16
luglio	28.8	21.2	25.2	7
agosto	29.2	21.9	25.5	22
settembre	25.3	19.2	22.1	62
ottobre	22	16.2	19.0	86
novembre	17.6	12.5	15.0	69
dicembre	13.9	9.2	11.5	71

³⁶ : <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/palermo>

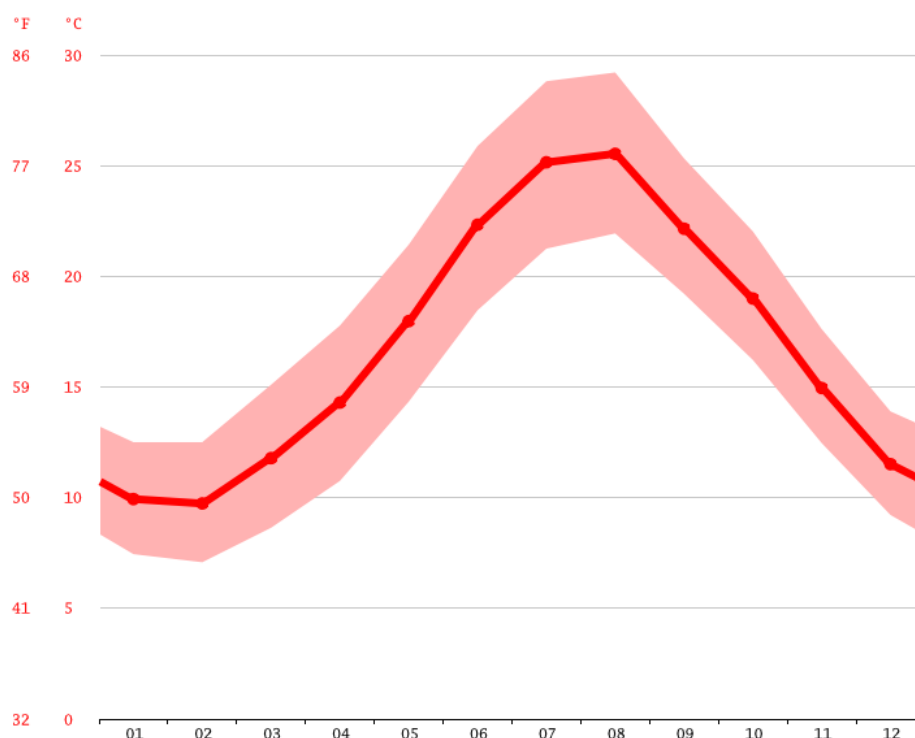


Figura 4.6.3 – Andamento delle temperature nell'arco di un anno riferito al periodo del trentennio 1991-2021 (⁴)

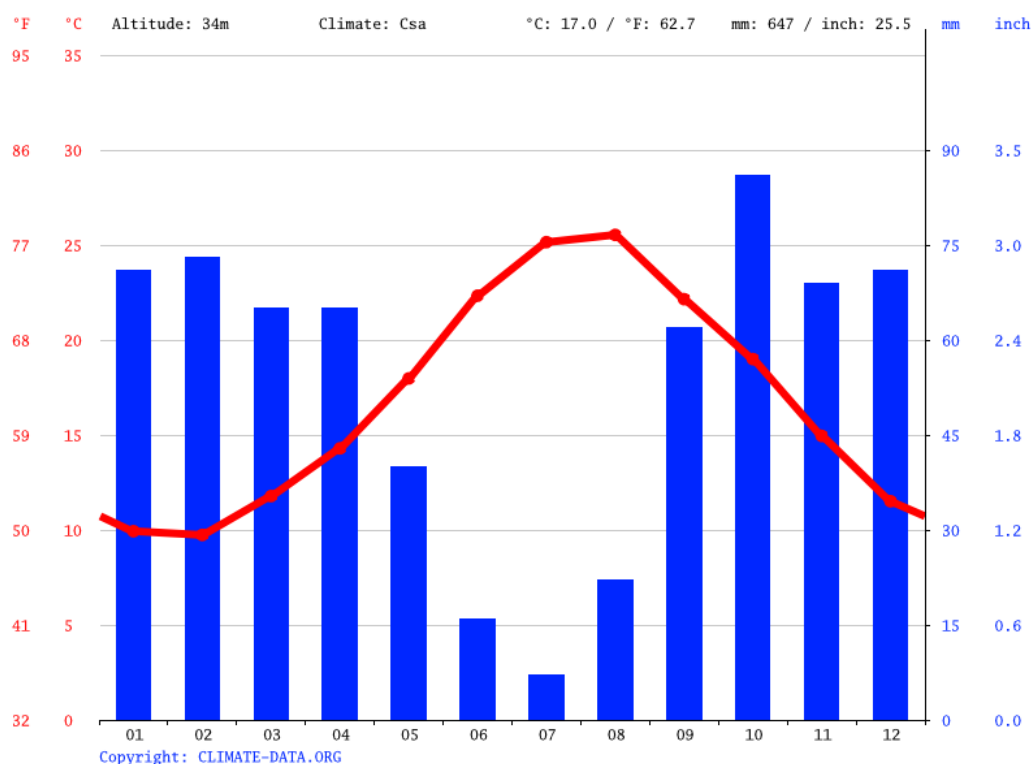


Figura 4.6.4 – Andamento delle piogge nel triennio 1991-2021 (³⁷)

³⁷ : <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/palermo>

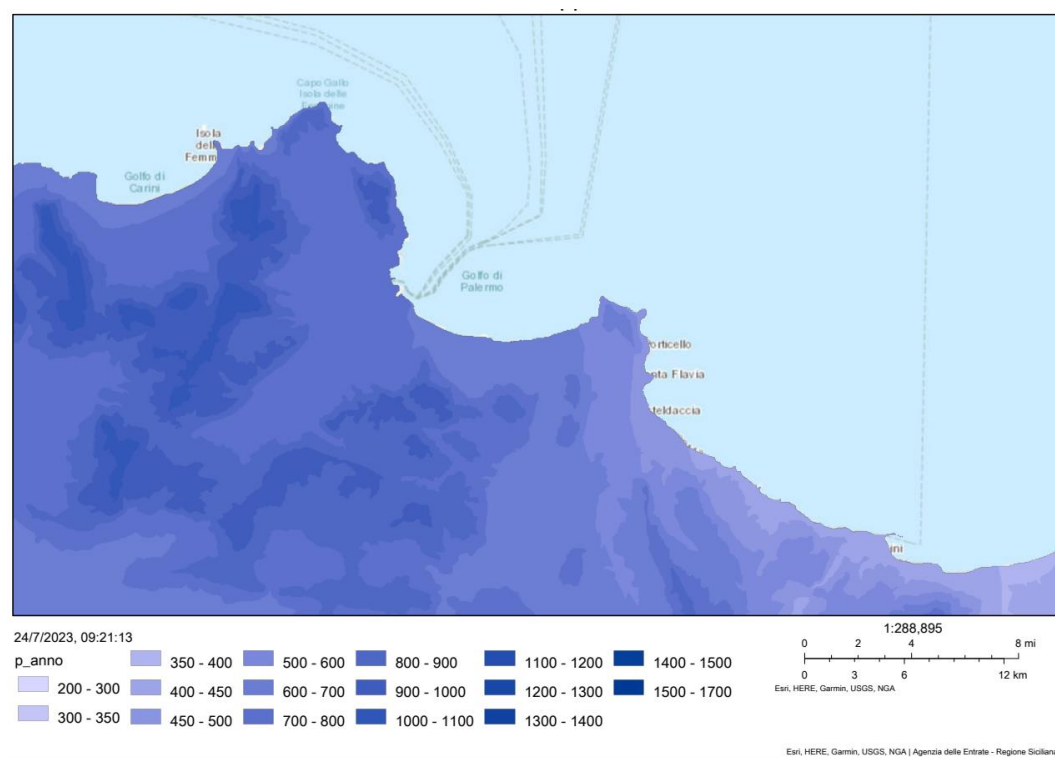


Figura 4.6.5 – Mappa precipitazioni annue nel Territorio del Comune di Palermo (fonte: SIAS)

Nel ventennio 1999-2019, il mese con il maggior numero di ore di sole giornaliere nella città di Palermo è stato luglio con una media di 12,52 ore di sole. In totale ci sono 388,08 ore di sole per tutto luglio ⁽³⁸⁾. Il mese con il minor numero di ore di sole giornaliere a Palermo è gennaio con una media di 5,43 ore di sole al giorno. In totale ci sono 168,47 ore di sole a gennaio. Nella città di Palermo si rilevano circa 3.169,58 ore di sole durante tutto l'anno, con una media di 104,01 ore di sole al mese (Figure 4.6.6 e 4.6.7).

³⁸ : <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/palermo>

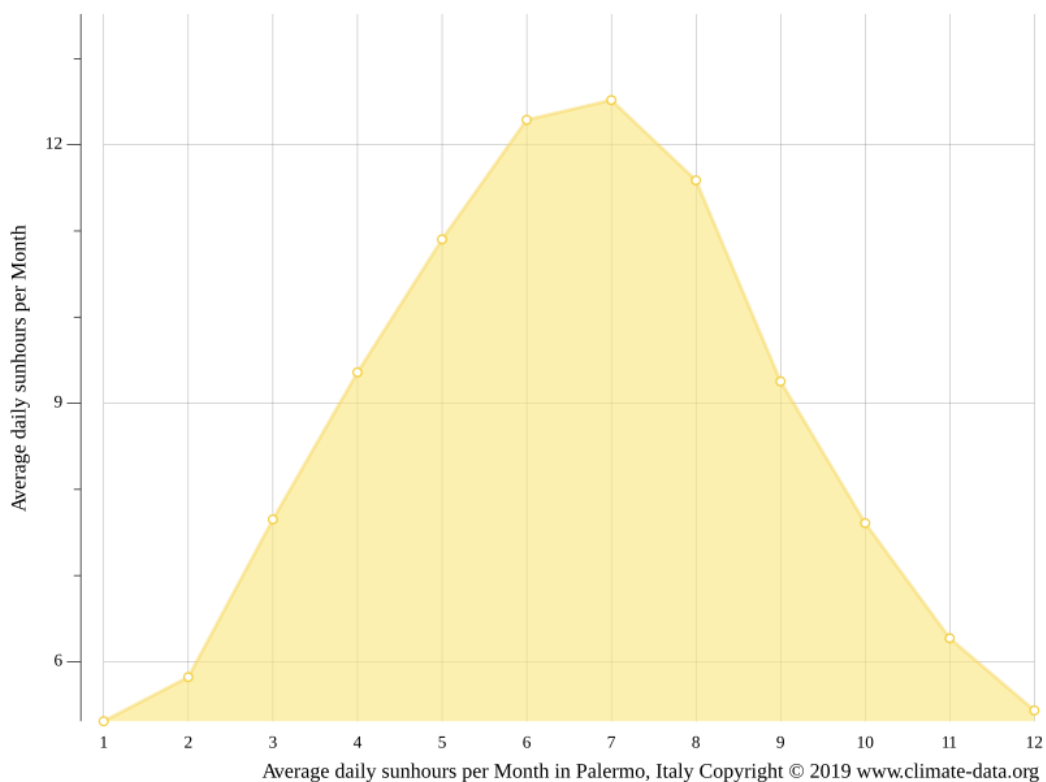


Figura 4.6.6 – Distribuzione delle ore medie di sole nell'arco di un anno ⁽³⁹⁾

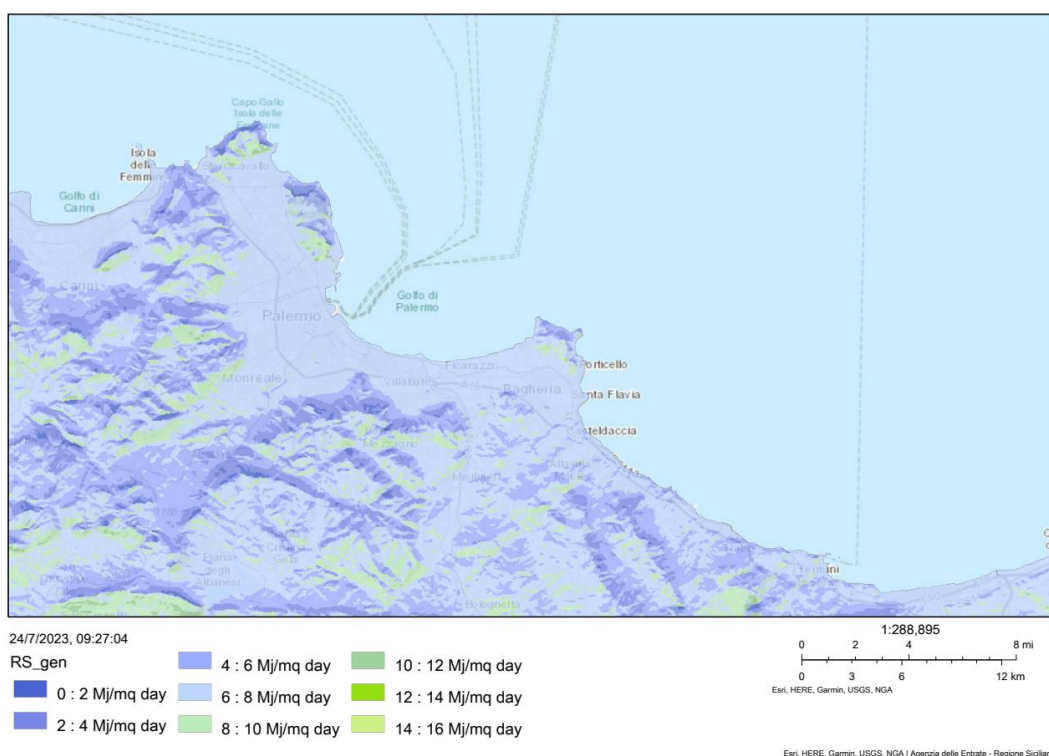


Figura 4.6.7 – Mappa della radiazione Solare nel Territorio del Comune di Palermo (fonte: SIAS)

³⁹ : <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/palermo>

L'umidità relativa più bassa nel corso dell'anno è nel mese di luglio (62,45%) (Tabella 4.6.1 – Figura 4.6.8): il mese con la più alta umidità è gennaio (78,68%).

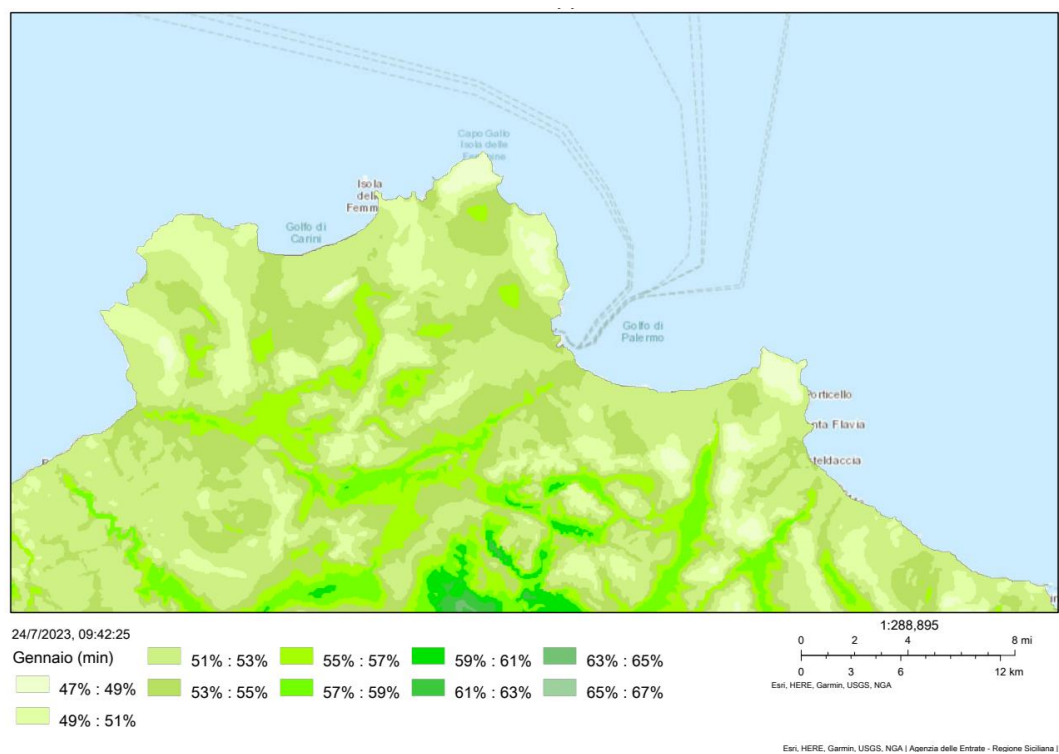


Figura 4.6.8 – Mappa dell’umidità relativa nel territorio del Comune di Palermo (fonte SIAS)

Secondo la classificazione climatica dei comuni italiani, Palermo, con 751 gradi giorno, si inserisce nella zona climatica B (Tabella 4.6.3).

Tabella 4.6.3 – Dati caratteristici del Comune di Palermo ⁽⁴⁰⁾ ⁽⁴¹⁾

Superficie del Territorio [km²]	Altitudine [m slm]	Densità [abitanti/km²]	Zona Climatica	Gradi giorno
160,59	14	3.924	B	751

Il territorio del Comune di Palermo presenta nella zona pianeggiante caratteristiche medio-basse di ventosità, mentre queste di accentuano nelle zone montuose (Figura 4.6.9).

⁴⁰ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/provincia-di-palermo/21-comuni/popolazione/>

⁴¹ : <http://www.solaritaly.enea.it/clisun/Pagine/GradiGiorni.htm>

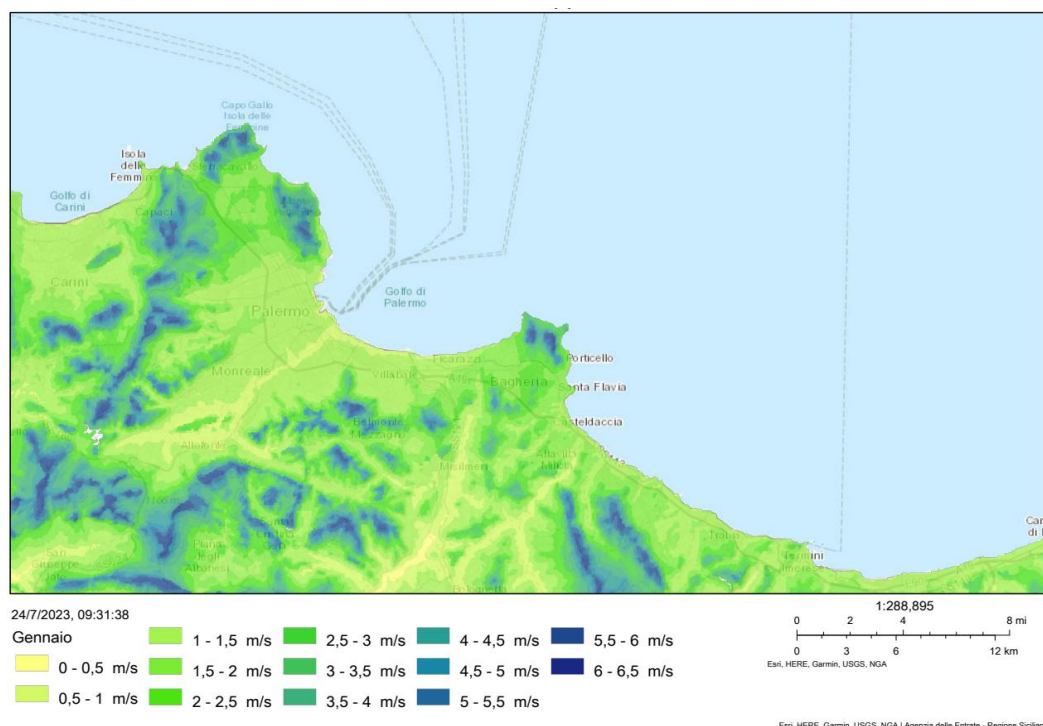


Figura 4.6.9 – Mappa della velocità del vento nel territorio del comune di Palermo (fonte: SIAS)

4.7 POPOLAZIONE RESIDENTE E TREND DEMOGRAFICI

I dati pubblicati da ISTAT su popolazione e territorio hanno consentito di desumere informazioni riguardanti il numero di abitanti, la loro età, i principali settori d'impiego, essenziali per comprendere pienamente la realtà socio-economica del territorio del Comune di Palermo.

Al 1° gennaio 2023 (ultimo dato disponibile pubblicato da Istat) Palermo conta una popolazione di 630.167 abitanti ⁽⁴²⁾⁽⁴³⁾, distribuiti per fasce d'età in maniera piuttosto omogenea (Figura 4.7.1): il 19,15 % dei residenti sono adolescenti fino ai 19 anni, il 16,17 % giovani tra i 20 ed i 34 anni, il 34,87% adulti di età compresa tra i 35 ed i 59 anni, gli anziani tra i 60 ed i 79 anni sono invece il 25,09 % del totale, mentre i residenti con un'età maggiore di 80 anni sono il 6,24 % della popolazione residente.

⁴² : <https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it>

⁴³ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/provincia-di-palermo/21-comuni/popolazione/>

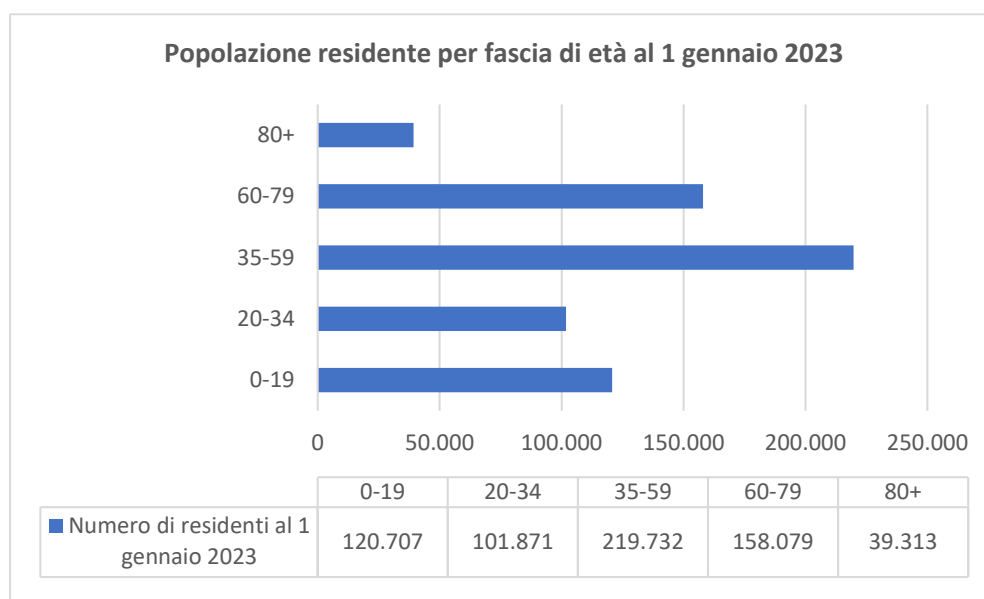


Figura 4.7.1 – Popolazione residente del Comune di Palermo distribuita per fascia di età al 1° gennaio 2023 ⁽⁴⁴⁾

Nel Comune di Palermo la popolazione residente nel corso del 2022 è diminuita di oltre 5.000 unità, passando da 635.439 a 630.167 abitanti (-0,8%, pari a -5.272 abitanti) ⁽⁴⁵⁾. Per quanto riguarda il genere, i residenti di sesso maschile sono diminuiti di 2.581 unità (da 303.851 a 301.270 abitanti, -0,8%), mentre i residenti di sesso femminile sono diminuiti di 2.691 unità (da 331.588 a 328.897 abitanti, -0,8%).

Questo trend decrescente del numero degli abitanti residenti a Palermo è confermato dai dati registrati da diversi anni. Osservando i dati riferiti ai censimenti passati, si può notare come il picco sia stato raggiunto nel 1981, con quasi 702.000 persone residenti, che 10 anni dopo si sono ridotte a quasi 699.000, per poi diminuire a 686.722 residenti nel 2001, a 657.561 residenti nel 2011, 637.885 nel 2020 e 635.439 nel 2021 ⁽⁴⁾ (Figure 4.7.2 e 4.7.3).

⁴⁴ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/provincia-di-palermo/21-comuni/popolazione/>

⁴⁵ : Statistica flash (20/03/2023) - La popolazione residente a Palermo al 31 dicembre 2022 (dati provvisori), Ufficio Statistica – Comune di Palermo

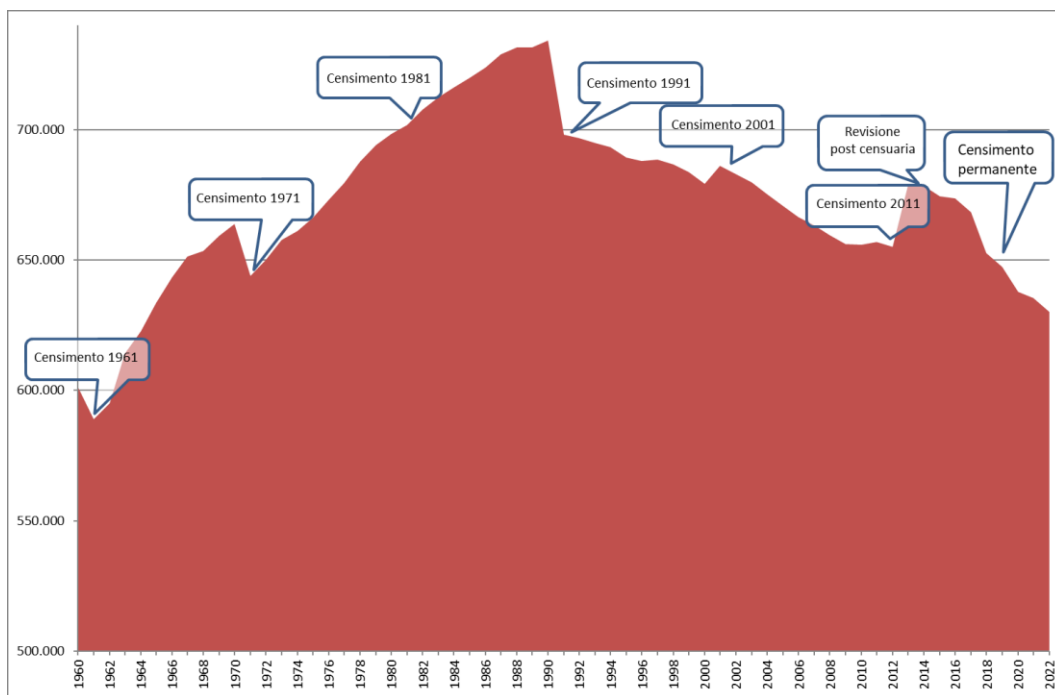


Figura 4.7.2 - Popolazione residente nel Comune di Palermo dal 1960 al 2022 ^(II)

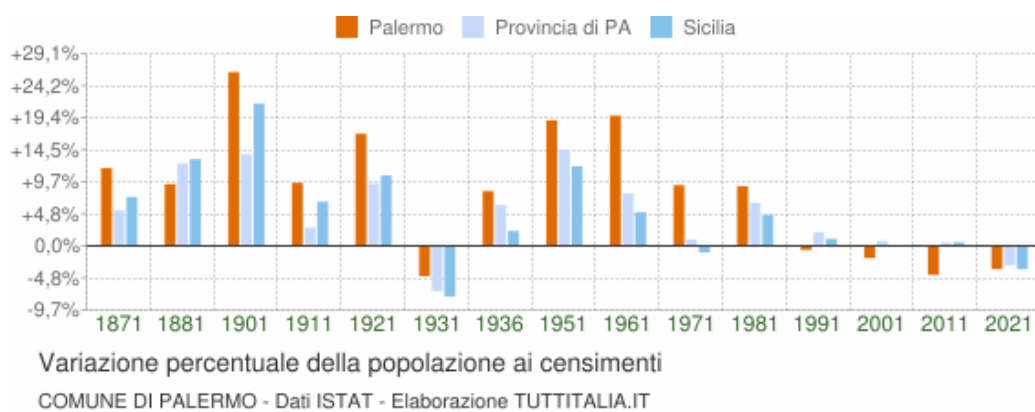


Figura 4.7.3 - Popolazione residente a Palermo dal 1871 al 2021 espressa in percentuale a confronto con le variazioni della città metropolitana di Palermo e della regione Sicilia

Nel ventennio dal 2001 al 2021, emerge una riduzione della popolazione residente fino all'anno 2012, per esserci una risalita nell'anno 2013 e una successiva lenta diminuzione fino all'anno 2022 (Figura 4.7.4) ⁽⁴⁶⁾.

⁴⁶ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/81-palermo/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>

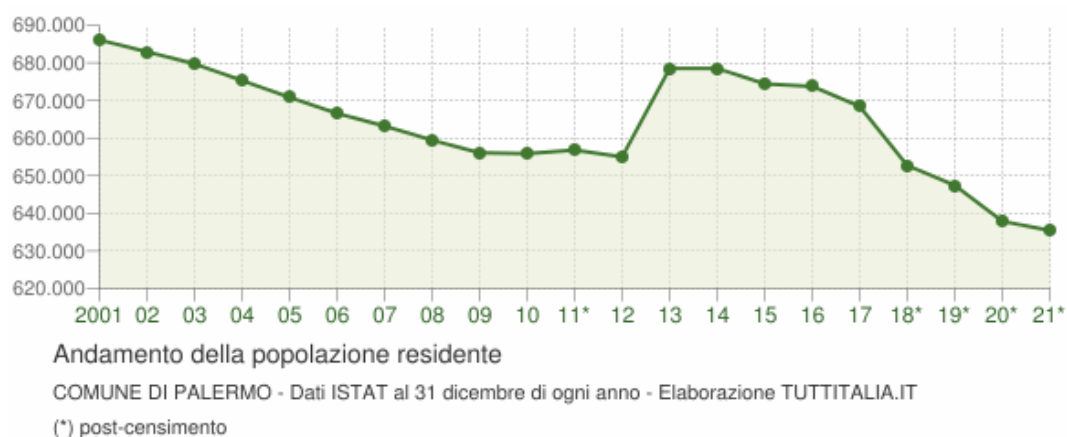


Figura 4.7.4 - Andamento demografico della popolazione residente nel comune di Palermo dal 2001 al 2021 ^(*)

Nella seguente tabella è riportato l'andamento della popolazione dal 2001 al 31 dicembre 2021.

Tabella 4.7.1 – Popolazione residente nel Comune di Palermo ⁽⁴⁷⁾

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	686.045	-	-	-	-
2002	31 dicembre	682.901	-3.144	-0,46%	-	-
2003	31 dicembre	679.730	-3.171	-0,46%	237.499	2,84
2004	31 dicembre	675.277	-4.453	-0,66%	240.296	2,79
2005	31 dicembre	670.820	-4.457	-0,66%	243.707	2,74
2006	31 dicembre	666.552	-4.268	-0,64%	248.355	2,67
2007	31 dicembre	663.173	-3.379	-0,51%	251.832	2,62
2008	31 dicembre	659.433	-3.740	-0,56%	255.358	2,57
2009	31 dicembre	656.081	-3.352	-0,51%	255.353	2,56
2010	31 dicembre	655.875	-206	-0,03%	259.774	2,51
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	654.516	-1.359	-0,21%	262.543	2,48
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	657.561	+3.045	+0,47%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	656.829	+954	+0,15%	262.904	2,49
2012	31 dicembre	654.987	-1.842	-0,28%	267.508	2,44
2013	31 dicembre	678.492	+23.505	+3,59%	268.699	2,51
2014	31 dicembre	678.492	0	0,00%	260.254	2,60
2015	31 dicembre	674.435	-4.057	-0,60%	259.733	2,58
2016	31 dicembre	673.735	-700	-0,10%	260.014	2,58
2017	31 dicembre	668.405	-5.330	-0,79%	259.869	2,56
2018*	31 dicembre	652.720	-15.685	-2,35%	254.882,56	2,54
2019*	31 dicembre	647.422	-5.298	-0,81%	256.408,75	2,51
2020*	31 dicembre	637.885	-9.537	-1,47%	(v)	(v)
2021*	31 dicembre	635.439	-2.446	-0,38%	(v)	(v)

⁴⁷: Statistica flash (20/03/2023) - La popolazione residente a Palermo al 31 dicembre 2022 (dati provvisori), Ufficio Statistica – Comune di Palermo

La struttura della popolazione per età, genere e stato civile è riportato nella Figura 4.7.5.

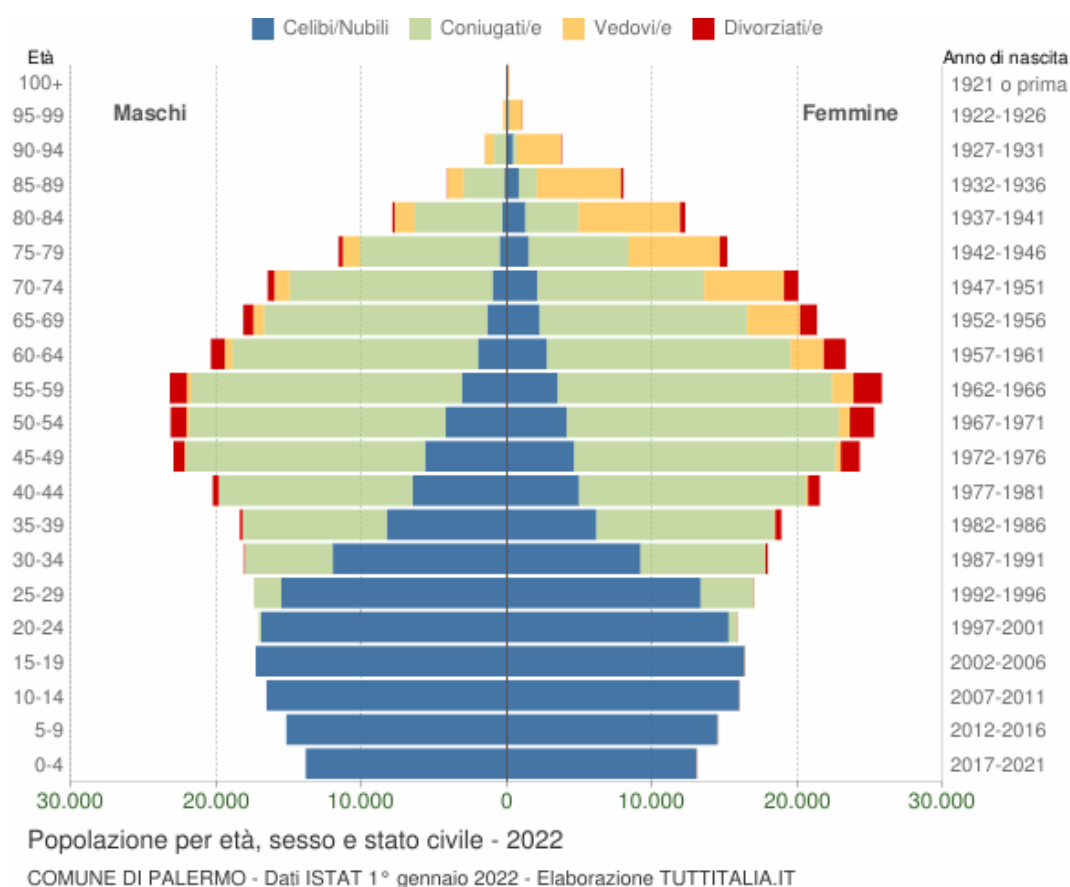


Figura 4.7.5 - Piramide delle età rappresentante la distribuzione della popolazione residente a Palermo per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022 ⁽⁴⁸⁾ ⁽⁴⁹⁾

L'analisi della struttura per età della popolazione di Palermo mostra un graduale invecchiamento della popolazione (Fig. 4.7.6): nel 2002 l'età media era di 38,6 anni, nel 2022 la stessa è pari a 44,7 anni ⁽⁵⁰⁾.

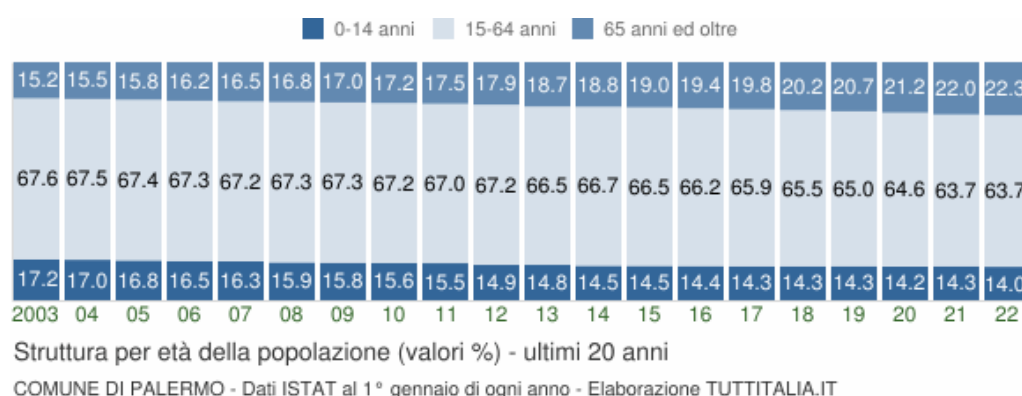


Figura 4.7.6 - Struttura per età della popolazione ⁽⁵⁰⁾

⁴⁸ : Gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili 'coniugati/e', 'divorziati/e' e 'vedovi/e'

⁴⁹ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/81-palermo/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2022/>

⁵⁰ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/81-palermo/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>

Nello specifico, nel 2022 sono state registrate 5.069 nascite, valore più basso degli ultimi 60 anni, in diminuzione dell'1,0% rispetto al 2021, dell'1,8% rispetto al 2020 e del 7,7% rispetto al 2019. La contrazione delle nascite è particolarmente evidente se si confrontano i nati del 2022 con quelli degli anni '60, quando si registravano oltre 13 mila nati l'anno, e con quelli degli anni '80, quando il numero dei nati oscillava intorno a 10 mila unità l'anno. Rispetto al 1962 il numero dei nati è più basso di quasi i due terzi, -63,2%, mentre rispetto al 1982 il numero dei nati si è più che dimezzato, -54,9% ⁽⁵¹⁾ (Figura 4.7.7).

Nello stesso 2022 si sono registrati 7.521 decessi, valore appena più basso (-0,5%) rispetto al 2021, ma più alto del 2,0% rispetto al 2020 e del 15,7% rispetto al 2019. I decessi degli ultimi tre anni, che comprendono l'anno 2022, tengono conto anche del drammatico incremento di mortalità determinato dalla pandemia e risultano essere i più alti degli ultimi 60 anni. Più in particolare, nel 2022 il numero dei morti è più alto del 33,3% rispetto al 1982 e del 74,6% rispetto al 1962 ⁽⁵¹⁾ (Figura 4.7.7).

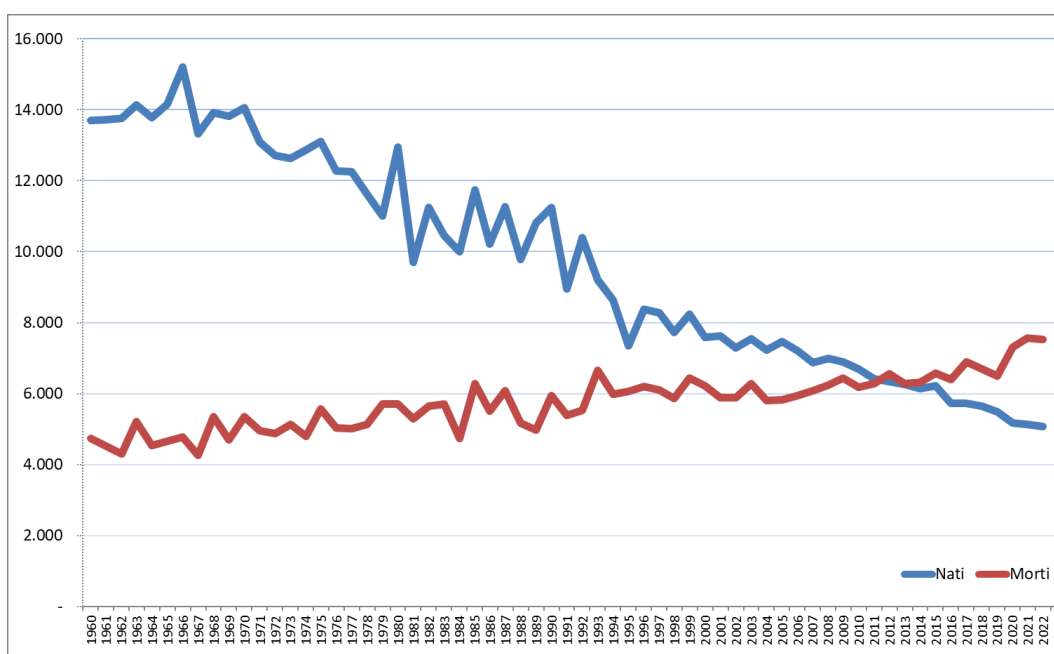


Figura 4.7.7 – Natalità e mortalità nel Comune di Palermo dal 1960 al 2022

Nel 2022, il saldo naturale, pari alla differenza fra nati e morti, è risultato pari a -2.452 (mentre nel 2021 era pari a -2.438). Rispetto al 2021 gli iscritti da altri Comuni italiani sono cresciuti del 16,0% (da 5.955 a 6.906, +951), mentre i cancellati per altri Comuni italiani sono cresciuti del 6,0% (da 9.714 a 10.292, +578) (Tabella 4.7.2). Il saldo migratorio interno, pari alla differenza fra iscritti da altri Comuni e cancellati per altri Comuni, è risultato pari a -3.386 (nel 2021 era pari a -3.759) ⁽⁵²⁾.

⁵¹ : Statistica flash (20/03/2023) - La popolazione residente a Palermo al 31 dicembre 2022 (dati provvisori), Ufficio Statistica – Comune di Palermo

⁵² : Statistica flash (20/03/2023) - La popolazione residente a Palermo al 31 dicembre 2022 (dati provvisori), Ufficio Statistica – Comune di Palermo

Tabella 4.7.2 – Bilancio demografico della popolazione residente nel Comune di Palermo nell'anno 2022 ⁽⁵³⁾

Periodo	Popolazione all'inizio del periodo	Registrazioni anagrafiche															Saldo censuario totale	Popolazione alla fine del periodo	
		Movimento naturale			Movimento migratorio e per altri motivi														
		Nati vivi	Morti	Saldo naturale	Iscritti da altro Comune	Cancellati per altro Comune	Saldo migratorio interno	Iscritti dall'estero	Cancellati per l'estero	Saldo migratorio estero	Totale iscritti per trasferimento	Totale cancellati per trasferimento	Saldo migratorio totale	Iscritti per altri motivi	Cancellati per altri motivi	Saldo per altri motivi			
Maschi																			
2021 Gen-Dic	303.848	2.669	3.545	-876	2.927	5.080	-2.153	818	664	+154	3.745	5.744	-1.999	403	1.017	-614	-3.489	+3.492	303.851
2022 Gennaio	303.851	213	419	-206	333	496	-163	53	65	-12	386	561	-175	56	105	-49	-430		303.421
Febbraio	303.421	181	324	-143	260	470	-210	55	50	+5	315	520	-205	45	81	-36	-384		303.037
Marzo	303.037	202	344	-142	299	449	-150	56	44	+12	355	493	-138	68	18	+50	-230		302.807
Aprile	302.807	170	290	-120	233	360	-127	64	43	+21	297	403	-106	72	8	+64	-162		302.645
Maggio	302.645	207	246	-39	309	478	-169	51	37	+14	360	515	-155	78	112	-34	-228		302.417
Giugno	302.417	213	254	-41	203	394	-191	37	37	+0	240	431	-191	39	20	+19	-213		302.204
Luglio	302.204	233	276	-43	278	430	-152	30	37	-7	308	467	-159	47	0	+47	-155		302.049
Agosto	302.049	239	270	-31	268	490	-222	26	51	-25	294	541	-247	35	28	+7	-271		301.778
Settembre	301.778	232	255	-23	384	541	-157	44	40	+4	428	581	-153	72	11	+61	-115		301.663
Ottobre	301.663	247	244	+3	276	470	-194	66	43	+23	342	513	-171	56	72	-16	-184		301.479
Novembre	301.479	262	273	-11	321	446	-125	57	40	+17	378	486	-108	70	61	+9	-110		301.369
Dicembre	301.369	256	325	-69	285	346	-61	52	29	+23	337	375	-38	46	38	+8	-99		301.270
2022 Gen-Dic	303.851	2.655	3.520	-865	3.449	5.370	-1.921	591	516	+75	4.040	5.886	-1.846	684	554	+130	-2.581		301.270
Δ 2022/2021	+3	-14	-25	+522	+290		-227	-148		+295	+142		+281	-463				-2.581	
Δ% 2022/2021	+0,0%	-0,5%	-0,7%	+17,8%	+5,7%		-27,8%	-22,3%		+7,9%	+2,5%		+69,7%	-45,5%				-0,8%	
Femmine																			
2021 Gen-Dic	334.037	2.452	4.014	-1.562	3.028	4.634	-1.606	711	550	+161	3.739	5.184	-1.445	254	729	-475	-3.482	+1.033	331.588
2022 Gennaio	331.588	186	478	-292	290	419	-129	47	44	+3	337	463	-126	31	83	-52	-470		331.118
Febbraio	331.118	163	368	-205	229	410	-181	44	32	+12	273	442	-169	35	53	-18	-392		330.726
Marzo	330.726	193	343	-150	288	414	-126	67	30	+37	355	444	-89	56	11	+45	-194		330.532
Aprile	330.532	175	314	-139	216	368	-152	69	39	+30	285	407	-122	49	8	+41	-220		330.312
Maggio	330.312	192	287	-95	309	396	-87	47	27	+20	356	423	-67	54	84	-30	-192		330.120
Giugno	330.120	189	292	-103	247	381	-134	42	29	+13	289	410	-121	26	14	+12	-212		329.908
Luglio	329.908	216	369	-153	283	402	-119	41	30	+11	324	432	-108	34	0	+34	-227		329.681
Agosto	329.681	225	311	-86	249	463	-214	32	33	-1	281	496	-215	34	23	+11	-290		329.391
Settembre	329.391	229	290	-61	422	519	-97	45	43	+2	467	562	-95	68	0	+68	-88		329.303
Ottobre	329.303	199	278	-79	307	423	-116	63	26	+37	370	449	-79	54	50	+4	-154		329.149
Novembre	329.149	224	285	-61	360	396	-36	54	26	+28	414	422	-8	55	33	+22	-47		329.102
Dicembre	329.102	223	386	-163	257	331	-74	53	22	+31	310	353	-43	34	33	+1	-205		328.897
2022 Gen-Dic	331.588	2.414	4.001	-1.587	3.457	4.922	-1.465	604	381	+223	4.061	5.303	-1.242	530	392	+138	-2.691		328.897
Δ 2022/2021	-2.449	-38	-13	+429	+288		-107	-169		+322	+119		+276	-337				-2.691	
Δ% 2022/2021	-0,7%	-1,5%	-0,3%	+14,2%	+6,2%		-15,0%	-30,7%		+8,6%	+2,3%		+108,7%	-46,2%				-0,8%	
Totale																			
2021 Gen-Dic	637.885	5.121	7.559	-2.438	5.955	9.714	-3.759	1.529	1.214	+315	7.484	10.928	-3.444	657	1.746	-1.089	-6.971	4.525	635.439
2022 Gennaio	635.439	399	897	-498	623	915	-292	100	109	-9	723	1.024	-301	87	188	-101	-900		634.539
Febbraio	634.539	344	692	-348	489	880	-391	99	82	+17	588	962	-374	80	134	-54	-776		633.763
Marzo	633.763	395	687	-292	587	863	-276	123	74	+49	710	937	-227	124	29	+95	-424		633.339
Aprile	633.339	345	604	-259	449	728	-279	133	82	+51	582	810	-228	121	16	+105	-382		632.957
Maggio	632.957	399	533	-134	618	874	-256	98	64	+34	716	938	-222	132	196	-64	-420		632.537
Giugno	632.537	402	546	-144	450	775	-325	79	66	+13	529	841	-312	65	34	+31	-425		632.112
Luglio	632.112	449	645	-196	561	832	-271	71	67	+4	632	899	-267	81	0	+81	-382		631.730
Agosto	631.730	464	581	-117	517	953	-436	58	84	-26	575	1.037	-462	69	51	+18	-561		631.169
Settembre	631.169	461	545	-84	806	1.060	-254	89	83	+6	895	1.143	-248	140	11	+129	-303		630.966
Ottobre	630.966	446	522	-76	583	893	-310	129	69	+60	712	962	-250	110	122	-12	-338		630.628
Novembre	630.628	486	558	-72	681	842	-161	111	66	+45	792	908	-116	125	94	+31	-157		630.471
Dicembre	630.471	479	711	-232	542	677	-135	105	51	+54	647	728	-81	80	71	+9	-304		630.167
2022 Gen-Dic	635.439	5.069	7.521	-2.452	6.906	10.292	-3.386	1.195	897	+298	8.101	11.189	-3.088	1.214	946	+268	-5.272		630.167
Δ 2022/2021	-2.446	-52	-38	+951	+578		-334	-317		+617	+261		+557	-800				-5.272	
Δ% 2022/2021	-0,4%	-1,0%	-0,5%	+16,0%	+6,0%		-21,8%	-26,1%		+8,2%	+2,4%		+84,8%	-45,8%				-0,8%	

Fonte: ISTAT

Fonte: ISTAT

Gli stranieri residenti a Palermo al 1° gennaio 2022 sono 24.376 e rappresentano il 3,8% della popolazione residente ⁽⁵⁴⁾.

La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dal Bangladesh con il 22,6% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dallo Sri Lanka (ex Ceylon) (12,6%) e dalla Romania (10,8%) ⁽⁵⁵⁾ (Figure 4.7.8 e 4.7.9).

⁵³ : Statistica flash (20/03/2023) - La popolazione residente a Palermo al 31 dicembre 2022 (dati provvisori), Ufficio Statistica – Comune di Palermo

⁵⁴ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/81-palermo/statistiche/cittadini-stranieri-2022/>

⁵⁵ : <https://www.tuttitalia.it/sicilia/81-palermo/statistiche/cittadini-stranieri-2022/>

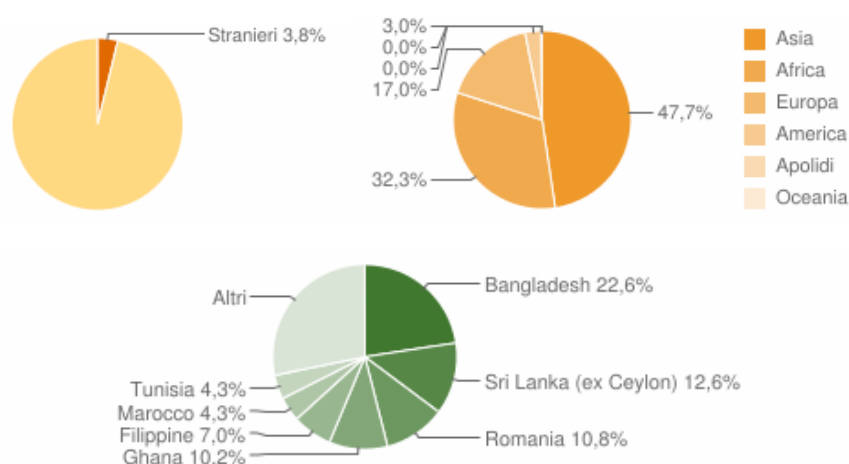


Figura 4.7.8 – Provenienza della popolazione con cittadinanza straniera a Palermo al 1° gennaio 2022

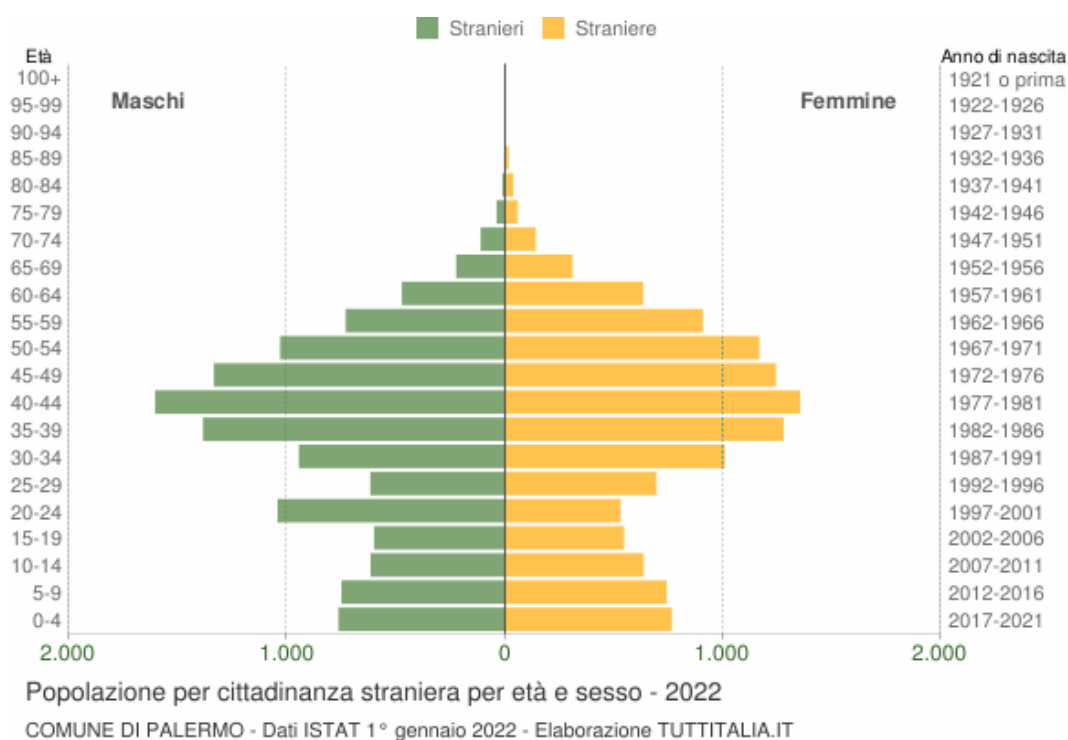


Figura 4.7.9 - Piramide delle età con la distribuzione della popolazione straniera residente a Palermo per età e sesso al 1° gennaio 2022 su dati ISTAT

La città da un punto di vista amministrativo si divide in 8 Circoscrizioni (Figura 4.7.10), all'interno delle quali la stessa città è a sua volta suddivisa in 25 quartieri e 55 unità di primo livello (rioni), dove vengono decentrati molti servizi utili ai cittadini. Ogni Circoscrizione ha un proprio consiglio, eletto contestualmente alle elezioni comunali, e un proprio presidente, anch'egli eletto direttamente dai cittadini. Di seguito si specificano le Circoscrizioni per quartieri:

I Circoscrizione	Tribunale -Castellammare - Palazzo Reale - Monte di Pietà
II Circoscrizione	Oreto - Oreto-Stazione (parte) - Brancaccio-Ciaculli - Settecannoli
III Circoscrizione	Oreto-Stazione (parte) - Villagrazia - Falsomiele
IV Circoscrizione	Cuba - S. Rosalia - Altarello - Mezzomonreale - Boccadifalco
V Circoscrizione	Borgo Nuovo - Uditore Passo di Rigano - Noce - Zisa
VI Circoscrizione	Cruillas - San Giovanni Apostolo (ex C.E.P.) - Resuttana - San Lorenzo
VII Circoscrizione	Arenella - Vergine Maria - Pallavicino - Tommaso Natale - Sferracavallo - Partanna Mondello - Mondello
VIII Circoscrizione	Politeama - Libertà - Montepellegrino - Malaspina-Palagonia

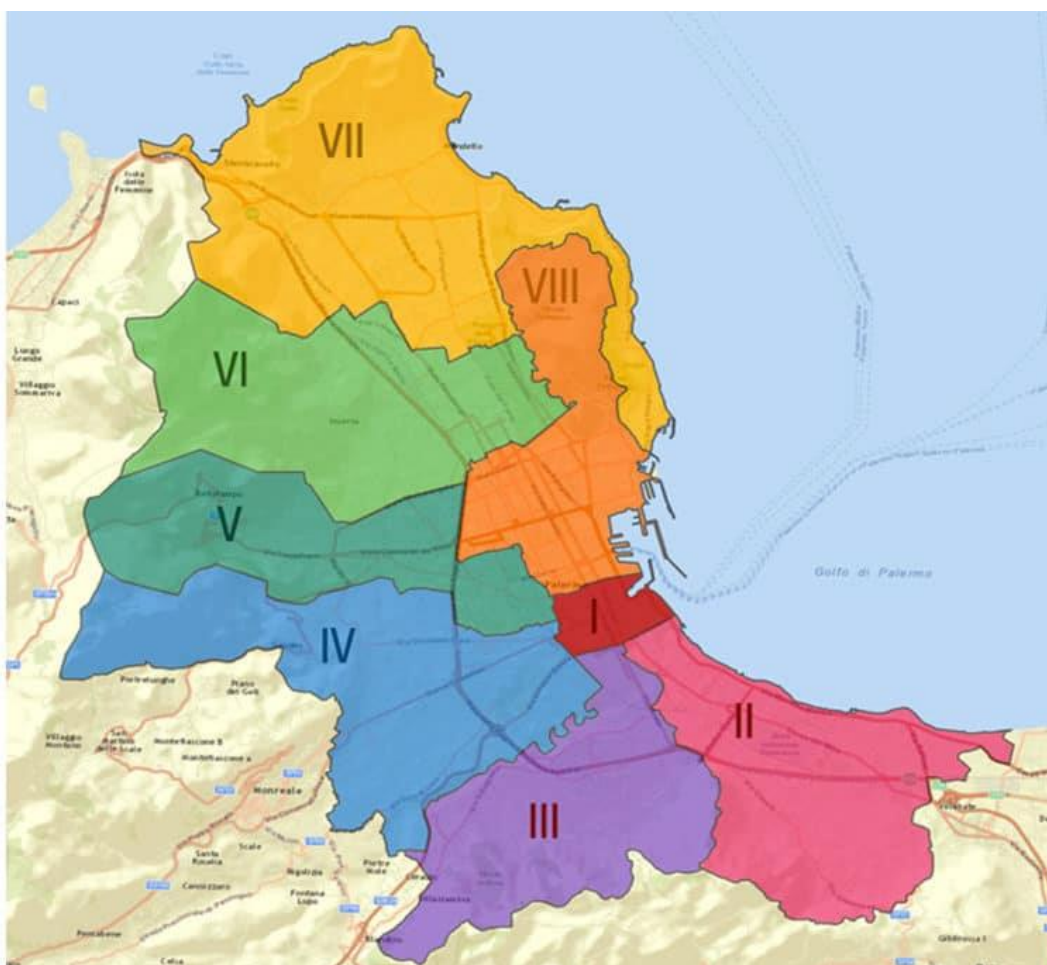


Figura 4.7.10 – Mappa delle circoscrizioni di Palermo

La popolazione del Comune di Palermo è distribuita maggiormente nell'area centro rispetto a quella periferica (Tabella 4.7.3).

Tabella 4.7.3 – Distribuzione della popolazione residente per circoscrizione al 31/12/2022 ⁽⁵⁶⁾

CIRCOSCRIZIONE	Popolazione italiana residente [num.]	Popolazione residente con cittadinanza straniera [num.]
I	21.433	4.854
II	68.923	1.451
III	68.942	3.711
IV	97.299	1.661
V	104.791	5.193
VI	69.647	926
VII	74.416	1.376
VIII	111.315	6.069

Si registra inoltre la presenza di 533 abitanti di nazionalità italiana e 76 con cittadinanza straniera senza fissa dimora.

4.8 TESSUTO ECONOMICO

4.8.1 STRUTTURA ECONOMICA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALERMO

La città di Palermo, essendo anche capoluogo di regione, è sede di servizi e istituzioni di rilevanza provinciale e regionale. Per quanto riguarda l'economia, la città di Palermo si conferma un centro terziario con un forte peso delle attività commerciali, turistiche e dei servizi, sia per numero di imprese registrate che per numero di addetti.

Nell'economia locale nel corso del tempo il settore primario ha perso importanza: infatti si rileva che l'agricoltura ricopre solo il 2% dell'intera distribuzione per settore di attività (Figura 4.8.1.1).

Molto sviluppate sono le industrie, soprattutto quella estrattiva, la cantieristica, la tessile e la tipografica.

Il terziario si compone di una buona rete commerciale. Tra le strutture sociali si annoverano asili nido e case di riposo. Nelle scuole del posto è possibile frequentare, in pratica, tutti gli istituti di istruzione secondaria di secondo grado, nonché l'università. L'arricchimento culturale è garantito da un cospicuo numero di biblioteche e musei, tra cui la Biblioteca Centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace", la Biblioteca Comunale "del Senato", istituita nel 1760, la Galleria d'arte moderna "Empedocle Restivo", il museo archeologico regionale "Antonio Salinas", il museo "Pitrè", il museo geologico "Gaetano Giorgio Gemellaro" e il museo del "Tesoro della Cattedrale". Alla diffusione della cultura e dell'informazione provvedono numerose emittenti radiotelevisive, periodici e quotidiani locali. Le strutture ricettive offrono un'ampia possibilità di ristorazione e di soggiorno. È assicurato il servizio ospedaliero.

⁵⁶ : <https://opendata.comune.palermo.it/opendata-dataset.php?dataset=1694>

L'attività che copre la fetta percentuale maggiore è quella legata alla Pubblica amministrazione, la quale ricopre infatti una percentuale pari al 18%, segue il commercio con il 15%, l'istruzione con il 12%, attività manifatturiere con il 10% e a seguire tutte le altre attività con percentuale inferiori al 10% (Fig. 4.8.1.1).

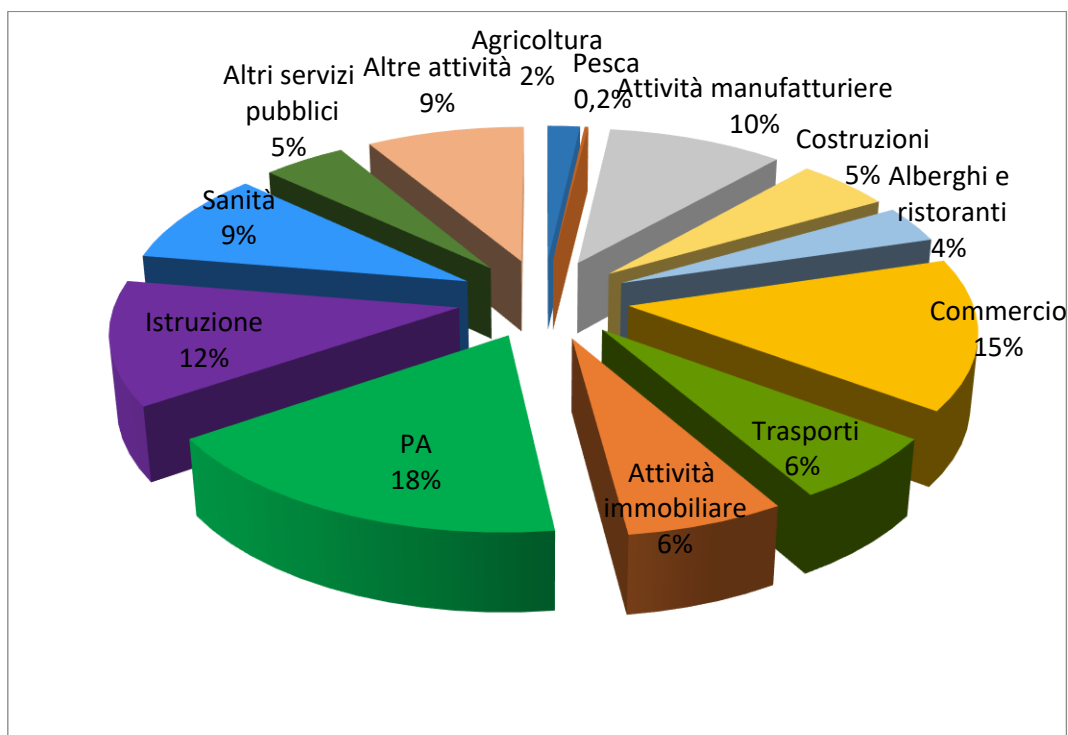


Figura 4.8.1.1 - Distribuzione per settore d'attività dei residenti in età lavorativa occupati (fonte: Istat)

4.8.2 UNITÀ LOCALI E ADDETTI DELLE IMPRESE ATTIVE

A Palermo nel 2021 si registrano 66.423 Unità locali delle imprese attive, valore in crescita del 69 % rispetto alle 39.201 Unità locali del 2019 ⁽⁵⁷⁾ ⁽⁵⁸⁾.

Il settore economico con il maggior numero di Unità locali è "Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli", con 19.401 Unità locali, pari al 29,2% del totale, seguito da "Attività professionali, scientifiche e tecniche", con 12.357 Unità locali (18,6%), e da "Sanità e assistenza sociale", con 7.310 Unità locali (11%). Le Unità locali del settore delle costruzioni sono 5.356, pari al 8,1% del totale, e le Unità locali del settore manifatturiero sono 4.077, pari al 6,1% del totale.

Con riferimento al numero di addetti, la maggioranza delle Unità locali (il 59 %) sono nella classe 0-9 addetti, il 20,3 % nella classe 10-49 addetti, il 7,8% nella classe 50-249 addetti e il 13,6 % nella classe 250 addetti e più (Figura 4.8.2.1).

⁵⁷ : Elaborazione dati Istat

⁵⁸ : REPERTORIO STATISTICO 2021 - CAPITOLO 5: ECONOMIA – SISTAN, Città di Palermo

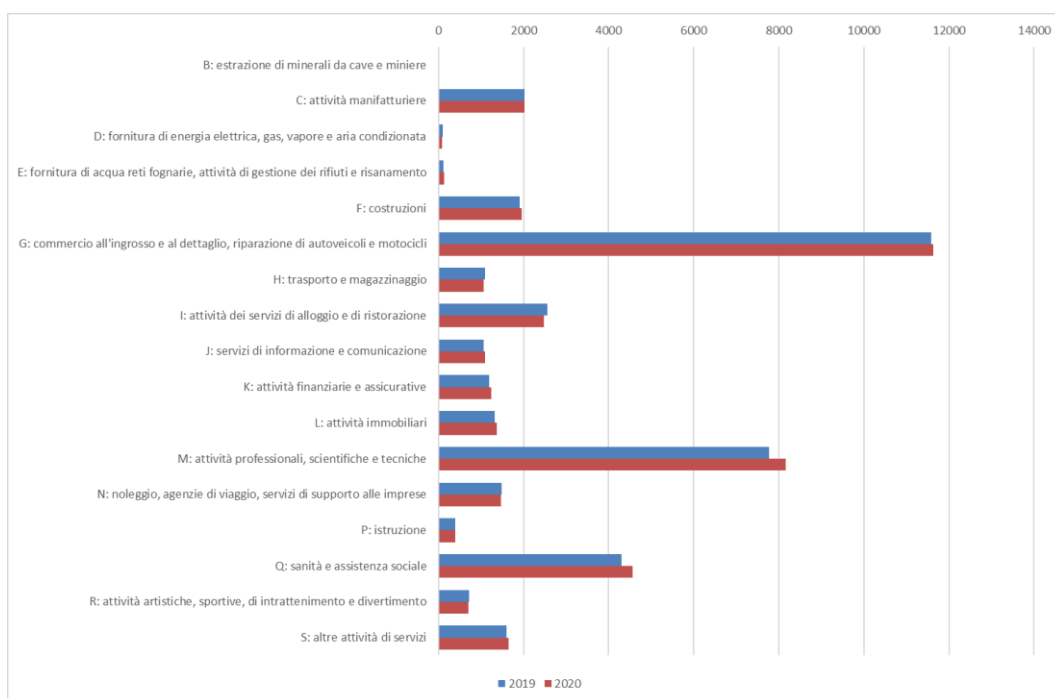


Figura 4.8.2.1 - Unità locali delle imprese attive per settore economico - anno 2019

Nell'anno 2019, si rileva che il settore economico che assorbe il maggior numero di addetti è quello del "Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli", con 30.849 addetti, pari al 23,8% del totale, seguito da "Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese", con 16.382 addetti (12,6%) e da "Sanità e assistenza sociale" con 11.738 addetti (9,0%). Gli addetti del settore manifatturiero sono 7.831, pari al 6,0% del totale, e quelli del settore delle costruzioni 6.485, pari al 5,0% del totale (Figura 4.8.2.2).

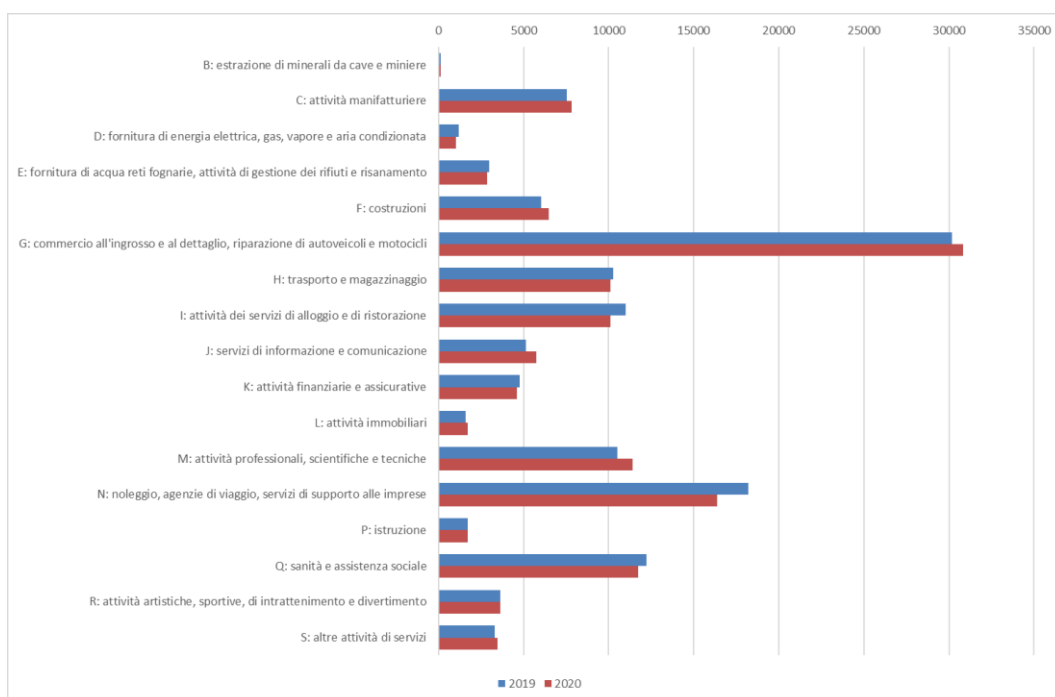


Figura 4.8.2.2 - Addetti delle Unità locali delle imprese attive per settore economico - anno 2020

4.8.3 IL MERCATO DEL LAVORO

Nel 2021, a Palermo gli occupati, pari a circa 180 mila, sono aumentati del 2% rispetto al 2020 (erano circa 176 mila). Nel 2020, anno in cui è esplosa la pandemia, si era invece registrata una diminuzione degli occupati del 2,7% (rispetto ai 181 mila occupati del 2019).

Il tasso di occupazione, pari al rapporto fra gli occupati (15-64 anni) e la popolazione residente (15-64 anni), nel 2021 è risultato pari al 42,5%, in aumento di 1,3 punti percentuali rispetto al 2020 e di 1,2 punti percentuali rispetto al 2019. L'aumento del tasso di occupazione rispetto al 2019 è da attribuirsi, più che ad un aumento degli occupati (che anzi sono diminuiti di mille unità), ad una diminuzione della popolazione residente.

Nel confronto con le altre grandi città, si nota la netta contrapposizione fra le città del centro-nord, con tassi di occupazione che vanno dal 61,6% di Venezia al 70,4% di Milano, e le città del mezzogiorno, con tassi di occupazione che vanno dal 35,1% di Messina al 52,8% di Bari (Città, quest'ultima, che tende sempre più ad avvicinarsi ai valori delle Città del centro-nord) (Fig. 4.8.3.1).

Le tre grandi città siciliane sono, insieme a Napoli, agli ultimi posti della classifica: Palermo 42,5%, Catania 38,7% e Messina 35,1%.

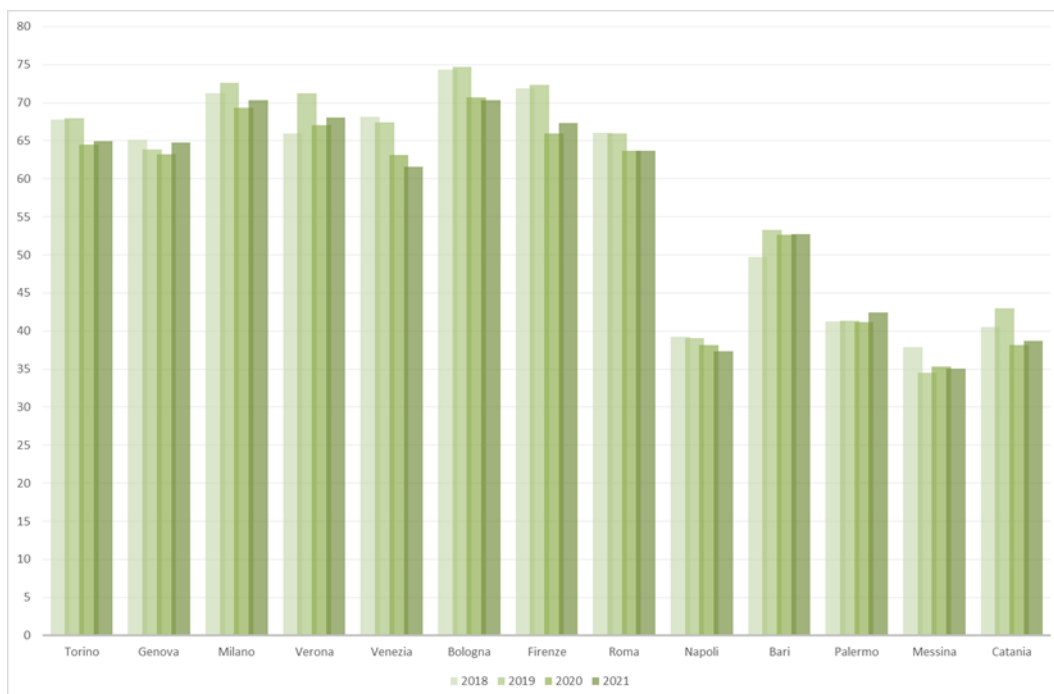


Figura 4.8.3.1 - Tasso di occupazione (15-64 anni) per grande comune anni 2018-2021

Nonostante l'incremento del numero degli occupati, nel 2021 a Palermo i disoccupati sono sensibilmente cresciuti, passando da 34 mila nel 2020 a 47 mila nel 2021, con un incremento del 39%. Anche confrontando il dato del 2021 con quello pre-pandemia

del 2019 (39 mila disoccupati) si registra un sensibile incremento, pari al 22,1%. L'aumento del numero dei disoccupati, considerato l'andamento del numero degli occupati, è da attribuirsi principalmente alla riduzione delle persone inattive. In altre parole, la ripresa economica post-pandemia potrebbe aver spinto molte persone (che in precedenza erano classificate come inattive) a cercare attivamente un lavoro.

Quale diretta conseguenza del sensibile aumento del numero dei disoccupati, il tasso di disoccupazione, pari al rapporto fra i disoccupati e la somma di occupati e disoccupati, nel 2021 è risultato pari al 20,9%, in aumento del 4,7 % rispetto al 2020, e del 3,2 % rispetto al 2019.

Nel confronto con le altre grandi città, si nota anche in questo caso una contrapposizione fra le città del centro-nord, con tassi di disoccupazione che vanno dal 3,9% di Bologna all'8,8% di Roma, e le città del mezzogiorno, con tassi di disoccupazione che vanno dal 20,9% di Palermo al 40,0% di Messina. Fa eccezione Bari, che con il 9,4% presenta un tasso di disoccupazione molto vicino a quello di Roma (Fig. 4.8.3.2).

Si osserva che il tasso di disoccupazione è in tutte le città del centro-nord (e a Bari) inferiore al 10%, mentre nelle città del mezzogiorno (esclusa Bari) assume valori drammaticamente elevati: 20,9% a Palermo, 25,9% a Catania, 31,1% a Napoli e 40,0% a Messina.

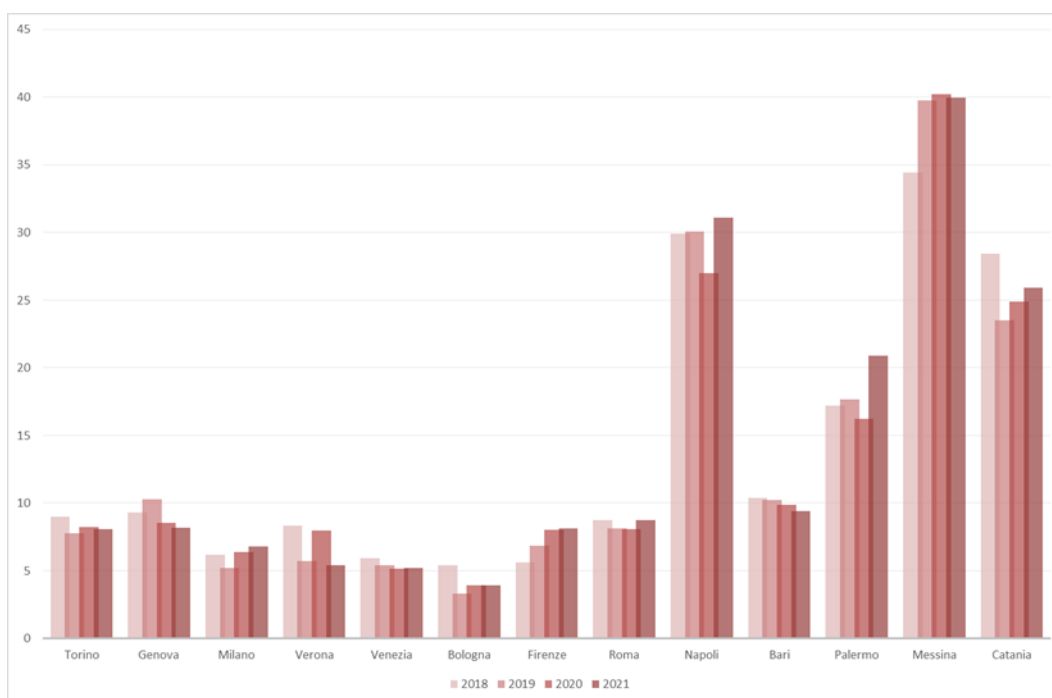


Figura 4.8.3.2 - Tasso di disoccupazione per grande comune anni 2018-2021

La popolazione inattiva (tecnicamente "non forze di lavoro") a Palermo, nel 2021, è diminuita del 10,8%, passando da 210 mila a 188 mila. Rispetto al 2019, quando ammontava a 208 mila unità, si registra invece una diminuzione del 10,0%.

Il tasso di inattività, pari al rapporto fra la popolazione non appartenente alle forze di lavoro (15-64 anni) e la popolazione residente (15-64 anni), nel 2021 è risultato pari al 46,0%, in diminuzione del 4,6% rispetto al 2020, e del 3,5 % rispetto al 2019.

Nel confronto con le altre grandi Città, si nota ancora una volta la netta contrapposizione fra le città del centro-nord, con tassi di inattività che vanno dal 24,5 % di Milano al 34,9% di Venezia, e le città del mezzogiorno, con tassi di inattività che vanno dal 41,2% di Messina al 47,4% di Catania (Figura 4.8.3.3).

Nonostante la sensibile diminuzione registrata nel 2021, il tasso di inattività registrato a Palermo è il secondo valore più elevato fra tutte le grandi città (dopo Catania), drammaticamente vicino al 50%.

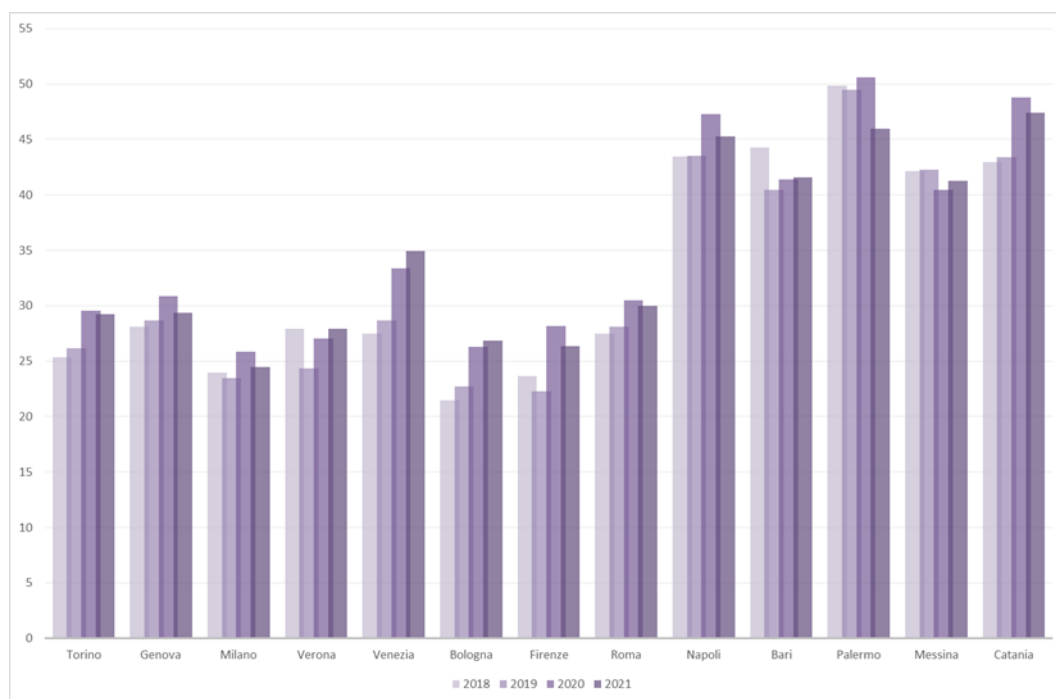


Figura 4.8.3.3 - Tasso di inattività (15-64 anni) per grande comune anni 2018-2021

4.8.4 INDUSTRIA E SERVIZI

A Palermo, secondo gli ultimi dati disponibili risalenti al 2017, si rilevano 37.453 Unità operative locali delle imprese, in cui lavorano 124.183 addetti (di cui 90.448 dipendenti) e il valore aggiunto complessivo è di 5.176 milioni di Euro, con un fatturato pari a circa 16.064 milioni di Euro.

Nel settore dell'industria le Unità locali sono 4.262, in cui lavorano 18.173 addetti (di cui 14.547 dipendenti), con un valore aggiunto dell'industria pari a circa 1.025 milioni di Euro, e un fatturato pari a circa 3.649 milioni di Euro.

Nel settore dei servizi, le Unità locali sono 33.191, in cui lavorano 106.010 addetti (di cui 75.901 dipendenti), con un valore aggiunto dei servizi pari a circa 4.151 milioni di Euro, e un fatturato pari a circa 12.415 milioni di Euro.

Le imprese che operano nei settori "attivi" nel 2017 ammontano a 21.814 Unità locali (pari al 58,2% del totale), in cui lavorano 82.704 addetti (pari al 66,6% del totale), di cui 62.794 dipendenti (pari al 69,4% del totale), con un valore aggiunto delle imprese

"attive" pari a circa 3.984 milioni di Euro (pari al 77% del totale) e un fatturato pari a circa 11.596 milioni di Euro (pari al 72,2% del totale) (Tabella 4.8.4.1).

Nel settore dell'industria, le Unità locali delle imprese "attive" sono 2.178 (pari al 51,1% del totale delle Unità locali dell'industria), in cui lavorano 12.538 addetti (pari al 69% del totale), di cui 10.559 dipendenti (pari al 72,6% del totale), con un valore aggiunto delle imprese dell'industria "attive" pari a circa 819 milioni di Euro (pari al 79,9% del totale), e un fatturato pari a circa 2.961 milioni di Euro (pari all'81,2% del totale).

Nel settore dei servizi, le Unità locali delle imprese "attive" sono 19.636 (pari al 59,2% del totale delle Unità locali dei servizi), in cui lavorano 70.166 addetti (pari al 66,2% del totale), di cui 52.235 dipendenti (pari al 68,8% del totale), un valore aggiunto delle imprese dei servizi "attive" pari a circa 3.165 milioni di Euro (pari al 76,3% del totale), e un fatturato pari a circa 8.635 milioni di Euro (pari al 69,5% del totale).

Nel complesso le Unità locali delle imprese che operano nei settori "sospesi" nel 2017 – sono 15.639 (pari al 41,8% del totale), in cui lavorano 41.478 addetti (pari al 33,4% del totale), di cui 27.654 dipendenti (pari al 30,6% del totale), un valore aggiunto delle imprese "sospese" pari a circa 1.192 milioni di Euro (pari al 23% del totale), e un fatturato pari a circa 4.468 milioni di Euro (pari al 27,8% del totale).

Nel settore dell'industria, le Unità locali delle imprese "sospese" sono 2.084 (pari al 48,9% del totale delle Unità locali dell'industria), in cui lavorano 5.635 addetti (pari al 31% del totale), di cui 3.988 dipendenti (pari al 27,4% del totale), un valore aggiunto delle imprese dell'industria "sospese" pari a circa 206 milioni di Euro (pari al 20,1% del totale), e un fatturato pari a circa 688 milioni di Euro (pari al 18,8% del totale).

Nel settore dei servizi, le Unità locali delle imprese "sospese" sono 13.555 (pari al 40,8% del totale delle Unità locali dei servizi), in cui lavorano 35.843 addetti (pari al 33,8% del totale), di cui 23.666 dipendenti (pari al 31,2% del totale), un valore aggiunto delle imprese dei servizi "sospese" pari a circa 986 milioni di Euro (pari al 23,7% del totale), e un fatturato pari a circa 3.780 milioni di Euro (pari al 30,5% del totale) (Tabella 4.8.4.1).

Tabella 4.8.4.1- Unità locali, addetti e risultati economici delle imprese incluse in settori "attivi" e "sospesi" - Anno 2017

<i>Imprese che operano in settori "attivi"</i>										
	Unità locali		Addetti		Dipendenti		Valore aggiunto		Fatturato	
	Numero	% "attive"	Numero	% "attivi"	Numero	% "attivi"	Valori in Euro	% in settori "attivi"	Valori in Euro	% in settori "attivi"
Industria	2.178	51,1%	12.538	69,0%	10559	72,6%	819.012.801	79,9%	2.961.264.723	81,2%
Servizi	19.636	59,2%	70.166	66,2%	52235	68,8%	3.165.101.850	76,3%	8.634.676.532	69,5%
Totale	21.814	58,2%	82.704	66,6%	62794	69,4%	3.984.114.651	77,0%	11.595.941.255	72,2%

<i>Imprese che operano in settori "sospesi"</i>										
	Unità locali		Addetti		Dipendenti		Valore aggiunto		Fatturato	
	Numero	% "sospese"	Numero	% "sospesi"	Numero	% "sospesi"	Valori in Euro	% in settori "sospesi"	Valori in Euro	% in settori "sospesi"
Industria	2.084	48,9%	5.635	31,0%	3988	27,4%	206.320.269	20,1%	687.532.789	18,8%
Servizi	13.555	40,8%	35.843	33,8%	23666	31,2%	985.648.437	23,7%	3.780.440.891	30,5%
Totale	15.639	41,8%	41.478	33,4%	27654	30,6%	1.191.968.706	23,0%	4.467.973.680	27,8%

<i>Imprese che operano in settori "attivi" e sospesi"</i>										
	Unità locali		Addetti		Dipendenti		Valore aggiunto		Fatturato	
	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Valori in Euro	%	Valori in Euro	%
Industria	4.262	100,0%	18.173	100,0%	14547	100,0%	1.025.333.070	100,0%	3.648.797.512	100,0%
Servizi	33.191	100,0%	106.010	100,0%	75901	100,0%	4.150.750.287	100,0%	12.415.117.423	100,0%
Totale	37.453	100,0%	124.183	100,0%	90448	100,0%	5.176.083.357	100,0%	16.063.914.935	100,0%

4.8.5 AGRICOLTURA

Al fine di analizzare l'evoluzione del settore dell'agricoltura nel territorio del Comune di Palermo, si è cercato di fare riferimento ai dati del 7° Censimento generale dell'Agricoltura del 2020, presenti sia sul sito web del Dipartimento regionale dell'Agricoltura e comunque forniti dall'ISTAT, a seguito di esplicita richiesta. Dall'analisi di detti dati, sono emersi tuttavia degli errori per quanto riguarda le superfici (SAT, e SAU), anche distinte per coltivazioni, nel territorio del Comune di Palermo. A tal riguardo è stata effettuata opportuna segnalazione all'ISTAT, che però ha dato tempistiche dell'ordine di circa due mesi per la verifica e pubblicazione di detti dati corretti.

Pertanto, nell'impossibilità di poter effettuare l'analisi al 2020, si rimanda questa specifica analisi sia per quanto riguarda le SAT e le SAU che per quanto riguarda la specifica superficie dedicata alle diverse tipologie di coltivazioni, nella fase di Monitoraggio, prevista fra due anni dall'approvazione del presente Piano.

Ad ogni buon fine, fermo restando le analisi effettuate nel PAES precedente, in questo Piano di seguito si riportano ulteriori dati in approfondimento relativamente al periodo 2000-2010.

La Superficie Agricola Totale (SAT) - area complessiva dei terreni impiegati dalle aziende agricole - nel Comune di Palermo registrata al 2010 è pari a 2460 ettari, sulla quale operano 599 aziende agricole ⁽⁵⁹⁾.

⁵⁹ : <https://asc.istat.it/ASC/>

Le aziende agricole impiegano la SAT a loro disposizione in vari modi, in particolare, il terreno effettivamente utilizzato in coltivazioni propriamente agricole è definito SAU (Superficie Agricola Utilizzata), il resto della SAT è occupata da boschi o da altra superficie (Tabella 4.8.5.1).

A Palermo, nel 2010, il numero di aziende che adotta tecniche di produzione e/o allevamenti biologici certificati è pari a 10, con una SAU complessiva pari a 175 ettari, mentre il numero di aziende agricole con coltivazione e/o allevamenti DOP o IGP è pari a 3 con una SAU complessiva pari a 10 ettari.

A livello provinciale emerge una riduzione del numero aziende agricole, operanti su una superficie totale compresa tra 1 e 10 ettari, mentre aumenta il numero di aziende agricole operanti su una superficie tra 10 e 100 e oltre ettari. Stesso andamento si riscontra per le superfici SAU e SAT (Tabelle 4.8.5.1 – 4.8.5.2).

Tabella 4.8.5.1 - Aziende in complesso, Superficie Agricola Utilizzata e Superficie Totale per classi di Superficie Totale. Anni 2000 e 2010

Classi di Superficie totale (in ettari)	Aziende 2010	Aziende 2000	Variazioni assolute	Variazioni %	SAU 2010	SAU 2000	Variazioni assolute	Variazioni %	SAT 2010	SAT 2000	Variazioni assolute	Variazioni %
Senza superficie	103	33	70	212,12								
Meno di 1,00	11.898	22.151	-10.253	-46,29	6.193,23	9.656,80	-3.463,57	-35,87	6.605,63	10.500,15	-3.894,52	-37,09
1,00 - 1,99	7.393	9.831	-2.438	-24,8	9.288,49	12.475,84	-3.187,35	-25,55	10.229,25	13.847,57	-3.618,32	-26,13
2,00 - 4,99	8.477	10.090	-1.613	-15,99	24.561,87	29.169,04	-4.607,17	-15,79	26.669,30	31.859,51	-5.190,21	-16,29
5,00 - 9,99	4.602	4.872	-270	-5,54	29.969,15	31.511,07	-1.541,92	-4,89	31.987,40	33.788,84	-1.801,44	-5,33
10,00 - 19,99	3.114	2.748	366	13,32	40.464,84	35.650,95	4.813,89	13,5	42.928,32	37.781,39	5.146,93	13,62
20,00 - 29,99	1.198	986	212	21,5	27.119,21	22.596,72	4.522,49	20,01	28.864,69	23.777,72	5.086,97	21,39
30,00 - 49,99	983	733	250	34,11	34.429,78	26.335,82	8.093,96	30,73	37.100,05	28.053,74	9.046,31	32,25
50,00 - 99,99	709	484	225	46,49	43.172,85	30.107,03	13.065,82	43,4	47.792,33	32.874,23	14.918,10	45,38
100,00 ed oltre	335	230	105	45,65	50.412,40	39.260,73	11.151,67	28,4	61.411,34	47.362,29	14.049,05	29,66
Totale	38.812	52.158	-13.346	-25,59	265.611,82	236.764,00	28.847,82	12,18	293.588,31	259.845,44	33.742,87	12,99

Stesso comportamento si riscontra nell'ambito della classificazione secondo la SAU delle aziende agricole.

Tabella 4.8.5.2 - Aziende in complesso, Superficie Agricola Utilizzata e Superficie Totale per classi di Superficie Agricola Utilizzata. Anni 2000 e 2010

Classi di Superficie Agricola Utilizzata (in ettari)	Aziende 2010	Aziende 2000	Variazioni assolute	Variazioni %	SAU 2010	SAU 2000	Variazioni assolute	Variazioni %	SAT 2010	SAT 2000	Variazioni assolute	Variazioni %
Senza Sau	136	33	103	312,12					16,66		16,66	100
Meno di 1,00	13.214	24.043	-10.829	-45,04	7.127,49	10.926,80	-3.799,31	-34,77	8.901,89	13.721,21	-4.819,32	-35,12
1,00 - 1,99	7.172	9.280	-2.108	-22,72	9.898,70	12.970,10	-3.071,40	-23,68	11.609,83	14.924,81	-3.314,98	-22,21
2,00 - 4,99	7.914	9.357	-1.443	-15,42	25.026,06	29.520,11	-4.494,05	-15,22	27.274,53	32.031,13	-4.756,60	-14,85
5,00 - 9,99	4.393	4.552	-159	-3,49	30.591,10	31.545,52	-954,42	-3,03	32.937,83	33.319,18	-381,35	-1,14
10,00 - 19,99	2.996	2.617	379	14,48	41.385,64	35.948,64	5.437,00	15,12	44.736,23	38.369,01	6.367,22	16,59
20,00 - 29,99	1.138	941	197	20,94	27.454,25	22.600,03	4.854,22	21,48	29.531,20	24.092,33	5.438,87	22,58
30,00 - 49,99	946	706	240	33,99	35.738,90	26.939,78	8.799,12	32,66	39.332,91	28.693,06	10.639,85	37,08
50,00 - 99,99	624	440	184	41,82	42.118,37	29.807,05	12.311,32	41,3	45.738,99	32.418,97	13.320,02	41,09
100,00 ed oltre	279	189	90	47,62	46.271,31	36.505,97	9.765,34	26,75	53.508,24	42.275,74	11.232,50	26,57
Totale	38.812	52.158	-13.346	-25,59	265.611,82	236.764,00	28.847,82	12,18	293.588,31	259.845,44	33.742,87	12,99

Nell'anno 2010, anche se in netta flessione rispetto all'anno 2000, nel territorio della provincia di Palermo risultano prevalere le attività produttive nell'ambito delle coltivazioni dei cereali, sia come numero di aziende che come superficie utilizzata, a seguire delle foraggere avvicendate, dell'ulivo, degli agrumi e dei fruttiferi (Tabella 4.8.5.3).

Tabella 4.8.5.3 - Aziende e relativa superficie investita per tipo di coltivazione - Anni 2000 e 2010

Coltivazioni	Aziende 2010	Aziende 2000	Variazioni assolute	Variazioni %	Superficie investita 2010	Superficie investita 2000	Variazioni assolute	Variazioni %
Cereali	10.413	14.267	-3.854	-27,01	73.154,41	79.258,10	-6.103,69	-7,7
Legumi secchi	946	1.841	-895	-48,61	5.128,61	1.993,92	3.134,69	157,21
Patata	10	66	-56	-84,85	15,74	21,37	-5,63	-26,35
Barbabietola da zucchero	1	2	-1	-50	16,82	1,27	15,55	1.224,41
Piante sarchiate da foraggio	60	21	39	185,71	481,22	15,46	465,76	3.012,68
Piante industriali	22	10	12	120	79,73	4,41	75,32	1.707,94
Ortive	2.259	4.954	-2.695	-54,4	3.436,52	2.797,24	639,28	22,85
Fiori e piante ornamentali	53	64	-11	-17,19	30,92	22,1	8,82	39,91
Piantine	50	32	18	56,25	69,64	13,85	55,79	402,82
Foraggere avvicendate	8.315	6.292	2.023	32,15	56.878,06	34.216,61	22.661,45	66,23
Sementi	82	125	-43	-34,4	573,2	361,59	211,61	58,52
Terreni a riposo	3.797	6.027	-2.230	-37	12.410,21	15.317,89	-2.907,68	-18,98
TOTALE SEMINATIVI	19.160	24.250	-5.090	-20,99	152.275,08	134.023,81	18.251,27	13,62
Vite	4.810	12.418	-7.608	-61,27	14.058,58	16.843,58	-2.785,00	-16,53
Olivo	27.559	31.222	-3.663	-11,73	26.346,18	24.017,41	2.328,77	9,7
Agrumi	4.473	8.659	-4.186	-48,34	3.886,94	4.352,21	-465,27	-10,69
Fruttiferi	4.318	9.092	-4.774	-52,51	3.565,58	3.775,11	-209,53	-5,55
Vivai	54	88	-34	-38,64	74,53	99,56	-25,03	-25,14
Altre coltivazioni legnose agrarie	469	15	454	3.026,67	379,44	15,7	363,74	2.316,82
Coltivazioni legnose agrarie in serra	7	705	-698	-99,01	5,33	579,09	-573,76	-99,08
TOTALE COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE	30.941	41.685	-10.744	-25,77	48.316,58	49.682,66	-1.366,08	-2,75
ORTI FAMILIARI	4.631	5.980	-1.349	-22,56	571,91	578,2	-6,29	-1,09
TOTALE PRATI PERMANENTI E PASCOLI	7.664	8.931	-1.267	-14,19	63.047,04	52.479,33	10.567,71	20,14
Prati permanenti e pascoli non utilizzati	149		149	100	1.401,21		1.401,21	100
SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA	38.676	52.125	-13.449	-25,8	265.611,82	236.764,00	28.847,82	12,18
ARBORICOLTURA ANNESSA AD AZIENDE AGRICOLE	123	99	24	24,24	1.251,03	302,71	948,32	313,28
BOSCHI ANNESSI AD AZIENDE AGRICOLE	1.152	1.616	-464	-28,71	11.191,96	8.810,26	2.381,70	27,03
SUPERFICIE AGRARIA NON UTILIZZATA	8.496	11.150	-2.654	-23,8	10.651,75	10.167,57	484,18	4,76
ALTRA SUPERFICIE	14.204	24.205	-10.001	-41,32	4.881,75	3.800,90	1.080,85	28,44
SUPERFICIE TOTALE	38.709	52.125	-13.416	-25,74	293.588,31	259.845,44	33.742,87	12,99

Per quanto riguarda i dati sulla zootecnia, nell'ambito del Comune di Palermo, nell'anno 2020, seppur in aumento rispetto all'anno 2010, si mantiene ristretto il numero di aziende che praticano attività di tipo zootecnica per un totale pari a 268 (contro le 8 aziende rilevate nell'anno 2010). Tra gli allevamenti prevalgono quelli Avicoli, Ovini e Bovini (complessivamente ricoprono circa l'86%) (ISTAT).

A livello provinciale, nell'anno 2020 il numero complessivo di aziende zootecniche sale di poco rispetto all'anno 2010 (erano state rilevate 5.127 aziende zootecniche), portandosi ad un valore pari a 5.915. Tra gli allevamenti prevalgono quelli Ovini e a seguire Avicoli e Bovini, che complessivamente ricoprono circa l'89% (Tabella 4.8.5.4).

Tabella 4.8.5.4 - Aziende e capi per tipo di allevamento nel Comune di Palermo e nella Provincia di Palermo nell'anno 2020

Tipologia di allevamenti	Palermo			Provincia di Palermo		
	Aziende	Capi	Capi/Aziende	Aziende	Capi	Capi/Aziende
Vacche da latte	18	417	23	428	8.959	21
Bovini	90	3.416	38	2.172	79.418	37
Bufalini	1	15	15	4	22	6
Equini	36	286	8	673	3.821	6
Ovini	48	4.906	102	1.596	163.001	102
Caprini	19	432	23	473	11.429	24
Suini	18	443	25	121	6.269	52
Avicoli	18	11.816	656	264	146.476	555
Conigli	1	10	10	41	585	14
Alveari	19	1.533	81	143	15.304	107
TOTALE	268	23.274	87	5.915	435.284	74

(Fonte: Elaborazioni dati 7° Censimento generale dell'Agricoltura 2020)

I recenti censimenti dell'agricoltura hanno evidenziato che in Sicilia esiste una zootecnia principalmente incentrata sull'allevamento ovi-caprino che non risulta, nel suo carattere, intensivo e pertanto tale da far ricorrere a forme di allevamento stabulato, se non in casi molto limitati ⁽⁶⁰⁾.

Questi animali per la loro rusticità ben si adattano alle zone marginali e boscate dell'isola e l'allevamento brado o semibrado non costituisce un problema ambientale per lo smaltimento delle deiezioni zootecniche, poiché rilasciate al suolo durante il pascolamento in maniera discontinua, contribuendo al miglioramento della fertilità.

Per quanto riguarda l'allevamento bovino siciliano, la polverizzazione degli allevamenti non richiama una conduzione intensiva di tipo stabulato, prevalendo l'allevamento brado o semibrado, soprattutto per la produzione da carne e pertanto la produzione e gestione dei reflui zootecnici **non assume un problema rilevante ai fini ambientali**, al pari dell'allevamento ovi-caprino.

Infatti, da esame dei dati estrapolati dal sito web del Sistema informativo Veterinario ⁽⁶¹⁾ è stato possibile valutare in linea di massima la consistenza del numero di allevamenti intensivi nel territorio del Comune di Palermo (Tabella 4.8.5.5). I dati confermano quanto sopra spiegato: infatti si registrano 34 capi per allevamento nel territorio del Comune di Palermo, ben al di sotto della media provinciale (con 68 capi per allevamento).

⁶⁰ : MONITORAGGIO DEL PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2018/2021, "Relazione stato dell'arte 2021", Assessorato Regionale dell'Ambiente

⁶¹ : https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/

Tabella 4.8.5.5 – Confronto consistenza degli allevamenti intensivi o stabulati nel territorio del Comune di Palermo e nel territorio della città metropolitana di Palermo al 31/12/2023

Tipologia di allevamenti intensivi o stabulato	Palermo			Provincia di Palermo		
	Allevamenti	Capi	Capi/Allevamenti	Allevamenti	Capi	Capi/Aziende
Bovini e Bufalini	7	182	26	97	5.480	56
OviniCaprini	2	22	11	26	2.045	79
Suini	5	277	55	41	3.698	90
TOTALE	14	481	34	164	11.223	68

Fonte: Sistema informatico veterinario - Statistiche

Dal confronto dei dati al 2020 emerge che in termini di capi complessivi gli allevamenti intensivi o stabulati coprono solo circa il 2% rispetto alla consistenza complessiva degli allevamenti attivi nel territorio del Comune di Palermo (Tabella 4.8.5.6).

Tabella 4.8.5.6 – Confronto consistenza degli allevamenti intensivi o stabulati nel territorio del Comune di Palermo negli anni 2020 e 2023

Tipologia di allevamenti intensivi o stabulato	2020			2023		
	Allevamenti	Capi	Capi/Allevamenti	Allevamenti	Capi	Capi/Aziende
Bovini e Bufalini	7	98	14	7	182	26
OviniCaprini	2	41	21	2	22	11
Suini	5	377	75	5	277	55
TOTALE	14	516	37	14	481	34

Fonte: Sistema informatico veterinario - Statistiche

Le diverse tipologie di fonti di approvvigionamento idrico a livello comunale vengono utilizzate in quantità differente nei diversi ambiti considerati (uso civile, ecc.). In particolare, sia nel comune di Palermo e che nella provincia, la maggior parte dell'acqua impiegata proviene dall'acquedotto, seguito dalle acque sotterranee che a livello regionale e nazionale occupano quote ben più elevate. A differenza di altre realtà, inoltre, per l'attività agricola i corsi d'acqua rappresentano una fonte di primaria importanza.

4.8.6 TURISMO

Nell'ambito del settore dei servizi si sottolinea l'importanza del settore turistico all'interno delle attività economiche nel territorio del Comune di Palermo.

Uno degli effetti più immediati dell'emergenza sanitaria associata al Covid-19 è stato il repentino ridimensionamento e successivamente il blocco dei flussi turistici. I primi effetti sono emersi già nei primi mesi del 2020, con il diffondersi dell'epidemia in Cina e il conseguente blocco dei voli da e verso il paese asiatico. L'arrivo e la diffusione dell'epidemia in Italia e negli altri paesi europei hanno poi determinato la progressiva adozione di provvedimenti emergenziali che, fra le altre cose, hanno azzerato l'attività turistica.

Nel 2022, con il progressivo allentarsi dell'emergenza sanitaria Covid-19, nel Comune di Palermo si è registrato un forte incremento dei flussi turistici, sia italiani che soprattutto stranieri, e nella seconda parte dell'anno si è registrato un forte aumento superando anche i livelli del 2019.

Nei primi sei mesi del 2022, nella città di Palermo si sono registrati 315.327 arrivi e 711.136 presenze turistiche, valori decisamente più alti (rispettivamente +239,6% e +197,2%) rispetto a quelli registrati nel primo semestre 2021, ma ancora più bassi rispetto a quelli registrati nell'ultimo anno prima della pandemia: rispetto al primo semestre del 2019 gli arrivi sono diminuiti dell'11,1% e le presenze del 7,6% (Figg. 4.8.6.1 – 4.8.6.2) ⁽⁶²⁾.

Nel secondo semestre, si è registrata una forte ripresa dei flussi turistici, con valori degli arrivi e delle presenze più elevati rispetto al 2021 e rispetto al 2019, registrando 407.407 arrivi e 939.061 presenze, con un incremento di oltre il 25% rispetto al 2021 (+29,4% per gli arrivi e +26,2% per le presenze) e di circa il 10% rispetto al 2019 (+8,1% per gli arrivi e +12,2% per le presenze) (Figura 4.8.6.1) ⁽⁶³⁾.

Complessivamente il 2022 ha concluso con 722.734 arrivi e 1.650.197 presenze, con un incremento di circa il 70% rispetto al 2021 (+77,3% per gli arrivi e +67,8% per le presenze). Rispetto al 2019 si rileva una lieve diminuzione per gli arrivi (-1,2%) e un leggero incremento per le presenze (+2,7%) ⁽⁶⁴⁾.

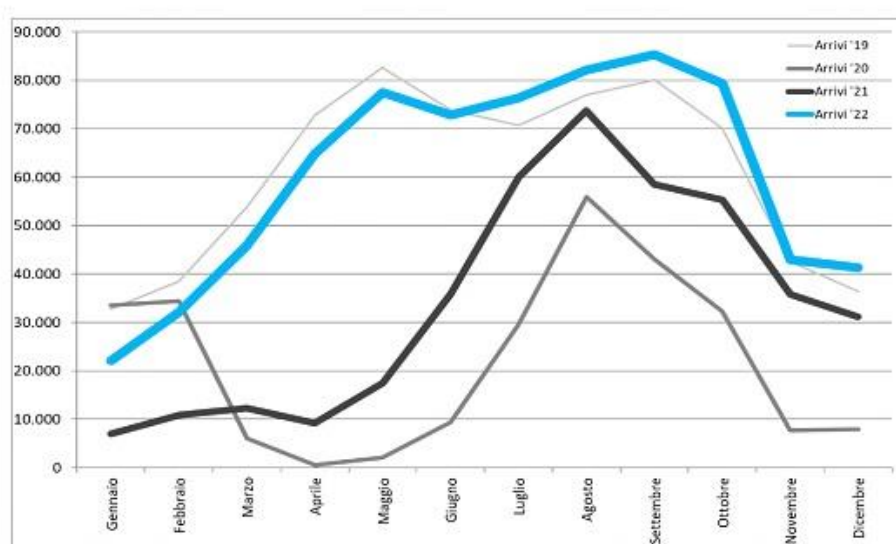


Figura 4.8.6.1 – Arrivi dei turisti italiani e stranieri negli anni dal 2019 al 2022 ⁽⁶⁵⁾

I mesi con il maggior numero di turisti sono stati agosto, con riferimento alle presenze (206.640), e settembre, con riferimento agli arrivi (85.287).

⁶² : Girolamo D'Anneo (Responsabile U.O. Studi e Ricerche Statistiche) - "Il turismo a Palermo nel 2022" – SISTAN - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082023112320.pdf

⁶³ : Girolamo D'Anneo (Responsabile U.O. Studi e Ricerche Statistiche) - "Il turismo a Palermo nel 2022" – SISTAN - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082023112320.pdf

⁶⁴ : Girolamo D'Anneo (Responsabile U.O. Studi e Ricerche Statistiche) - "Il turismo a Palermo nel 2022" – SISTAN - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082023112320.pdf

⁶⁵ : Girolamo D'Anneo (Responsabile U.O. Studi e Ricerche Statistiche) - "Il turismo a Palermo nel 2022" – SISTAN - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082023112320.pdf



Figura 4.8.6.2 - Arrivi e presenze a Palermo dal 2016 al 2022 ⁽⁶⁶⁾

Nel 2022 a Palermo la capacità degli esercizi ricettivi è rappresentata da n.84 esercizi alberghieri e n.676 esercizi extra-alberghieri. Gli esercizi alberghieri offrono complessivamente n.3.892 camere e n.8.276 posti letto. Nello specifico, nel 2022 a Palermo si rilevano n. 3 alberghi a 5 stelle, n.34 alberghi a 4 stelle, n.27 alberghi a 3 stelle, n.7 alberghi a 2 stelle, 8 a una stella e n.5 residenze turistico alberghiere (Tabella 4.8.6.1).

Gli esercizi extra-alberghieri offrono complessivamente 5.680 posti letto, di cui il 39,9% (2.269) in bed and breakfast e il 47,4% (2.690) in alloggi in affitto. Rispetto al 2022 si registra un aumento degli alberghi (+2,4% in termini di numero di alberghi e +0,3% in termini di posti letto) e dell'offerta extra-alberghiera (+4,8% in termini di numero di strutture e +2,9% in termini di posti letto) (Tabella 4.8.6.1).

⁶⁶ : Girolamo D'Anneo (Responsabile U.O. Studi e Ricerche Statistiche) - "Il turismo a Palermo nel 2022" – SISTAN - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082023112320.pdf

Tabella 4.8.6.1 – Capacità degli esercizi ricettivi nel comune di Palermo

	2019				2020				2021				2022			
	numero di esercizi	posti letto	camere	bagni	numero di esercizi	posti letto	camere	bagni	numero di esercizi	posti letto	camere	bagni	numero di esercizi	posti letto	camere	bagni
alberghi e strutture simili																
alberghi di 5 stelle e 5 stelle lusso	2	324	170	172	2	324	170	172	3	362	179	179	3	362	179	179
alberghi di 4 stelle	34	5694	2745	2745	36	5690	2708	2718	34	5243	2485	2486	34	5242	2486	2486
alberghi di 3 stelle	24	1958	925	925	24	1951	920	921	25	1960	924	925	27	2065	947	947
alberghi di 2 stelle	6	212	110	110	8	246	126	126	8	246	126	126	7	220	111	111
alberghi di 1 stella	8	164	88	79	8	168	89	81	6	123	66	59	8	177	94	87
residenze turistico alberghiere	6	322	105	106	6	322	105	108	6	320	105	108	5	210	75	78
totale esercizi alberghieri	80	8674	4143	4137	84	8701	4118	4126	82	8254	3885	3883	84	8276	3892	3888
alloggi per vacanze e altre strutture per brevi soggiorni, aree di campeggio e aree attrezzate per camper e roulotte																
campeggi e villaggi turistici	1	105			1	105			1	105			1	105		
alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale	202	1934			242	2324			259	2403			298	2690		
ostelli per la gioventù	4	199			4	199			4	199			3	121		
case per ferie	10	477			11	500			11	500			10	476		
altri esercizi ricettivi	1	19			1	19			1	19			1	19		
bed and breakfast	393	2429			397	2449			369	2294			363	2269		
totale esercizi extra-alberghieri	611	5163			656	5596			645	5520			676	5680		
totale esercizi ricettivi	691	13837			740	14297			727	13774			760	13956		

Fonte: Istat

Nel 2022 negli esercizi alberghieri si sono registrati 565.064 arrivi, pari al 78,2% del totale, con un aumento del 77,4% rispetto al 2021 (+36,2% gli italiani, +171,6% gli stranieri). Negli esercizi extra-alberghieri si sono registrati 157.224 arrivi, pari al 21,8% del totale, con un aumento del 73,4% rispetto al 2021 (+30,4% gli italiani, +140,0% gli stranieri). Sempre nel 2022 si sono registrate 1.649.297 presenze, con un aumento del 67,1% rispetto al 2021. Anche sul versante delle presenze sono aumentati maggiormente i turisti stranieri, che rappresentano il 51,8% del totale, con una crescita del 137,5%, mentre la componente italiana del 26,7%.

Negli esercizi alberghieri si sono registrate 1.230.599 presenze, pari al 74,6% del totale, con un aumento del 66,1% rispetto al 2021 (+27,1% gli italiani, +133,0% gli stranieri). Negli esercizi extra-alberghieri si sono registrate 418.698 presenze, pari al 25,4% del totale, con un aumento del 70,1% rispetto al 2021 (+25,6% gli italiani, 152,0% gli stranieri).

La permanenza media dei turisti è pari a 2,3 giorni, maggiore per gli stranieri (2,5 giorni) rispetto agli italiani (2,1 giorni) (Tabella 4.8.6.2). La permanenza media negli alberghi è pari a 2,2 giorni (2,0 per gli italiani e 2,4 per gli stranieri), mentre negli esercizi extra-alberghieri è pari a 2,7 giorni (2,8 per gli italiani e 2,6 per gli stranieri) (Tabella 4.8.6.2).

Tabella 4.8.6.2 – Arrivi, presenze e permanenza media negli esercizi ricettivi per tipologia ricettiva e residenza dei clienti nel Comune di Palermo – Anni 2016 – 2022

Esercizi alberghieri									
	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale
2016	263.024	234.180	497.204	489.344	535.207	1.024.551	1,9	2,3	2,1
2017	271.083	250.886	521.969	519.159	582.772	1.101.931	1,9	2,3	2,1
2018	276.886	283.014	559.900	509.497	639.934	1.149.431	1,8	2,3	2,1
2019	297.516	300.610	598.126	562.916	694.800	1.257.716	1,9	2,3	2,1
2020	153.291	54.218	207.509	329.251	162.190	491.441	2,1	3,0	2,4
2021	221.693	96.879	318.572	468.134	272.819	740.953	2,1	2,8	2,3
2022	301.974	263.090	565.064	595.056	635.543	1.230.599	2,0	2,4	2,2
2022/2021	+80,281	+166,211	+246,492	+126,922	+362,724	+489,646			
2022/2021 %	+36,2%	+171,6%	+77,4%	+27,1%	+133,0%	+66,1%			
2021/2019	+4.458	-37.520	-33.062	+32.140	-59.257	-27.117			
2021/2019 %	+1,5%	-12,5%	-5,5%	+5,7%	-8,5%	-2,2%			
Esercizi extra-alberghieri									
	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale
2016	36.895	33.232	70.127	85.735	80.665	166.400	2,3	2,4	2,4
2017	48.317	47.154	95.471	131.099	116.355	247.454	2,7	2,5	2,6
2018	56.634	60.118	116.752	154.929	150.435	305.364	2,7	2,5	2,6
2019	58.799	69.150	127.949	159.692	176.779	336.471	2,7	2,6	2,6
2020	35.935	19.252	55.187	109.058	49.696	158.754	3,0	2,6	2,9
2021	55.128	35.558	90.686	159.328	86.774	246.102	2,9	2,4	2,7
2022	71.900	85.324	157.224	200.037	218.661	418.698	2,8	2,6	2,7
2022/2021	+16,772	+49,766	+66,538	+40,709	+131,887	+172,596			
2022/2021 %	+30,4%	+140,0%	+73,4%	+25,6%	+152,0%	+70,1%			
2022/2019	+13.101	+16.174	+29.275	+40.345	+41.882	+82.227			
2022/2019 %	+22,3%	+23,4%	+22,9%	+25,3%	+23,7%	+24,4%			
Totale esercizi									
	Arrivi			Presenze			Permanenza media		
	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale
2016	299.919	267.412	567.331	575.079	615.872	1.190.951	1,9	2,3	2,1
2017	319.400	298.040	617.440	650.258	699.127	1.349.385	2,0	2,3	2,2
2018	333.520	343.132	676.652	664.426	790.369	1.454.795	2,0	2,3	2,1
2019	356.315	369.760	726.075	722.608	871.579	1.594.187	2,0	2,4	2,2
2020	189.226	73.470	262.696	438.309	211.886	650.195	2,3	2,9	2,5
2021	276.821	132.437	409.258	627.462	359.593	987.055	2,3	2,7	2,4
2022	373.874	348.414	722.288	795.093	854.204	1.649.297	2,1	2,5	2,3
2022/2021	+97,053	+215,977	+313,030	+167,631	+494,611	+662,242			
2022/2021 %	+35,1%	+163,1%	+76,5%	+26,7%	+137,5%	+67,1%			
2022/2019	+17.559	-21.346	-3.787	+72.485	-17.375	+55.110			
2022/2019 %	+4,9%	-5,8%	-0,5%	+10,0%	-2,0%	+3,5%			

Fonte: Istat

Nel confronto con i valori regionali e nazionali, nel 2022 a Palermo sia gli arrivi che le presenze hanno fatto registrare tassi di incremento rispetto al 2021 più elevati: gli arrivi sono aumentati del 76,5% a Palermo, del 57,0% in Sicilia e del 50,6% in Italia; le presenze a Palermo sono aumentate del 67,1%, in Sicilia del 52,6% e in Italia del 42,5% (Dati ISTAT).

4.9 RIFIUTI

4.9.1 SERVIZIO DI RACCOLTA, RECUPERO E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI

Il servizio di raccolta, recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché la pulizia di strade, piazze e marciapiedi è affidato all'azienda RAP S.p.A. – Risorse Ambiente Palermo ⁽⁶⁷⁾, società a capitale pubblico del Comune di Palermo, che opera sul territorio del Comune di Palermo. Gli utenti della Società sono tutti i cittadini della città di Palermo e tutti coloro che quotidianamente frequentano la città per motivi di studio, lavoro e turismo.

RAP S.p.A. svolge attività di recupero e trattamento di tutti i rifiuti raccolti nella città di Palermo. Per raggiungere gli obiettivi stabiliti dalle normative, RAP S.p.A. ha attivato un sistema di gestione dei materiali finalizzato al recupero ed alla raccolta differenziata sia per ridurre il volume dei materiali non riciclabili che vengono depositati in discarica, salvaguardando così l'ambiente, sia per recuperare materia prima seconda cercando di dare una seconda o terza vita ai materiali, così come previsto dai dettami normativi sull'Economia Circolare.

Il modello di raccolta differenziata a Palermo si articola nei seguenti sistemi:

- **Stradale:** attraverso i contenitori stradali per la raccolta di carta/cartone (bianchi), vetro (verdi), plastica e metallo (gialli); **raccolta indumenti, accessori e giocattoli usati;**
- **Porta a porta:** servizio domiciliare con l'utilizzo di bidoni carrellati assegnati ai condomini e alle attività commerciali inseriti nelle aree interessate dal progetto "Palermo Differenzia";
- **Prossimità:** servizio di raccolta dedicato che comprende anche la raccolta dell'umido (contenitori marroni);
- **Rifiuti ingombranti e apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).**

RAP S.p.A. dà l'opportunità a tutti i cittadini di smaltire gratuitamente altri rifiuti domestici, rifiuti ingombranti e apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), con le seguenti modalità:

- consegna presso i **Centri Comunali di Raccolta (CCR)**;
- servizio di **ritiro gratuito**, al piano stradale del domicilio, attraverso richiesta al numero verde 800.237713, attivo dal lunedì al venerdì dalle 8.30 alle 13.30, o utilizzando l'app "rap palermo" oppure prenotandolo attraverso il sito internet.
- **Altre raccolte differenziate** (pile, farmaci, siringhe, ecc.).

Il materiale raccolto a Palermo in modo differenziato viene trasportato negli impianti di selezione e negli impianti di riciclo gestiti dal Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI).

⁶⁷ : <https://www.rapspa.it/site/>

L'Azienda è convenzionata con i Consorzi Nazionali di Filiera per il riciclo dei vari materiali raccolti: COMIECO per la carta e gli imballaggi in cartone, COREPLA per gli imballaggi di plastica, COREVE per gli imballaggi di vetro, etc.

Nell'ambito del riciclo dei materiali, il servizio di raccolta prevede il conferimento dei materiali a operatori specializzati (il materiale viene conferito direttamente dal compattatore, al termine dell'itinerario di raccolta, o ritirato da scarrabili).

La raccolta delle frazioni plastica e metalli, vetro, carta e cartone consegnata alle piattaforme CONAI, determina ricavi in funzione della qualità dei materiali raccolti. In atto, in attesa della consegna dei restanti 3 lotti della VII Vasca, il trattamento e la gestione dei rifiuti biodegradabili avviene con impiantistica di supporto al TMB in revamping autorizzata in ultimo con la recente D.S. 194 DEL 04/11/2024. La frazione indifferenziata residua viene trattata e smaltita presso la discarica di Bellolampo.

Relativamente alle altre raccolte differenziate, la RAP S.p.A. gestisce i seguenti servizi:

- Rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi:
- Ritiro carcasse auto con e senza targa abbandonate
- Ritiro carcasse animali di piccola taglia (cani e gatti) su strada
- Ritiro e smaltimento rifiuti urbani provenienti da cimiteri
- Raccolta differenziata rifiuti urbani pericolosi (RUP): pile esauste, farmaci scaduti e siringhe abbandonate.
- Raccolta toner e cartucce (utilizzati in ambito domestico) presso i Centri Comunali di Raccolta
- Raccolta oli vegetali esausti (residuo di frittura) presso i Centri Comunali di Raccolta
- Ritiro sfalci di potatura.

Riguardo ai Mercati la RAP svolge i seguenti servizi:

- Pulizia del mercato ittico (via F.sco Crispi)
- Pulizia dei mercatini itineranti autorizzati
- Raccolta differenziata nel mercato ortofrutticolo

Altri servizi aggiuntivi sono:

- Rimozione di rifiuti inerti abbandonati su strada;
- Raccolta differenziata per utenze commerciali:
 - Raccolta differenziata per le attività commerciali ricadenti nelle vie a maggior produzione di imballaggi in cartone
 - Raccolta differenziata del vetro presso bar, pub e ristoranti dei quartieri Olivella, Magione e Rivoluzione
 - Raccolta speciale del cartone fra le vie commerciali della città;
- Raccolta differenziata presso i poli ospedalieri

- Raccolta differenziata presso caserme
- Raccolta differenziata presso l'Università degli Studi di Palermo
- Raccolta differenziata presso il Convitto Nazionale di Palermo Giovanni Falcone.

4.9.2 RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI

Nel 2021, a livello nazionale la più alta percentuale di raccolta differenziata è conseguita, come anche al 2020, dalla regione Veneto, con il 76,2%, seguita da Sardegna (74,9%), Lombardia (73%), Trentino-Alto Adige (72,6%), Emilia-Romagna (72,2%) e Marche (71,6%, Tabella 4.9.2.1, Figura 4.9.2.1) ⁽⁶⁸⁾.

La Basilicata si colloca al 62,7%, mentre il Molise, la Puglia e la Liguria e si attestano, rispettivamente, al 58,8%, al 57,2% e 55,2%. La Campania raggiunge il 54,6%, il Lazio il 53,4% e la Calabria, con una crescita di 1,5 punti, al 53,1%.

Al di sotto del 50% si colloca solo la Sicilia (46,9%) che, tuttavia, fa registrare un aumento rispetto alla percentuale di raccolta differenziata del 2020 (42,3%) e di 8,4 punti rispetto al 2019. Nella Sicilia, in particolare, nel quinquennio 2017-2021, emerge che la percentuale di raccolta differenziata risulta più che raddoppiata (Tabella 4.9.2.1).

⁶⁸ : "Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2022", ISPRA, Rapporti 380/2022 - ISBN 978-88-448-1145-7, Dicembre 2022

Tabella 4.9.2.1 – Percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2017 - 2021

Regione	2017	2018	2019	2020	2021
	(%)				
Piemonte	59,3	61,2	63,2	64,3	65,8
Valle d'Aosta	61,1	62,3	64,5	64,5	64,0
Lombardia	69,6	70,7	72,0	73,3	73,0
Trentino-Alto Adige	71,6	72,5	73,1	73,1	72,6
Veneto	73,7	73,8	74,7	76,1	76,2
Friuli-Venezia Giulia	65,5	66,3	67,2	68,0	67,9
Liguria	48,8	49,6	53,4	53,4	55,2
Emilia-Romagna	63,8	67,3	70,6	72,2	72,2
Nord	66,2	67,7	69,6	70,8	71,0
Toscana	53,9	56,1	60,2	62,1	64,1
Umbria	61,7	63,4	66,1	66,2	66,9
Marche	63,3	68,6	70,3	71,6	71,6
Lazio	45,7	47,8	51,3	52,5	53,4
Centro	51,9	54,3	57,8	59,2	60,4
Abruzzo	56,0	59,6	62,7	65,0	64,6
Molise	30,7	38,4	50,4	55,5	58,8
Campania	52,8	52,7	52,7	54,1	54,6
Puglia	40,4	45,4	50,6	54,5	57,2
Basilicata	45,3	47,3	49,4	56,4	62,7
Calabria	39,6	45,2	47,9	51,5	53,1
Sicilia	21,7	29,5	38,5	42,3	46,9
Sardegna	63,1	67,0	73,3	74,5	74,9
Sud	41,9	46,1	50,6	53,5	55,7
Italia	55,5	58,2	61,3	63,0	64,0

Fonte: ISPRA

Tutte le regioni del Nord, fatta eccezione per la Liguria, si collocano al di sopra della media nazionale di raccolta pro capite, pari a 321 kg per abitante per anno (Figure 4.9.2.2 – 4.9.2.3).

Tale media è superata anche dalla Toscana (con 384 kg), le Marche (con 378 kg), la Sardegna (con 354 kg) e l'Umbria (con 347 kg). Il più alto valore di raccolta differenziata pro capite si registra, analogamente ai precedenti anni, per l'Emilia Romagna, con 463 kg per abitante, seguita dalla Valle d'Aosta con 386 kg e dalla Toscana con 384 kg.

I valori più bassi si riscontrano, invece, per la Basilicata (con 224 kg), la Calabria (con 218 kg) e la Sicilia (con 217 kg). Le maggiori crescite rispetto al 2020 si osservano per la Sicilia e la Basilicata (entrambe con +30 kg), il Molise (con +23 kg), la Sardegna (con +22 kg), la Liguria (con +21 kg) e la Calabria (con +20 kg).

Il dettaglio della raccolta differenziata regionale delle singole frazioni merceologiche è riportato nelle Tabelle 4.9.2.2 (dati in tonnellate) e 4.9.2.3 (dati pro capite).

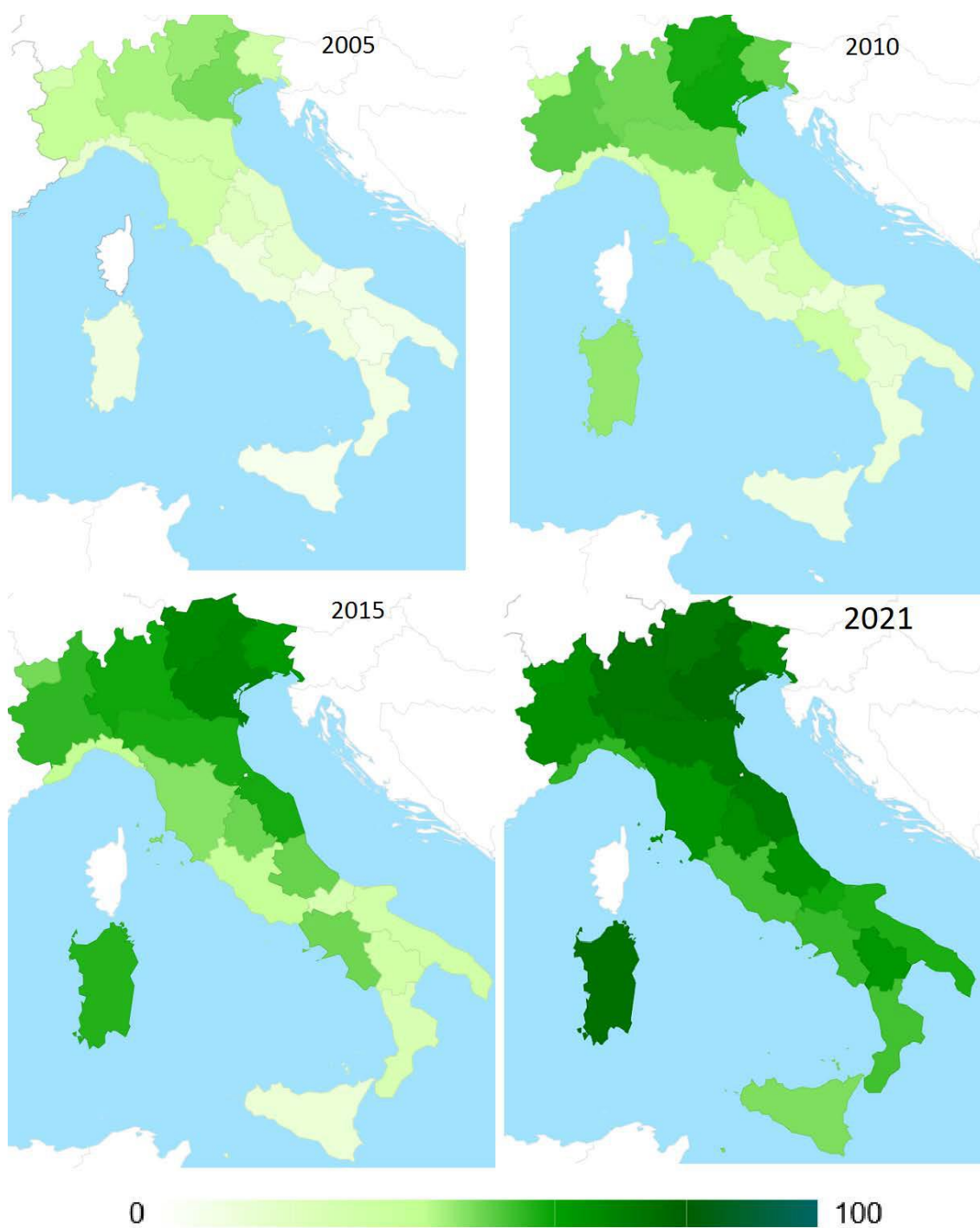
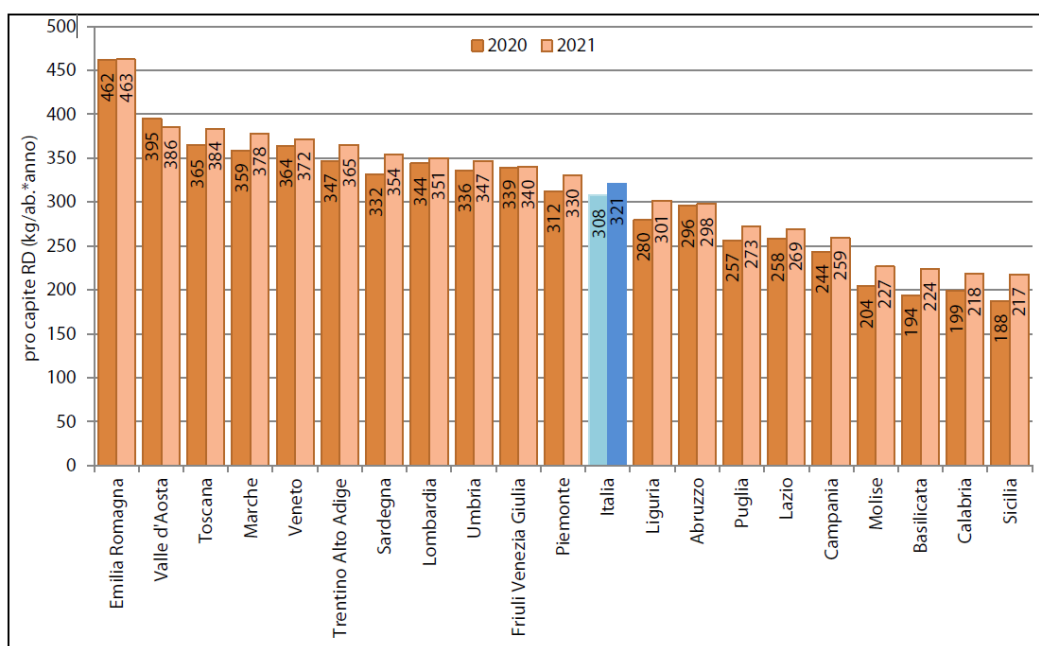


Figura 4.9.2.1 – Evoluzione delle percentuali regionali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani (%), anni 2005 – 2021



Fonte: ISPRA

Figura 4.9.2.2 - Pro capite di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2020 - 2021

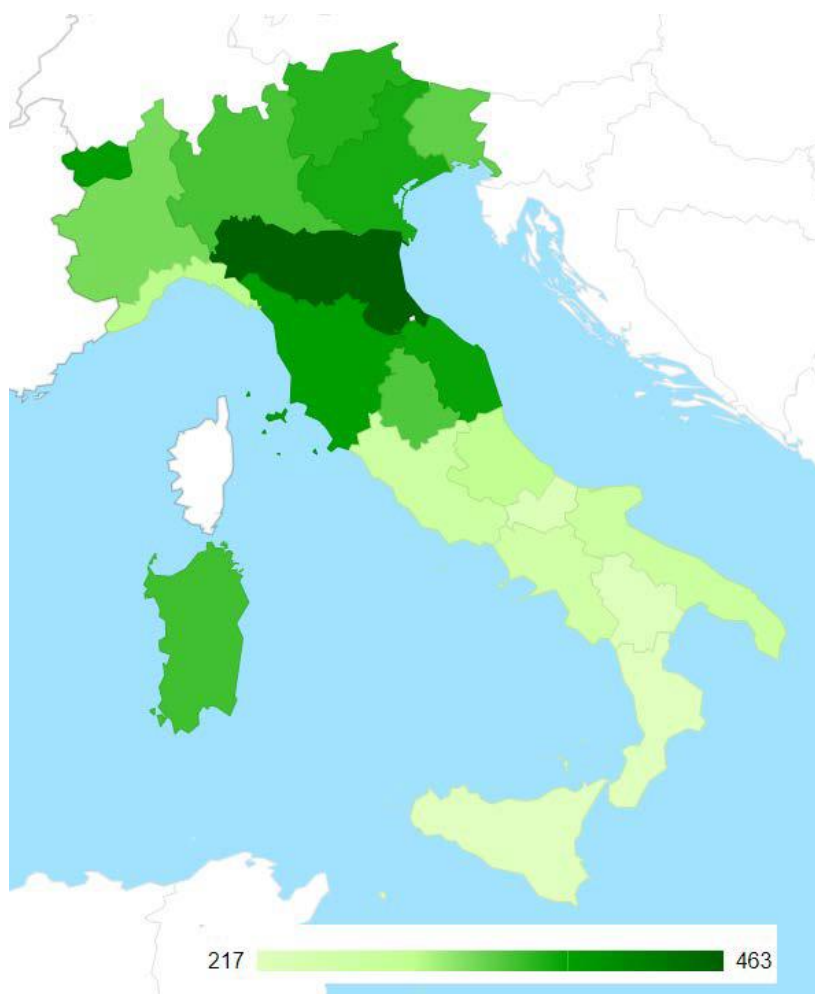


Figura 4.9.2.3 - Pro capite regionale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani (kg/ab.*anno), anno 2021

Tabella 4.9.2.2 - Raccolta differenziata pro capite delle principali frazioni merceologiche su scala regionale, anno 2021

Regione	Frazione organica	Carta	Vetro	Plastica	Metallo	Legno	RAEE	Ingomb. misti a recupero	Rifiuti da C&D	Spazz. stradale a rec.	Tessili	Altro	Totale RD
(1.000*tonnellate)													
Piemonte	457,77	299,26	167,63	151,63	25,62	114,65	21,46	79,06	30,29	33,26	12,98	10,82	1.404,42
Valle d'Aosta	16,36	7,45	6,68	6,77	1,86	6,46	1,37	-	0,01	-	0,34	0,25	47,55
Lombardia	1.233,17	578,25	442,71	291,04	77,02	249,21	53,77	244,56	110,70	117,06	26,60	68,85	3.492,96
Trentino-Alto Adige	132,85	78,44	50,85	28,88	14,40	28,21	8,57	9,99	12,73	15,11	4,32	9,60	393,95
Veneto	755,92	293,27	243,95	134,20	57,61	91,74	27,66	68,91	47,79	46,42	14,22	22,59	1.804,27
Friuli-Venezia Giulia	163,81	70,65	52,98	35,87	10,05	29,89	8,32	3,10	15,08	7,91	1,36	8,55	407,56
Liguria	135,94	102,61	64,85	46,27	9,82	37,34	9,47	20,31	11,24	1,05	3,87	11,15	453,91
Emilia-Romagna	794,62	393,79	206,69	194,21	36,12	187,72	28,56	98,15	1,06	57,59	13,51	38,66	2.050,69
Nord	3.690,43	1.823,73	1.236,35	888,86	232,49	745,23	159,19	524,08	228,90	278,39	77,20	170,47	10.055,31
Toscana	543,18	315,24	124,08	120,68	24,26	70,82	25,28	61,44	20,03	28,18	11,47	65,77	1.410,41
Umbria	122,74	58,10	32,22	32,05	5,58	11,32	4,99	4,37	7,26	15,09	3,50	0,88	298,10
Marche	231,29	108,97	55,41	59,40	11,81	23,76	7,85	22,11	8,87	24,73	6,03	2,50	562,71
Lazio	576,50	376,06	200,46	105,59	23,85	39,02	22,57	74,64	30,11	37,39	13,89	39,68	1.539,75
Centro	1.473,70	858,36	412,17	317,72	65,50	144,92	60,68	162,56	66,27	105,39	34,88	108,82	3.810,98
Abruzzo	160,07	73,96	47,19	32,61	6,03	10,79	5,26	15,62	1,86	11,04	3,68	11,39	379,50
Molise	27,54	10,83	10,57	7,49	2,02	0,26	1,35	1,85	0,49	1,29	0,61	1,66	65,97
Campania	648,00	221,58	154,44	153,32	25,17	23,11	14,58	114,90	12,27	27,68	15,03	39,39	1.449,47
Puglia	436,85	198,99	113,09	101,29	11,62	37,10	14,55	65,49	24,08	33,75	9,44	20,06	1.066,31
Basilicata	48,76	29,37	16,66	7,50	3,07	3,47	2,33	2,18	0,46	1,75	2,06	3,61	121,23
Calabria	180,74	92,28	52,91	16,79	3,30	2,93	5,04	26,78	2,51	5,20	1,84	12,07	402,37
Sicilia	476,79	207,21	126,72	89,70	6,89	27,67	13,37	40,84	15,13	19,31	5,67	14,84	1.044,15
Sardegna	244,32	96,65	80,18	60,84	15,54	10,35	13,97	3,58	12,31	15,28	3,73	2,51	559,25
Sud	2.223,07	930,86	601,77	469,54	73,64	115,67	70,44	271,24	69,12	115,30	42,07	105,54	5.088,26
Italia	7.387,20	3.612,96	2.250,28	1.676,13	371,63	1.005,82	290,31	957,88	364,28	499,09	154,15	384,82	18.954,54

Note: Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Nella presente tabella la voce "Altro" include anche la raccolta selettiva. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Tabella 4.9.2.3 – Raccolta differenziata pro capite delle principali frazioni merceologiche su scala regionale, anno 2021

Regione	Frazione organica	Carta	Vetro	Plastica	Metallo	Legno	RAEE	Ingomb. misti a recupero	Rifiuti da C&D	Spazz. stradale a rec.	Tessili	Altro	Totale RD
	(kg/abitante per anno)												
Piemonte	107,65	70,38	39,42	35,66	6,02	26,96	5,05	18,59	7,12	7,82	3,05	2,54	330,27
Valle d'Aosta	132,62	60,44	54,15	54,89	15,11	52,40	11,13	-	0,05	-	2,72	2,02	385,53
Lombardia	123,75	58,03	44,43	29,21	7,73	25,01	5,40	24,54	11,11	11,75	2,67	6,91	350,52
Trentino-Alto Adige	123,24	72,77	47,18	26,79	13,36	26,17	7,95	9,27	11,81	14,02	4,01	8,91	365,47
Veneto	155,71	60,41	50,25	27,64	11,87	18,90	5,70	14,19	9,84	9,56	2,93	4,65	371,66
Friuli-Venezia Giulia	136,81	59,01	44,25	29,96	8,39	24,96	6,95	2,59	12,60	6,60	1,13	7,14	340,40
Liguria	90,18	68,07	43,02	30,70	6,51	24,77	6,28	13,47	7,46	0,70	2,57	7,40	301,11
Emilia-Romagna	179,30	88,86	46,64	43,82	8,15	42,36	6,45	22,15	0,24	12,99	3,05	8,72	462,72
Nord	134,64	66,54	45,11	32,43	8,48	27,19	5,81	19,12	8,35	10,16	2,82	6,22	366,85
Toscana	147,75	85,75	33,75	32,83	6,60	19,26	6,88	16,71	5,45	7,66	3,12	17,89	383,65
Umbria	142,79	67,59	37,49	37,28	6,50	13,17	5,80	5,09	8,44	17,56	4,07	1,02	346,80
Marche	155,25	73,14	37,19	39,87	7,93	15,95	5,27	14,84	5,95	16,60	4,05	1,68	377,71
Lazio	100,87	65,80	35,08	18,48	4,17	6,83	3,95	13,06	5,27	6,54	2,43	6,94	269,41
Centro	125,52	73,11	35,11	27,06	5,58	12,34	5,17	13,85	5,64	8,98	2,97	9,27	324,59
Abruzzo	125,67	58,07	37,05	25,60	4,74	8,47	4,13	12,26	1,46	8,67	2,89	8,94	297,96
Molise	94,72	37,26	36,36	25,77	6,94	0,91	4,63	6,35	1,70	4,43	2,10	5,71	226,88
Campania	115,91	39,63	27,63	27,42	4,50	4,13	2,61	20,55	2,19	4,95	2,69	7,05	259,27
Puglia	111,66	50,86	28,91	25,89	2,97	9,48	3,72	16,74	6,16	8,63	2,41	5,13	272,56
Basilicata	90,30	54,40	30,86	13,90	5,69	6,43	4,31	4,03	0,85	3,23	3,82	6,68	224,50
Calabria	97,98	50,03	28,68	9,10	1,79	1,59	2,73	14,52	1,36	2,82	1,00	6,54	218,14
Sicilia	99,30	43,15	26,39	18,68	1,44	5,76	2,78	8,51	3,15	4,02	1,18	3,09	217,46
Sardegna	154,71	61,20	50,77	38,52	9,84	6,55	8,85	2,27	7,79	9,68	2,36	1,59	354,14
Sud	112,09	46,94	30,34	23,68	3,71	5,83	3,55	13,68	3,48	5,81	2,12	5,32	256,56
Italia	125,24	61,25	38,15	28,42	6,30	17,05	4,92	16,24	6,18	8,46	2,61	6,52	321,36

Note: Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Nella presente tabella la voce "Altro" include anche la raccolta selettiva. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Per quanto riguarda i dati su scala provinciale, delle 61 province che hanno raggiunto il target del 65%, 37 sono localizzate nel nord Italia (10 delle 12 province della Lombardia, tutte e 7 le province venete, entrambe le province del Trentino-Alto Adige, 8 province dell'Emilia-Romagna, 3 su 4 del Friuli-Venezia Giulia, 6 province del Piemonte e 1 provincia della Liguria), 11 nel Centro (5 nelle Marche, 4 in Toscana e 2 in Umbria) e 13 nel Sud (5 in Sardegna, 2 in Abruzzo, Campania e Sicilia, 1 in Puglia e in Calabria). Percentuali di raccolta differenziata inferiori al 40% si osservano per le province di Palermo (33,3%, nel 2020 era il 29,4%), Crotone (35,5%, a fronte del 32,7% del 2020) e Reggio di Calabria (38,4%, con il 37,8% nel 2020) (Dati ISPRA) ⁽⁶⁹⁾.

Tabella 4.9.2.4 – Produzione e raccolta differenziata delle Città metropolitane, anno 2021

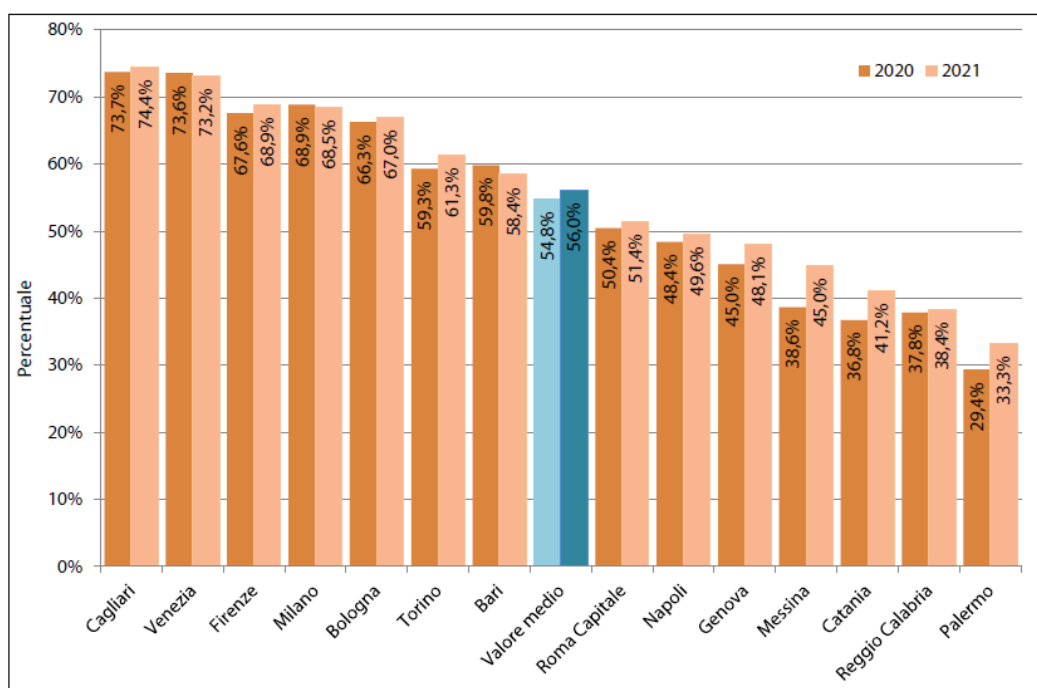
Città Metropolitana	Popolazione 2021	RU		RD		
		(t)	(kg/ab.*anno)	(t)	(kg/ab.*anno)	(%)
Torino	2.205.104	1.081.505	490,5	663.070	300,7	61,3%
Milano	3.237.101	1.481.260	457,6	1.013.981	313,2	68,5%
Venezia	839.396	477.490	568,8	349.528	416,4	73,2%
Genova	816.250	425.674	521,5	204.796	250,9	48,1%
Bologna	1.015.701	569.622	560,8	381.800	375,9	67,0%
Firenze	994.717	564.463	567,5	388.890	391,0	68,9%
Roma Capitale	4.222.631	2.226.990	527,4	1.144.435	271,0	51,4%
Napoli	2.967.117	1.507.174	508,0	747.304	251,9	49,6%
Bari	1.224.756	565.327	461,6	330.408	269,8	58,4%
Reggio Calabria	518.978	200.602	386,5	76.990	148,3	38,4%
Palermo	1.199.626	571.085	476,1	190.241	158,6	33,3%
Messina	599.990	274.290	457,2	123.306	205,5	45,0%
Catania	1.068.835	526.293	492,4	216.712	202,8	41,2%
Cagliari	419.770	195.109	464,8	145.224	346,0	74,4%
Totale/Valore medio (1)	21.329.972	10.666.884	500,1	5.976.685	280,2	56,0%

(1) I dati di popolazione, produzione e raccolta differenziata totale sono ottenuti come somma dei dati delle singole città metropolitane, mentre valori pro capite e la percentuale di raccolta rappresentano dati medi (calcolati, rispettivamente come rapporto tra produzione e popolazione totali dei comuni nell'anno di riferimento e rapporto tra RD totale e produzione totale)
Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

A livello provinciale il valore pro capite medio si attesta a 500 kg per abitante per anno (2 kg in meno rispetto alla media nazionale) (Tabella 4.9.2.4). I maggiori livelli di produzione per abitante si rilevano per Venezia (569 kg), Firenze (567 kg) e Bologna (561 kg) e i minori per Reggio Calabria (387 kg), Messina (457 kg), Milano (458 kg), Bari (462 kg) e Cagliari (465 kg).

La percentuale di raccolta differenziata media si attesta al 56% (54,9% nel 2020), valore inferiore di 8 punti percentuali rispetto alla media nazionale. In particolare, si rileva una percentuale del 74,4% per la Città metropolitana di Cagliari, in crescita rispetto al 73,7% del 2020, del 73,2% per quella di Venezia (73,6% nel 2020) e al di sopra del 65% risultano Firenze, Milano e Bologna (rispettivamente 68,9%, 68,5% e 67%). Superiore al 60% è la percentuale di raccolta di Torino (61,3%), mentre Bari si attesta al 58,4%. La Città metropolitana di Roma Capitale raggiunge il 51,4%, quella di Napoli il 49,6% e quella di Genova il 48,1%. Il valore più basso, 33,3%, si registra per Palermo che, in ogni caso, fa rilevare una crescita di 3,7 punti percentuali rispetto al 2020 (29,4%) (Figura 4.9.2.4).

⁶⁹ : "Rapporto Rifiuti Urbani - Edizione 2022", ISPRA, Rapporti 380/2022 - ISBN 978-88-448-1145-7, Dicembre 2022



Fonte: ISPRA

Figura 4.9.2.4 - Percentuali di raccolta differenziata delle Città metropolitane, anni 2020 - 2021

In particolare, relativamente alla produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, emerge che nel 2021, l'insieme di questi comuni conta una popolazione residente pari a circa 9,8 milioni di abitanti (corrispondente al 16,6% della popolazione italiana) ed una produzione di rifiuti pari al 18% del totale nazionale.

Detti comuni hanno complessivamente generato oltre 5,3 milioni di tonnellate di rifiuti urbani (Tabella 4.9.2.6). L'andamento della produzione dei 16 comuni in esame mostra un aumento complessivo, tra il 2020 e il 2021, del 2,8%. In particolare, la rimozione delle misure di limitazione degli spostamenti adottate nel 2020, la riapertura di attività commerciali, e la ripresa del pendolarismo e dei flussi turistici, hanno avuto senza dubbio un ruolo significativo nella ripresa del dato di produzione, che risulta anche più elevato rispetto a quello registrato su scala nazionale (+2,3%). Catania e Palermo mostrano aumenti del 5,8% e 5,1%, seguite da Genova, Roma e Napoli con il 4,1%, 4% e 3,6%; sia per Milano sia per Prato l'incremento è del 3,4%. Aumenti inferiori al 3% sono registrati per Padova, Messina, Firenze, Torino e Venezia. I comuni di Trieste, Bari, Bologna e Verona mostrano, invece, una riduzione del dato di produzione (Figura 4.9.2.4).

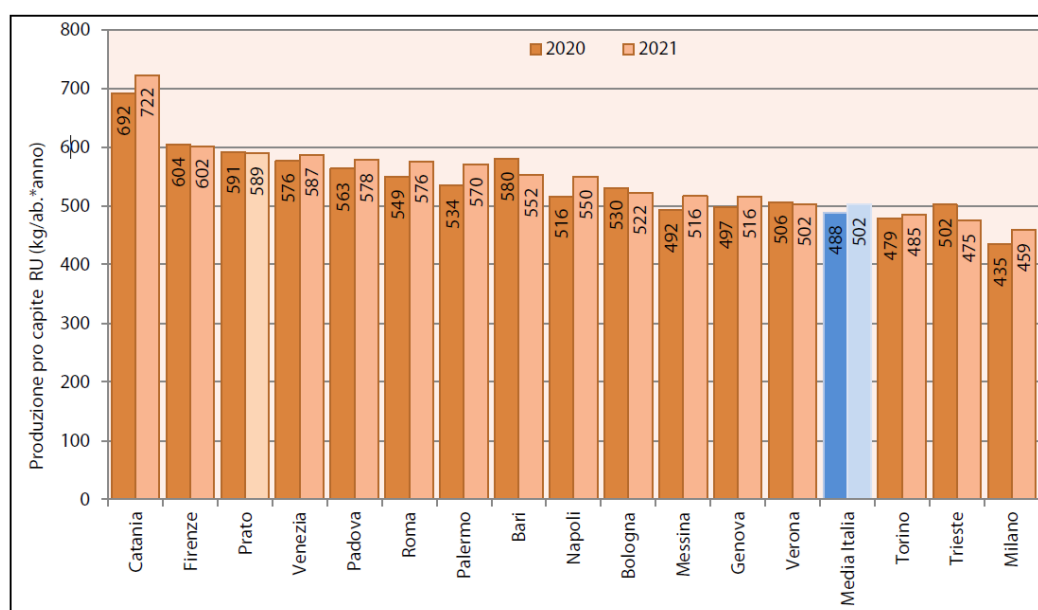
Tabella 4.9.2.6 - Produzione di rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anni 2017 – 2021

Comune	Popolazione 2021	Produzione rifiuti urbani				
		(tonnellate)				
		2017	2018	2019	2020	2021
Torino	848.885	439.497	450.467	437.805	406.166	412.115
Milano	1.371.498	675.798	692.228	707.507	608.413	629.031
Verona	257.274	134.400	136.063	136.463	130.425	129.223
Venezia	254.661	166.503	166.354	174.811	147.350	149.441
Padova	208.732	123.683	127.261	126.056	117.285	120.578
Trieste	200.594	96.407	97.522	98.665	100.276	95.223
Genova	560.688	284.025	282.095	283.295	277.949	289.258
Bologna	392.203	222.589	226.618	226.101	208.993	204.809
Firenze	367.150	237.131	245.318	247.659	217.304	220.857
Prato	200.762	113.819	117.665	122.362	114.373	118.210
Roma	2.761.632	1.687.017	1.728.429	1.691.887	1.529.044	1.589.688
Napoli	914.758	500.599	505.150	506.079	485.375	502.785
Bari	316.140	197.036	197.346	189.358	181.523	174.594
Palermo	630.828	367.956	366.741	383.637	342.153	359.666
Messina	220.094	111.419	116.645	115.605	110.936	113.669
Catania	298.324	222.186	228.361	225.739	203.604	215.323
Totale	9.804.223	5.580.065	5.684.263	5.673.029	5.181.168	5.324.470

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Il pro capite medio dei 16 comuni analizzati si attesta a 543 kg per abitante, superiore di 41 kg rispetto alla media italiana (502 kg per abitante, Figura 4.9.2.5). Si rileva che nell'ultimo anno la differenza tra il dato medio nazionale e il dato dei comuni di maggiori dimensioni è risultata in linea con quella registrata nel 2020.

I valori più alti di produzione pro capite si riscontrano per Catania (722 kg per abitante, con 30 kg di produzione in più rispetto al 2020), Firenze (602 kg), Prato (589 kg) e Venezia (587 kg) mentre i più bassi, prossimi o al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante, per Verona (502 kg), Torino (485 kg), Trieste e Milano (rispettivamente con 475 e 459 kg di produzione pro capite).



Fonte: ISPRA

Figura 4.9.2.5 - Produzione pro capite di rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti e confronto con la media nazionale, anni 2020 – 2021

L'andamento della produzione pro capite totale dei rifiuti urbani nel Comune di Palermo negli anni 2012-2021 si attesta attorno 550 kg pro capite, mentre la raccolta differenziata si sviluppa attorno a circa 62 kg pro capite (Figura 4.9.2.6).

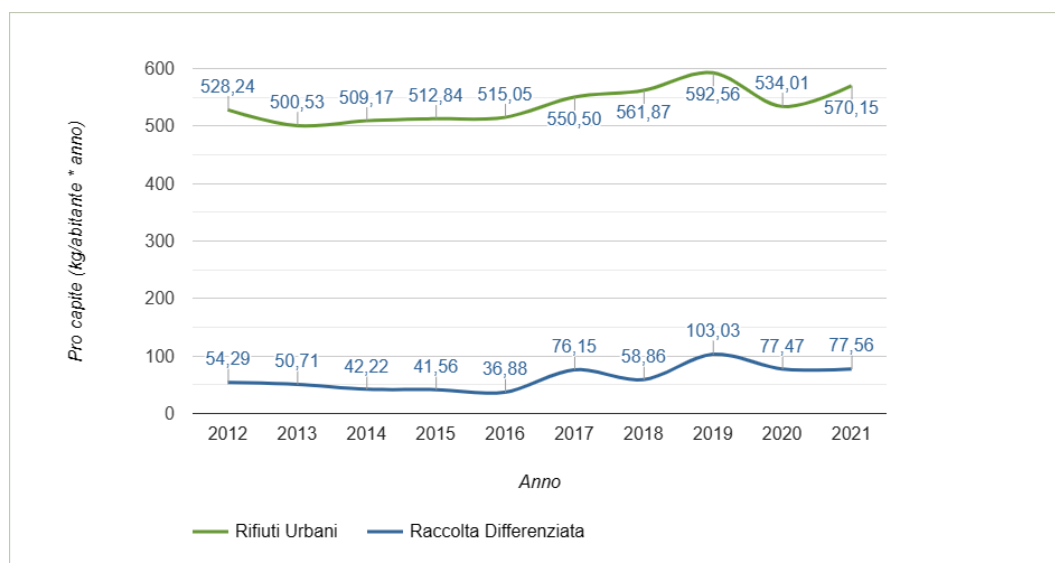
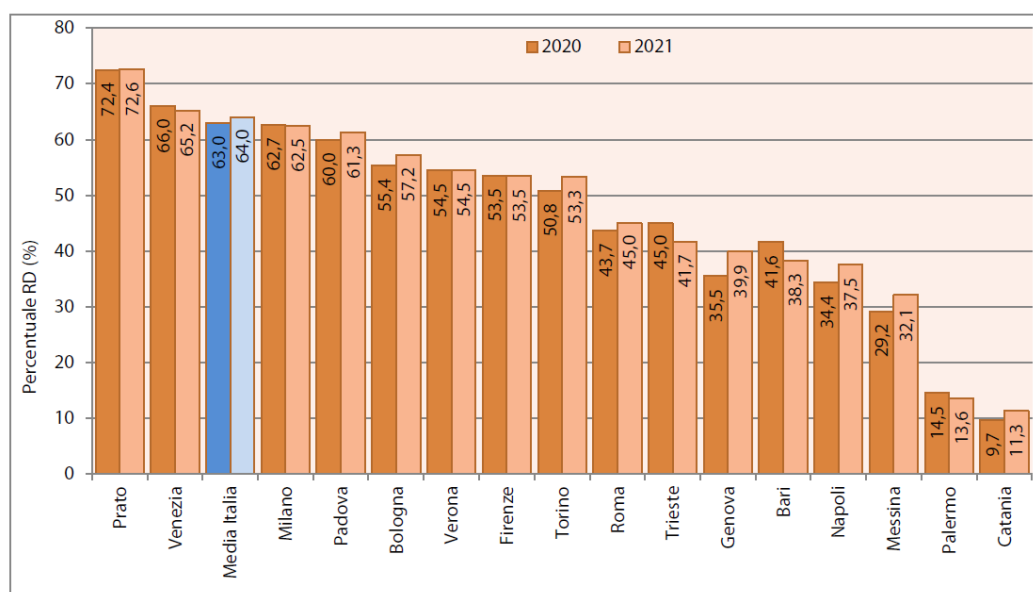


Figura 4.9.2.6 - Andamento della produzione totale e della RD - Comune di Palermo (Fonte: ISPRA)

Nel 2021, per quanto riguarda le città della Sicilia, si rileva per Messina un'ulteriore crescita, dal 29,2% al 32,1% mentre Palermo e Catania fanno rilevare percentuali pari, rispettivamente, al 13,6% e 11,3% (Figura 4.9.2.7).



Fonte: ISPRA

Figura 4.9.2.7 - Percentuali di raccolta differenziata nei comuni con popolazione superiore ai 200.000 abitanti e confronto con media nazionale, anni 2020 - 2021

In termini di raccolta pro capite, la media dei 16 centri urbani è pari a 246 kg per abitante, 75 kg in meno rispetto alla media nazionale, che risulta pari a 321 kg per abitante. I maggiori livelli di raccolta pro capite si rilevano per il comune di Prato, con 427 chilogrammi, e quello di Venezia (382 kg) e i minori per Catania (81 kg) e Palermo (78 kg) (Tabelle 4.9.2.7 - 4.9.2.8).

Tabella 4.9.2.7 – Raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anno 2021

Comune	Frazione organica	Carta e cartone	Vetro	Plastica	Legno	Metallo	RAEE	Tessili	Ingomb. misti a recupero	Rifiuti da C&D	Spazzamento stradale a recupero	Selettiva	Altro (1)	Totale RD
(tonnellate)														
Torino	59.061,46	61.404,99	30.629,53	20.903,43	21.602,08	2.502,63	2.555,30	2.039,63	9.327,22	3.649,85	5.307,87	540,36	295,99	219.820,33
Milano	133.362,31	80.569,57	65.012,33	45.848,98	7.775,62	2.679,25	3.433,34	4.184,27	22.211,43	5.814,06	17.443,13	996,03	3.936,73	393.267,02
Verona	22.805,69	16.239,28	10.293,56	6.757,73	3.110,75	1.926,50	711,46	812,52	3.435,47	858,90	2.820,52	159,61	477,01	70.409,00
Venezia	36.320,94	19.400,34	17.712,52	5.134,10	3.015,46	2.585,90	1.177,59	1.073,20	5.800,67	1.417,68	2.122,02	303,71	1.323,50	97.387,62
Padova	26.648,75	15.756,64	9.474,82	4.841,41	4.813,68	1.854,51	994,75	612,82	3.111,48	3.130,98	1.846,81	263,21	540,40	73.890,26
Trieste	10.530,98	8.983,24	5.953,68	4.002,04	3.400,55	980,61	1.252,88	416,63	468,59	2.173,81	836,70	233,03	464,12	39.696,86
Genova	18.841,54	36.216,40	15.038,70	11.514,82	13.766,52	2.519,29	2.410,47	1.325,64	4.962,90	5.711,38	-	461,15	2.711,92	115.480,73
Bologna	33.066,18	28.326,55	17.081,60	12.400,83	7.364,91	1.641,43	1.667,89	1.524,31	7.140,40	41,60	5.064,71	366,91	1.542,35	117.229,68
Firenze	45.361,33	29.992,24	6.240,27	13.980,25	2.273,70	1.400,73	1.082,39	1.323,60	6.046,10	678,37	347,18	306,89	9.110,15	118.143,20
Prato	27.145,93	28.538,21	6.788,25	8.705,89	2.444,82	743,91	946,24	1.081,83	4.937,13	251,70	1.997,71	195,43	2.029,69	85.806,75
Roma	244.251,46	250.815,40	70.945,00	41.502,93	14.357,09	6.943,30	7.938,88	6.748,01	24.756,62	12.087,76	13.705,92	1.155,25	19.762,37	714.969,98
Napoli	53.542,22	43.375,45	19.647,01	19.629,71	-	3.090,65	1.600,94	2.121,81	32.581,92	2.077,78	5.223,25	277,76	5.378,20	188.546,70
Bari	19.674,70	23.139,74	8.339,67	5.847,64	933,48	652,25	623,49	215,33	5.149,11	408,33	70,70	104,24	1.797,85	66.956,53
Palermo	15.926,09	14.929,35	5.139,14	95,84	43,10	15,32	1.125,47	526,47	10.051,34	399,58	-	103,44	572,55	48.927,69
Messina	12.650,14	11.802,12	6.095,95	384,55	1.892,71	278,77	713,84	318,26	1.884,85	382,94	-	60,35	13,98	36.478,46
Catania	3.597,97	8.832,76	2.286,74	581,68	2.966,72	140,84	255,32	59,68	2.321,02	2.638,52	184,22	20,30	420,59	24.306,37
Totale	762.787,68	678.322,27	296.678,77	202.131,83	89.761,18	29.955,89	28.490,26	24.384,01	144.186,23	41.723,24	56.970,74	5.547,66	50.377,41	2.411.317,16

Note: (1) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

Tabella 4.9.2.8 – Raccolta differenziata pro capite delle principali frazioni merceologiche nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anno 2021

Comune	Frazione organica	Carta e cartone	Vetro	Plastica	Legno	Metallo	RAEE	Tessili	Ingomb. misti a recupero	Rifiuti da C&D	Spazzamento stradale a recupero	Selettiva	Altro (1)	Totale RD
(kg/abitante*anno)														
Torino	69,58	72,34	36,08	24,62	25,45	2,95	3,01	2,40	10,99	4,30	6,25	0,64	0,35	258,95
Milano	97,24	58,75	47,40	33,43	5,67	1,95	2,50	3,05	16,20	4,24	12,72	0,73	2,87	286,74
Verona	88,64	63,12	40,01	26,27	12,09	7,49	2,77	3,16	13,35	3,34	10,96	0,62	1,85	273,67
Venezia	142,62	76,18	69,55	20,16	11,84	10,15	4,62	4,21	22,78	5,57	8,33	1,19	5,20	382,42
Padova	127,67	75,49	45,39	23,19	23,06	8,88	4,77	2,94	14,91	15,00	8,85	1,26	2,59	354,00
Trieste	52,50	44,78	29,68	19,95	16,95	4,89	6,25	2,08	2,34	10,84	4,17	1,16	2,31	197,90
Genova	33,60	64,59	26,82	20,54	24,55	4,49	4,30	2,36	8,85	10,19	-	0,82	4,84	205,96
Bologna	84,31	72,22	43,55	31,62	18,78	4,19	4,25	3,89	18,21	0,11	12,91	0,94	3,93	298,90
Firenze	123,55	81,69	17,00	38,08	6,19	3,82	2,95	3,61	16,47	1,85	0,95	0,84	24,81	321,78
Prato	135,21	142,15	33,81	43,36	12,18	3,71	4,71	5,39	24,59	1,25	9,95	0,97	10,11	427,41
Roma	88,44	90,82	25,69	15,03	5,20	2,51	2,87	2,44	8,96	4,38	4,96	0,42	7,16	258,89
Napoli	58,53	47,42	21,48	21,46	-	3,38	1,75	2,32	35,62	2,27	5,71	0,30	5,88	206,12
Bari	62,23	73,19	26,38	18,50	2,95	2,06	1,97	0,68	16,29	1,29	0,22	0,33	5,69	211,79
Palermo	25,25	23,67	8,15	0,15	0,07	0,02	1,78	0,83	15,93	0,63	-	0,16	0,91	77,56
Messina	57,48	53,62	27,70	1,75	8,60	1,27	3,24	1,45	8,56	1,74	-	0,27	0,06	165,74
Catania	12,06	29,61	7,67	1,95	9,94	0,47	0,86	0,20	7,78	8,84	0,62	0,07	1,41	81,48
Totale	77,80	69,19	30,26	20,62	9,16	3,06	2,91	2,49	14,71	4,26	5,81	0,57	5,14	245,95

Note: (1) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

4.10 PARCO VEICOLI CIRCOLANTI E IMMATRICOLATI A PALERMO

4.10.1 AUTOVETTURE CIRCOLANTI E IMMATRICOLATE A PALERMO

Riguardo alle immatricolazioni di nuove autovetture a Palermo, dopo il forte calo registrato nel 2020 (-25,8%), nell'anno 2021 si è registrato un incremento, anche se non sufficiente a recuperare i livelli rilevati nel periodo della pre-pandemia. Nello specifico, nell'anno 2021 sono state immatricolate 9.510 auto, con incremento pari al 12,5% rispetto al 2020 e un decremento del 16,5% rispetto all'anno 2019 (⁷⁰).

Rispetto all'anno 2011, il numero di autovetture immatricolate nel 2021 è decisamente più basso rispetto, rilevando una diminuzione pari a circa il 30,2%. Infatti, nell'anno 2011 sono state registrate 13.634 autovetture immatricolate, e a partire da quell'anno il numero di auto immatricolate è progressivamente diminuito fino a toccare il minimo nell'anno 2014 con 8.730 unità (Figura 4.10.1.1). Negli anni successivi, fino al 2019, il numero di auto immatricolate si è stabilizzato attorno a poco più di 11 mila autovetture. Nel 2020, l'emergenza sanitaria ha determinato un forte ridimensionamento delle immatricolazioni, con un recupero minimale nel 2021.

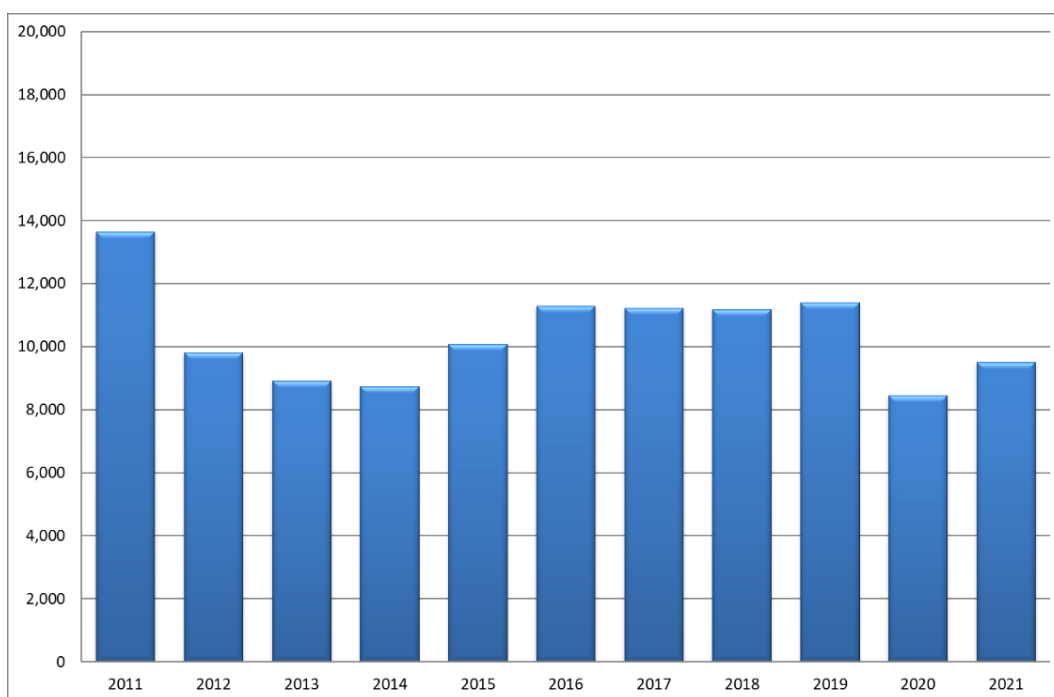


Figura 4.10.1.1 - Autovetture immatricolate a Palermo dal 2011 al 2021 (⁷¹)

⁷⁰ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

⁷¹ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

Nell'anno 2021 si sono rilevati 395.644 autoveicoli circolanti, registrando un incremento dello 0,2% rispetto al 2020. Nei dieci anni compresi fra il 2011 e il 2021 il numero di auto circolanti nel comune di Palermo risulta aumentato di 4.656 unità (+1,2%). Nel dettaglio, si rileva nella prima parte del decennio un leggero trend decrescente, che sembra essersi arrestato nel 2015, anno in cui si registra l'aumento del numero di auto circolanti (Tabella 4.10.1.1 e figura 4.10.1.2).

Tabella 4.10.1.1 – Autovetture circolanti e immatricolate a Palermo dal 2011 al 2021

	autovetture circolanti	var. % su anno prec.	autovetture immatricolate	var. % su anno prec.	autovetture per 100 abitanti	abitanti per autovettura
2011	390,988	-0.2%	13,634	-22.9%	59.53	1.68
2012	385,372	-1.4%	9,804	-28.1%	58.84	1.70
2013	381,819	-0.9%	8,908	-9.1%	56.27	1.78
2014	381,046	-0.2%	8,730	-2.0%	56.16	1.78
2015	382,347	+0.3%	10,082	+15.5%	56.69	1.76
2016	385,103	+0.7%	11,275	+11.8%	57.16	1.75
2017	388,986	+1.0%	11,224	-0.5%	58.20	1.72
2018	391,173	+0.6%	11,186	-0.3%	59.93	1.67
2019	393,544	+0.6%	11,395	+1.9%	60.79	1.65
2020	394,847	+0.3%	8,456	-25.8%	61.90	1.62
2021	395,644	+0.2%	9,510	+12.5%	62.72	1.59

Fonte: Elaborazione dati ACI

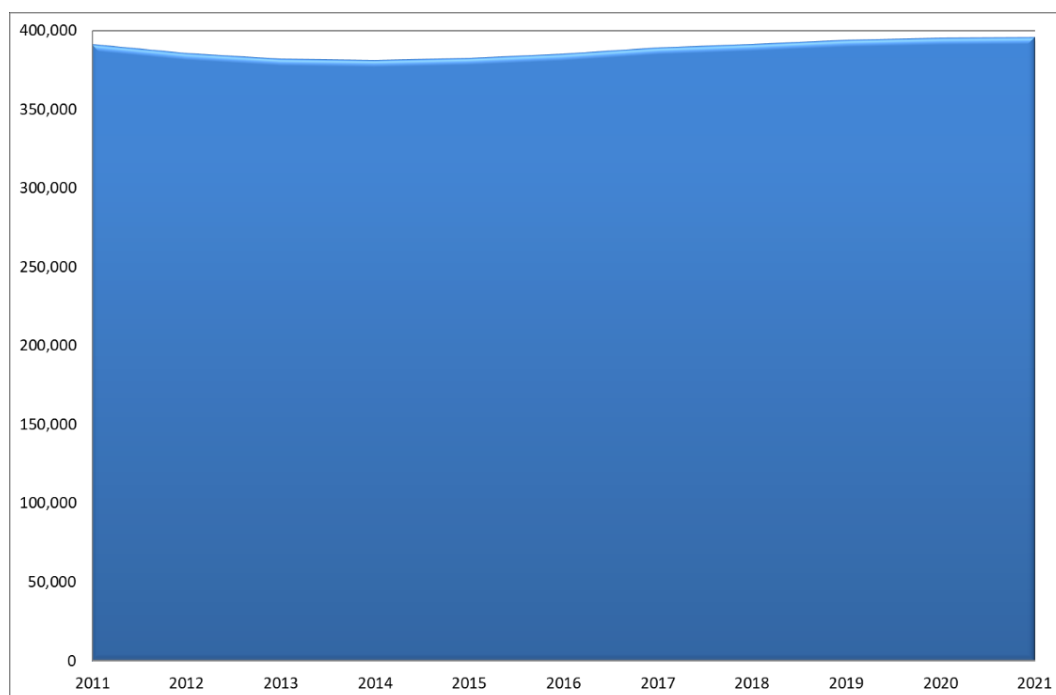


Figura 4.10.1.2 – Autovetture circolanti a Palermo nel periodo dal 2011 al 2021 ⁽⁷²⁾

⁷² : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

Il tasso di motorizzazione, calcolato dal numero di autovetture circolanti ogni 100 abitanti, nell'anno 2021 risulta essere aumentato, registrando un incremento, passando da 61,90 a 62,72 autovetture per 100 abitanti, determinato dall'aumento del numero delle autovetture circolanti e dalla contestuale diminuzione della popolazione residente.

Nel 2011 si è registrato un tasso di motorizzazione pari a 59,53 auto per 100 abitanti. Nel 2014 il tasso di motorizzazione si è registrato una riduzione fino a 56,16 auto per 100 abitanti, mentre negli ultimi anni è progressivamente risalito fino a raggiungere il livello di 61,63 auto per 100 abitanti nell'anno 2021 (Figura 4.10.1.3).

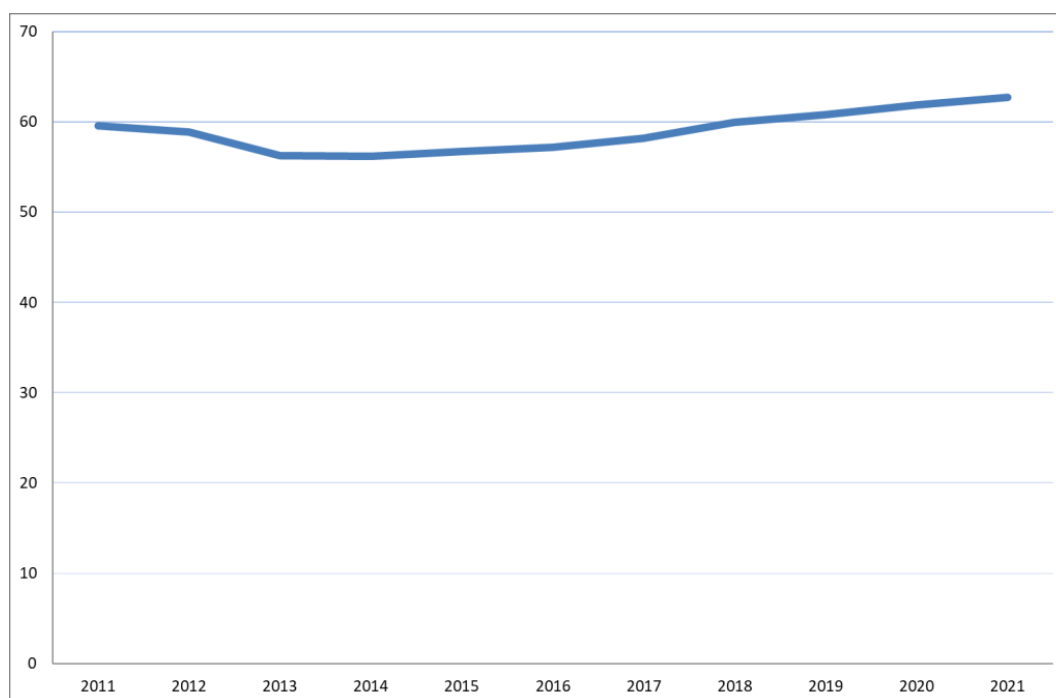


Figura 4.10.1.3 - Tasso di motorizzazione (autovetture circolanti per 100 abitanti) a Palermo nel periodo dal 2011 al 2021 ⁽⁷³⁾

Nell'anno 2021 si rileva un numero di abitanti per autovettura pari a 1,59 (Figura 4.10.1.4).

⁷³ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

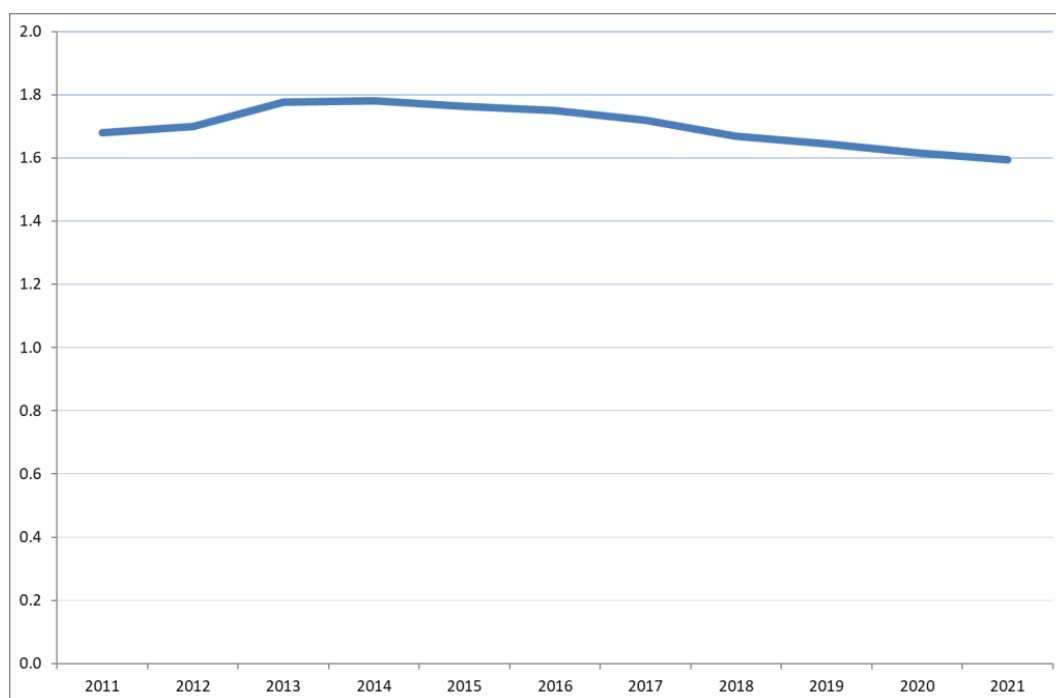


Figura 4.10.1.4 - Abitanti per autovettura circolante a Palermo dal 2011 al 2021 (⁷⁴)

Relativamente al tasso di motorizzazione, facendo un confronto tra la città di Palermo e le grandi città italiane, si osserva che in otto città si sono rilevati, nel 2020, tassi di motorizzazione inferiori rispetto a Palermo (Venezia, Genova, Milano, Bologna, Firenze, Bari, Torino e Napoli), mentre in quattro città si registrano tassi di motorizzazione superiori (Catania, Messina, Verona e Roma) (Figura 4.10.1.5). Negli anni compresi fra il 2011 e il 2021 nelle grandi città emerge una tendenza alla diminuzione del tasso di motorizzazione fino al 2013, con un limitato aumento dello stesso tasso negli ultimi anni.

⁷⁴ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

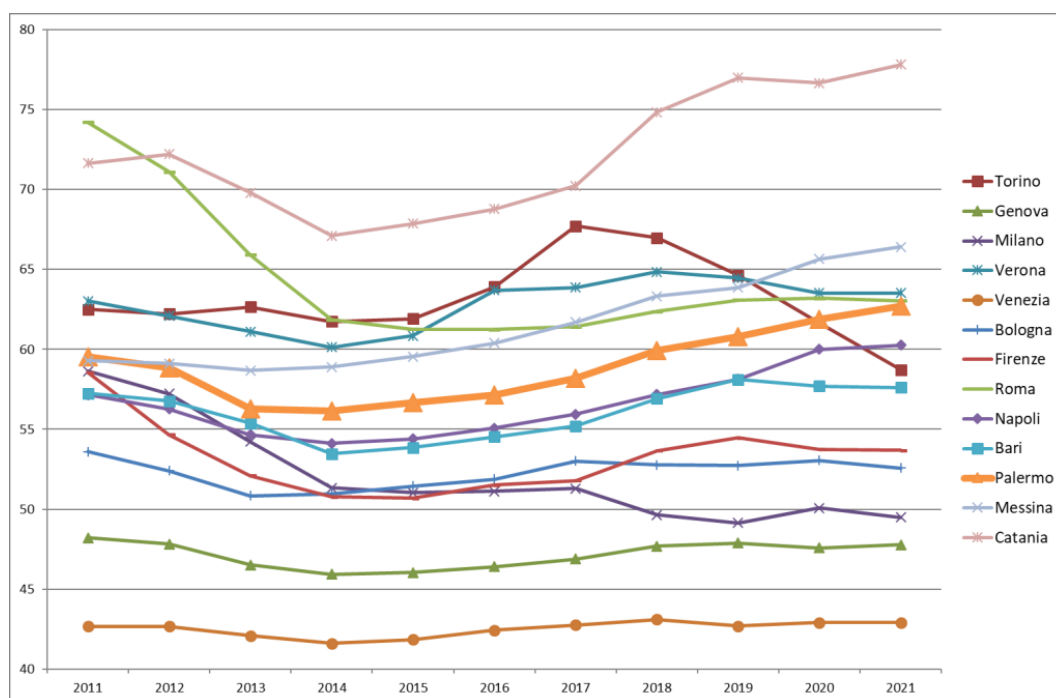


Figura 4.10.1.5 - Tasso di motorizzazione (autovetture circolanti per 100 abitanti) nei grandi comuni italiani dal 2011 al 2021 ⁽⁷⁵⁾

4.10.2 MOTOCICLI CIRCOLANTI E IMMATRICOLATI A PALERMO

Le immatricolazioni di motocicli, a differenza delle autovetture, nel 2021 risultano essere ulteriormente aumentate rispetto all'anno 2020, segnato dalla pandemia. In particolare, nell'anno 2021 sono stati immatricolati 4.556 motocicli, registrando un incremento del 24,9% rispetto al 2020. Tuttavia, nonostante gli incrementi degli ultimi anni, rispetto al 2011 si registra una diminuzione di quasi il 6%.

Nel tasso di tempo dei 10 anni compresi fra il 2011 e il 2021, il numero di motocicli immatricolati progressivamente si è significativamente ridotto. Nel 2013 si è registrato il valore più basso del decennio con 2.264 immatricolazioni di motocicli. Negli anni successivi si è rilevata un'inversione di tendenza, portando i motocicli immatricolati nel 2016 nuovamente ad una quota sopra i 3.000 e nel 2021 quasi allo stesso livello del 2011: i motocicli immatricolati nel 2021 sono pari al 94,1% di quelli immatricolati nel 2011 (Figura 4.10.2.1 – Tabella 4.10.2.1).

⁷⁵ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

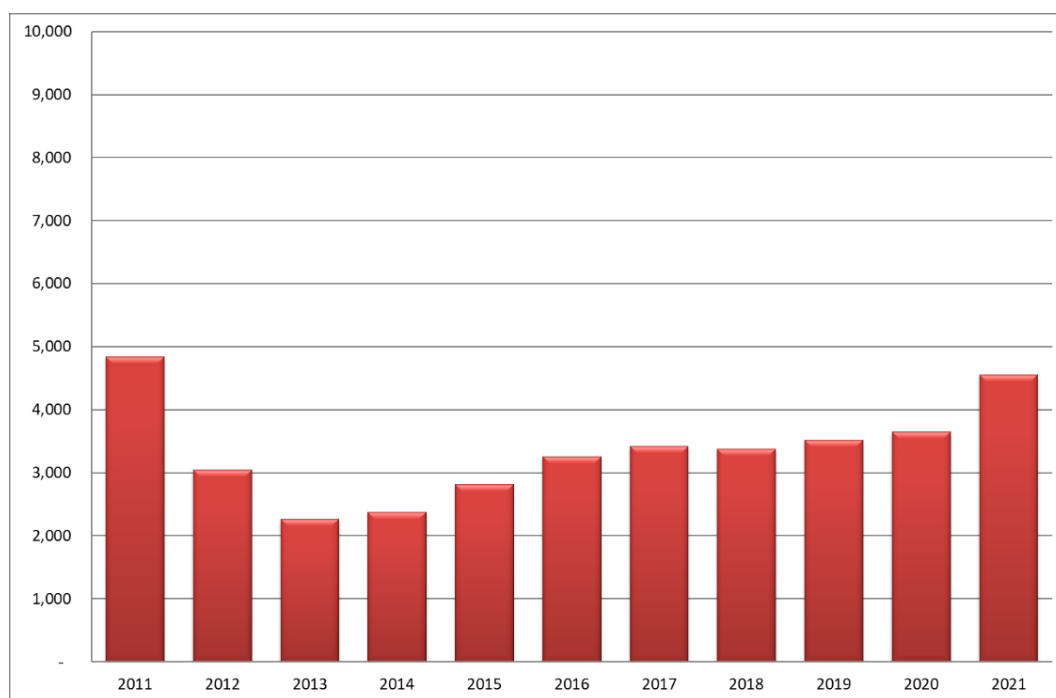


Figura 4.10.2.1 - Motocicli immatricolati a Palermo dal 2011 al 2021 ⁽⁷⁶⁾

Tabella 4.10.2.1 - Motocicli circolanti e immatricolati a Palermo dal 2011 al 2021

	motocicli circolanti	var. % su anno prec.	motocicli immatricolati	var. % su anno prec.	motocicli per 100 abitanti	abitanti per motociclo
2011	122,498	+1.0%	4,842	-26.7%	18.65	5.36
2012	121,796	-0.6%	3,045	-37.1%	18.60	5.38
2013	120,793	-0.8%	2,264	-25.6%	17.80	5.62
2014	120,243	-0.5%	2,372	+4.8%	17.72	5.64
2015	120,587	+0.3%	2,811	+18.5%	17.88	5.59
2016	121,612	+0.9%	3,257	+15.9%	18.05	5.54
2017	122,765	+0.9%	3,421	+5.0%	18.37	5.44
2018	123,094	+0.3%	3,380	-1.2%	18.86	5.30
2019	123,654	+0.5%	3,523	+4.2%	19.10	5.24
2020	124,880	+1.0%	3,649	+3.6%	19.58	5.11
2021	126,802	+1.5%	4,556	+24.9%	20.10	4.97

Fonte: Elaborazione dati ACI

Nel periodo dal 2011 al 2021, il numero di motocicli circolanti risulta essere aumentato del 3,5%: nel 2011 circolavano infatti 122.498 motocicli, 4.304 in meno rispetto al 2021 (Figura 4.10.2.2). L'andamento del numero di motocicli circolanti in questo periodo (dal 2011 al 2021) registra un rallentamento fra il 2012 e il 2014 e poi un successivo trend crescente negli anni successivi.

⁷⁶ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

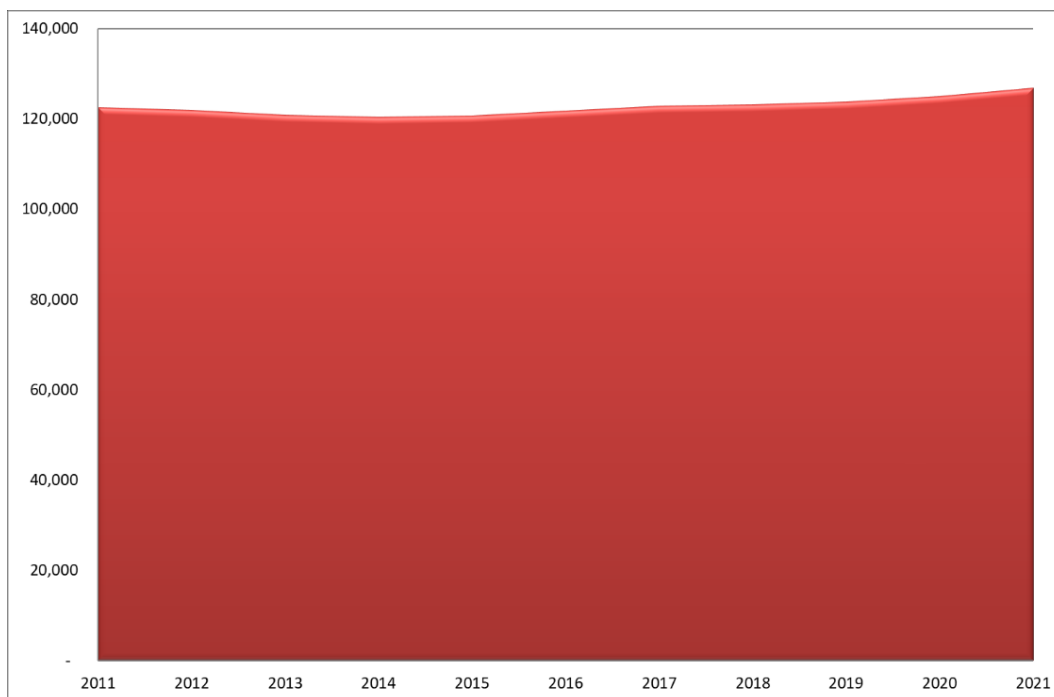


Figura 4.10.2.2 - Motocicli circolanti a Palermo dal 2011 al 2021 ⁽⁷⁷⁾

Nel 2021 il tasso di motorizzazione dei motocicli risulta essere cresciuto rispetto all'anno precedente, passando da 19,58 a 20,10 motocicli ogni 100 abitanti. Nel lasso di tempo del decennio 2011-2021, il tasso, partito da 18,65 motocicli per 100 abitanti nel 2011, negli anni successivi ha oscillato intorno a tale valore fino al 2014, per poi risalire lievemente fino al 2021 (Figura 4.10.2.3).

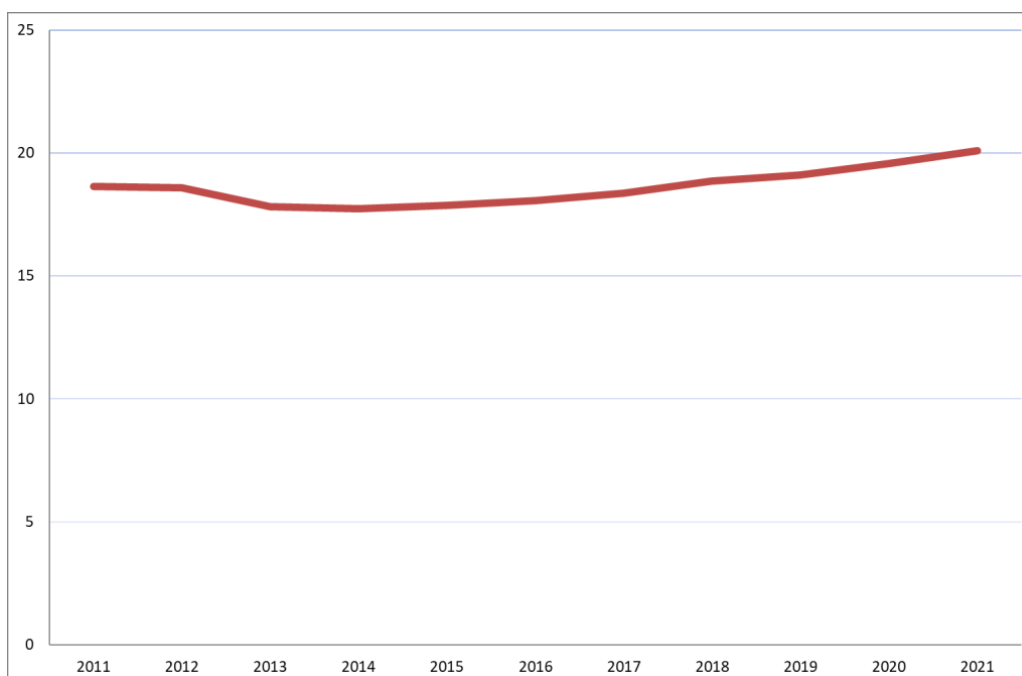


Figura 4.10.2.3 - Motocicli circolanti per 100 abitanti a Palermo dal 2011 al 2021 ⁽⁷⁸⁾

⁷⁷ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

⁷⁸ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

Il rapporto fra il numero di abitanti ed il numero di motocicli si è ridotto, passando da 5,36 del 2011 a 4,97 del 2021 (Figura 4.10.2.4).

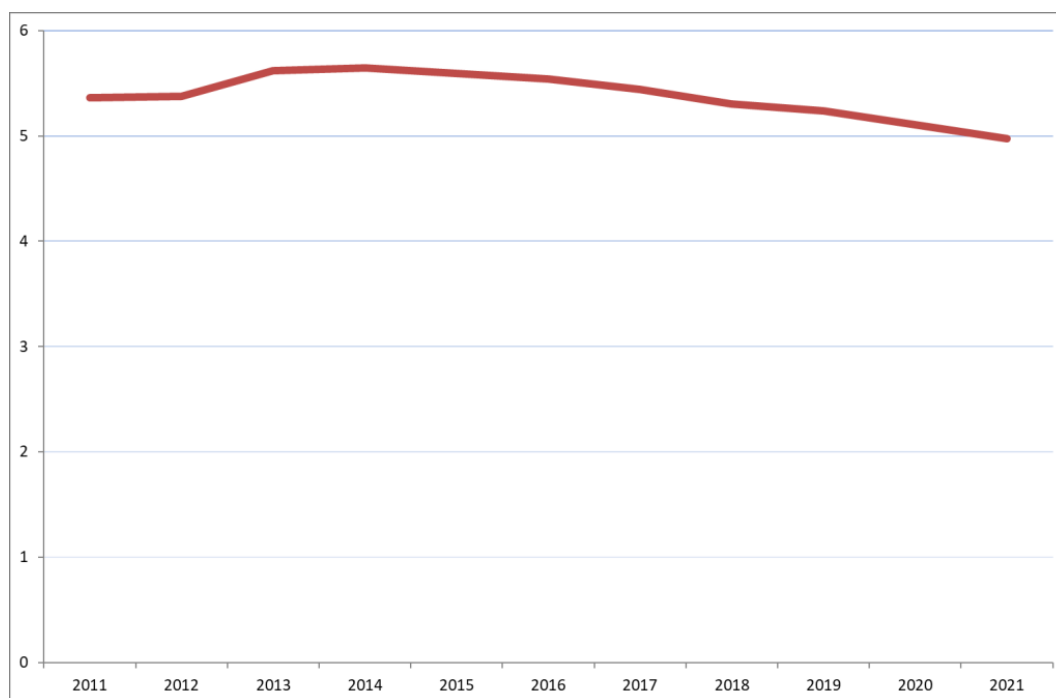


Figura 4.10.2.4 - Abitanti per motociclo circolante a Palermo dal 2011 al 2021 ⁽⁷⁹⁾

Rispetto alle grandi città, Palermo risulta essere fra quelle con il maggior numero di motocicli per 100 abitanti. Si rileva inoltre che, dal 2011 al 2021, in molte grandi città un incremento della consistenza dei motocicli, probabilmente riconducibile determinato dalla risposta al traffico urbano sempre più congestionato, e conseguenza anche del progressivo abbandono dei ciclomotori a favore degli scooter targati (Figura 4.10.2.5).

⁷⁹ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

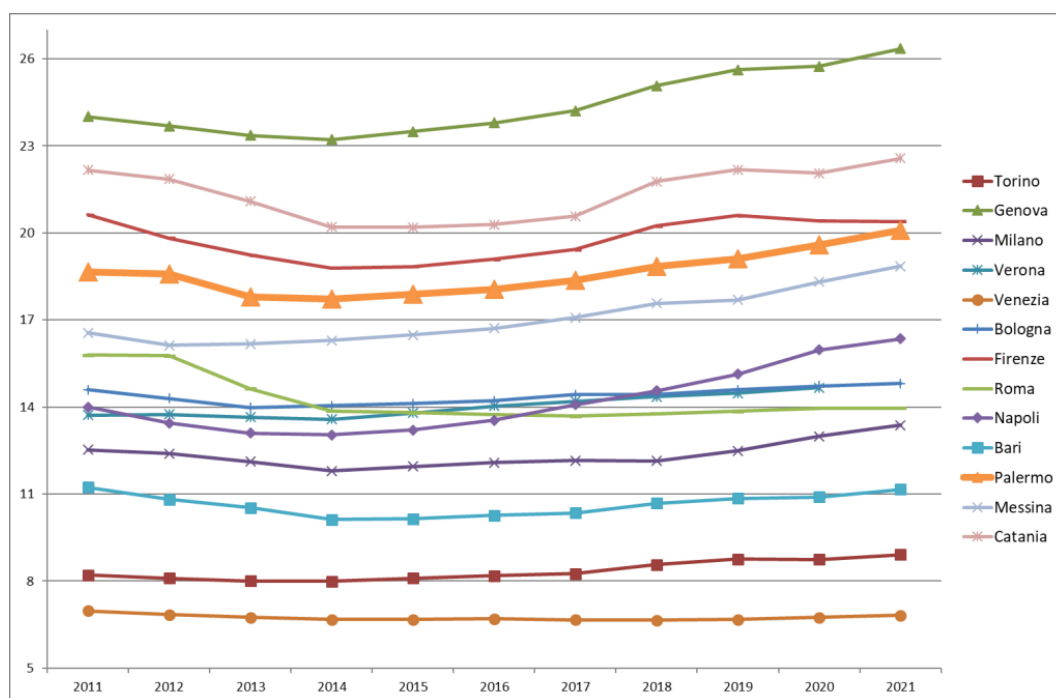


Figura 4.10.2.5 - Motocicli circolanti per 100 abitanti nei grandi comuni italiani dal 2011 al 2021 ⁽⁸⁰⁾

4.10.3 IL PARCO AUTO SECONDO LE DIRETTIVE ANTINQUINAMENTO

Relativamente alle normative europee antinquinamento ⁽⁸¹⁾, nella città di Palermo, dal 2011 al 2021, il numero delle autovetture più inquinanti (Euro 0, 1, 2 e 3) si è ridotto (-37,9%), passando da 234.595 a 145.658, di cui 7.468 nell'ultimo anno (2021). Nello stesso periodo, le auto meno inquinanti (Euro 4, 5 e 6) sono passate da 156.277 a 249.342, registrando un incremento pari a 93.065 unità (+59,6%), di cui 8.072 nel 2021.

La percentuale di autovetture conformi alle direttive antinquinamento Euro 0, 1, 2 e 3 - nel lasso di tempo dal 2011 al 2021 - dal 60,0% si è ridotta a 36,8%, mentre la percentuale di auto conformi alle direttive Euro 4, 5 e 6 è passata da quasi il 60% al 63,0% del totale auto circolanti (Figura 4.10.3.1 - Tabella 4.10.3.1).

⁸⁰ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

⁸¹ : pre-Euro 1 o Euro 0: indica i veicoli "non catalizzati" a benzina e i veicoli "non ecodiesel";

Euro 1: ha introdotto l'obbligo per la casa costruttrice di montare la marmitta catalitica e di usare l'alimentazione a iniezione. È entrata in vigore nel 1993.

Euro 2: normativa che ha richiesto modifiche anche sui diesel, è in vigore dal 1996.

Euro 3: in vigore dal 2000, relativa all'ulteriore diminuzione delle emissioni, è obbligatoria per gli autoveicoli fabbricati dopo il 1° gennaio 2001. Alcune auto potrebbero essere state immatricolate nel 2001 ma fabbricate nel 2000 e quindi prive di EURO 3; alcune case costruttrici hanno anticipato l'obbligo per cui ci sono dei veicoli immatricolati prima del 2001 che rispettano l'Euro 3.

Euro 4: in vigore dal 1° gennaio 2006. Alcune case costruttrici hanno anticipato l'obbligo per cui ci sono molti veicoli immatricolati prima del 2006 che rispettano l'Euro 4.

Euro 5: in vigore dal 1° settembre 2009. A partire dal mese di luglio 2008 le Case automobilistiche potevano omologare ed immatricolare automobili sia Euro 4 che Euro 5. A partire dal mese di settembre 2009 si potevano omologare solo automobili Euro 5, mentre si potevano continuare ad immatricolare sia automobili Euro 4 che Euro 5. A partire dal mese di gennaio 2011 si possono omologare e immatricolare solo automobili Euro 5.

Euro 6: in vigore dal 1° settembre 2014 per le omologazioni di nuovi modelli e dal 1° gennaio 2016 per tutte le vetture immatricolate. Le prime autovetture Euro 6 sono entrate nei listini a partire dal 2011.

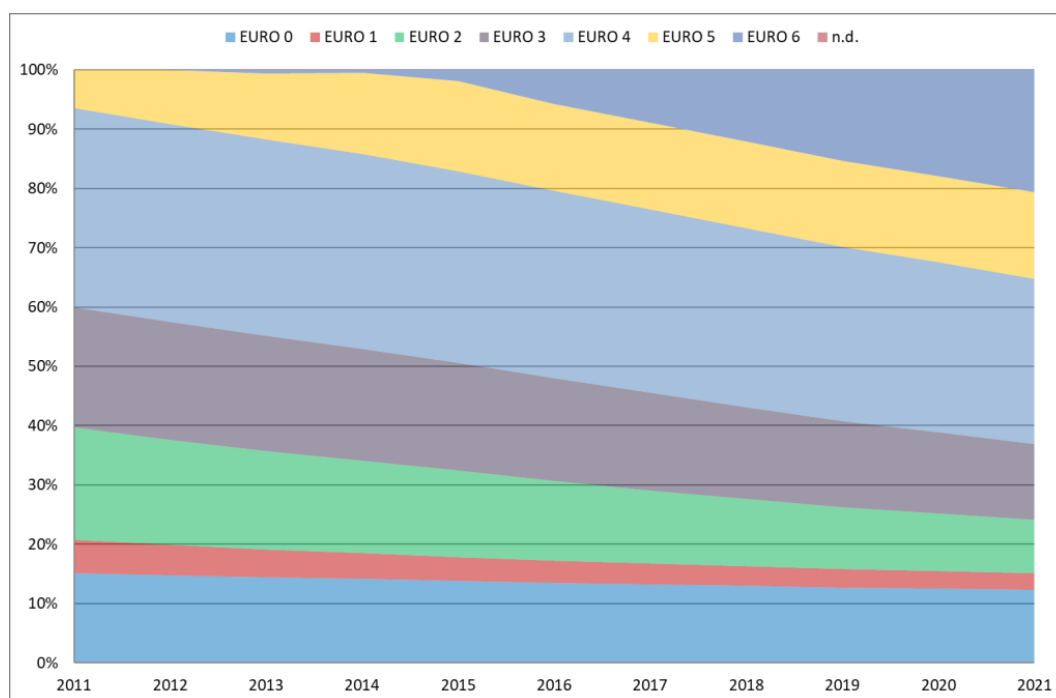


Figura 4.10.3.1 – Percentuale del numero di autovetture circolanti per direttiva europea antinquinamento dal 2011 al 2021 ⁽⁸²⁾

⁸² : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

Tabella 4.10.3.1 – Autovetture circolanti a Palermo dal 2011 al 2021 classificati secondo la Direttiva antinquinamento ⁽⁸³⁾

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	n.d.	TOTALE
2011	59,127	21,832	74,152	79,484	131,320	24,951	6	116	390,988
2012	57,070	19,557	68,266	76,809	128,413	35,101	42	114	385,372
2013	55,097	17,614	63,698	74,015	126,486	42,182	2,440	287	381,819
2014	53,920	16,392	59,607	71,827	124,820	52,226	1,967	287	381,046
2015	52,856	15,312	55,628	69,421	123,254	58,226	7,290	360	382,347
2016	52,057	14,398	51,539	66,597	121,634	56,492	22,026	360	385,103
2017	51,381	13,644	48,065	63,781	120,179	56,935	34,638	363	388,986
2018	50,668	12,846	44,317	60,466	118,022	57,108	47,379	367	391,173
2019	49,908	12,111	40,942	57,051	115,754	57,063	60,336	379	393,544
2020	49,359	11,625	38,204	53,938	113,188	57,335	70,747	451	394,847
2021	48,708	11,114	35,406	50,430	109,976	57,719	81,647	644	395,644
Δ 2021/2020	-651	-511	-2,798	-3,508	-3,212	384	10,900	193	797
Δ% 2021/2020	-1.3%	-4.4%	-7.3%	-6.5%	-2.8%	+0.7%	+15.4%	+42.8%	+0.2%

COMPOSIZIONE PERCENTUALE									
2011	15.1%	5.6%	19.0%	20.3%	33.6%	6.4%	0.0%	0.0%	100.0%
2012	14.8%	5.1%	17.7%	19.9%	33.3%	9.1%	0.0%	0.0%	100.0%
2013	14.4%	4.6%	16.7%	19.4%	33.1%	11.0%	0.6%	0.1%	100.0%
2014	14.2%	4.3%	15.6%	18.8%	32.8%	13.7%	0.5%	0.1%	100.0%
2015	13.8%	4.0%	14.5%	18.2%	32.2%	15.2%	1.9%	0.1%	100.0%
2016	13.5%	3.7%	13.4%	17.3%	31.6%	14.7%	5.7%	0.1%	100.0%
2017	13.2%	3.5%	12.4%	16.4%	30.9%	14.6%	8.9%	0.1%	100.0%
2018	13.0%	3.3%	11.3%	15.5%	30.2%	14.6%	12.1%	0.1%	100.0%
2019	12.7%	3.1%	10.4%	14.5%	29.4%	14.5%	15.3%	0.1%	100.0%
2020	12.5%	2.9%	9.7%	13.7%	28.7%	14.5%	17.9%	0.1%	100.0%
2021	12.3%	2.8%	8.9%	12.7%	27.8%	14.6%	20.6%	0.2%	100.0%

Fonte: elaborazioni su dati ACI

4.10.4 IL PARCO MOTO SECONDO LE DIRETTIVE ANTINQUINAMENTO

Riguardo alle normative europee antinquinamento per i motocicli ⁽⁸⁴⁾, nell'ambito della città di Palermo nell'anno 2021 si registra che il 3% dei motocicli circolanti, pari a 3.863 mezzi, è conforme alla direttiva Euro 5 (entrata in vigore il 1° gennaio del 2021); l'11,5% dei motocicli circolanti, pari a 14.577 mezzi, è conforme alla direttiva Euro 4; il 34,2% dei motocicli circolanti, pari a 43.304 mezzi, è conforme alla direttiva Euro 3; il 17,4%, pari a 22.104 mezzi, è conforme alla direttiva Euro 2; il 16,8%, pari a 21.279 mezzi,

⁸³ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

⁸⁴ : Euro 0: Commercializzati sino al 17/06/2003, con una tolleranza di ulteriori 12 mesi per l'esaurimento delle scorte di fine serie. In realtà dalla fine del 2000 erano già praticamente tutti fuori commercio. Nessuna dicitura specifica sulla carta di circolazione.

Euro 1: In vigore dal 17/06/1999 come norma d'omologazione, i mezzi Euro 1 sono stati commercializzati sino al 01/07/2004

Euro 2: motocicli immatricolati dal 01/01/2003 o ciclomotori dopo il 17/06/2002.

Euro 3: motocicli e ciclomotori immatricolati dopo il 01/01/2006.

Euro 4: motocicli e ciclomotori immatricolati dopo il 01/01/2016.

Euro 5: motocicli e ciclomotori immatricolati dopo il 01/01/2021.

è conforme alla direttiva Euro 1; e infine il 17,0%, pari a 21.511 mezzi, è stato immatricolato prima dell'entrata in vigore delle direttive europee antinquinamento (Figura 4.10.4.1).

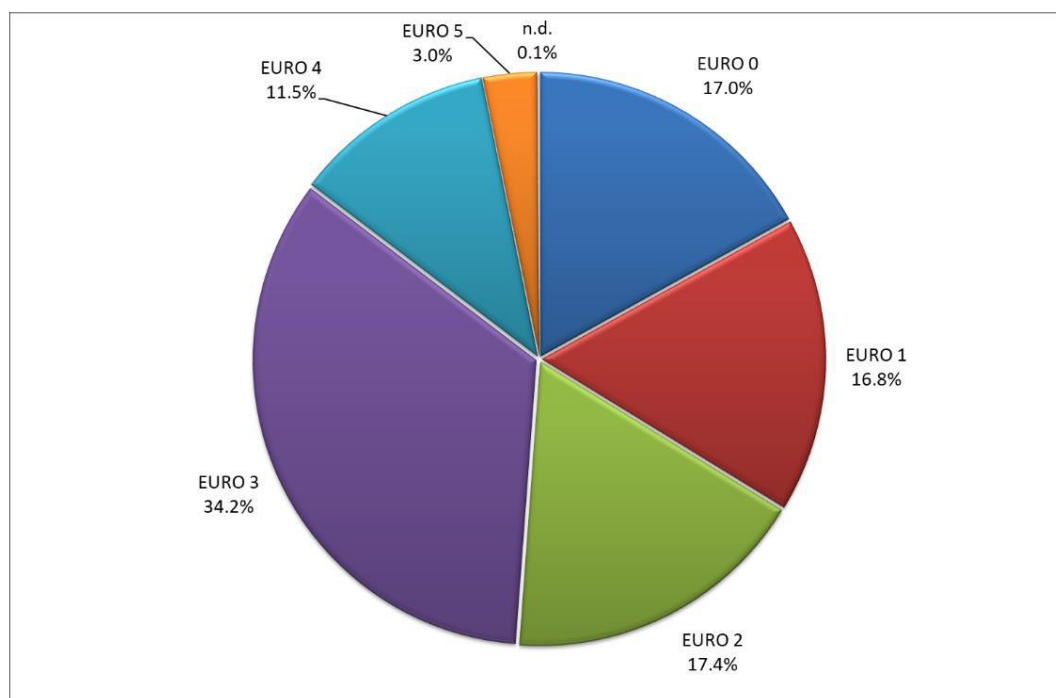


Figura 4.10.4.1 – Motocicli circolanti per direttiva europea antinquinamento ⁽⁸⁵⁾

Dal 2011 al 2021 le moto più inquinanti (Euro 0, 1 e 2) si è registrata una diminuzione di 17.456 unità (-21,2%), passando 82.350 a 64.894, di cui 1.456 nell'ultimo anno (2021). Nello stesso periodo, le moto meno inquinanti (Euro 3, 4 e 5) sono passate da 40.093 a 61.744, con un incremento di 21.651 unità (+54,0%), di cui 3.319 nel 2021.

La percentuale di motocicli conformi alle direttive Euro 0, 1 e 2 – dal 2011 al 2021, si è ridotta dal 67,2% al 51,2%, mentre la percentuale di moto conformi alle direttive Euro 3, 4 e 5 è aumentata, passando dal 32,7% al 48,7% del totale moto circolanti (Figura 4.10.4.2 – Tabella 4.10.4.1).

⁸⁵ : Girolamo D'Anneo, "Veicoli circolanti e immatricolati a Palermo nel 2021 - Informazioni Statistiche N° 1/2022 - AGOSTO 2022 - https://www.comune.palermo.it/js/server/uploads/statistica/_25082022124624.pdf

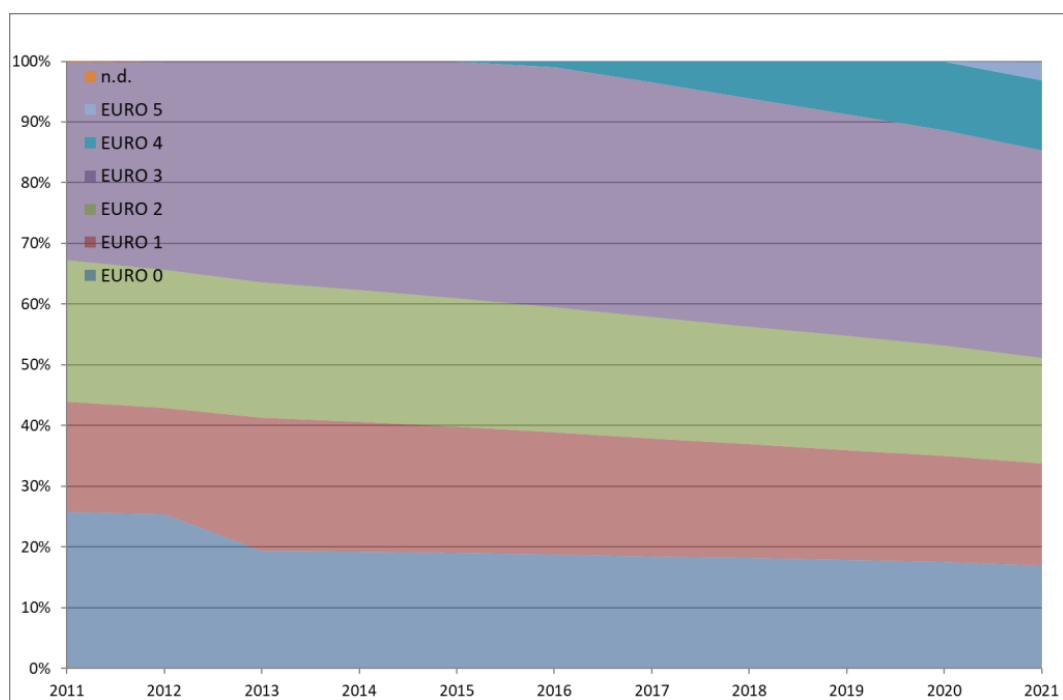


Figura 4.10.4.2 - Motocicli circolanti per direttiva europea antinquinamento dal 2011 al 2021

Tabella 4.10.4.1 - Motocicli circolanti dal 2011 al 2021 classificati secondo la direttiva antinquinamento

	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	n.d.	TOTALE
2011	31,611	22,208	28,531	40,093			55	122,498
2012	30,880	21,381	27,652	41,830			53	121,796
2013	23,408	26,478	26,929	43,935			43	120,793
2014	23,157	25,669	26,189	45,187			41	120,243
2015	22,932	25,041	25,598	46,948			68	120,587
2016	22,806	24,469	25,025	48,075	1,169		68	121,612
2017	22,674	23,809	24,578	47,401	4,230		73	122,765
2018	22,429	23,046	23,731	46,329	7,483		76	123,094
2019	22,113	22,368	23,217	45,154	10,722		80	123,654
2020	21,832	21,834	22,684	44,268	14,157		105	124,880
2021	21,511	21,279	22,104	43,304	14,577	3,863	164	126,802
Δ 2021/2020	-321	-555	-580	-964	420	3,863	59	1,922
Δ% 2021/2020	-1.5%	-2.5%	-2.6%	-2.2%	+3.0%		+56.2%	+1.5%

COMPOSIZIONE PERCENTUALE							
2011	25.8%	18.1%	23.3%	32.7%	0.0%	0.0%	100.0%
2012	25.4%	17.6%	22.7%	34.3%	0.0%	0.0%	100.0%
2013	19.4%	21.9%	22.3%	36.4%	0.0%	0.0%	100.0%
2014	19.3%	21.3%	21.8%	37.6%	0.0%	0.0%	100.0%
2015	19.0%	20.8%	21.2%	38.9%	0.0%	0.1%	100.0%
2016	18.8%	20.1%	20.6%	39.5%	1.0%	0.1%	100.0%
2017	18.5%	19.4%	20.0%	38.6%	3.4%	0.1%	100.0%
2018	18.2%	18.7%	19.3%	37.6%	6.1%	0.1%	100.0%
2019	17.9%	18.1%	18.8%	36.5%	8.7%	0.1%	100.0%
2020	17.5%	17.5%	18.2%	35.4%	11.3%	0.1%	100.0%
2021	17.0%	16.8%	17.4%	34.2%	11.5%	3.0%	100.0%

Fonte: elaborazioni su dati ACI

4.11 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA

4.11.1 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALERMO

Dal 2011 al 2021 nel territorio del Comune di Palermo risulta essere installata la seguente tipologia di impianti di produzione di energia in BT e MT (dati TERNA S.p.A.):

- Solare (Fotovoltaico e Termodinamico);
- Eolico;
- Termoelettrico (trigenerazione e cogenerazione).

La situazione circa gli impianti di produzione di energia elettrica (in tipologia, numero e potenza installata) entrati in esercizio in ciascuno degli anni che vanno dal 2011 al 2021 nel territorio della città di Palermo sono di seguito riportati (Tabella 4.11.1.1).

Tabella 4.11.1.1 – Distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica in BT e MT nel territorio del Comune di Palermo per ciascun anno di entrata in esercizio dal 2011 al 2021

ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	FONTE DI ALIMENTAZIONE							
	Fotovoltaico		Termodinamico		Eolico		Termoelettrica	
	Numero impianti	Potenza installata (kW)	Numero impianti	Potenza installata (kW)	Numero impianti	Potenza installata (kW)	Numero impianti	Potenza installata (kW)
2011	229	12.218,03	-	-	-	-	-	-
2012	166	3.959,38	-	-	-	-	-	-
2013	142	4.694,75	-	-	-	-	-	-
2014	78	602,27	-	-	-	-	1	600
2015	73	680,63	-	-	-	-	-	-
2016	100	898,25	-	-	2	20	-	-
2017	121	883,75	1	33	-	-	1	2.000
2018	103	1.193,21	-	-	-	-	1	567
2019	156	848,75	-	-	-	-	-	-
2020	150	1.048,67	-	-	-	-	-	-
2021	161	3.321,35	-	-	-	-	1	65
2022	449	4878,66	-	-	-	-	-	-
TOTALE	1.929	35.260,70	1	33	2	20	4	3.232

Elaborazione TERNA SpA

In particolare, i quattro impianti termoelettrici sono così distinti:

- Trigenerazione Telecom Palermo La Malfa 159;
- Trigenerazione Conca D'Oro;
- Cogenerazione ISMETT;
- Trigenerazione a microturbine AMG – Tiro a segno.

Quasi il 94% della potenza installata per la produzione di energia elettrica nel territorio del Comune di Palermo è alimentata da fonti rinnovabili, con una grande prevalenza del fotovoltaico rispetto all'eolico e al termodinamico.

Si rappresenta che i dati degli impianti installati e in esercizio registrati il GSE, nel territorio della provincia di Palermo rilevano impianti che sfruttano la geotermia. La stessa cosa è stata riscontrata presso il Catasto dei impianti FER della regione Sicilia⁽⁸⁶⁾. Tuttavia, a seguito di approfondimenti è stato rilevato l'intervento su Palazzo dei Normanni a Palermo, realizzato dalla Regione Siciliana, beneficiaria dell'Avviso Pubblico 30 dicembre 2010 "Progetti esemplari", che ha previsto l'installazione di un impianto geotermico a bassa entalpia della potenza di 315 kWf e 305 kWt a servizio degli ambienti della Presidenza e delle sale di rappresentanza⁽⁸⁷⁾. I lavori sono stati conclusi il 6 agosto 2014 e l'impianto è in funzione da ottobre 2014. Questo impianto geotermico è a supporto degli impianti esistenti per la climatizzazione estiva e invernale, mediante pompe di calore e sonde geotermiche verticali per la dissipazione del calore di condensazione.

Detto intervento, nell'ambito del POI 2007-2013, fa parte dei progetti innovativi che hanno interessato musei ed edifici di interesse storico ed artistico e che hanno conciliato la tutela del patrimonio culturale con innovazione, il risparmio di emissioni e la maggiore efficienza nei costi.

Riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, facendo solo riferimento alla fonte solare fotovoltaica, si rimanda al relativo paragrafo dedicato nel Rapporto di Monitoraggio delle emissioni di CO₂ (IME) e delle azioni del PAES.

Si precisa che la tabella riporta solo uno stralcio del numero di impianti e potenza, per ciascuna fonte, per ogni anno di entrata in esercizio, per cui il dato anno per anno non è cumulativo. Nel Paragrafo 4.11.2 saranno rappresentati, là ove sono stati resi disponibili da parte del GSE, i dati con il numero di impianti e potenza installata cumulata a fine anno.

4.11.2 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI

Le analisi sul panorama delle rinnovabili a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale sono state effettuate sulla base dei GSE⁽⁸⁸⁾ e TERNA SpA. In particolare, su specifica richiesta, il GSE ha trasmesso dati a livello regionale con tutte le fonti rinnovabili e a livello provinciale e comunale solo sul fotovoltaico. Pertanto, le analisi sulle rinnovabili a livello comunale saranno effettuate solo su questa fonte rinnovabile (fotovoltaica). Per i dati con il dettaglio delle fonti rinnovabili, a livello nazionale, regionale e provinciale, si è fatto affidamento a TERNA SpA.

⁸⁶ : <https://www.curi.it/>

⁸⁷ : <http://www.poienergia.gov.it/index.php/palazzo-dei-normanni>

⁸⁸ : Per conoscere la consistenza degli impianti di produzione locale di energia elettrica da fonti rinnovabili nel territorio della città di Palermo, inizialmente si è fatto affidamento ai dati di Atlaimpianti messa a disposizione dal GSE. Tuttavia, sono state rilevate delle differenze tra i dati di Atlaimpianti e i dati riportati nei report stessi. A seguito di quanto rilevato, si è fatta esplicita richiesta di chiarimenti al GSE. Di recente, a seguito di interlocuzione con il GSE, è stato spiegato che le differenze rilevate sono legate al fatto che i rapporti statistici sulle fonti energetiche rinnovabili (FER) curati dal GSE riportano dati sul totale degli impianti in esercizio su un determinato territorio, mentre su Atlaimpianti sono riportati i soli impianti di quel territorio che hanno avuto/ hanno in essere un rapporto col GSE (incentivi, servizi, ecc.). Per le FER caratterizzate da un numero consistente di impianti realizzati senza il sostegno del GSE, la differenza è rilevante (molti impianti idroelettrici o geotermici, ad esempio, sono stati entrati in esercizio prima dell'istituzione del GSE). Pertanto, i dati di Atlaimpianti non possono essere presi in considerazione per fini statistici.

Inoltre, sono stati consultati i portali VIA-VAS regionale e nazionale, al fine di individuare le richieste di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di grandi impianti di produzione di energia elettrica o di biogas alimentati da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, agrovoltico, ecc..) e quindi la potenzialità delle FER sul territorio comunale della città di Palermo.

Su scala nazionale, dai dati di TERNA SpA, si registra la seguente distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (fotovoltaica, eolica, idraulica, ecc..) al 2022 (Figura 4.11.2.1).



Fonte: TERNA SpA

Figura 4.11.2.1 – Distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sul territorio nazionale al 2022

Al 2022 in Italia risultano essere installati ed in esercizio più di 1,2 milioni impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili, di cui la grande maggioranza (circa il 99%) è alimentata da fonte rinnovabile solare (precisamente fotovoltaica) (Tabella 4.11.2.1).

Tabella 4.11.2.1 – Impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sul territorio nazionale al 2022

al 31/12/2022				
		Produttori	Autoproduttori	Italia
Impianti idroelettrici				
Impianti	n.	4.694	96	4.790
Potenza efficiente lorda	MW	23.094,4	115,1	23.209,6
Potenza efficiente netta	MW	22.748,7	112,1	22.860,8
Producibilità media annua	GWh	54.718,7	713,5	55.432,2
Impianti termoelettrici (*)				
Impianti	n.	4.934 (34)	1.901	6.835
Sezioni	n.	5.924 (36)	2.353	8.277
Potenza efficiente lorda	MW	57.357,8 (817,1)	5.851,9	63.209,8
Potenza efficiente netta	MW	55.549,3 (771,8)	5.652,2	61.201,4
Impianti eolici				
Impianti	n.	5.921	7	5.928
Potenza efficiente lorda	MW	11.856,3	2,1	11.858,4
Impianti fotovoltaici				
Impianti	n.	1.225.431	-	1.225.431
Potenza efficiente lorda	MW	25.063,9	-	25.063,9

Fonte: TERNA SpA

Al 2022, si rileva inoltre una potenza complessiva installata sul territorio nazionale pari a poco più di 60 GW, in cui anche in questo caso prevale il fotovoltaico, con il 41,5%, a cui seguono l'idrico (il 31,3%), l'eolico (il 19,6%), ecc..

In Sicilia, il 6,3 % rispetto al dato nazionale (Figura 4.11.2.2) è riconducibile al fotovoltaico con un ammontare complessivo di 77.237 impianti installati sul territorio regionale.



(Fonte: GSE) **Figura 4.11.2.2 - Distribuzione regionale degli impianti installati fotovoltaici al 2022**

Su scala regionale si registra la seguente distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (fotovoltaica, eolica, idraulica, ecc..) (Figura 4.11.2.3).

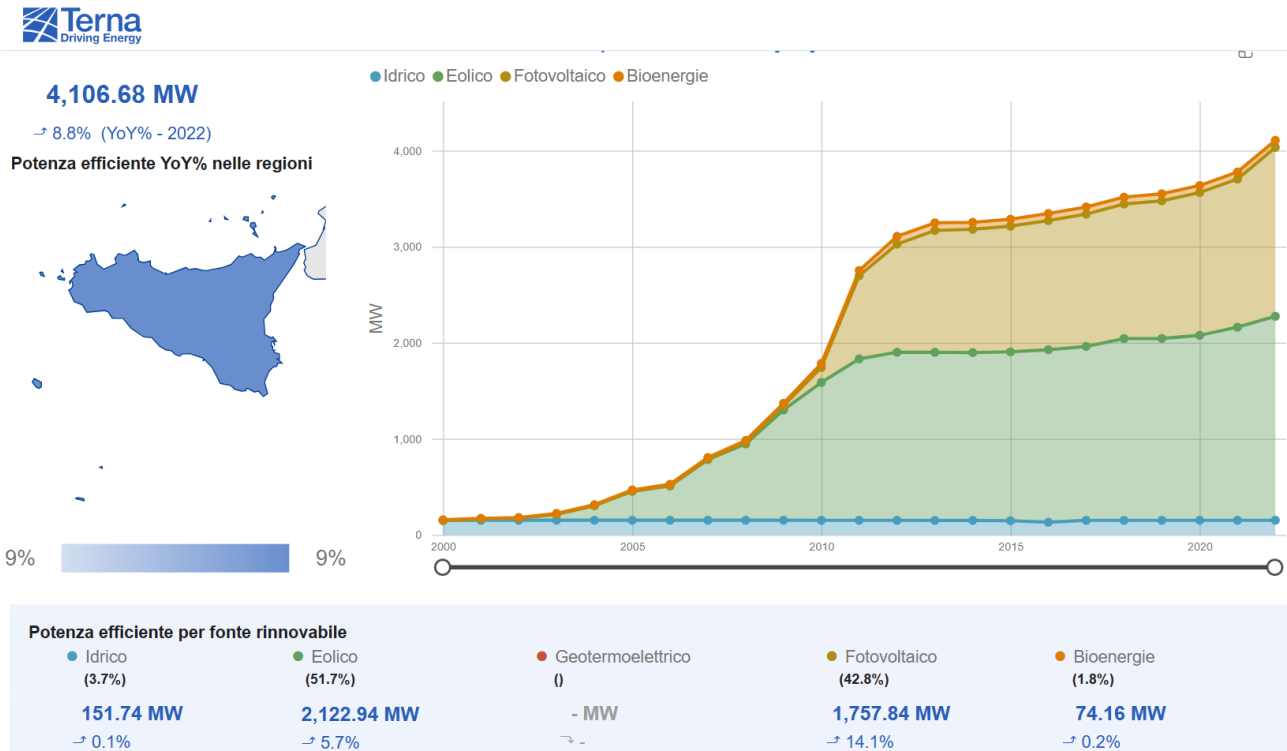


Figura 4.11.2.3 – Distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sul territorio della Sicilia al 2022

In Sicilia, al 2022 risultano essere installati ed in esercizio poco più di 78,2 mila impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, di cui la grande maggioranza (quasi il 99%) è di origine solare (fotovoltaica) (Tabella 4.11.2.2).

Tabella 4.11.2.2 – Riepilogo degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sul territorio della Sicilia al 2022

	Fonte	2022
Numero impianti in esercizio a fine anno	Idraulica	30
	Eolica	899
	Solare	77.237
	Geotermica	0
	Bioenergie	45
Potenza installata cumulata fino a fine anno (MW)	Idraulica	152
	Eolica	2.127
	Solare	1.758
	Geotermica	0
	Bioenergie	74

Fonte dati Solare: GSE, TERNA. Fonte dati altre fonti: TERNA

Si riscontra inoltre una potenza nominale complessiva installata sul territorio della Sicilia pari a poco più di 4,1 GW, in cui però prevale l'eolico (Figura 4.11.2.3 – Tabella 4.11.2.2), con il 51,7%, a cui seguono il fotovoltaico (il 42,8%) e poi le fonti bioenergetiche e l'idraulica (complessivamente circa il 5%).

A livello provinciale, la distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonte rinnovabile risulta essere la seguente (TERNA SpA) al 2022 (Figura 4.11.2.4):

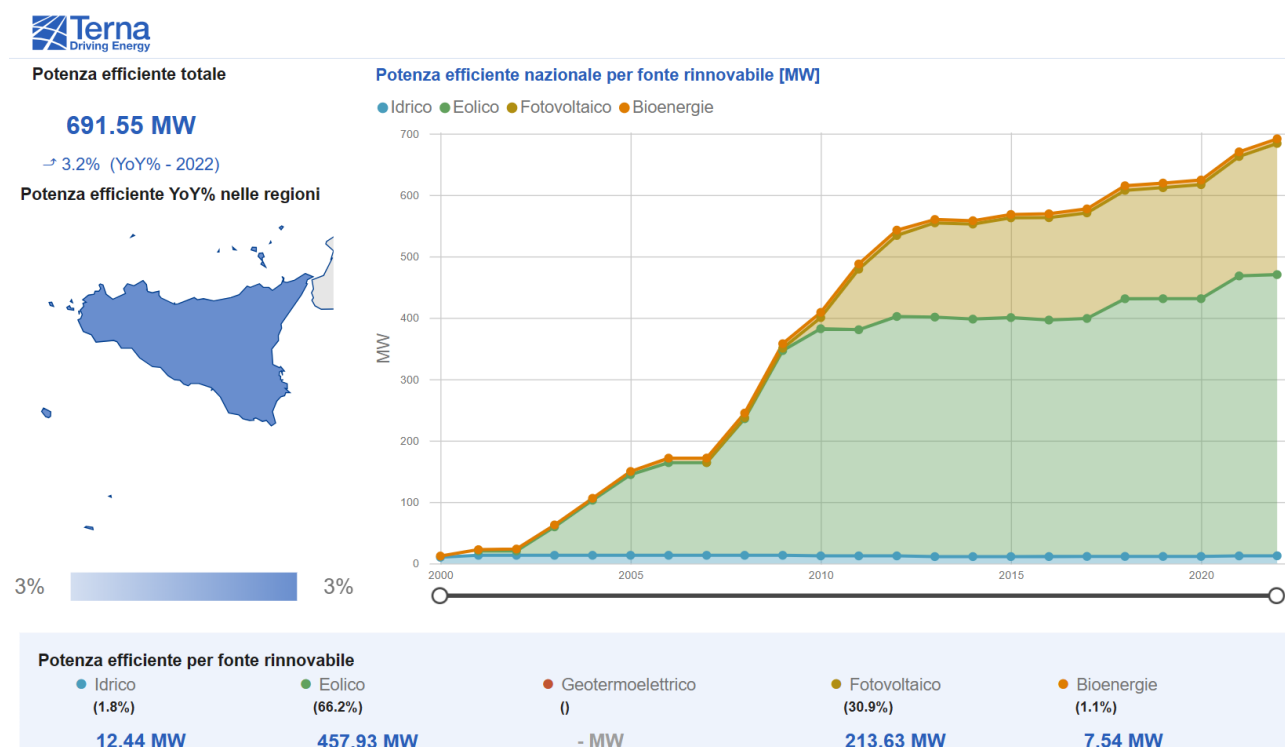
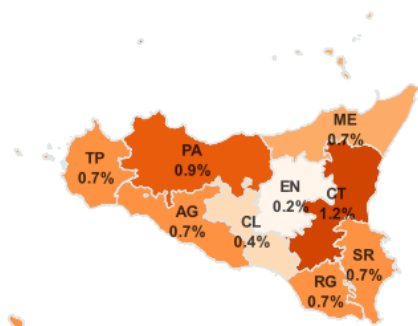


Figura 4.11.2.4 - Distribuzione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sul territorio della città metropolitana di Palermo al 2022

In particolare, per quanto riguarda il fotovoltaico, a livello provinciale, secondo i dati del GSE fino a fine 2022 nella figura 4.11.2.5 è rappresentato il dato della distribuzione percentuale del numero degli impianti fotovoltaici a livello provinciale.



Fonte: GSE ⁽⁸⁹⁾ **Figura 4.11.2.5 - Distribuzione provinciale degli impianti fotovoltaici installati a fine 2022**

⁸⁹ : SOLARE FOTOVOLTAICO – RAPPORTO STATISTICO 2022 - GSE

Al 2022, per quanto riguarda la potenza elettrica nominale installata, si riscontra che nella città metropolitana di Palermo (Figura 4.11.2.4) prevale l'eolico (con il 66,2%) a cui segue il fotovoltaico (con quasi il 31%), ecc...

In particolare, dal 2015 al 2022 l'andamento degli impianti fotovoltaici a livello provinciale di Palermo è il seguente (Figure 4.11.2.3 – 4.11.2.4):

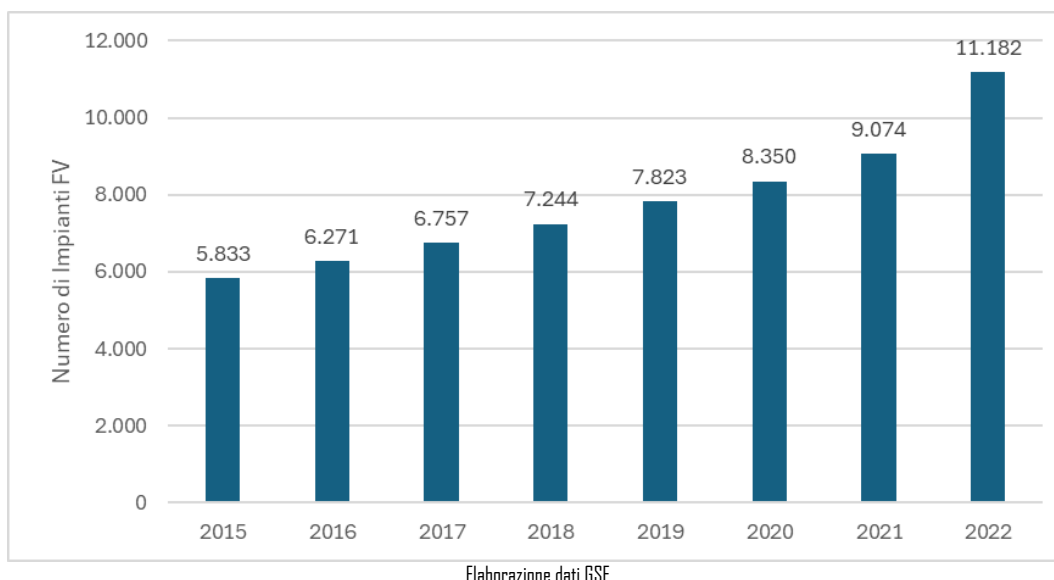


Figura 4.11.2.3 – Andamento del numero di impianti fotovoltaici sul territorio provinciale di Palermo dal 2015 al 2022

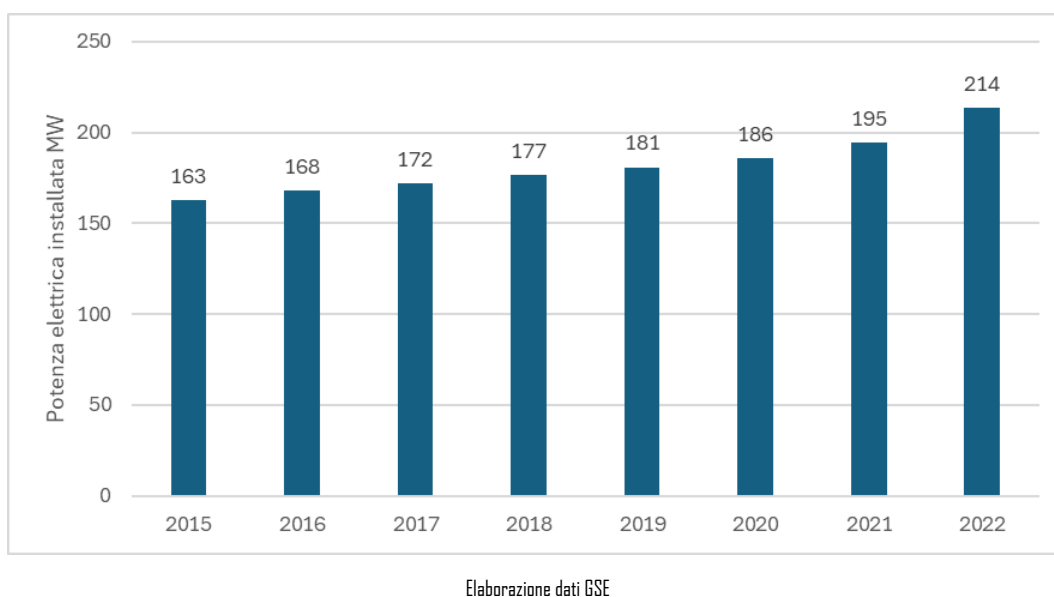
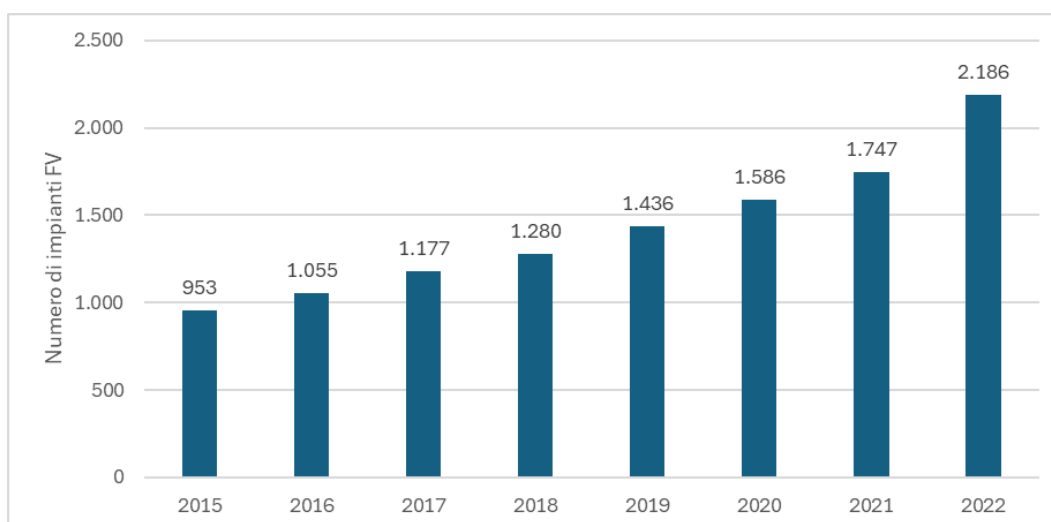


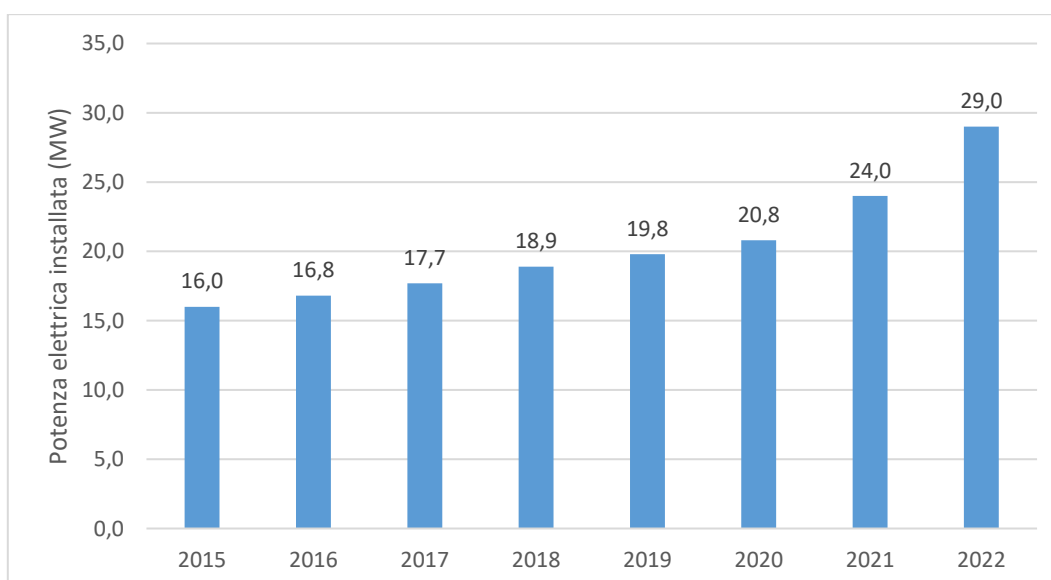
Figura 4.11.2.4 – Andamento della potenza elettrica installata sul territorio provinciale di Palermo dal 2015 al 2022

A livello comunale della città di Palermo, sono stati forniti dal GSE solo dati sul fotovoltaico dal 2015 al 2022 (Figure 4.11.2.5 e 4.11.2.6). In particolare, al 2022, presso il comune di Palermo sono installati ed in esercizio 2.186 impianti fotovoltaici, con una potenza elettrica complessiva installata pari a circa 29 MW.



Elaborazione dati GSE

Figura 4.11.2.5 – Andamento del numero di impianti fotovoltaici sul territorio comunale di Palermo dal 2015 al 2022



Elaborazione dati GSE

Figura 4.11.2.6 – Andamento della potenza elettrica installata di impianti fotovoltaici sul territorio comunale di Palermo dal 2015 al 2022

Infine, da ricerca sui portali VIA-VAS regionale ⁽⁹⁰⁾ e nazionale ⁽⁹¹⁾ e dal sito web istituzionale del Dipartimento Regionale dell'Energia dell'Assessorato dell'Energia e dei Servizi di pubblica utilità ⁽⁹²⁾ non si rileva alcuna istruttoria in corso per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per la costruzione ed esercizio di impianti FER specificatamente sul territorio del Comune di Palermo. Si riscontra comunque l'autorizzazione decretata di un solo impianto di trigenerazione della potenza nominale di 1,2 MW, presso il Centro Ospedaliero ARNAS CIVICO G. DI CRISTINA BENFRATELLI. Molto probabilmente tal situazione è

⁹⁰ : <https://si-vvi.regione.sicilia.it/viavas/index.php/it/ricerca/tutte-le-procedure>

⁹¹ : <https://va.mite.gov.it/it-IT>

⁹² : <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-energia-servizi-pubblica-utilita/dipartimento-energia>

riconducibile alla configurazione topografica del territorio del Comune di Palermo, tra l'altro fortemente urbanizzata, che presenta limitati spazi da destinare a grandi impianti da FER.

4.11.3 COMUNITÀ ENERGETICHE E POVERTÀ ENERGETICA

Secondo le informazioni reperite, l'Amministrazione Comunale di Palermo, già ad agosto 2022, ha manifestato l'intenzione di procedere verso la transizione energetica anche attraverso la costituzione delle Comunità Energetiche per sperimentare ruoli innovativi in ambito sociale, etico e civico, coinvolgendo cittadini, associazioni e realtà imprenditoriali per condividere un insieme di principi, regole e procedure che riguardano la gestione e la governance della comunità stessa ⁽⁹³⁾.

Per consentire la transizione energetica, infatti, non basta produrre energia rinnovabile, bisogna anche assicurare che:

- l'energia rinnovabile prodotta in certi orari sia anche effettivamente consumata evitando la dispersione in rete;
- vi siano dei sistemi di accumulo adeguati;
- le infrastrutture di rete siano in grado di gestire l'energia immessa;
- i nuovi impianti costituiscano un'occasione di sviluppo economico e occupazionale per i territori e i cittadini/utenti interessati.

In sintesi, serve che una comunità di cittadini produttori/consumatori di un medesimo territorio si associno per efficientare il sistema di produzione green derivante da fonti di energia rinnovabili.

La costituzione di Comunità Energetiche consentirà di trarre notevoli benefici di diversa natura con il coinvolgimento di diversi portatori di interesse presenti sul territorio, in qualità dei produttori di energia, dei consumatori (domestici o pubblici) e dei beneficiari indiretti (per esempio per la ricarica dei veicoli elettrici).

La Comunità Energetica mette in "comune" le utenze elettriche dei partecipanti al fine di poter massimizzare i consumi dell'energia prodotta all'interno della comunità e ciò consente, oltre all'assegnazione degli incentivi, di diminuire anche i costi di trasporto e gli oneri di sistema della rete.

Altro principio fondamentale per la creazione della Comunità è quella di rappresentare una concreta pratica di mitigazione della "povertà energetica" del territorio. Per questo motivo si è scelto di realizzare le prime 12 Comunità Energetiche, una in ciascuna Circoscrizione e due nelle Circoscrizioni più grandi e periferiche, dove la produzione di energia da fonti rinnovabili può costituire un impulso alla loro rigenerazione. Si tratta di comunità-pilota a cui andranno aggiunte tutte quelle che saranno proposte da altri soggetti pubblici o privati. Pertanto, l'Amministrazione intende sposare il connubio comunità energetica con la povertà energetica per contrastare il fenomeno sempre più presente nelle comunità comunali di Palermo.

⁹³ : <https://www.comune.palermo.it/palermo-informa-dettaglio.php?tp=1&id=35128>

A tale scopo, saranno individuata la disponibilità di edifici e aree del patrimonio comunale che, attraverso l'energia rinnovabile, possano essere riqualificati ed essere resi disponibili alla comunità come centri civici di quartiere.

L'intento dell'Amministrazione comunale è quello di ridisegnare la città di Palermo, come città policentrica, *"una città composta da quartieri rivitalizzati, sicuri e dove torni la qualità della vita e non da un centro e troppe periferie passa anche dal nuovo ruolo e uso dell'energia da fonti rinnovabili e da un modo innovativo di produrla, gestirla e consumarla. Oggi la produzione di energia da fonti rinnovabili non è solo una scelta ecologica, ma diventa parte di una politica urbana innovativa che trasforma l'energia in valore economico, anche per poter finanziare un asilo nido, una piazza, un presidio sanitario, un centro di quartiere"* ⁽⁹⁴⁾.

In questi mesi l'Amministrazione comunale ha pubblicato l'Avviso "BANDO ASSE PMI (SMP COSME) PER PROMUOVERE LA RIGENERAZIONE EDILIZIA DEI QUARTIERI IN TUTTA EUROPA, AFFRONTARE LA POVERTÀ ENERGETICA, PROMUOVERE L'INCLUSIONE SOCIALE E GARANTIRE CHE LE UNITÀ ABITATIVE DI NUOVA COSTRUZIONE E RISTRUTTURATE DEI DISTRETTI SOSTENUTI RIMANGANO ACCESSIBILI, INNOVATIVE E INCLUSIVE", con scadenza ad Aprile, perché si possano formulare adeguate proposte che trovino una concreta implementazione nel territorio del comune di Palermo.

Risulta esserci la volontà da parte dell'Amministrazione comunale a introdurre diverse iniziative riguardo le comunità energetiche e far fronte al contempo alla dilagante povertà energetica. Tuttavia, attualmente non ci sono dati ufficiali da parte del GSE, che ha espresso la volontà di pubblicarli a partire dal 2025.

In mancanza quindi di dati, su tale argomento, non è possibile formulare delle analisi, che saranno invece prodotte nei prossimi report di monitoraggio del PAESC, ove sarà approfondito anche questo tema.

4.12 INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE RESIDENZIALE

4.12.1 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO TRAMITE INCENTIVAZIONE ECOBONUS

Relativamente agli inerenti agli interventi di efficientamento e riqualificazione energetico su edifici residenziali tramite il meccanismo di incentivazione dell'ECOBONUS, emerge la rilevante consistenza numerica in termini di opere effettuate (trainanti e trainate) e di risparmio energetico ottenuto. A tal riguardo ENEA ha fornito i dati disaggregati, ossia per ogni anno, dal 2014 al 2022, ha trasmesso i dati circa il numero di interventi realizzati e il risparmio energetico conseguito annuo per ciascun anno (Tabella 4.12.1.1).

⁹⁴ : <https://www.comune.palermo.it/palermo-informa-dettaglio.php?tp=1&id=35128>

Da esame di detti dati si rileva negli anni, dal 2014 al 2022, un andamento lievemente altalenante circa la numerosità degli interventi realizzati e il risparmio conseguito con le incentivazioni di ECOBONUS, ma comunque abbastanza significativi in relazione alla riduzione delle emissioni di CO₂.

Tabella 4.12.1.1 – Numero di interventi e risparmio energetico conseguito in ogni specifico anno dal 2014 al 2022 tramite ECOBONUS

2022		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	13	13.178
	Pareti orizzontali o inclinate	15	21.621
	Infissi	2.592	3.646.387
	Schermature	245	48.571
	Solare termico	44	337.733
	Caldaia a condensazione	3.355	4.084.736
	Pompa di calore	4.313	595.464
	Building Automation	39	32.236
	Altro	65	84.764
	Totale	10.681	8.864.690

2021		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	14	25.127
	Pareti orizzontali o inclinate	13	55.001
	Infissi	2.770	3.777.800
	Schermature	318	25.763
	Solare termico	41	402.557
	Caldaia a condensazione	4.303	5.542.540
	Pompa di calore	5.400	864.149
	Building Automation	36	34.219
	Altro	100	58.228
	Totale	12.995	10.785.384

2020		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	16	34.078
	Pareti orizzontali o inclinate	8	36.754
	Infissi	1.402	2.238.962
	Schermature	185	27.922
	Solare termico	10	300.980
	Caldaia a condensazione	1.298	1.694.793
	Pompa di calore	464	180.539
	Building Automation	32	51.521
	Altro	28	34.910
	Totale	3.443	4.600.459

2019		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	7	218.765
	Pareti orizzontali o inclinate	12	184.971

	Infissi	1.428	2.403.327
	Schermature	142	39.864
	Solare termico	7	33.655
	Caldaia a condensazione	512	649.805
	Pompa di calore	435	522.734
	Building Automation	55	166.980
	Altro	36	100.306
	Totale	2.634	4.320.407

2018		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	14	66.087
	Pareti orizzontali o inclinate	19	177.845
	Infissi	1.177	1.797.971
	Schermature	141	23.654
	Solare termico	8	31.939
	Caldaia a condensazione	313	648.339
	Pompa di calore	150	253.404
	Building Automation	10	17.250
	Altro	23	43.689
	Totale	1.855	3.060.178

2017		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	24	148.440
	Pareti orizzontali o inclinate	18	84.067
	Infissi	1.719	2.483.104
	Schermature	155	41.761
	Solare termico	2	10.580
	Caldaia a condensazione	446	612.257
	Pompa di calore	212	1.673.768
	Building Automation	8	9.505
	Altro	7	14.565
	Totale	2.591	5.078.047

2016		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	25	100.221
	Pareti orizzontali o inclinate	39	198.019
	Infissi	1.411	2.303.961
	Schermature	140	28.897
	Solare termico	14	66.664
	Caldaia a condensazione	357	445.393
	Pompa di calore	148	277.529
	Building Automation	4	9.999
	Altro	60	62.616
	Totale	2.198	3.493.299

2015		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	14	77.808
	Pareti orizzontali o inclinate	19	78.371
	Infissi	1.379	2.149.876
	Schermature	87	22.445
	Solare termico	23	163.503
	Caldaia a condensazione	265	348.420
	Pompa di calore	121	251.100
	Building Automation	87	22.445
	Altro	24	16.640
	Totale	2.019	3.130.608

2014		N° interventi	Risparmio (kWh/anno)
	Pareti verticali	17	51.306
	Pareti orizzontali o inclinate	30	108.042
	Infissi	1.357	2.320.683
	Schermature		
	Solare termico	22	104.755
	Caldaia a condensazione	204	370.364
	Pompa di calore	96	186.507
	Building Automation		
	Altro	25	30.980
	Totale	1.751	3.172.637

Tabella 4.12.1.1 – Interventi di opere murarie di ristrutturazione con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Superficie (mq)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Superficie (mq)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Pareti Verticali	460	156.249,34	3.779.729,40	6	509,50	4.242,44
Soffitti e tetti disperdenti	350	52.554,52	1.428.876,78	38	6.515,87	33.792,04
Pareti orizzontali (Pavimenti)	123	13.344,17	325.145,51	30	670,84	9.859,83
Sostituzione infissi	-	-	-	1.314	26.522,06	2.216.754,42
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti)	14	1.253,30	-	-	-	-
Schermature solari (Persiane e altre)	-	-	-	271	5.091,51	258.516,70
Schermature solari (Tende e Veneziane)	-	-	-	77	2.297,36	22.946,38
TOTALE	947	223.401,33	5.533.751,69	1.736	41.607,14	2.546.111,81

Elaborazione dati ENEA

Tabella 4.12.1.2 – Interventi di efficientamento energetico tecnologico di tipo termico con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Caldaie a condensazione	79	3.551,96	465.822,11	329	8.005,41	582.465,05
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	259	3.684,83	1.599.134,83	418	4.375,60	922.974,89
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	3	39,00	37.579,00	67	824,28	51.196,74

Sistemi ibridi	Potenza Caldaia	181	5.303,60	1.597.364,45	93	2.227,45	278.910,95
	Potenza PDC		1.870,47			761,91	
Scaldacqua a pompa di calore		34	143,07	48.480,39	136	445,99	258.942,84
Impianto a biomassa		-	-	-	2	12,00	19.934,74
TOTALE		556	14.593	3.748.380,78	1.045	16.652,64	2.114.425,21

Elaborazione dati ENEA

Tabella 4.12.1.3 – Interventi di efficientamento energetico tecnologico di produzione energetica termica alimentata da fonti rinnovabili con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Superficie (mq)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Collettori solari a piani vetrati	20	240,97	78.130,45	427	1.736,33	570.158,54
Collettori solari sottovuoto	2	77,94	9.349,56	30	146,09	57.230,53
Collettori a concentrazione	-	-	-	1	7,79	2.893,00
TOTALE	22	318,91	87.480,01	458	1.890,21	630.282,07

Elaborazione dati ENEA

Tabella 4.12.1.4 – Interventi di efficientamento energetico – impianto FV con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Potenza di picco (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Fotovoltaico	-	-	-	757	4.525,11	757
TOTALE	-	-	-	757	4.525,11	757

Elaborazione dati ENEA

Complessivamente, gli interventi di efficientamento hanno determinato al 31/12/2022 un risparmio energetico di 14.660.431,57 kWh/anno.

Dal 2014 al 2020, si registra una media annua di 2,3 mila interventi con un risparmio energetico medio pari a 3,83 mila MWh/anno. Mentre nel biennio 2021-2022, post pandemia, emerge un marcato aumento sia in termini di numero di interventi che di risparmio energetico conseguito annualmente, con una media di circa 11,8 mila interventi e un risparmio energetico medio pari a circa 9,85 mila MWh/anno.

Sempre nello stesso lasso di tempo, la riduzione dei consumi riscontrata imputabile a interventi di sostituzione degli infissi va dal 35% (nel 2021) a circa il 73% (nel 2014), che hanno conosciuto una notevole diffusione.

Alla coibentazione di solai e coperture afferisce una percentuale molto bassa (non oltre il 3%) di risparmio complessivo quantificato, mentre al rinnovo del parco impianti termici, riguardante in particolare l'introduzione di caldaie a condensazione, si associa un risparmio energetico che va da poco oltre l'11% (nel 2014) fino a poco oltre il 51% (nel 2021).

4.12.2 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO TRAMITE INCENTIVAZIONE SUPER ECOBONUS

Per quanto riguarda gli interventi di efficientamento energetico su edifici residenziali tramite il meccanismo di incentivazione del SUPER ECOBONUS al 110%, emerge la rilevante consistenza numerica in termini di opere effettuate (trainanti e trainate) e di risparmio energetico e. Gli investimenti sui lavori conclusi ammessi a detrazione sono stati dell'ordine dei 114.242.320,14 di euro al 31/12/2022. In particolare:

- mettendo a confronto i dati degli interventi di efficientamento energetico tramite opere murarie di ristrutturazione trainanti e quelli trainati (parti comuni + parti private) si rileva che, a fronte di un maggiore numero di interventi trainati, quelli trainanti determinano comunque un risparmio energetico più del doppio di quello ottenuto dagli interventi trainati (Tabella 4.12.2.1), determinando tutti gli interventi un risparmio energetico annuo complessivo pari a 8.079.863,50 kWh/anno;
- mettendo a confronto i dati degli interventi di efficientamento energetico di tipo tecnologico trainanti e quelli trainati (parti comuni + parti private) anche in questo caso si rileva analoga situazione, ossia, a fronte di un maggiore numero di interventi trainati, quelli trainanti determinano comunque un risparmio energetico di quasi l'80% in più rispetto a quello ottenuto con gli interventi trainati (Tabella 4.12.2.2), determinando tutti gli interventi un risparmio energetico annuo complessivo pari a 5.862.805,99 kWh/anno;
- relativamente agli interventi che prevedono l'installazione di collettori solari e fotovoltaici, prevalgono fortemente quelli trainati rispetto a quelli trainanti, con un risparmio complessivo pari a 717.762,08 kWh/anno (Tabelle 4.12.2.3 - 4.12.2.4).

Tabella 4.12.1.1 – Interventi di opere murarie di ristrutturazione con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Superficie (mq)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Superficie (mq)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Pareti Verticali	460	156.249,34	3.779.729,40	6	509,50	4.242,44
Soffitti e tetti disperdenti	350	52.554,52	1.428.876,78	38	6.515,87	33.792,04
Pareti orizzontali (Pavimenti)	123	13.344,17	325.145,51	30	670,84	9.859,83
Sostituzione infissi	-	-	-	1.314	26.522,06	2.216.754,42
Pareti orizzontali (Tetti non disperdenti)	14	1.253,30	-	-	-	-
Schermature solari (Persiane e altre)	-	-	-	271	5.091,51	258.516,70
Schermature solari (Tende e Veneziane)	-	-	-	77	2.297,36	22.946,38
TOTALE	947	223.401,33	5.533.751,69	1.736	41.607,14	2.546.111,81

Elaborazione dati ENEA

Tabella 4.12.2.2 – Interventi di efficientamento energetico tecnologico di tipo termico con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Caldaie a condensazione	79	3.551,96	465.822,11	329	8.005,41	582.465,05
Pompe di calore a compr. di vapore elettriche	259	3.684,83	1.599.134,83	418	4.375,60	922.974,89
Pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore primo	3	39,00	37.579,00	67	824,28	51.196,74
Sistemi ibridi	181	Potenza Caldaia	1.597.364,45	93	Potenza (kW)	278.910,95
		Potenza PDC			761,91	
Scaldacqua a pompa di calore	34	143,07	48.480,39	136	445,99	258.942,84
Impianto a biomassa	-	-	-	2	12,00	19.934,74
TOTALE	556	14.593	3.748.380,78	1.045	16.652,64	2.114.425,21

Elaborazione dati ENEA

Tabella 4.12.2.3 – Interventi di efficientamento energetico tecnologico di produzione energetica termica alimentata da fonti rinnovabili con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Superficie (mq)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Collettori solari a piani vetrati	20	240,97	78.130,45	427	1.736,33	570.158,54
Collettori solari sottovuoto	2	77,94	9.349,56	30	146,09	57.230,53
Collettori a concentrazione	-	-	-	1	7,79	2.893,00
TOTALE	22	318,91	87.480,01	458	1.890,21	630.282,07

Elaborazione dati ENEA

Tabella 4.12.2.4 – Interventi di efficientamento energetico – impianto FV con SUPER ECOBONUS AL 110% al 31/12/2022 nel territorio del Comune di Palermo

INTERVENTI	TRAINANTI			TRAINATI (PARTI COMUNI + PARTI PRIVATE)		
	N. Interventi	Potenza di picco (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)	N. Interventi	Potenza (kW)	Risparmio energetico (kWh/anno)
Fotovoltaico	-	-	-	757	4.525,11	757
TOTALE	-	-	-	757	4.525,11	757

Elaborazione dati ENEA

Complessivamente, gli interventi di efficientamento tramite Superbonus hanno determinato al 31/12/2022 un risparmio energetico di 14.660.431,57 kWh/anno sul territorio della città di Palermo.

Anche in questo caso, al 2022 per il Super Ecobonus, il maggiore contributo di risparmio è stato conseguito con gli interventi di sostituzione degli infissi (oltre 2,2 mila MWh/anno), a cui segue il maggiore contributo di risparmio energetico da parte pompe di calore (circa 922 MWh/anno); mentre i collettori solari e le caldaie a condensazione si attestano ciascuno a circa 600 MWh/anno.

5 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (IBE): METODOLOGIA OPERATIVA ED EMISSIONI NEL COMUNE NEL 2011

5.1 ANNO DI RIFERIMENTO

La redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) è il primo passo da compiere per un Comune che decide di aderire al Patto dei Sindaci. La realizzazione di un IBE corretto permette di conoscere, con ragionevole accuratezza, le emissioni di CO₂ generate dagli usi finali di energia all'interno del territorio dell'autorità comunale e permette di pianificare azioni efficaci per la riduzione di queste emissioni inquinanti.

Si precisa che devono essere considerate soltanto le emissioni sulle quali il Comune può agire, direttamente o indirettamente, al fine di una loro riduzione (sono azioni dirette quelle che l'autorità comunale mette in atto nei propri edifici/impianti, mentre, ad esempio, sono indirette quelle azioni che mirano a ottenere una riduzione dei consumi negli edifici residenziali). Per questo motivo devono essere escluse dall'IBE le emissioni derivanti da impianti coinvolti nel sistema ETS e quelle dovute al traffico autostradale ed extraurbano.

Come stabilito dal Dipartimento Energia della Regione Siciliana, l'anno di riferimento per la redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni è il 2011, tuttavia, per continuità con il vecchio piano (PAES), si è mantenuto l'IBE del 1990, usato come punto di partenza per fissare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ del Comune di Palermo al 2030 e per valutare i progressi realizzati fino ad oggi.

5.2 CONSUMI ENERGETICI E INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI AL 1990

Di seguito si esplicitano i consumi e le emissioni relative al 1990 riportate nel PAES, come già detto al paragrafo precedente, per lo studio circa gli obiettivi di riduzione di CO₂ e i progressi realizzati fino a oggi partiranno da questi dati (Tabella 5.2.1 – Figure 5.2.1 e 5.2.2).

Tabella 5.2.1 – IBE del Comune di Palermo al 1990

Vettore	1990			
	MWh/anno	%	t CO2/anno	%
Energia Elettrica	1.275.819,00	21%	616.221,00	33%
Gas naturale	163.415,00	3%	33.010,00	2%
Gasolio	2.266.157,00	37%	605.064,00	32%
Benzina	2.203.430,00	36%	548.654,00	29%
Olio combustibile	219.475,00	4%	61.233,00	3%
TOTALE	6.128.296,00	100%	1.864.182,00	100%

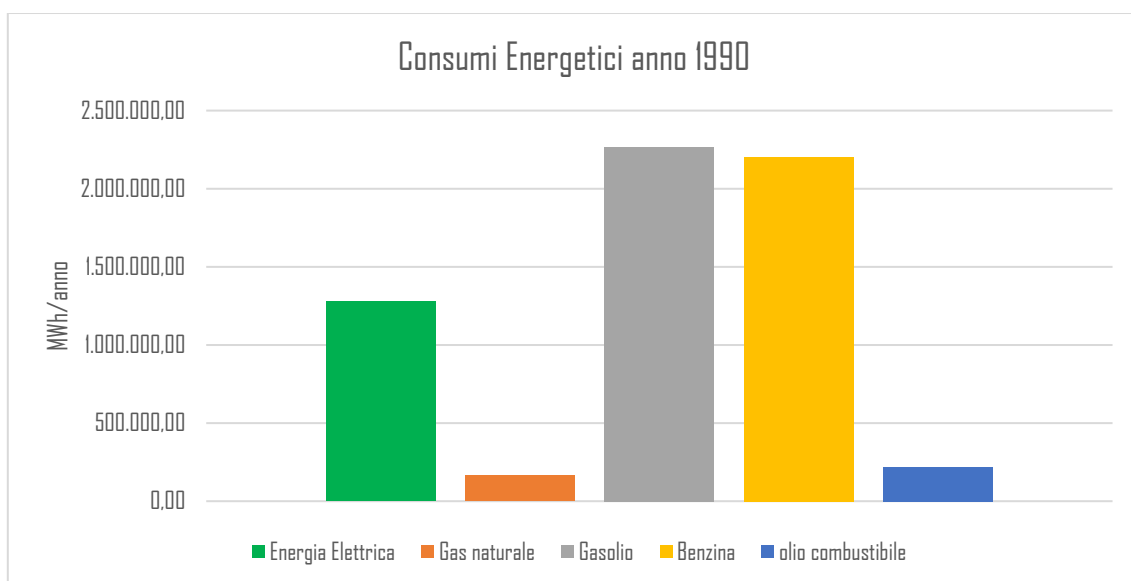


Figura 5.2.1 – Consumi energetici, distinti per vettore energetico, nel Comune di Palermo al 1990

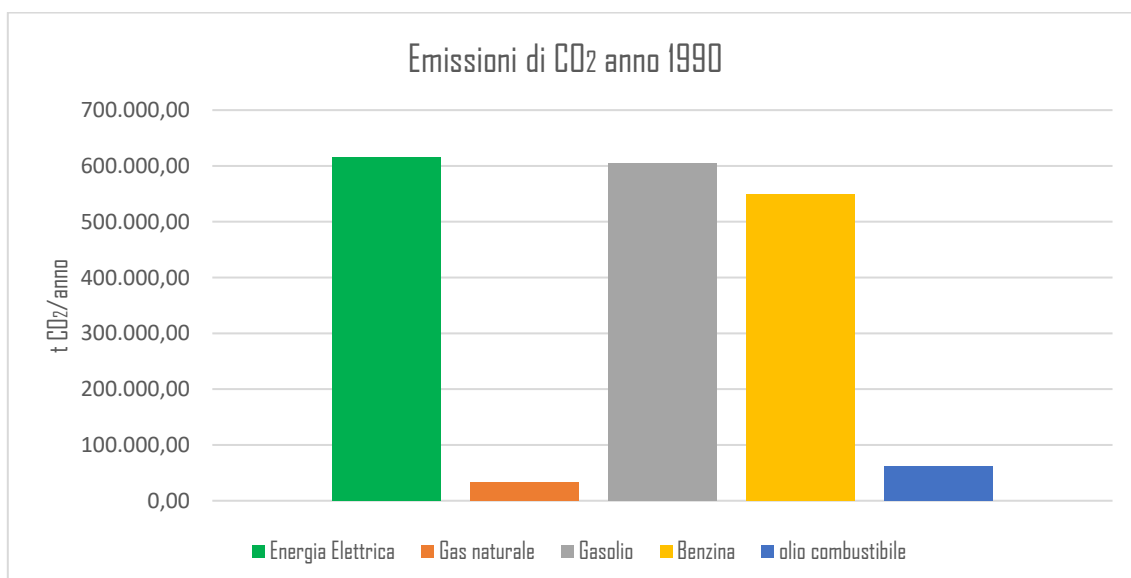


Figura 5.2.2 – Consumi energetici, distinti per vettore energetico, nel Comune di Palermo al 1990

Si precisa che, relativamente al 1990, dal PAES non è stato possibile estrapolare i dati di consumi energetici e le emissioni di CO₂, con il distinguo del settore di attività.

5.3 IBE 2011: SETTORI D'INTERESSE ED I VETTORI ENERGETICI

Nella costruzione dell'Inventario di Base delle Emissioni al 2011 confluiscono dati relativi a:

- consumi energetici finali delle attività svolte all'interno del territorio dell'autorità locale;
- produzione di energia elettrica e termica da fonte rinnovabile (pannelli solari termici e fotovoltaici, impianti alimentati a biomassa, ecc).

I consumi energetici finali sono riferiti ai seguenti vettori energetici:

- Energia Elettrica
- Gas Naturale
- Gasolio
- Benzina
- GPL

registrati nei settori di attività, oggetto di studio nella stesura del presente PAESC.

In questo studio sono stati esaminati i seguenti settori di attività per il Comune di Palermo al 2011:

- **Pubblico** (edifici sotto il diretto controllo dell'autorità comunale, pubblica illuminazione, impianti di sollevamento idrico)
- **Residenziale** (edifici privati adibiti a uso abitativo)
- **Terziario** (edifici destinati ad attività commerciali, di servizi, di credito)
- **Agricoltura**
- **Trasporti** (pubblici, privati e commerciali adibiti al trasporto di persone e merci su strada)
- **Industrie.**

Nessuna analisi è stata portata avanti in merito al consumo energetico derivante dall'utilizzo di Biomassa. Si è ipotizzato che tutta la Biomassa utilizzata a questo fine sia gestita in maniera sostenibile e che dunque, essendo il suo fattore di emissione standard pari a 0 t CO₂/MWh, non influenzi il computo finale delle emissioni di CO₂ generate nel Comune. Questa ipotesi può essere fatta con sufficiente ragionevolezza in quanto dalla manutenzione dei boschi e delle coltivazioni presenti sul territorio si ricavano annualmente ingenti quantitativi di legna da ardere.

5.4 IBE 2011: FATTORI DI EMISSIONE

Una volta determinati i consumi energetici (MWh/anno) è possibile ricavare le emissioni di CO₂ (esprese in t CO₂/anno) utilizzando opportuni fattori di emissione. A tal riguardo le linee guida diramate dal JRC (Joint Research Center) prevedono la possibilità di utilizzare due differenti approcci:

- adoperare fattori di emissione "Standard" definiti dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), i quali si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile. Quest'approccio considera la CO₂, il gas ad effetto serra più importante e non prevede il calcolo delle emissioni di CH₄ e N₂O; inoltre, i fattori di emissione legati all'utilizzo sostenibile di biomassa e biocombustibili sono uguali a zero.
- utilizzare fattori di emissione LCA (Life Cycle Assessment, Valutazione del Ciclo di Vita). Questo approccio non tiene conto solamente delle emissioni che si originano all'atto della combustione finale, ma considera tutte le emissioni che si sviluppano durante il ciclo di vita del combustibile, dall'estrazione, alla combustione finale, passando per il trasporto

e la raffinazione. Durante questo percorso il rilascio in atmosfera di altri gas a effetto serra oltre alla CO₂ non è trascurabile e infatti le autorità che decidono di utilizzare questo approccio determinano le loro emissioni come CO₂ equivalenti.

In questo studio si è deciso di utilizzare fattori di emissione standard, basati sulle linee guida IPCC del 2006.

Noti i consumi energetici e i fattori di emissione, si determina la quantità di CO₂ immessa in atmosfera applicando la seguente espressione di calcolo (Tabella 5.4.1):

$$\text{GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM STATIONARY COMBUSTION}$$

$$Emissions_{GHG, fuel} = Fuel Consumption_{fuel} * Emission Factor_{GHG, fuel}$$

Tabella 5.4.1 - Fattori di emissione standard

Vettore energetico	Fattori di emissione standard
	[t CO ₂ /MWh]
Energia elettrica	0,483
Gas naturale	0,202
Gasolio	0,267
Benzina	0,249
GPL	0,227

5.5 IBE 2011: CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE DI INTERESSE

In mancanza di dati completi nel 1990, si è effettuato un attento e dettagliato studio per l'anno 2011. L'indagine effettuata ha consentito di quantificare un consumo energetico complessivo sul territorio del Comune di Palermo, nell'anno 2011, pari a **5.267,340 GWh**. Il settore responsabile, in massima parte, di questo consumo è stato quello dei Trasporti con 2.581,765 GWh (il 49% del totale), seguito dal Residenziale, il quale copre il 30% della domanda finale con 1.598,645 GWh (Figure 5.5.1 – 5.5.2). Agricoltura e Terziario complessivamente sono responsabili del 13% dei consumi, necessitando rispettivamente di 3,115 GWh e 674,966 GWh.

Il settore Pubblico ha richiesto, nel 2011, 139,617 GWh (il 3% del totale) di energia ed infine il settore Industrie ha ricoperto il restante 5% con 269,231 GWh (Figure 5.5.1 – 5.5.2).

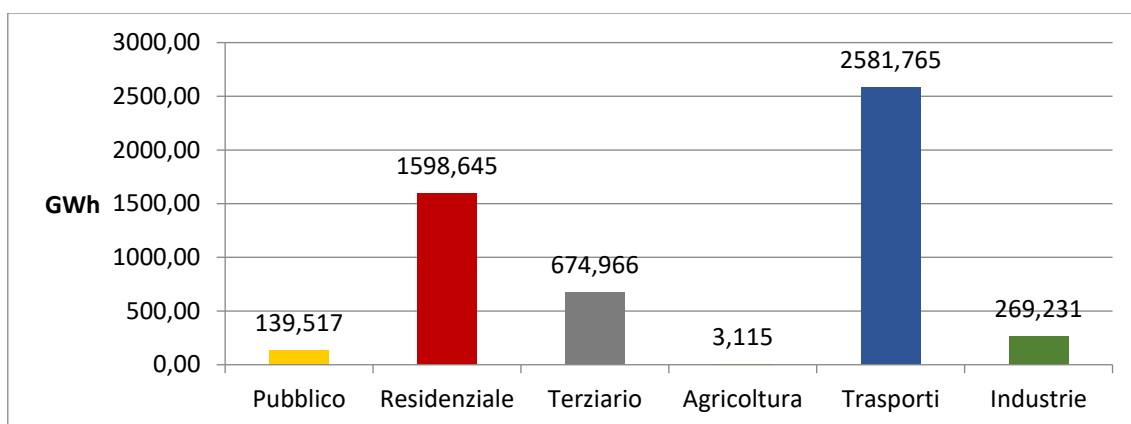


Figura 5.5.1 - Consumi energetici per settore di interesse nel Comune di Palermo nell'anno 2011

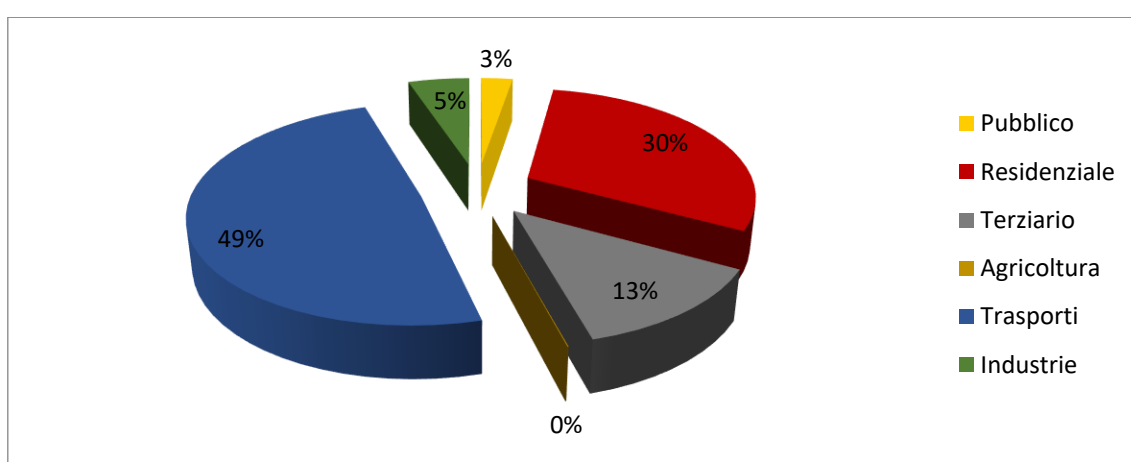


Figura 5.5.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per settore di interesse nel Comune di Palermo nell'anno 2011

5.5.1 SETTORE PUBBLICO

5.5.1.1 Edifici comunali

Grazie alla piena collaborazione degli uffici comunali è stato possibile raccogliere tutti i dati riguardanti i consumi di energia elettrica, gas naturale e gasolio derivanti dal patrimonio edilizio gestito dal Comune di Palermo per l'anno 2011.

Il metodo utilizzato per calcolare i consumi è stato lo stesso, applicato a tutti gli edifici e a tutti i vettori energetici. Questo metodo consiste nel censire le letture contenute nelle fatture emesse dalle diverse compagnie fornitrici di Energia Elettrica, Gas Naturale e Gasolio registrando date e consumi. Ripetendo tale procedimento per l'intero anno è stato possibile individuare i periodi dell'anno in cui la domanda di energia è stata più elevata.

Di seguito si riporta l'elenco degli edifici e degli impianti sportivi di proprietà comunale, relativi al 2011:

Tabella 5.5.1.1.1 – Edifici comunali di Palermo

EDIFICI COMUNALI
N. SCUOLE
229
N. IMPIANTI SPORTIVI
27
N. UFFICI COMUNALI
112
N. INFRASTRUTTURE INTERESSE GENERALE
27
N. LOCALI
185
AMBULATORIO
37

L'analisi svolta ha evidenziato un consumo totale di energia pari a 101.468,72 MWh così distribuito: l'Energia Elettrica è stato il vettore energetico più richiesto dagli edifici pubblici con 80.460,71 MWh, il 79% dell'energia richiesta dagli edifici comunali, Gas Naturale 17.872,01 MWh con il 18% della richiesta e il Gasolio con 3.136 MWh copre il restante 3% (Figura 5.5.4.1.1.1 – 5.5.4.1.1.2).

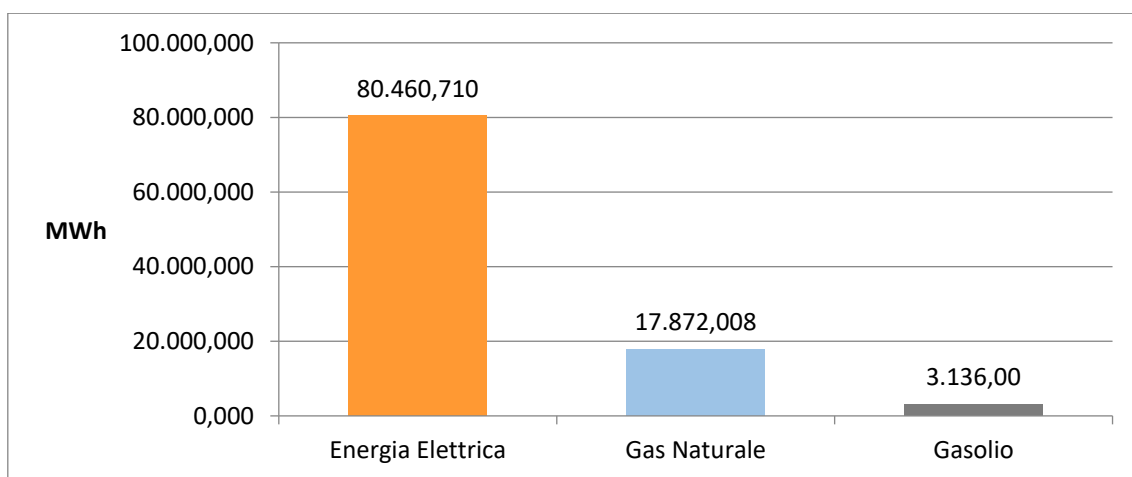


Figura 5.5.1.1.1 - Consumi energetici per vettore energetico negli Edifici Comunali al 2011

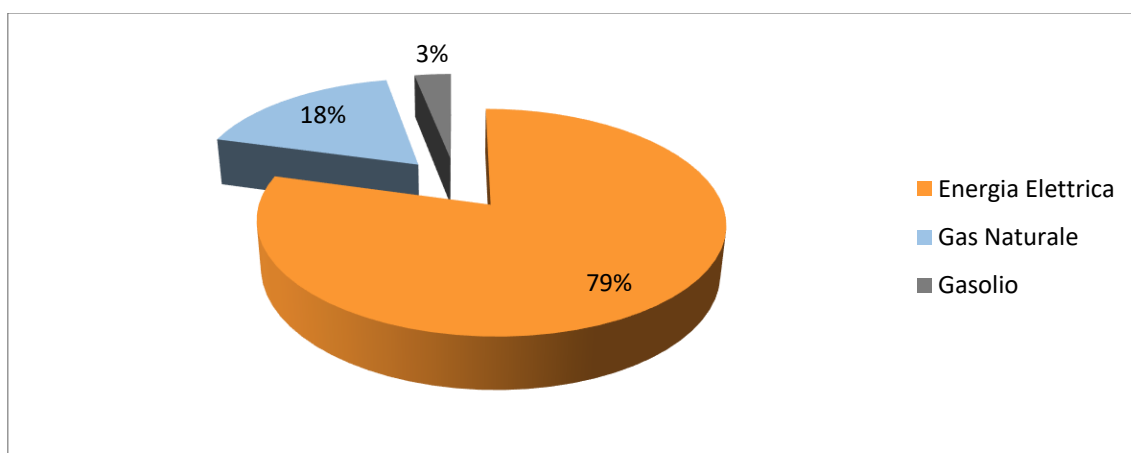


Figura 5.5.1.1.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico negli Edifici Comunali al 2011

5.5.1.2 Illuminazione pubblica

Il metodo utilizzato per determinare i consumi derivanti dall'illuminazione pubblica è stato analogo a quello usato in precedenza per gli edifici pubblici; tuttavia, in questo caso l'indagine si è focalizzata sull'esame di un solo vettore energetico, l'Energia Elettrica.

L'illuminazione degli ambienti esterni in situazioni di scarsa illuminazione naturale e nelle ore di buio è affidata all'impianto di proprietà comunale, dotati di lampade al vapore di mercurio ad alta pressione, al vapore di sodio ad alta pressione, agli ioduri metallici, fluorescenti, ad incandescenza e a risparmio energetico.

Le lampade sono alloggiate in specifici supporti a parete, a palo o su fune, perlopiù di fattura non recente e prive di sistemi cut-off di direccionamento del fascio luminoso che diminuiscano l'inquinamento luminoso.

L'impianto di pubblica illuminazione contava, nell'anno 2011, 45.958 punti luce.

Lo stato di consistenza dell'impianto di pubblica illuminazione è riportato dalla seguente Tabella 5.5.1.2.1.

Tabella 5.5.1.2.1 – Consistenza impianto di IP riferito all'anno 2011

	N° di lampade	Potenza	%
Vapori di mercurio	12	50	56,8%
	10410	125	
	19	160	
	11420	250	
	4253	400	
SAP	3447	70	35,8%
	3569	100	
	4074	150	
	276	210	
	3383	250	

	186	350	
	1406	400	
	124	1.000	
Ad incandescenza	48	75	0,6%
	146	60	
	10	150	
	25	300	
	48	400	
Fluorescenti	21	10	2,4%
	1046	36	
	38	100	
Ioduri metallici	258	70	2,1%
	13	100	
	245	150	
	196	250	
	259	400	
	1	1.000	
	2	1.800	
	1	2.000	
LED	168	10	0,4%
Lampade alogene	79	45	0,2%
	14	500	
	11	1.000	
Risparmio energetico	432	11	1,6%
	45	18	
	273	26	
Totale	45.958		100%

Dalle analisi effettuate, è emerso che il consumo energetico totale per l'illuminazione pubblica nell'anno 2011 è stato di **38.047,89** MWh. Questa energia è servita ad alimentare i corpi illuminanti dell'intero territorio comunale così suddivisi: 56,8% vapori di mercurio, 35,8% SAP, 0,6% lampade a incandescenza, 2,4% lampade fluorescenti, 2,1% lampade a ioduri metallici, 0,4% lampade LED, 0,2% lampade alogene, 1,6% lampade a risparmio energetico come riportato nella tabella precedente (Figura 5.5.1.2.1).

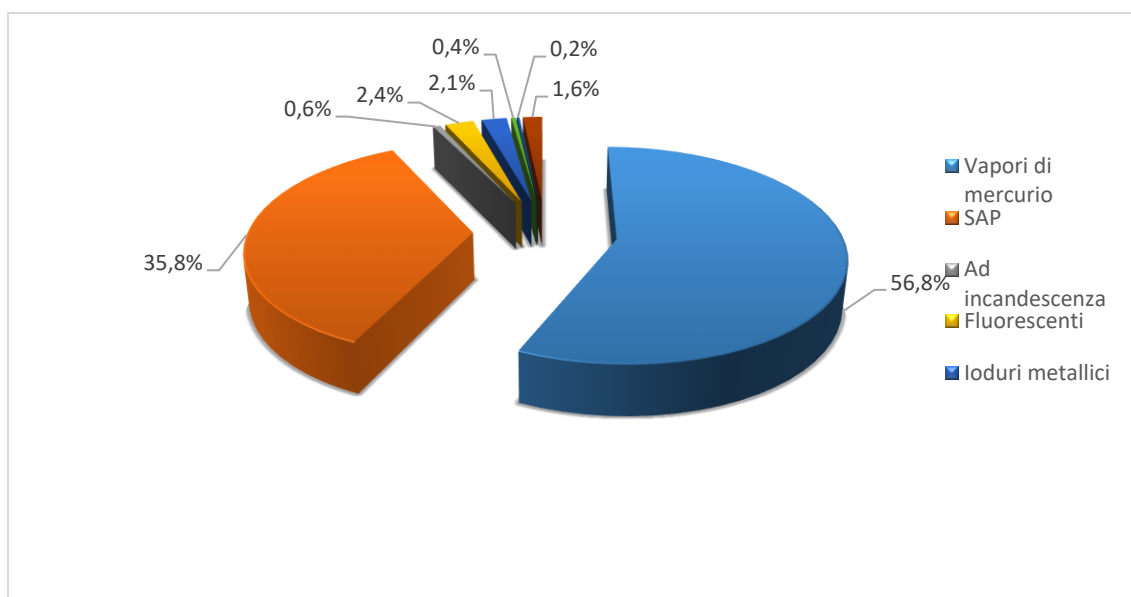


Figura 5.5.1.2.1 - Distribuzione percentuale della tipologia di lampade presenti nella Pubblica illuminazione del Comune di Palermo al 2011

Ad oggi sono stati effettuati degli interventi di sostituzione di alcuni corpi illuminanti con analoghi a LED tramite i fondi PON Metro e la consistenza ad oggi risulta essere come indicata in tabella seguente:

Tabella 5.5.1.2.2 – Numero e tipologia di lampade della Pubblica Illuminazione del Comune di Palermo ad oggi

LAMPADE INSTALLATE AD OGGI		
TIPOLOGIA LAMPADA	NUMERO CORPI LAMPADA	%
Vapori di mercurio	21.833	46
Sodio alta pressione	17.175	36
Ioduri metallici	5.339	11
Fluorescenti	2.317	5
Alogene	242	1
Led	455	1
TOTALE	47.361	100

Inoltre, sono presenti nuovi impianti di pubblica illuminazione con pannelli fotovoltaici come quelli installati a Villa Trabia.

5.5.1.3 Riepilogo Consumi Settore Pubblico

Elaborando i dati relativi ai consumi energetici degli edifici pubblici e della pubblica illuminazione, che nel complesso formano il settore Pubblico, si sono ottenuti i valori definitivi per l'Energia Elettrica, il Gas Naturale e il Gasolio. Il vettore energetico più richiesto è l'Energia Elettrica con 118.508,60 MWh con l'85% della domanda energetica, a seguire il Gas Naturale con 17.872,01 MWh che copre il 13% dell'energia richiesta dal settore Pubblico e il Gasolio che ricopre il restante 2% con 3.136 MWh.

Confrontando i consumi di Energia Elettrica dell'Illuminazione Pubblica e degli Edifici Pubblici si evince come siano preponderanti quelli dovuti agli Edifici Pubblici (Figure 5.5.4.1.3.1 e 5.5.4.1.3.2).

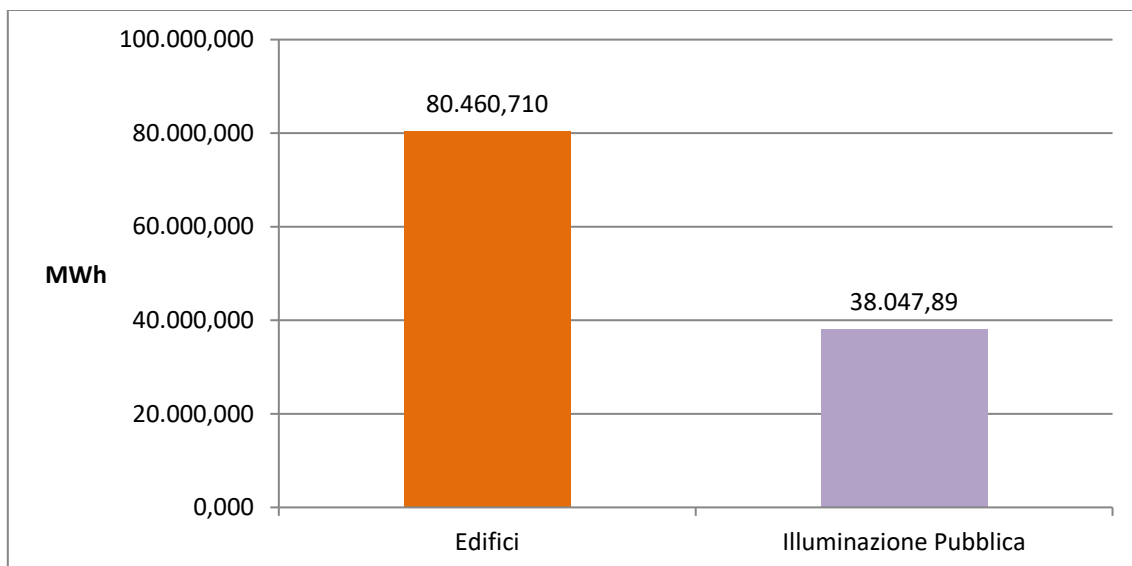


Figura 5.5.1.3.1 - Consumi di Energia Elettrica per ambiti nel Settore Pubblico nel Comune di Palermo al 2011

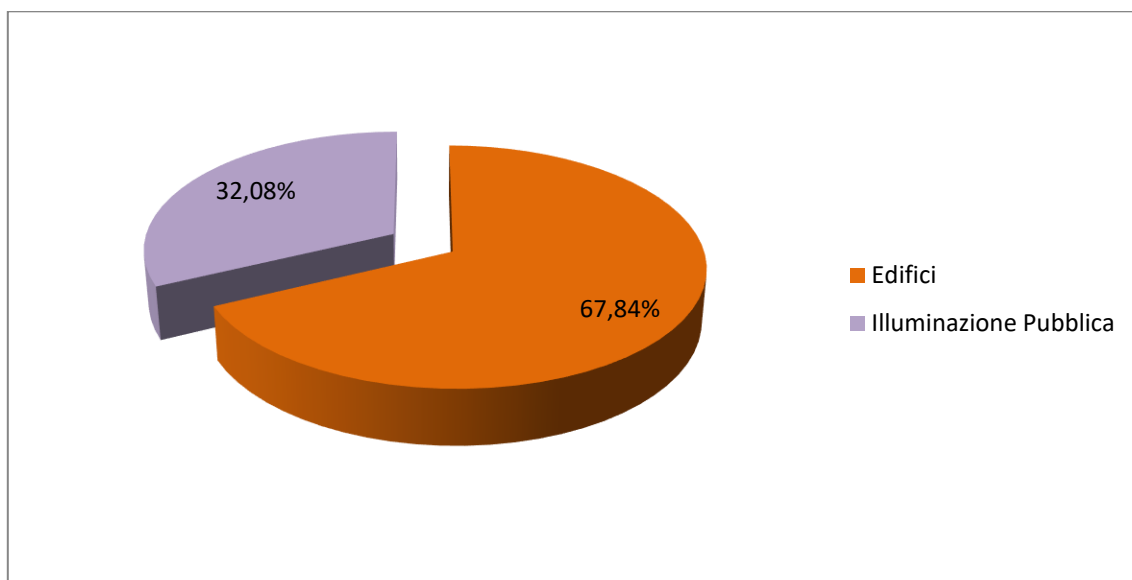


Figura 5.5.1.3.2 - Distribuzione percentuale dei consumi di Energia Elettrica per ambiti nel Settore Pubblico

5.5.2 RESIDENZIALE

Il dato inerente ai consumi di Energia Elettrica nel settore Residenziale per l'anno 2011 è stato fornito da Enel Distribuzione S.p.A., ed è risultato essere pari a **739,25 GWh**.

Per determinare i consumi di Gas Naturale, Gasolio e GPL nel settore Residenziale sono stati utilizzati i seguenti tre metodi.

Il primo, che si basa sui dati inerenti alla vendita di Gas Naturale, Gasolio e GPL nella Provincia di Palermo, resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico, e i dati inerenti al numero dei residenti nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo messi a disposizione da ISTAT, ha fornito valori rispettivamente di 741,140 GWh per il Gas Naturale, 695,851 t per il Gasolio (8,281 GWh) e 7.916,631 t per il GPL (103,708 GWh).

Il secondo metodo, che utilizza i dati inerenti alla vendita di Gas Naturale, Gasolio e GPL nella Provincia di Palermo, resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico, ed i dati inerenti al numero delle abitazioni dotate di impianto di riscaldamento nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo messi a disposizione da Istat, ha fornito valori rispettivamente di 735,787 GWh per il Gas Naturale, 690,825 t per il Gasolio (8,221 GWh) e 7.859,449 t per il GPL (102,959 GWh).

Il terzo metodo, che ha messo in relazione i dati inerenti alla vendita di Gas Naturale, Gasolio e GPL nella Provincia di Palermo, resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico, ed i dati inerenti al numero di famiglie nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo messi a disposizione da Istat, ha fornito valori rispettivamente di 762,815 GWh per il Gas Naturale, 716,202 t per il Gasolio (8,523 GWh) e 8.148,160 t per il GPL (106,741 GWh).

Mediando i valori appena ottenuti, sono stati ricavati i Consumi medi stimati di Gas Naturale, Gasolio e GPL nel settore Residenziale per l'anno 2011, ossia:

Il consumo di Gas Naturale è stato stimato a 746,581 GWh.

Il consumo di Gasolio è stato stimato 700,960 t (8,341 GWh).

Il consumo di GPL è stato stimato a 7.974,747 t (104,469 GWh).

Riepilogando nel settore Residenziale, nell'anno 2011, è stato stimato un consumo energetico complessivo pari a 1.598,645 GWh. Il consumo di Gas Naturale, che è risultato il vettore energetico più richiesto, è pari a 746,581 GWh (46,70% della domanda complessiva), il consumo di Energia Elettrica è stato stimato pari a 739,254 GWh (46,24% della domanda complessiva), il consumo di GPL è pari a 104,469 GWh (6,53% della domanda complessiva) e il vettore energetico meno richiesto è il Gasolio con consumo pari a 8,341 GWh con 0,52% della domanda complessiva (Figure 5.5.2.1 – Figure 5.5.2.2).

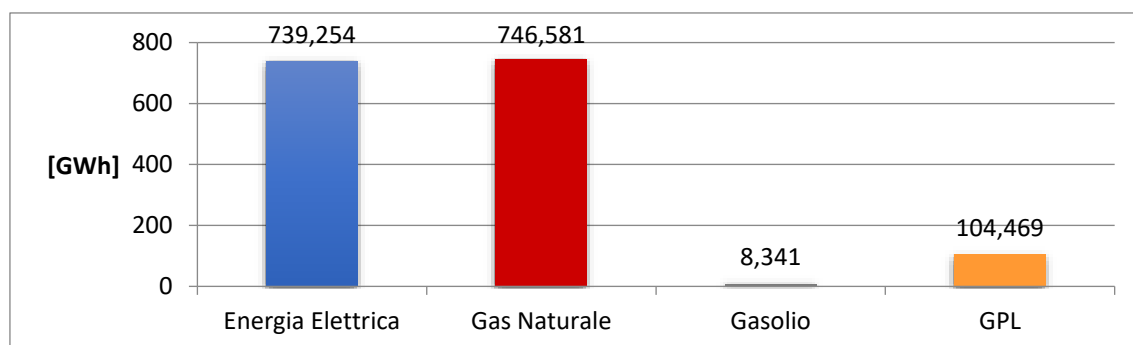


Figura 5.5.2.1 - Consumi di tutti i vettori energetici nel settore Residenziale nel territorio del Comune di Palermo nel 2011

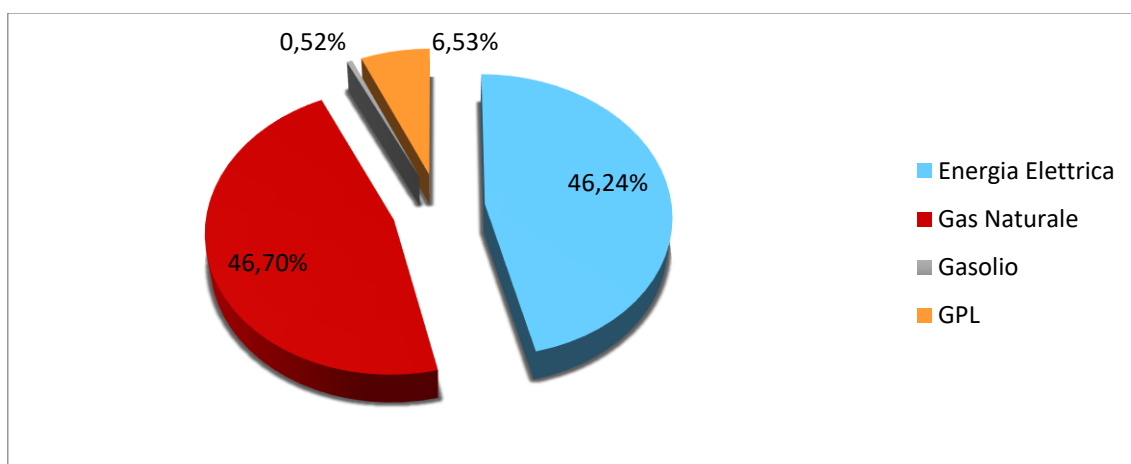


Figura 5.5.2.2 - Domanda di energia nel settore Residenziale per vettore energetico nel territorio del Comune di Palermo nel 2011

5.5.3 TERZIARIO

I consumi di Gasolio e GPL in questo settore sono stati considerati trascurabili, mentre si è già vista in precedenza la situazione per quanto riguarda il Gas Naturale. Si è proceduto dunque a determinare solo i consumi di Energia Elettrica.

Enel Distribuzione S.p.A. ha fornito il dato complessivo del consumo di Energia Elettrica nel settore Terziario, che per l'anno 2011 è stato pari a 1.364,70 GWh per l'intera provincia di Palermo.

Per determinare il consumo di Energia Elettrica del Comune di Palermo sono stati utilizzati due metodi.

Il primo, che si basa sui dati inerenti alla vendita di Energia Elettrica nella Provincia di Palermo, resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico, ed i dati inerenti al numero dei residenti nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo messi a disposizione da Istat, ha fornito il valore di 721,602 GWh.

Il secondo, che si basa sui dati inerenti alla vendita di Energia Elettrica nella Provincia di Palermo, resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico, ed i dati inerenti al numero di abitazioni nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo messi a disposizione da Istat, ha fornito il valore di 628,330 GWh.

Mediando i due valori ottengo un consumo medio stimato di Energia Elettrica pari a **674,966 GWh**.

5.5.4 AGRICOLTURA

I vettori energetici oggetto d'analisi nell'Agricoltura sono stati l'Energia Elettrica ed il Gasolio.

Per quanto riguarda l'Energia Elettrica il dato inerente al consumo complessivo dell'intera Provincia di Palermo in Agricoltura nell'anno 2011 è stato fornito da Enel Distribuzione S.p.A., indicando un valore è pari a 30,60 GWh.

Per determinare il consumo di Energia Elettrica e Gasolio nell'anno 2011 sono stati usati due metodi che hanno preso in considerazione i dati relativi al consumo provinciale resi noti dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Il primo metodo, che ha utilizzato i dati inerenti alle superfici territoriali complessive della Provincia di Palermo e del Comune di Palermo (fonte Istat), ha fornito il valore 0,981 GWh per l'Energia Elettrica e 3,544 GWh il Gasolio.

Il secondo approccio si è avvalso delle superfici territoriali occupate da aziende agricole nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo (fonte Istat) restituendo il seguente risultato: 0,370 GWh per l'Energia Elettrica 1,336 GWh per il Gasolio.

La media aritmetica dei risultati precedentemente trovati ha restituito il consumo medio stimato di Energia Elettrica e di Gasolio in Agricoltura, per l'anno 2011, rispettivamente, pari a 0,675 GWh e 2,440 GWh (Figura 5.5.4.1).

Complessivamente in Agricoltura nell'anno 2011 è stata impegnata un'energia pari a **3,115 GWh**, di cui in massima parte (il 78%) riguarda il consumo di Gasolio.

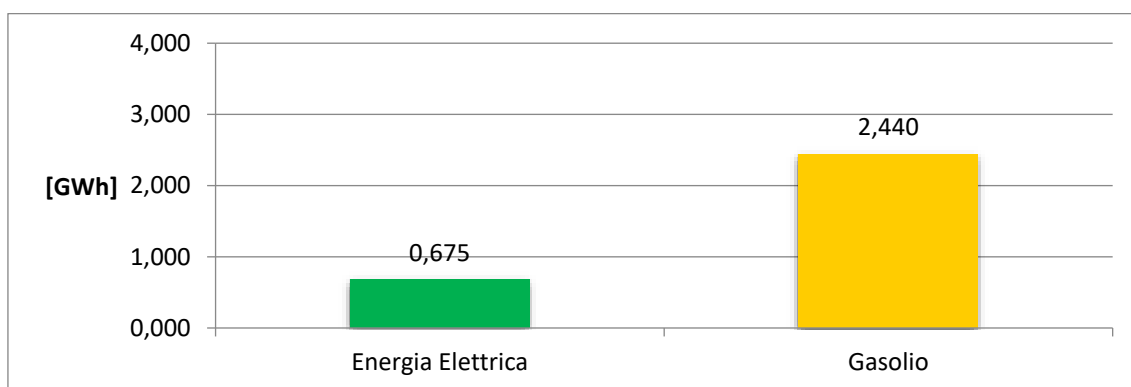


Figura 5.5.4.1 - Consumi energetici per vettore energetico in Agricoltura nel territorio del Comune di Palermo nel 2011

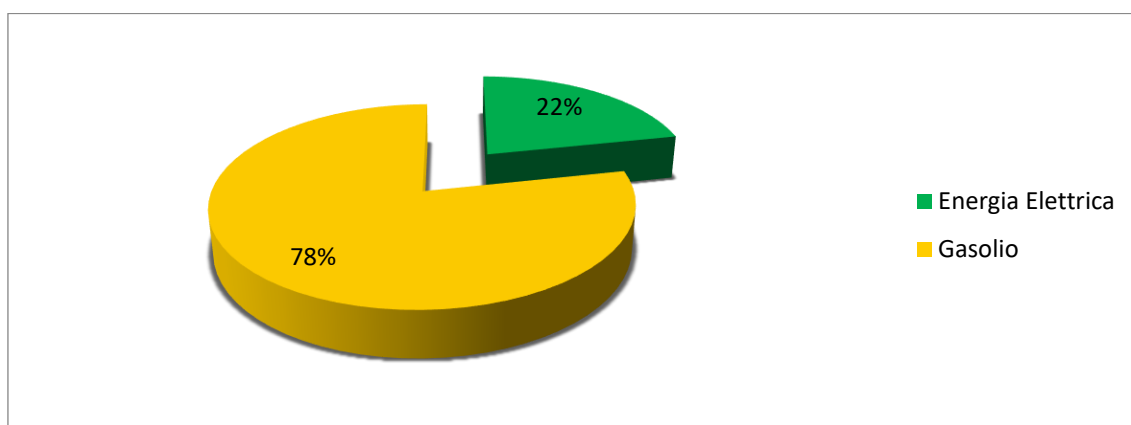


Figura 5.5.4.2 - Domanda energetica in Agricoltura nel territorio del Comune di Palermo nel 2011

5.5.5 TRASPORTI

5.5.5.1 Trasporto privato

I consumi energetici relativi al trasporto privato sono stati determinati sulla base di due diversi metodi che hanno preso in considerazione i dati relativi alle vendite di Gasolio, Benzina e GPL nella Provincia di Palermo per l'anno 2011 resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Il primo approccio, che si è servito dei dati riguardanti il numero dei residenti nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo resi noti da Istat, ha fornito i seguenti valori: 1.346,320 GWh per il Gasolio, 1.116,510 GWh per la Benzina e 40,536 GWh per il GPL.

Il secondo metodo, che ha utilizzato dati inerenti al numero di automezzi circolanti nella Provincia di Palermo e nel Comune di Palermo, ha restituito i seguenti risultati: 1.413,697 GWh per il Gasolio, 1.172,386 GWh per la Benzina e 42,564 GWh per il GPL.

Realizzando la media aritmetica dei valori precedentemente trovati si sono ottenuti i Consumi medi stimati di Gasolio, Benzina e GPL nel trasporto privato per l'anno 2011.

Complessivamente è stato stimato un consumo energetico pari a 2.561,46 GWh così distribuito (Figura 5.5.5.1.1): 1.377,056 GWh per il Gasolio, 1.142,858 GWh per la Benzina e 41,550 GWh per il GPL.

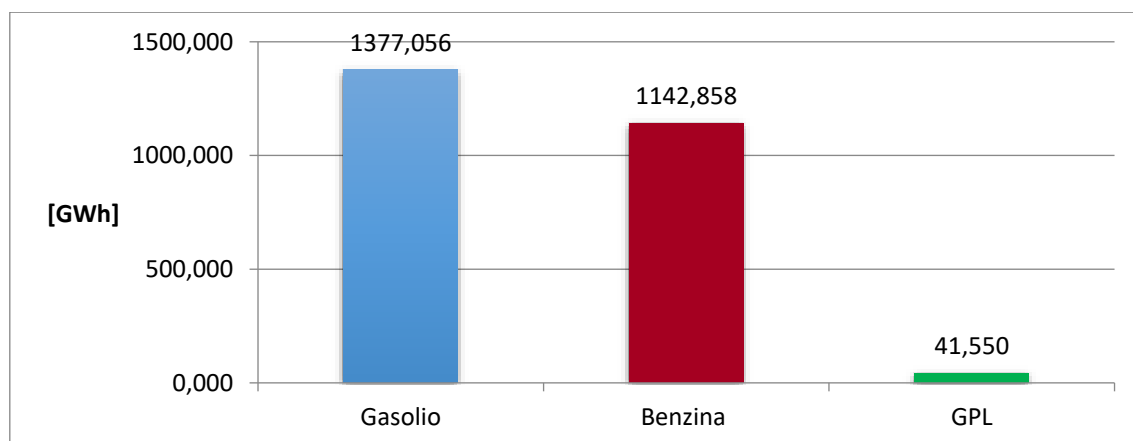


Figura 5.5.5.1.1 - Consumi energetici per vettore energetico nel Trasporto Privato nel territorio del Comune di Palermo nel 2011

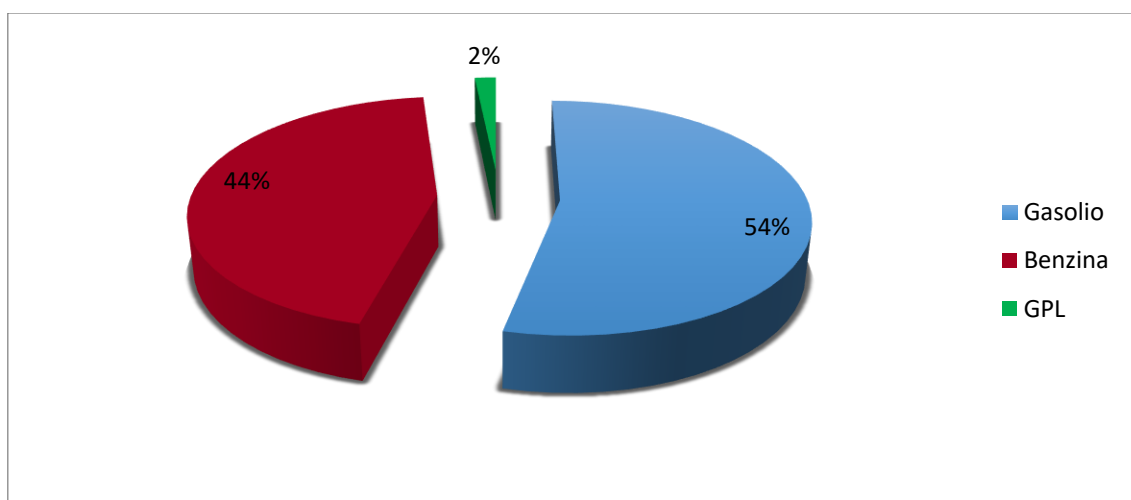


Figura 5.5.5.1.2 – Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico nel Trasporto Privato nel territorio del Comune di Palermo nel 2011

5.5.5.2 Flotta municipale

Il parco auto del Comune di Palermo, al 2011 è caratterizzato dal fatto di essere formato, per gran parte, da automezzi ormai vetusti, che non rispettano le recenti direttive antinquinamento.

Grazie alla collaborazione con l'Ufficio Tecnico Comunale (U.T.C.) è stato possibile reperire informazioni dettagliate relative alla composizione del parco auto e ai relativi consumi durante gli anni di riferimento.

I fattori di conversione e di emissione inerenti alla Benzina e al Gasolio utilizzati sono riportati nella tabella 5.5.5.2.1.

Tabella 5.5.5.2.1 - Fattori di conversione e di emissione Benzina e Gasolio

Combustibile	Fattore di conversione		Fattore di emissione	
Benzina	9,2	[kWh/l]	0,249	[t CO ₂ /MWh]
Gasolio	10	[kWh/l]	0,267	[t CO ₂ /MWh]

Intraprendere azioni in questo settore comporterebbe quindi una sicura diminuzione dei consumi di combustibile e un drastico abbattimento delle relative emissioni inquinanti.

L'analisi svolta ha evidenziato un consumo totale di energia, in riferimento all'anno 2011, pari a **2.952,00 MWh** di gasolio e **1.590,00 MWh** di benzina.

5.5.5.3 Trasporto pubblico

Nel Comune di Palermo sono attivi servizi di trasporto pubblico locale che permettano agli abitanti di spostarsi all'interno del territorio comunale attraverso mezzi pubblici.

Esistono invece dei servizi di trasporto su strada e su ferrovia che permettono di raggiungere Catania e Messina. Si è dunque proceduto ad individuare tutte le tratte attive all'anno 2011 ed i rispettivi percorsi all'interno del territorio palermitani.

E' stato quindi determinato il chilometraggio totale percorso nel 2011 e applicando un consumo medio di gasolio degli autobus pari a 3 km/l è stato calcolato il consumo di questo vettore energetico, pari a 813.292,24 l (8.132,922 MWh).

Complessivamente, considerando sia i consumi del Trasporto Privato, sia quelli della Flotta Municipale che quelli relativi al Trasporto Privato, il consumo energetico nel settore dei Trasporti nell'anno 2011 è stato pari a 2.581,765 GWh (Figure 5.5.5.3.1 e 5.5.5.3.2)

I consumi energetici nel settore Trasporti per vettore sono riportati nei seguenti grafici:

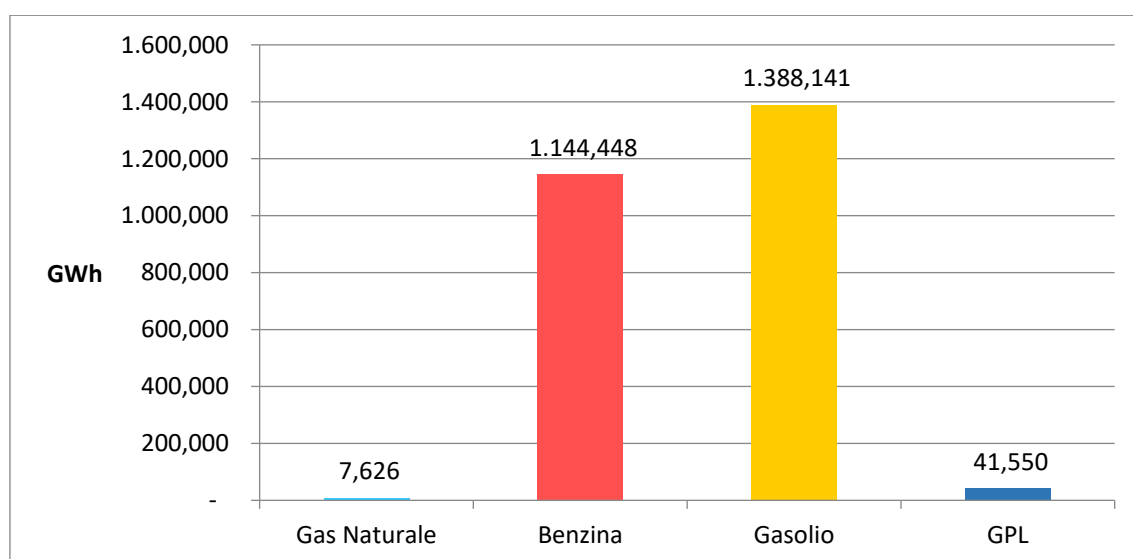


Figura 5.5.5.3.1 - Consumi energetici nel settore dei Trasporti per vettore

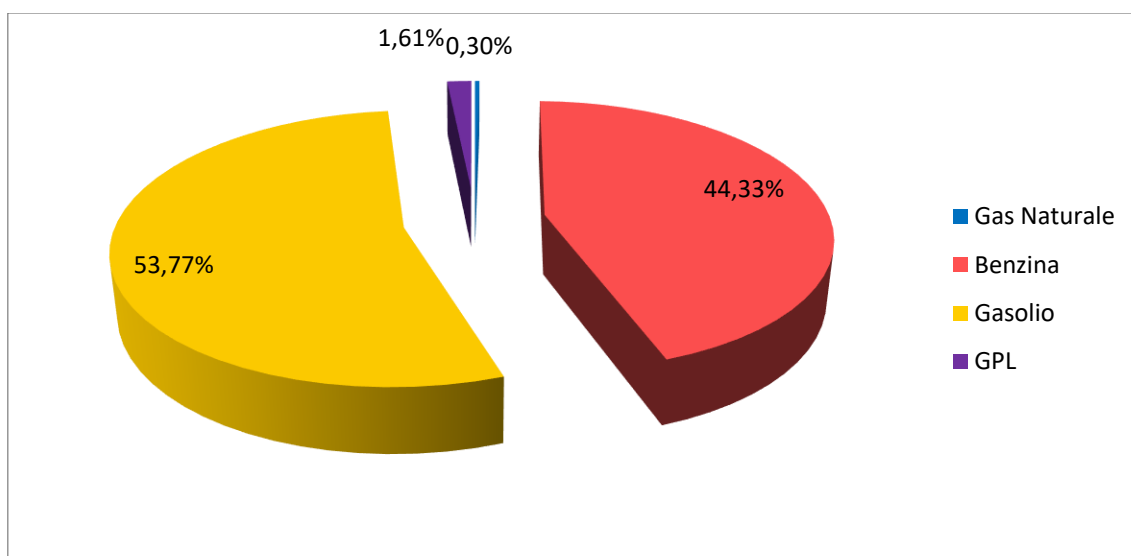


Figura 5.5.3.2 - Composizione percentuale della domanda energetica nel settore dei Trasporti

5.6 IBE 2011: CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO

Lo studio realizzato ha permesso di determinare i consumi complessivi per vettore energetico realizzati all'interno del territorio comunale nell'anno 2011.

Il vettore più richiesto è risultato essere l'Energia Elettrica con 1.802,635 GWh, il 34% della domanda totale, seguito dal Gasolio con 1.402,059 GWh, il 26% della richiesta di energia. I consumi complessivi di Benzina sono stati pari a 1.144,448 GWh, il 22% del totale, mentre quelli di Gas Naturale ammontano a 772,079 GWh, il 15% della richiesta energetica annua (Figure 5.6.1 e 5.6.2).

Il GPL, con un consumo annuo di 146,019 GWh, copre il restante 3% della domanda complessiva.

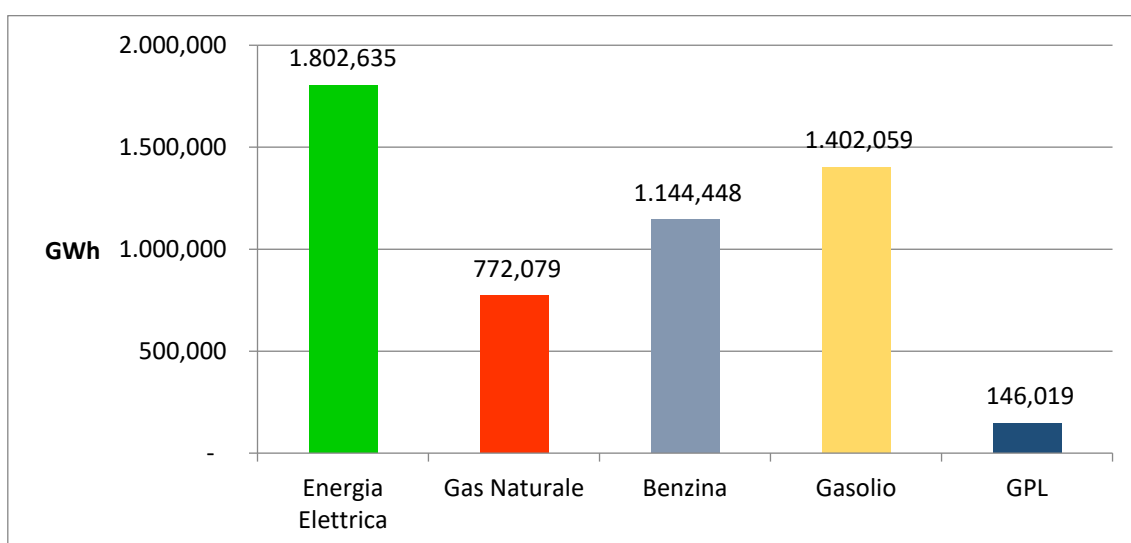


Figura 5.6.1 - Consumi energetici per vettore energetico nel Comune di Palermo nel 2011

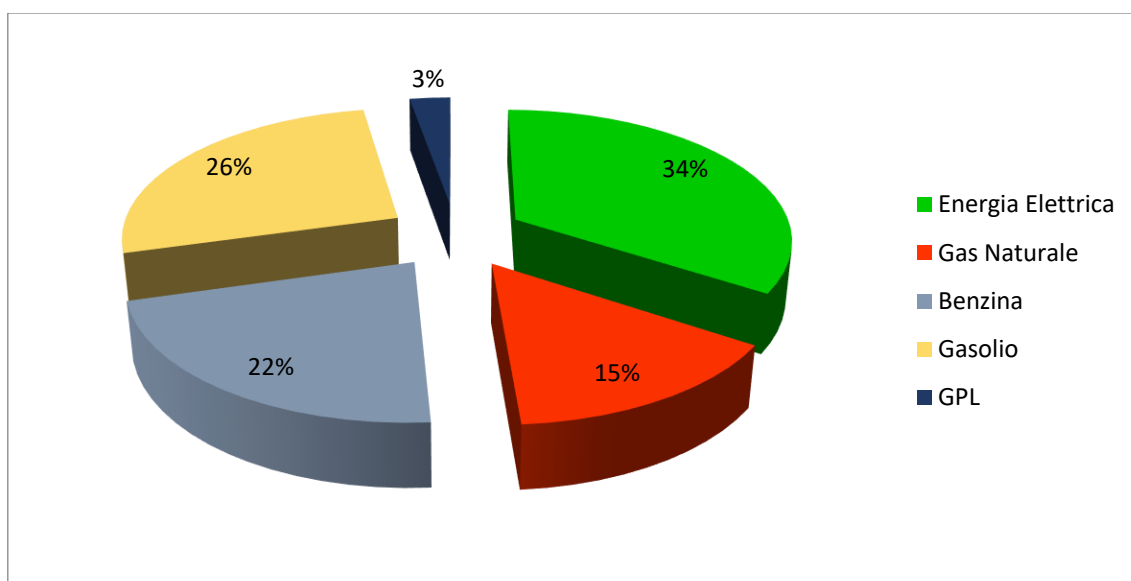


Figura 5.6.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico nel Comune di Palermo

5.7 CONSUMI PRO-CAPITE

L'analisi effettuata ha evidenziato un consumo energetico complessivo nel Comune di Palermo nell'anno 2011 di **5.267,239 GWh**. Suddividendo questo valore per il numero di residenti del Comune di Palermo al 2011, 657.561 (fonte ISTAT), si è ricavato il consumo energetico pro-capite totale, pari a **8,01 MWh/ab.**

Considerando invece i consumi dei singoli vettori energetici ed applicando lo stesso metodo sono stati ottenuti i consumi pro-capite per vettore energetico, i cui valori sono riportati nel grafico seguente.

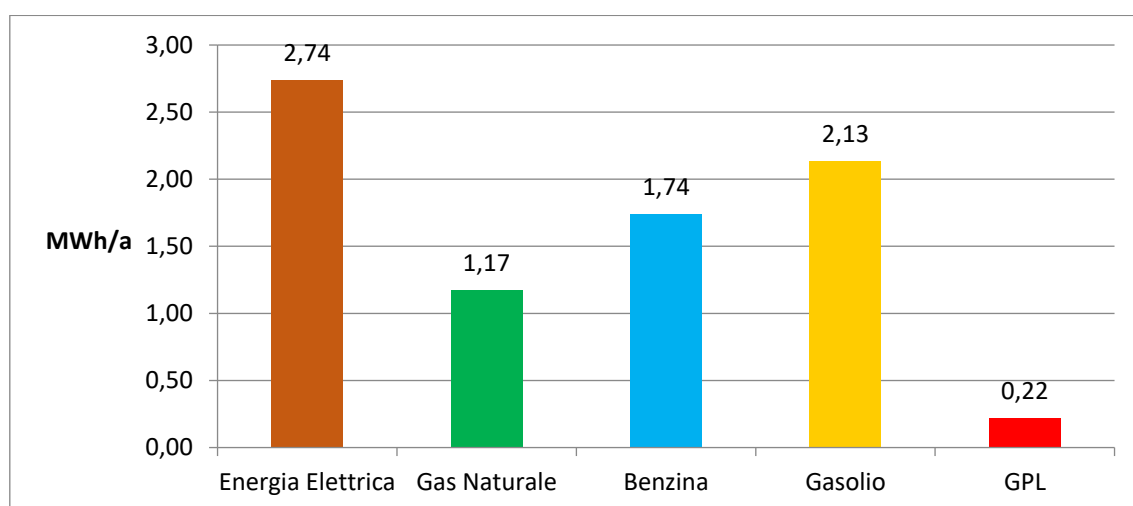


Figura 5.7.1 - Consumi energetici pro-capite per vettore energetico nel Comune di Palermo nel 2011

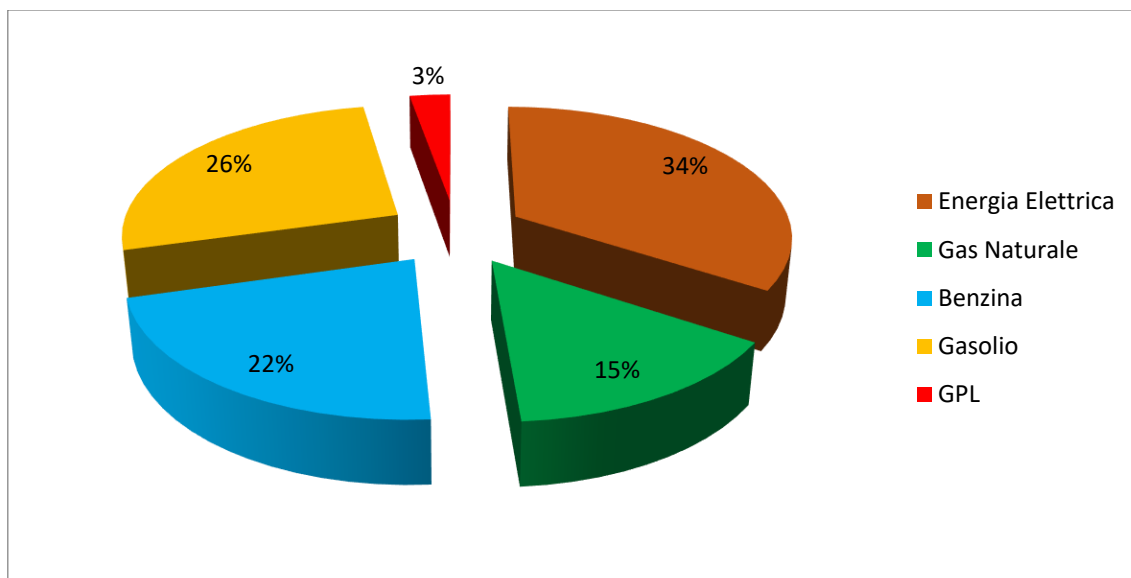


Figura 5.7.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici pro-capite per vettore energetico nel Comune di Palermo nel 2011

5.8 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA AL 2011

Al 2011 erano installati ed attivi 494 impianti fotovoltaici, per una potenza totale installata pari a circa 12.000,00 kW_p (dati GSE). Assumendo un tempo di esercizio equivalente pari a 1.519,10 h/anno per il 2011 (dati JRC) la produzione energetica locale da fonte fotovoltaica è stata stimata è stata pari **18.229,20 MWh**.

5.9 EMISSIONI DI CO₂ – QUADRO COMPLESSIVO

Determinati i consumi energetici per tutti i settori d'interesse, utilizzando i fattori di emissione standard forniti dalle linee guida IPCC, è stato possibile quantificare le emissioni di CO₂, compito principale dell'Inventario di Base delle Emissioni.

Per quanto riguarda l'Energia Elettrica, essendo presente una produzione locale da fonte fotovoltaica si è proceduto al calcolo del fattore di emissione locale per l'Energia Elettrica secondo la seguente formula:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) * FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

Ove:

FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t CO₂/MWh]

CTE = consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh]

PLE = produzione locale di elettricità [MWh]

AEV = acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh]

FENEE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t CO₂/MWh]

CO2PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità [t CO₂]

CO2AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t CO₂].

Attraverso tale formula, considerando l'assenza di acquisti di elettricità verde certificata, è stato ottenuto un FEE pari a **0,478**.

In questo studio sono state determinate le emissioni di CO₂ totali, quelle dovute ai singoli settori e quelle per vettore energetico.

Le emissioni totali sono state quantificate in **1.710.291,28 t CO₂**.

5.10 EMISSIONI DI CO₂ PER SETTORE DI INTERESSE

Il settore principalmente responsabile del rilascio di CO₂ in atmosfera è quello dei Trasporti con 666.573,60 t CO₂, il 39% del totale, seguito da quello del settore Residenziale, il quale con 530.199,82 t CO₂ è responsabile del 31% delle emissioni totali.

Al Terziario sono imputabili il 18,9% delle emissioni, 322.711,87 t CO₂, mentre il settore Pubblico con 61.108,27 t CO₂, copre il 3,6% del totale e l'Industria con 128.723,63 t CO₂ ricopre il 7,5% della richiesta totale (Figure 5.10.1 e 5.10.2).

Infine, l'Agricoltura, con 974,36 t CO₂, è responsabile dell'0,1% delle emissioni totali.

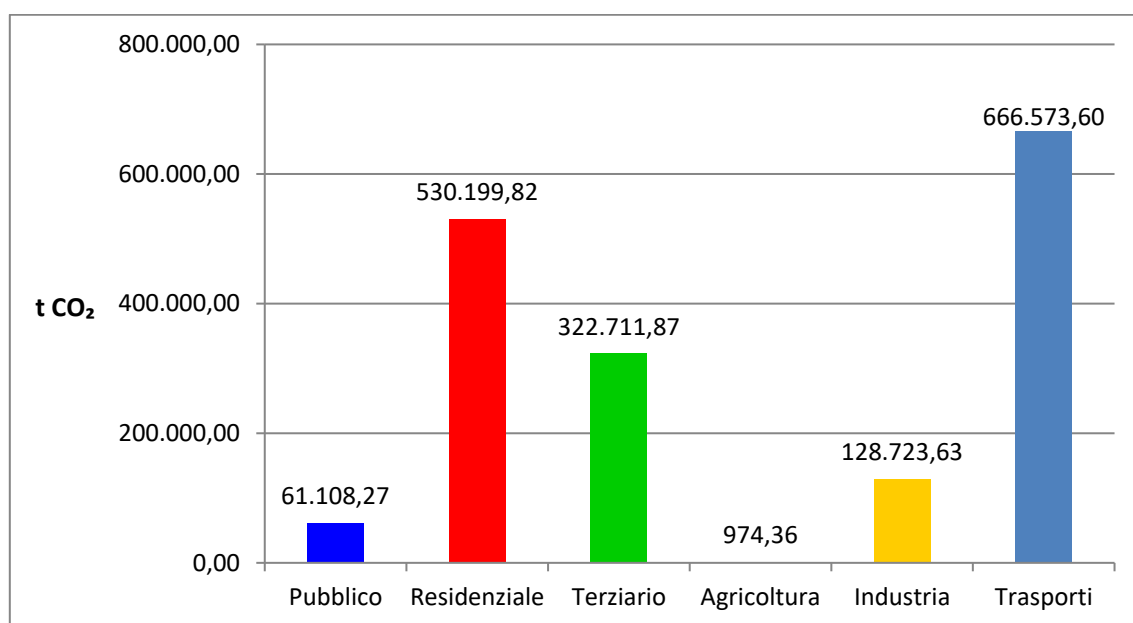


Figura 5.10.1 - Emissioni di CO₂ per settore di interesse nel Comune di Palermo nel 2011

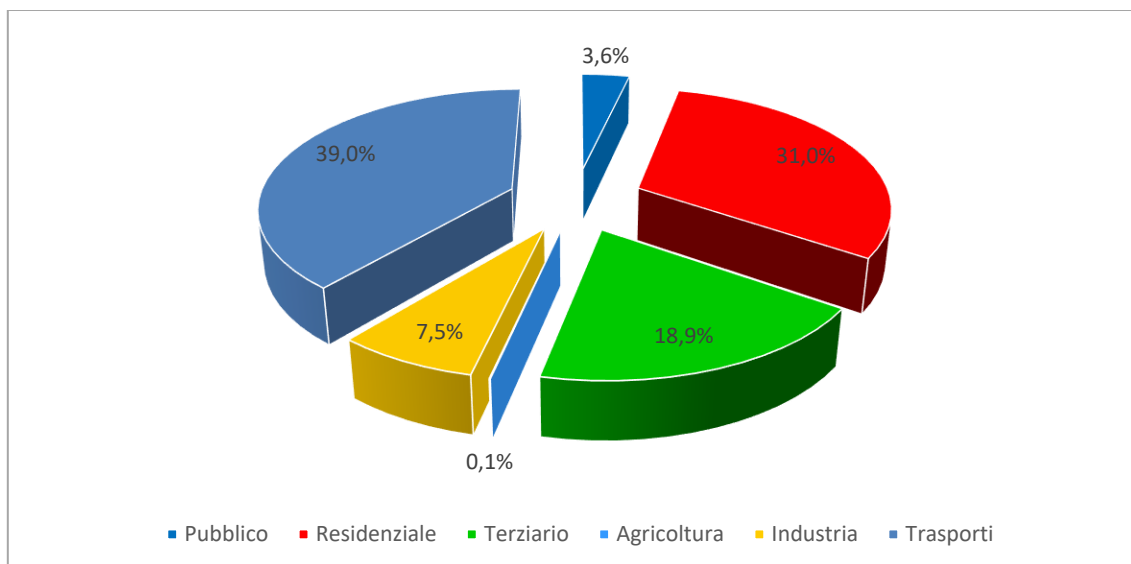


Figura 5.10.2 - Distribuzione percentuale delle emissioni di CO₂ per settore di interesse nel Comune di Palermo nel 2011

5.11 EMISSIONI DI CO₂ PER VETTORE ENERGETICO

Visualizzare le emissioni di CO₂ per vettore energetico permette di individuare chiaramente gli ambiti sui quali agire prioritariamente.

L'Energia Elettrica è il vettore energetico maggiormente responsabile delle emissioni complessive, il 50% del totale con 861.867,81 t CO₂; seguito dal Gasolio che, con 374.349,68 t CO₂, è responsabile del 22% delle emissioni totali. All'utilizzo della Benzina sono imputabili 284.967,58 t CO₂, il 17% del totale, mentre il Gas Naturale è responsabile dell'emissione di 155.959,89 t CO₂, con una quota del 9% (Figure 5.11.1 e 5.11.2).

Il GPL è risultato essere il vettore energetico che meno incide sul computo complessivo delle emissioni con 33.146,32 t CO₂, il 2% del totale (Figure 5.11.1 e 5.11.2).

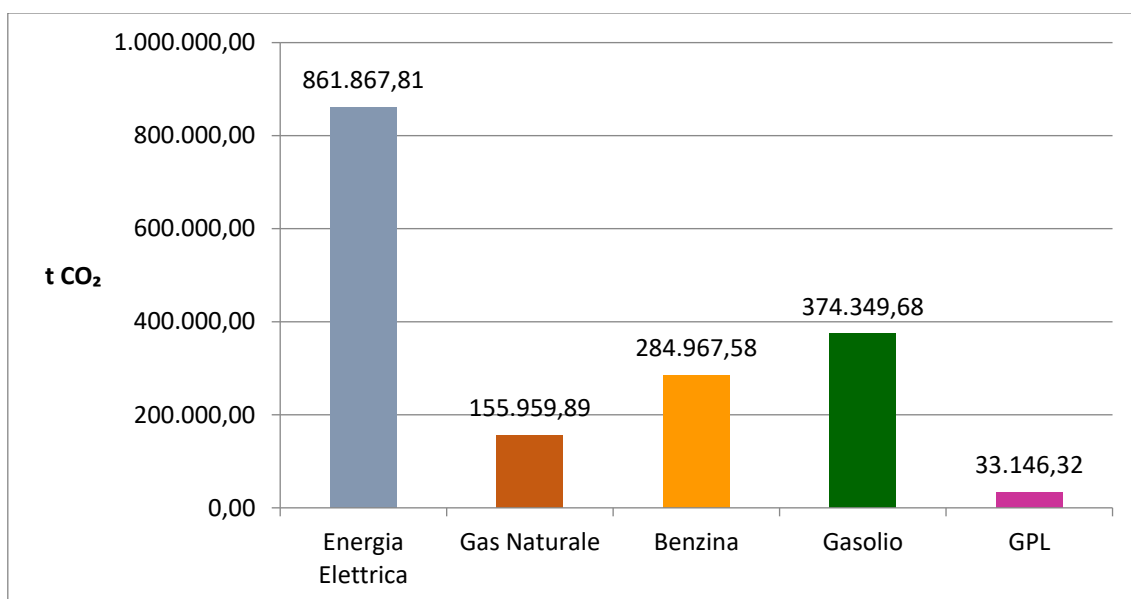


Figura 5.11.1 - Emissioni di CO₂ per vettore energetico nel Comune di Palermo nel 2011

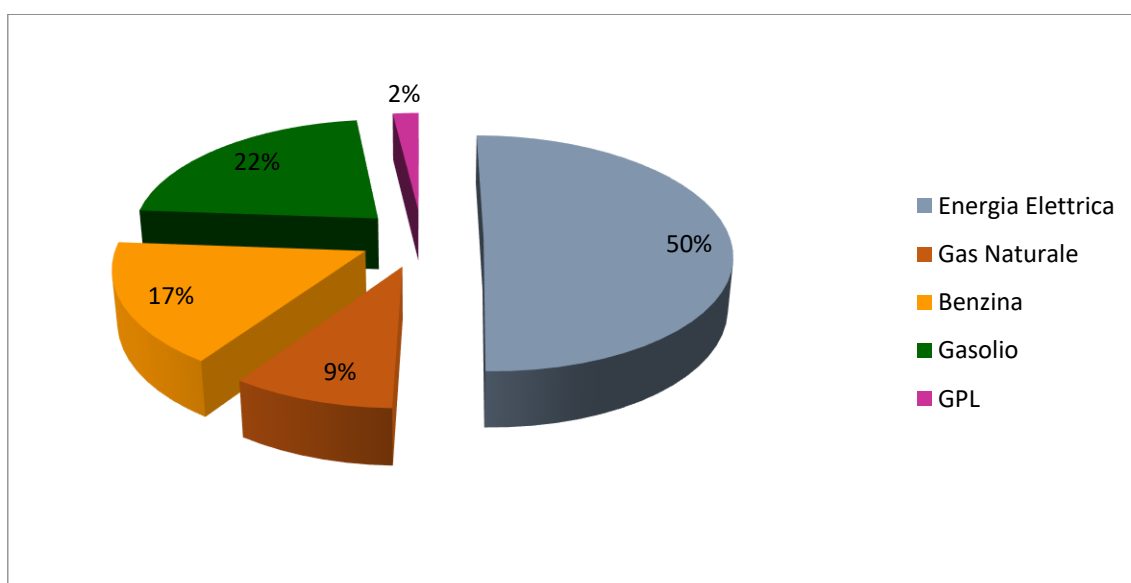


Figura 5.11.2 - Distribuzione percentuale delle emissioni di CO₂ per vettore energetico nel Comune di Palermo

5.12 EMISSIONI DI CO₂ PRO-CAPITE

Determinate le emissioni di CO₂ per vettore energetico e per settore d'interesse si è ritenuto utile quantificare le emissioni di CO₂ pro-capite, al fine di rendere più agevole ed immediato un confronto con possibili scenari futuri.

La quantità complessiva di CO₂ rilasciata in atmosfera da ogni residente nel Comune di Palermo nell'anno 2011 è stata quantificata in **2.600,96 kg CO₂/ab.** L'andamento delle emissioni pro-capite per vettore energetico segue proporzionalmente quanto già determinato al paragrafo 5.11.

6 CAMBIAMENTO CLIMATICO

6.1 CONTESTO INTERNAZIONALE

Si assiste oggi, sempre con maggiore frequenza, alle conseguenze indotte dai cambiamenti climatici sugli ecosistemi e sulla nostra società. I lavori svolti a livello internazionale dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per far fronte agli effetti connessi alla variabilità climatica (attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra), tali effetti siano comunque inevitabili. Evidenziano inoltre come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO₂ e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su parecchie aree del Pianeta. Conferma queste tendenze l'AR6, il Sesto Rapporto di Sintesi del Cambiamento Climatico 2023 che sottolinea ancora una volta, l'urgenza di intraprendere azioni più ambiziose nella lotta contro il cambiamento climatico.

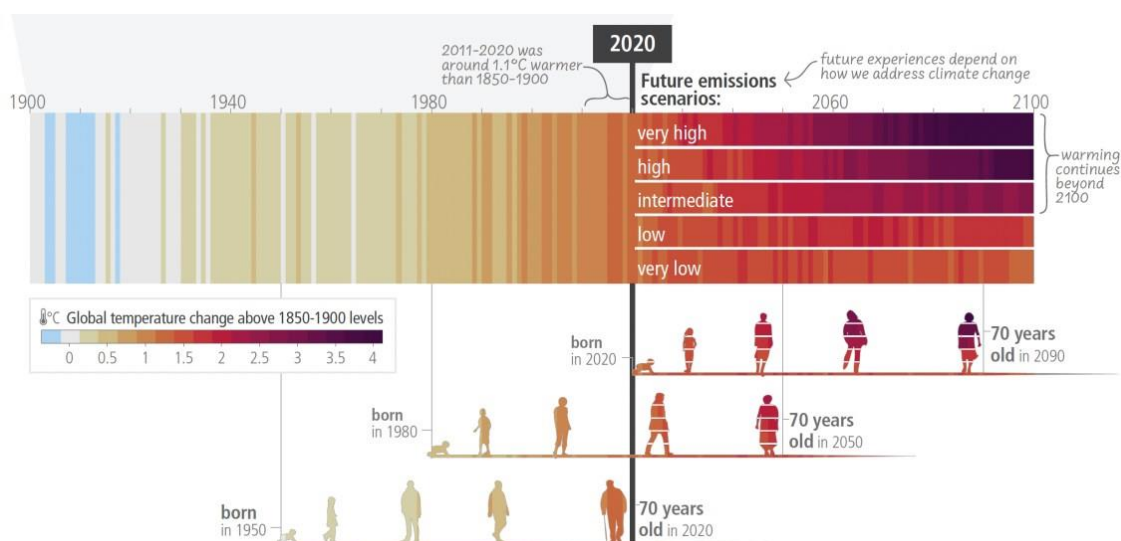


Figura 6.1.1 - Evoluzione della temperatura superficiale globale

La Figura 6.1.1 mostra l'evoluzione della temperatura superficiale globale e, in particolare, i cambiamenti climatici osservati dal 1900 al 2020 e le proiezioni dal 2021 al 2100, rispetto al periodo 1850-1900. Le proiezioni per il 2021-2100 si basano su diversi scenari di emissioni di gas serra: molto bassi (SSP1-1.9), bassi (SSP1-2.6), intermedi (SSP2-4.5), alti (SSP3-7.0) e molto alti

(SSP5-8.5). I relativi cambiamenti nella temperatura annua sono visualizzati come “strisce climatiche”, evidenziando le tendenze a lungo termine indotte dalle attività umane.

Le attività umane, spiega il Rapporto, attraverso le emissioni di gas serra, hanno causato un aumento della temperatura media superficiale di 1,1°C al di sopra del livello del periodo 1850-1900 nell'intervallo 2011-2020 e hanno influenzato molti eventi meteorologici e climatici in tutto il mondo.

Le politiche e le leggi che affrontano la mitigazione si sono stabilmente ampliate dall'AR5. Le emissioni globali di gas serra nel 2030 derivanti dai contributi determinati a livello nazionale (Nationally Determined Contributions – NDC) annunciati a ottobre 2021 rendono probabile che il riscaldamento supererà il limite di 1,5°C durante il 21° secolo e renderanno più difficile limitare il riscaldamento al di sotto dei 2°C.

Per ogni dato livello di riscaldamento futuro, molti rischi legati al clima sono superiori a quelli valutati nell'AR5, e gli impatti a lungo termine previsti sono fino a molte volte superiori rispetto a quelli attualmente osservati (confidenza alta). I rischi e gli impatti negativi previsti e le relative perdite e i danni derivanti dai cambiamenti climatici aumentano con ogni incremento del riscaldamento globale. I rischi climatici e non climatici interagiranno sempre più tra loro, creando rischi composti e a cascata che sono più complessi e difficili da gestire.

GLI IMPATTI

IDROSFERA: tra il 1901 e il 2018 il livello medio dei mari è salito, globalmente, di circa 20 cm con una significativa accelerazione del rateo di incremento, passato da 1,3 mm/anno tra il 1901 e il 1971, a 3,7 mm/anno tra il 2006 e il 2018. L'assorbimento da parte degli oceani di circa il 30% della CO₂ emessa dall'uomo è alla base del processo di acidificazione dei mari (l'acidità dei mari è aumentata di circa il 30% nell'ultimo secolo). Il numero di ondate di calore “marine” è raddoppiato dal 1980 ad oggi.

ATMOSFERA: l'aumento delle temperature globali causato dalle attività umane è molto probabilmente il principale driver delle variazioni osservate nella frequenza, nella durata e nell'intensità di eventi meteorologici estremi, in particolare di ondate di calore, siccità e precipitazioni intense. Stretta correlazione tra ondate di calore e fasi siccitose. Si osserva altresì una diminuzione nella durata e nella frequenza delle ondate di freddo e dei giorni freddi in generale.

CRIOSFERA: il cambiamento climatico causato dalle attività umane è la causa principale del forte ritiro globale dei ghiacciai montani a partire dagli anni Novanta e della marcata riduzione dell'estensione e dello spessore della banchisa artica osservate negli ultimi 20 anni. Gli impatti, significativi, si osservano anche nella riduzione della copertura nevosa primaverile nel nord

emisfero, nell'aumento della fusione superficiale della calotta groenlandese e di porzioni della calotta antartica occidentale e nella fusione del permafrost in varie zone della Siberia, del Canada e dell'oceano Artico.

BIOSFERA: il cambiamento climatico sta avendo **significativi impatti sulla biodiversità e sugli ecosistemi**. Danni e perdite irreversibili di specie animali e vegetali sono stati osservati negli ecosistemi costieri, fluviali, lacustri, marini, terrestri e polari. Una parte significativa di questi eventi sono stati causati da **stress termici legati a ondate di calore e variazioni nelle fasi idrologiche** (siccità, inondazioni), a loro volta concausa della degradazione dei terreni e dei processi di desertificazione. Particolarmente esposte al fenomeno le aree umide, i delta fluviali, le zone costiere depresse e le aree con permafrost.

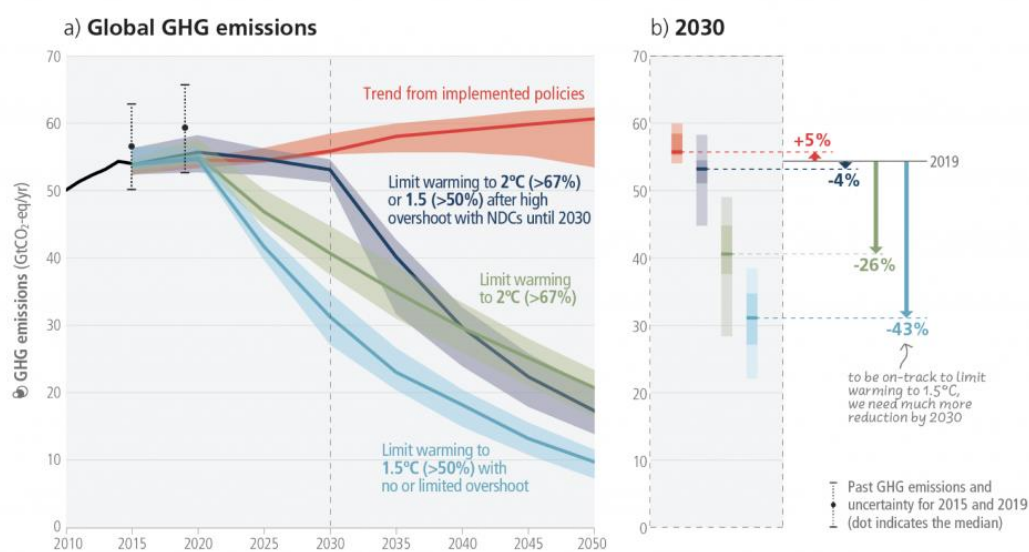
Rispetto al passato si ha una consapevolezza maggiore riguardo il problema del cambiamento climatico e le nazioni si stanno impegnando a mettere in atto pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici:

- Gestione delle risorse idriche;
- Miglioramento delle specie agricole e agroforestali;
- Diversificazioni delle produzioni;
- Piantumazione arborea;
- Recupero e ripristino delle aree umide.

SCENARIO:

Per raggiungere gli obiettivi prefissati è necessaria l'applicazione diffusa e l'implementazione degli impegni presi durante la COP26 (i cosiddetti NDC-Nationally Determined Contributions). Se invece gli impegni dovessero rimanere quelli precedenti la COP26, l'aumento della temperatura entro fine secolo potrebbe sfiorare i 3 °C di anomalia (2,7 °C), vale a dire lo scenario definito come "intermedio" (Figura 6.1.2). Risulta invece piuttosto improbabile lo scenario peggiore (+4,4 °C entro il 2100) in quanto basato su un modello economico-sociale in fase di superamento (BAU-Business As Usual) e su ipotetici, quanto remoti, errori di valutazione nei meccanismi di feedback e di sensibilità termica della CO₂ (Figura 6.1.3).

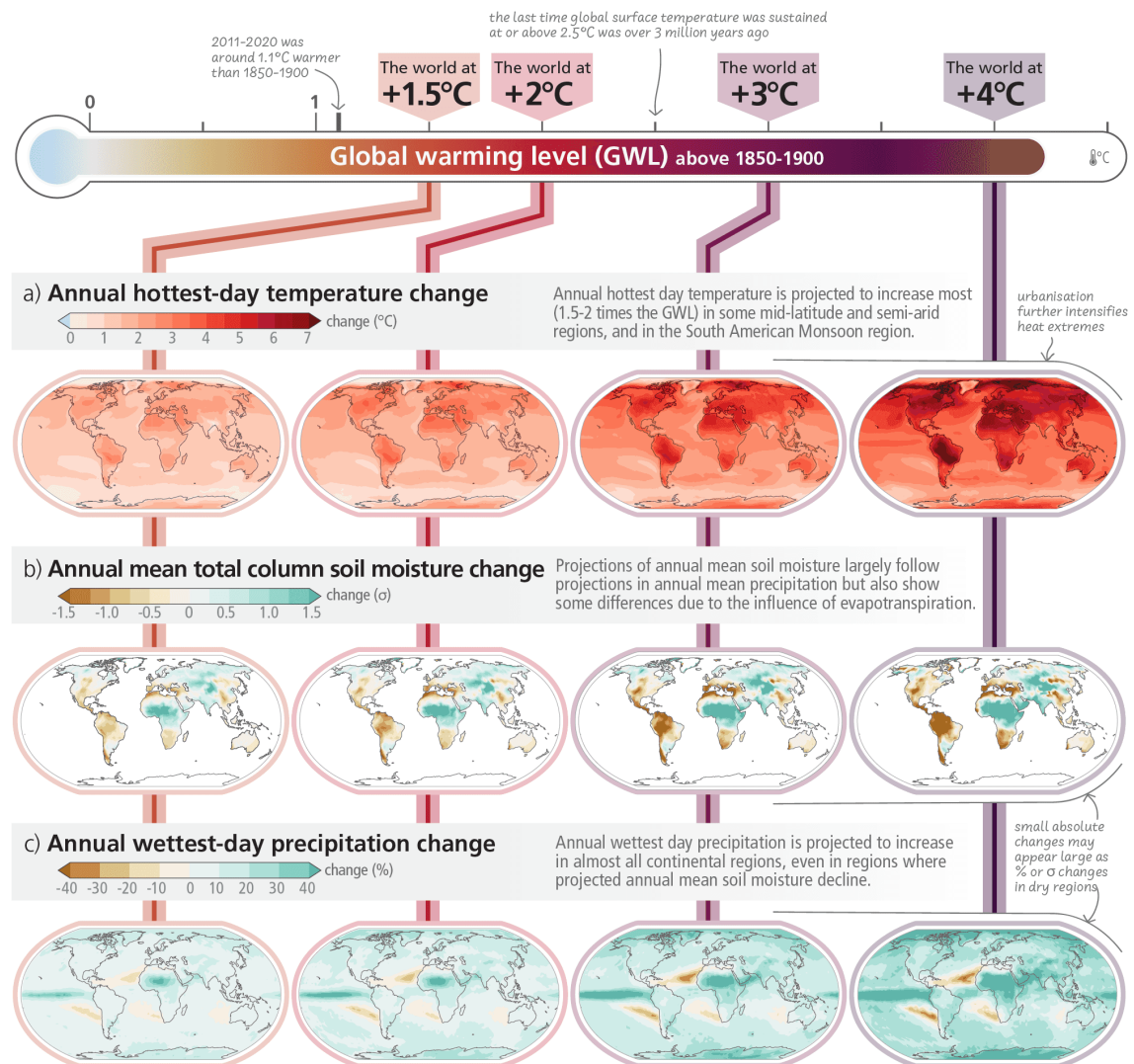
Projected global GHG emissions from NDCs announced prior to COP26 would make it *likely* that warming will exceed 1.5°C and also make it harder after 2030 to limit warming to below 2°C



[Fonte: IPCC Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report]

Figura 6.1.2- Anomalie della temperatura

With every increment of global warming, regional changes in mean climate and extremes become more widespread and pronounced



[Fonte: IPCC Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report]

Figura 6.1.3 - Variazioni previste della temperatura massima giornaliera annuale, dell'umidità totale media annuale della colonna del suolo e delle precipitazioni annuali

La comunità scientifica ha definito un set di 4 nuovi scenari, denominati Representative Concentration Pathways (RCP). Questi quattro scenari RCP comprendono uno scenario di mitigazione che porta a un livello molto basso del forzante (RCP2.6), due scenari di stabilizzazione (RCP4.5 e RCP6.0), e uno scenario con emissioni di gas serra molto alte (RCP8.5).

La "Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici" e le relative Conclusioni del Consiglio Europeo, richiedono un approccio strategico tra i vari settori e livelli di governo interessati per affrontare adeguatamente le conseguenze degli impatti e per garantire che le misure di adattamento siano efficaci e tempestive. La "Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti

climatici" (SNAC) da attuare mediante un Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali è stata definita all'esito di una complessa attività istruttoria e di consultazione condotta dal MATTM. La strategia e il Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali indicano tempi e modi di internalizzazione delle tematiche di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nei Piani e Programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali.

In sintesi, la SNAC è stata elaborata attraverso le seguenti fasi:

- coinvolgimento di esperti della comunità scientifica nazionale;
- coinvolgimento dei decisori politici a livello istituzionale;
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto dei portatori di interesse non governativi;
- definizione di principi e obiettivi generali per l'adattamento;
- analisi e la valutazione dello stato delle conoscenze sul rischio e la vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello nazionale per settori rilevanti;
- sviluppo di un approccio per affrontare le lacune cognitive e per gestire eventuali incertezze scientifiche;
- individuazione delle opzioni di adattamento a breve e lungo termine per i vari settori, a partire dall'esame delle eventuali buone pratiche e misure già esistenti;
- definizione di un insieme di azioni ed indirizzi per costruire la capacità adattativa in maniera efficiente dal punto di vista economico nei vari settori a scala nazionale.

Al fine di tenere conto dei progressi della ricerca scientifica e delle conoscenze pratiche sull'adattamento climatico, la Strategia nazionale sarà oggetto periodicamente di una revisione dei contenuti e di una consultazione rivolta ai portatori di interesse. Tale attività di monitoraggio permetterà anche di valutare le ulteriori necessità in termini di pianificazione e allocazione delle risorse economiche necessarie alla sua attuazione.

La SNAC trova il suo fondamento nei seguenti documenti:

1. Rapporto tecnico-scientifico "Stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici";
2. Rapporto tecnico-giuridico "Analisi della normativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici: quadro comunitario e quadro nazionale";
3. "Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici".

Il Rapporto tecnico-scientifico conferma quanto già indicato nei documenti elaborati dall' Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e dall'European Environmental Agency (EEA) sulle vulnerabilità dell'Italia nel contesto dell'area mediterranea; le

criticità riguardano la gestione delle acque e i rischi causati da fenomeni meteorologici estremi. Il Rapporto considera inoltre alcuni aspetti intersettoriali quali la stima del costo degli impatti del cambiamento climatico e fornisce un approfondimento sull'area alpina e appenninica, e sul distretto idrografico padano, che costituiscono sistemi ambientali di particolare vulnerabilità. Il documento "Elementi per una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici" definisce le misure nazionali in grado di dare risposte future agli impatti dei cambiamenti climatici, in molteplici settori socio-economici e sistemi naturali, sulla base di una valutazione delle vulnerabilità settoriali; individua, inoltre, un insieme di azioni per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, per aumentare la resilienza dei sistemi umani e naturali, nonché per trarre vantaggio dalle eventuali opportunità derivanti dalle nuove condizioni climatiche.

Obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti. A tal fine la SNAC individua le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Per conseguire tale obiettivo il presente documento definisce 5 assi strategici d'azione rivolti a:

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali e i settori socio-economici rilevanti e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici. L'insieme di azioni e indirizzi individuati nel presente documento è stato selezionato con riferimento ai settori di rilevanza socio-economica e ambientale che presentano la maggiore vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Sebbene non esista una definizione univoca e comunemente condivisa di "adattamento di successo" o "adattamento ottimale", tali principi rappresentano elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi:

1. *Adottare un approccio basato sulla conoscenza e sulla consapevolezza.* La definizione delle necessarie azioni di adattamento presuppone un quadro di conoscenze completo dei possibili impatti dei cambiamenti climatici sulle

attività, sulla sicurezza, sulla salute e, in generale, sui nostri modi di vita. La base conoscitiva è, infatti, la preconditione essenziale per un'appropriata strategia di adattamento climatico. È pertanto necessario migliorare la base conoscitiva disponibile su cui impostare strumenti di aiuto e supporto alla decisione per l'individuazione delle priorità di azione, coinvolgendo la comunità scientifica esperta in materia di clima e di valutazioni di impatto;

2. *Lavorare in partnership e coinvolgere gli stakeholder e i cittadini.* Una politica nazionale di adattamento climatico ha la sua ragion d'essere nella partecipazione attiva dei cittadini. L'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici è una sfida fondata sulla multilevel governance. In quanto tale, oltre ai governi centrali e alle 12 amministrazioni locali, coinvolge un elevato numero di stakeholder del settore pubblico e privato. La partecipazione attiva dei cittadini e delle loro associazioni può apportare un significativo valore aggiunto al processo di adattamento e migliorare la consapevolezza e la condivisione delle azioni che devono essere intraprese. È pertanto necessario prevedere momenti di confronto con tutti gli attori potenzialmente interessati o coinvolti;
3. *Lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e dell'innovazione.* La collaborazione e il coinvolgimento della comunità scientifica sono necessari ai decisori politici e agli operatori settoriali per poter identificare efficaci strategie di adattamento a potenziali scenari futuri. La ricerca scientifica, sia fondamentale che applicata, deve essere orientata maggiormente allo sviluppo di analisi innovative sul rischio climatico e dei servizi climatici dedicati a settori particolarmente vulnerabili quali le infrastrutture, l'agricoltura, gli insediamenti urbani, il trasporto, le imprese e l'energia;
4. *Considerare la complementarità dell'adattamento rispetto alla mitigazione.* Adattamento e mitigazione non sono in contraddizione tra di loro, ma rappresentano due aspetti complementari di una politica globale sui cambiamenti climatici. Senza azioni efficaci di mitigazione pianificate in tempo utile, l'entità delle conseguenze sarà tale da rendere l'adattamento più costoso ed anche, in certi casi, inefficace. Nella pratica, occorre pertanto considerare attentamente le eventuali situazioni di conflitto che possono crearsi tra azioni di mitigazione e di adattamento, e risolverle positivamente all'interno di un comune processo di sviluppo sostenibile che garantisca la complementarità tra adattamento e mitigazione;
5. *Agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche.* L'incertezza sulle emissioni future di gas serra, sui cambiamenti climatici e i loro impatti, non costituisce un motivo valido per non intervenire secondo il principio di precauzione. I danni prodotti dalla "non azione" possono essere più elevati dei costi stessi delle azioni. Occorre sottolineare che le misure di adattamento implicano benefici ambientali complessivi a prescindere dall'incertezza delle previsioni future, creando comunque importanti sinergie con le politiche di sostenibilità ambientale;

6. *Agire secondo un approccio flessibile.* Le politiche e le azioni di adattamento devono essere contestualizzate; cioè devono essere elaborate e pianificate caso per caso, al fine di rispondere in maniera efficace alle diverse necessità e situazioni regionali e locali;
7. *Agire secondo il principio di sostenibilità ed equità intergenerazionale.* Ogni forma di adattamento deve rispondere all'obiettivo della sostenibilità ambientale e al principio di equità intergenerazionale che esso sottintende. Ciò implica che le risposte agli impatti dei cambiamenti climatici non devono compromettere gli interessi delle generazioni future, né pregiudicare la capacità di altri sistemi naturali e del sistema socio-economico a contribuire all'adattamento;
8. *Adottare un approccio integrato nella valutazione dell'adattamento.* I cambiamenti climatici e gli effetti ad essi associati hanno impatti sulle attività economiche e sui sistemi ambientali secondo tempi e scale spaziali differenti;
9. *Adottare un approccio basato sul rischio nella valutazione dell'adattamento.* Se la strategia di adattamento ha per obiettivo quello di ridurre la vulnerabilità e i rischi derivanti dai cambiamenti climatici occorre agire secondo un approccio in cui la valutazione diventa prioritaria;
10. *Integrare l'adattamento nelle politiche esistenti.* Le azioni di adattamento devono essere integrate nelle politiche, nei piani e nei programmi in atto, coerentemente e a complemento di azioni specificatamente riguardanti l'ambiente o il settore socio-economico. In tal senso l'adattamento può essere inteso non solo come una politica ambientale in senso stretto ma piuttosto come un'azione di tipo sociale che si integri nelle altre politiche pubbliche. L'adozione di un tale principio implica una valutazione sulla possibilità di modificare o integrare la normativa corrente, nazionale o regionale e le prassi del settore privato con considerazioni relative all'adattamento;
11. *Effettuare un regolare monitoraggio e la valutazione dei progressi verso l'adattamento.* L'efficacia delle decisioni ed i progressi compiuti nell'ambito dell'adattamento devono costituire l'oggetto di una costante attività di monitoraggio e di valutazione attraverso e a partire dalla definizione di insiemi di indicatori opportunamente validati. Tali indicatori devono descrivere in modo sintetico il cambiamento climatico e le sue conseguenze. Devono inoltre misurare i progressi nell'attuazione delle misure (indicatori di realizzazione), e l'efficacia dell'intervento (indicatori di risultato).

Le principali pubblicazioni scientifiche sulla valutazione degli impatti e della vulnerabilità ai cambiamenti climatici, a livello internazionale ed europeo, concordano nel sostenere che, nei prossimi decenni, gli impatti conseguenti ai cambiamenti climatici nella regione mediterranea europea saranno particolarmente negativi. Tali impatti, insieme agli effetti delle pressioni antropiche sulle risorse naturali, connotano tale area tra le più vulnerabili d'Europa.

Successivamente alla SNAC, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha intrapreso il percorso di predisposizione del Piano Nazionale di Adattamento ai cambiamenti Climatici (PNACC). La finalità del Piano è contenere la vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici e aumentarne la resilienza.

6.2 CONTESTO NAZIONALE

In Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni saranno conseguenti all'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), all'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

I potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia possono essere sintetizzati come segue:

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo;
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane, con la zona alpina e le regioni insulari (Sicilia e Sardegna) che mostrano le maggiori criticità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare;
- sono possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica.

6.2.1 VARIABILITÀ CLIMATICA PRESENTE E PASSATA

La conoscenza sul clima presente e passato (recente) rappresenta il primo elemento necessario per identificare e stimare gli impatti dei cambiamenti climatici già avvenuti e in corso. Le dinamiche climatiche sono ottenute attraverso l'applicazione di metodi e modelli statistici rigorosi che permettono il trattamento delle serie di osservazioni meteorologiche secondo requisiti di qualità, continuità temporale, distribuzione e densità spaziale, omogeneità e regolarità di aggiornamento.

La temperatura media in Italia negli ultimi 100 anni è aumentata: le stime del rateo di riscaldamento sono dell'ordine di +1°C/secolo negli ultimi 100 anni, e di 2°C/secolo negli ultimi 50 anni; il rateo di variazione è ancora più consistente e stabile negli ultimi 30 anni. L'aumento della temperatura è inoltre più sensibile nelle stagioni estiva e primaverile.

Le precipitazioni cumulate medie annuali in Italia nel lungo periodo sono in lieve diminuzione (dell'ordine di 1%/decennio). Nel lungo periodo si rileva una diminuzione significativa del numero di eventi di bassa intensità. Le tendenze di intensità e frequenza delle precipitazioni non sono invece univoche se si considerano finestre temporali più brevi e recenti e quando riguardano regioni specifiche del territorio italiano.

I cambiamenti climatici in atto hanno comportato una diminuzione degli apporti nevosi, della permanenza della neve al suolo ed effetti sul permafrost.

Per migliorare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici è importante colmare i gap conoscitivi sulle variazioni climatiche. A tal fine è prioritario il superamento degli attuali limiti normativi e organizzativi che caratterizzano il monitoraggio meteorologico in Italia.

6.2.2 VARIABILITÀ CLIMATICA FUTURA

Per quanto riguarda la variabilità climatica futura è proposta di seguito una panoramica sintetica e aggiornata dei principali risultati riguardanti i possibili futuri cambiamenti climatici nella regione del bacino Mediterraneo e della penisola italiana:

- Gli scenari climatici indicano che, già nei primi decenni del XXI secolo (2021-50), potrebbero verificarsi significativi cambiamenti del clima Mediterraneo e dell'Italia rispetto al periodo di riferimento climatico (1961-90);
- Si prevede un aumento del riscaldamento (~1,5 °C in inverno e quasi 2 °C in estate), e una diminuzione delle precipitazioni (circa -5% in inverno e -10% in estate), rispetto al periodo di riferimento climatico (1961-90) su gran parte dell'area Mediterranea;
- Le proiezioni di cambiamento climatico per l'Italia mostrano aumenti della temperatura media stagionale con valori che, alla fine del XXI secolo, vanno dagli oltre 5 °C dell'Italia settentrionale in estate (giugno-agosto), ai circa 3 °C nell'Italia meridionale in inverno (dicembre-febbraio);
- Su gran parte dell'Italia, le precipitazioni medie diminuiscono in estate del 30% e oltre, mentre in inverno la riduzione è molto meno consistente al sud, e praticamente nulla al centro. Al nord le precipitazioni aumentano significativamente (+17%), soprattutto sulle aree alpine;

- Oltre ai cambiamenti nei valori medi, le proiezioni indicano alterazioni della variabilità delle temperature e delle precipitazioni sull'Italia. In particolare, l'aumento della variabilità estiva della temperatura, accompagnato dall'aumento dei valori massimi, indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza di ondate di calore;
- I cambiamenti di precipitazione associati a quelli di temperatura ed evaporazione provocano un significativo aumento degli eventi siccitosi su gran parte dell'Italia;
- Il generale riscaldamento della penisola italiana e dell'area alpina in particolare, portano a una significativa riduzione dell'estensione dei ghiacciai alpini. Per i ghiacciai delle Alpi Occidentali, per esempio, si prevede un arretramento di molte centinaia di metri entro la fine del 21° secolo;
- Le proiezioni climatiche indicano che anche le condizioni del Mar Mediterraneo potrebbero essere sostanzialmente alterate dal riscaldamento globale;
- Le variazioni della temperatura e del bilancio idrologico del Mar Mediterraneo si riflettono sul livello del mare.

Il degrado del territorio e la desertificazione sono processi che risultano per effetto dell'interazione tra i cambiamenti climatici e il sovrasfruttamento delle risorse naturali, del suolo, dell'acqua e della vegetazione da parte dell'uomo. In estrema sintesi, le cause di tali processi, che si manifestano con effetti locali piuttosto diversificati, possono essere ricondotte alla qualità e alla quantità delle risorse idriche, all'erosione e alla salinizzazione del suolo, alla riduzione della biodiversità negli ecosistemi naturali terrestri e ai rischi da incendi, siccità e alluvioni. I cambiamenti climatici, a loro volta, influiscono direttamente sull'intensità di numerosi processi bio-fisici e chimici nelle aree climaticamente caratterizzate da condizioni secche. Tali aree, di cui, negli ultimi decenni, si registra un incremento interessano attualmente circa il 20% del territorio nazionale nelle regioni meridionali e insulari. Nelle zone umide del centro nord si riscontrano inoltre incrementi di frequenza, intensità e durata di episodi di siccità e di precipitazioni intense ma soprattutto un diffuso degrado delle zone rurali.

I cambiamenti climatici, come prefigurati dagli scenari attualmente disponibili, determineranno l'aggravarsi dell'azione dei processi di erosione, della salinizzazione e della perdita di sostanza organica dei suoli. La siccità accrescerà il rischio di incendi e di stress idrico con effetti sia nelle zone umide, che in quelle secche sommandosi talora anche a eventi e/o situazioni di carenza idrica. La povertà ed il degrado del territorio possono accrescere i loro effetti in conseguenza dei cambiamenti climatici specialmente nelle regioni meridionali e insulari maggiormente sensibili ai fenomeni di desertificazione e degrado del territorio quali la Sicilia, la Sardegna, la Puglia, la Basilicata e il Molise.

6.3 ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO – SCENARIO SICILIA

Oggi la Sicilia paga le colpe di un modello industriale che ha dissipato buona parte del suo patrimonio naturale. Un mix esclusivo cui vanno sommate le modificazioni climatiche e la “rivoluzione” antropica del territorio, con l’abbandono dell’agricoltura e delle aree rurali e una sempre maggiore concentrazione nelle aree urbane.

Tutto questo senza mettere nel conto la pressione migratoria che già si avverte sulle sponde sud della Sicilia.

Anche in Africa si sta assistendo ad un flusso migratorio dalle zone desertificate verso le città costiere. Il flusso di migranti rischia di essere amplificato dal fatto che 29 dei 36 paesi più poveri del mondo sono localizzati in questa fascia di terra e con i due terzi della popolazione che vive in condizioni di assoluta povertà. Per molti di loro, la ricerca di un futuro migliore passerà proprio dalla Sicilia.

Al centro del Mediterraneo, la regione corre il rischio di essere inglobata nel processo di desertificazione che mostra già i primi segni nelle aree del Nord-Africa. Le prime tracce della desertificazione sono visibili nel centro della Sicilia.

Le ondate di caldo sahariano degli ultimi anni, tra giugno e agosto, hanno messo in ginocchio la Sicilia. Le temperature prossime ai 50 °C hanno causato interruzioni della corrente elettrica e dell’acqua corrente per decine di ore e incendi a ridosso delle abitazioni, chiariscono definitivamente che il problema dei cambiamenti climatici per la Sicilia è un problema socio-economico e politico dell’oggi e non del domani.

I primi obiettivi da raggiungere sono: **riforestare la Sicilia per assorbire l’anidride carbonica in eccesso, fermare la desertificazione del suolo, mitigare le temperature e preservare le preziose risorse idriche.**

L’aumento delle temperature ha dato vita a migliaia di roghi che hanno totalmente distrutto gran parte del patrimonio boschivo dei Nebrodi, nella Madonie e del centro della Sicilia; danno irreparabile per la regione che, anno dopo anno, vede ridurre in maniera sensibile il polmone verde e tutto questo nonostante la Regione attinga dei fondi comunitari per procedere alla riforestazione.

Il cambiamento del clima sta portando alla mutazione delle capacità produttive dell’isola. Uno studio della Confagricoltura predice uno spostamento di cento chilometri delle tipicità culturali.

Uno dei migliori fattori predittivi proviene dalla raccolta e dalla produzione del miele, perché le api sono una specie talmente fragile e sensibile agli squilibri ambientali da poter essere considerate un autentico “sismografo” degli scompensi che colpiscono l’ecosistema.

I dati sono incontrovertibili: da anni ormai i produttori considerano disastroso il raccolto siciliano di miele di agrumi e, per le associazioni di categoria, la causa principale di questa modifica sono proprio le gelate primaverili che compromettono mediamente il 50% dei fiori degli agrumi. Alla fine, l'intera mappa del miele italiano andrà ridisegnata, con le qualità tipiche del Sud che iniziano a essere prodotte al Centro e al Nord. Anche questo è un piccolo segnale chiarificatore della desertificazione che avanza ed è un problema che riguarda l'intero bacino mediterraneo. Ormai, per gli scienziati che studiano l'ambiente, le coste del Mediterraneo rappresentano una zona di transazione attraversata dal Sahara: una superficie di oltre 30 milioni di ettari di terra sulle due sponde del mare è colpita dalla desertificazione.

Nazione per nazione si fa il conto del rischio incombente: la Spagna mette addirittura in gioco un quinto dei suoi territori e il Portogallo, l'Italia e la Grecia sono colpiti seriamente dal rischio di desertificazione.

Focalizzando l'attenzione sul nostro paese, si riscontra che sono 16.100 i km² di territorio ad essere già investiti dal processo di inaridimento dei suoli.

Secondo l'Unione Europea, l'Italia negli ultimi 20 anni ha visto triplicare la portata del fenomeno di degradamento dei terreni. Le ultime stime ipotizzano che almeno il 27% del territorio nazionale sia a rischio desertificazione. Da questa incombente calamità sono interessate soprattutto le regioni meridionali.

Tra le regioni italiane la Sicilia è quella a più alto rischio. L'impatto è previsto su tutte le province dell'isola e toccherà anche gli arcipelaghi e le isole minori, soprattutto le isole Pelagie, Egadi, Pantelleria e Ustica.

Se ci si attiene alla definizione data dalla conferenza delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992, secondo cui la desertificazione è "il degrado delle terre nelle aree secche, semiaride e subumide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali variazioni climatiche ed attività antropiche", si scoprirebbe che non meno del 45% del territorio della Sicilia è da considerarsi a rischio; mentre per l'Associazione italiana consulenti ambientali il territorio siciliano a rischio desertificazione è compreso tra il 20 e il 30%.

Per desertificazione non deve intendersi la semplice avanzata del deserto ma un insieme di processi di degradazione del suolo che ne compromettono la capacità produttiva e alla cui base si trova quasi sempre l'azione avversa dell'uomo. Quando questa è tale da superare la soglia di resilienza del suolo, si innescano i processi di degradazione che, quando iniziano, sono difficilmente arrestabili e continuano fino a superare i livelli di non ritorno.

In Sicilia, i più diffusi aspetti di degradazione del suolo sono da imputare ai processi di erosione ma notevole pericolosità rivestono anche i processi di salinizzazione, di alcalinizzazione e di cementificazione.

I processi di erosione del suolo sono particolarmente evidenti nell'interno collinare argilloso e sono favoriti dall'abitudine degli agricoltori di lavorare secondo le linee di massima pendenza. In queste condizioni anche un solo evento piovoso di alta intensità

è sufficiente a erodere diverse decine di tonnellate della parte superficiale del suolo, quasi sempre quella più fertile. I problemi riguardano sia i processi di salinizzazione che la perdita di suolo per urbanizzazione.

Le terre siciliane soffrono come anche le coste e le acque non mostrano segni di grande salute.

Al livello di macrosistema ambientale, lo scioglimento dei ghiacciai continentali e di quelli di Artico e parte dell'Antartico contribuirà all'innalzamento del livello del mare e se, i cambiamenti climatici provocano l'innalzamento del livello del mare, la conseguenza diretta è l'aumento dell'intensità delle mareggiate.

Un meccanismo a catena che amplifica il fenomeno dell'erosione.

Il mare in 30 anni ha divorato, in larghezza, mediamente circa 80 m di spiaggia; questo fenomeno di arretramento della costa è più preoccupante nelle province di Messina, Palermo, Agrigento e Ragusa. In ogni caso il 20% delle spiagge siciliane è già in fase di avanzata erosione. Acque alte e sempre più calde con la presenza di specie ittiche una volta inconsuete.

6.4 ANALISI DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ - SCENARIO COMUNE DI PALERMO

Gli ultimi studi riguardanti i cambiamenti climatici evidenziano che l'Europa meridionale sta affrontando e dovrà affrontare negli anni avvenire diversi problemi legati alle variazioni climatiche: innalzamento delle temperature, precipitazioni intense seguite da lunghi periodi di siccità e una serie di problematiche ad essi collegati.

Nei paragrafi successivi verrà riportata la Strategia Locale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, il cui processo di definizione della strategia è avvenuto per fasi secondo il diagramma di seguito (Figura 6.4.1):

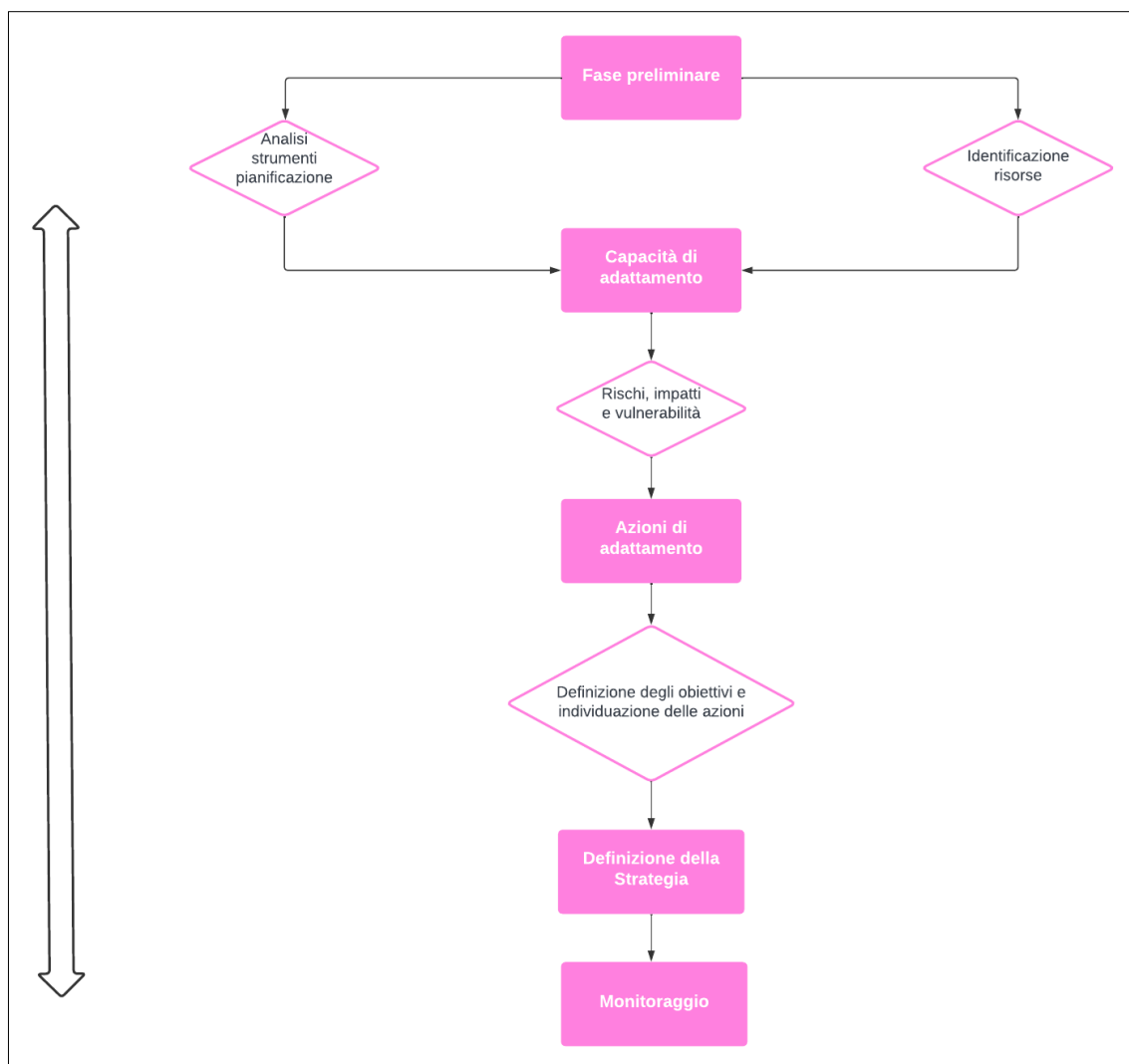


Figura 6.4.1 – Fasi del Processo di definizione della strategia locale di adattamento ai cambiamenti climatici del PAESC

Attraverso il quadro conoscitivo e la valutazione dei Rischi e Vulnerabilità (VRV) al cambiamento climatico elaborati nel PAESC sono stati individuati i rischi e gli impatti cui il territorio comunale di Palermo e il suo tessuto socio-economico sono maggiormente esposti. Sono stati quindi stabiliti gli obiettivi di adattamento¹ e resilienza² che l'Ente locale dovrà raggiungere nei prossimi anni per fornire risposte e soluzioni efficaci per ridurre le cause e mitigare gli effetti negativi del cambiamento climatico attraverso l'attuazione di una serie di Azioni di breve, medio e lungo periodo.

Si è utilizzato come strumento di supporto per l'analisi degli impatti e la pianificazione delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici il toolkit LIFE UrbanProof.

¹ Adattamento al cambiamento climatico: "Aggiustamento dei sistemi naturali o umani in risposta a stimoli climatici, o loro effetti, reali o previsti, al fine di limitare i danni o di sfruttare le opportunità in senso positivo." Fonte: Climate-ADAPT glossary: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/help/glossary>

² Resilienza: "La capacità di un sistema sociale o ambientale di assorbire le alterazioni mantenendo la stessa struttura di base e le stesse modalità di funzionamento, la capacità di auto-organizzazione e di adattamento allo stress e al cambiamento." Fonte: Climate-ADAPT glossary: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/help/glossary>

6.4.1 IL TOOLKIT LIFE URBANPROOF

Il toolkit LIFE UrbanProof, sviluppato nell'ambito del progetto LIFE UrbanProof *"Climate Proofing Urban Municipalities"* (cofinanziato dal programma LIFE per l'ambiente e l'azione per il clima 2014-2020) è una piattaforma web ideata per supportare le città nel processo di pianificazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Gli impatti del cambiamento climatico valutati sono, infatti, quelli rilevanti per il contesto urbano.

*La metodologia di valutazione dell'impatto si basa sul quadro concettuale presentato nell'ambito del 5° rapporto di valutazione (AR5) dell'IPCC³ (2014)⁴. Si ritiene che gli impatti derivino dall'interazione di **pericolo e vulnerabilità**, dove quest'ultimo è considerato una funzione dell'**esposizione**, della **sensibilità** e della **capacità di adattamento** della popolazione e delle infrastrutture.*

Gli indicatori sono così utilizzati:

- indicatori di pericolo riflettono le informazioni climatiche rilevanti per ciascun impatto;
- indicatori di esposizione riflettono l'esposizione della popolazione, del territorio e/o delle infrastrutture critiche a un impatto;
- indicatori di sensibilità riguardano i gruppi di popolazione che sono considerati vulnerabili al cambiamento climatico;
- indicatori di capacità adattativa si riferiscono sia alla capacità del sistema sanitario che dell'economia di affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici.

Il toolkit è strutturato in 5 fasi interdipendenti che comprendono l'intero processo di adattamento (Figura 6.4.1.1):

- **Fase 1: Informazioni sul cambiamento climatico** - Contiene grafici interattivi dei principali dati della variabilità climatica locale per analizzare il clima attuale e le proiezioni climatiche basate sui livelli di concentrazione dei gas serra di due scenari IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e di emissione di riferimento: RCP 4.5 e RCP 8.5⁵.

³L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) è il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici. L'IPCC è stato istituito nel 1988 dalla World Meteorological Organization (WMO) e dallo United Nations Environment Programme (UNEP) allo scopo di fornire al mondo una visione chiara e scientificamente fondata dello stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro potenziali impatti ambientali e socio-economici. L'IPCC è un organo intergovernativo aperto a tutti i Paesi membri delle Nazioni Unite e della WMO. Attualmente, fanno parte dell'IPCC 195 Paesi. I governi partecipano al processo di revisione e alle sessioni plenarie, dove sono prese le principali decisioni sui programmi di lavoro dell'IPCC, e dove vengono accettati, approvati e adottati i Rapporti. Ogni governo ha un Focal Point IPCC che coordina le attività relative all'IPCC nel proprio Paese. Partecipano al lavoro dell'IPCC anche le principali organizzazioni internazionali, intergovernative e non-governative.

⁴IPCC 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.D. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

⁵Gli scenari RCP 4.5 e RCP 8.5 corrispondono a due dei quattro Representative Concentration Pathways (RCP) che la comunità scientifica internazionale, nel sesto rapporto dell'IPCC (AR6, IPCC 2021), ha selezionato per rappresentare l'evoluzione delle concentrazioni di gas ad effetto serra del nostro pianeta nel futuro. Questi scenari sono i due più comunemente utilizzati in quanto rappresentano rispettivamente livelli di emissioni intermedi e alti, a cui corrispondono incrementi di temperatura medi globali per la fine del secolo al di sotto dei 2 °C e dei 4 °C rispettivamente. In particolare:

- **RCP8.5 ("ad elevate emissioni")** - assume la crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm). Lo scenario RCP 8.5 risulta caratterizzato dal verificarsi di un

- **Fase 2: Valutazione degli impatti** - Riporta mappe interattive per esplorare gli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente urbano e ottenere informazioni sui singoli parametri (fisici, strutturali e socio-economici) che contribuiscono alla definizione di questi impatti.
- **Fase 3: Esplorazione e valutazione delle misure di adattamento** - Permette l'esplorazione delle varie opzioni-misure di adattamento un determinato impatto e la loro valutazione rispetto ad una analisi multicriterio (MCA).
- **Fase 4: Sviluppo della strategia di adattamento** - Dà la possibilità agli Enti locali di dare priorità alle opzioni di adattamento evidenziando quelle che hanno ottenuto il punteggio più alto durante la valutazione MCA come base per la loro strategia di adattamento.
- **Fase 5: Monitoraggio e revisione** - Permette di monitorare l'efficacia delle misure di adattamento implementate sul territorio (valutando la risposta del territorio in celle di analisi di 500m*500m) e di poter quindi verificare la propria strategia di adattamento e di migliorarla laddove necessario e possibile.



Figura 6.4.1.1 – Fasi del TOOLKITE LIFE URBANPROOF

consumo intensivo di combustibili fossili e dalla mancata adozione di qualsiasi politica di mitigazione con un conseguente innalzamento della temperatura globale pari a +4-5°C rispetto ai livelli preindustriali atteso per la fine del secolo. Questo scenario poco realistico nei suoi presupposti tecnologici ed economici (Hausfather & Peters, 2020) è, tuttavia, utile per ricavare informazioni sui potenziali scenari peggiori che

214

- potrebbero realizzarsi senza adottare significative misure di adattamento.
- **RCP4.5 ("scenario intermedio")** – assume la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. È considerato uno scenario di stabilizzazione, per cui entro il 2070 le emissioni di CO₂ scenderanno al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizzerà, entro fine secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

Il processo del toolkit è in linea con il modello di adattamento urbano indicato dall' *Urban Adaptation Support Tool* sviluppato dall'ufficio del *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia*⁶ e dall'*Agenzia europea per l'ambiente* (EEA). Come mostrato nella figura seguente, infatti, le fasi 1-5 del toolkit *LIFE UrbanProove* le fasi 2-6 dell' *Urban Adaptation Support Tool* coincidono (Figura 6.1.1.2).

Inoltre, il toolkit è coerente con le linee guida del JRC *"How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), part I and 2"* (Bertodi et al., 2018)⁷. In particolare, è in linea con l'approccio metodologico consigliato per elaborare (nei PAESC) una **Valutazione dei Rischi e Vulnerabilità (VRV)** al cambiamento climatico.

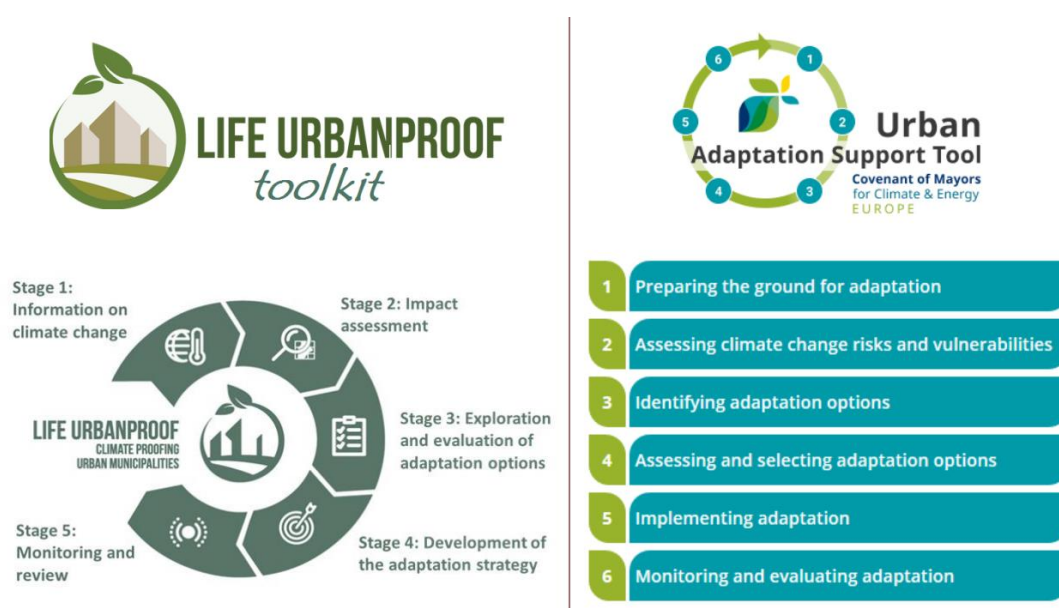


Figura 6.4.1.2 - Confronto tra le FASI DEL TOOLKIT LIFE URBANPROOF e Urban Adaptation Support Tool

La valutazione degli impatti è effettuata a livello spaziale con l'uso di mappe, al fine di fornire risultati dettagliati anche per i comuni urbani di piccole e medie dimensioni: informazioni su dove sono previsti i maggiori impatti e per indirizzare l'impegno di risorse per l'implementazione di misure di adattamento (USAID, 2014)⁸ (Figura 6.4.1.3).

⁶ indicare il "Patto dei Sindaci per il Clima e l'energia" saranno usati indifferentemente i termini "Patto" e "Patto dei Sindaci".

⁷ Bertodi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part I - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030, EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96847-1

⁸ USAID 2014: Spatial Climate Change Vulnerability Assessments: A Review of Data, Methods, and Issues. USA: United States Agency for International Development

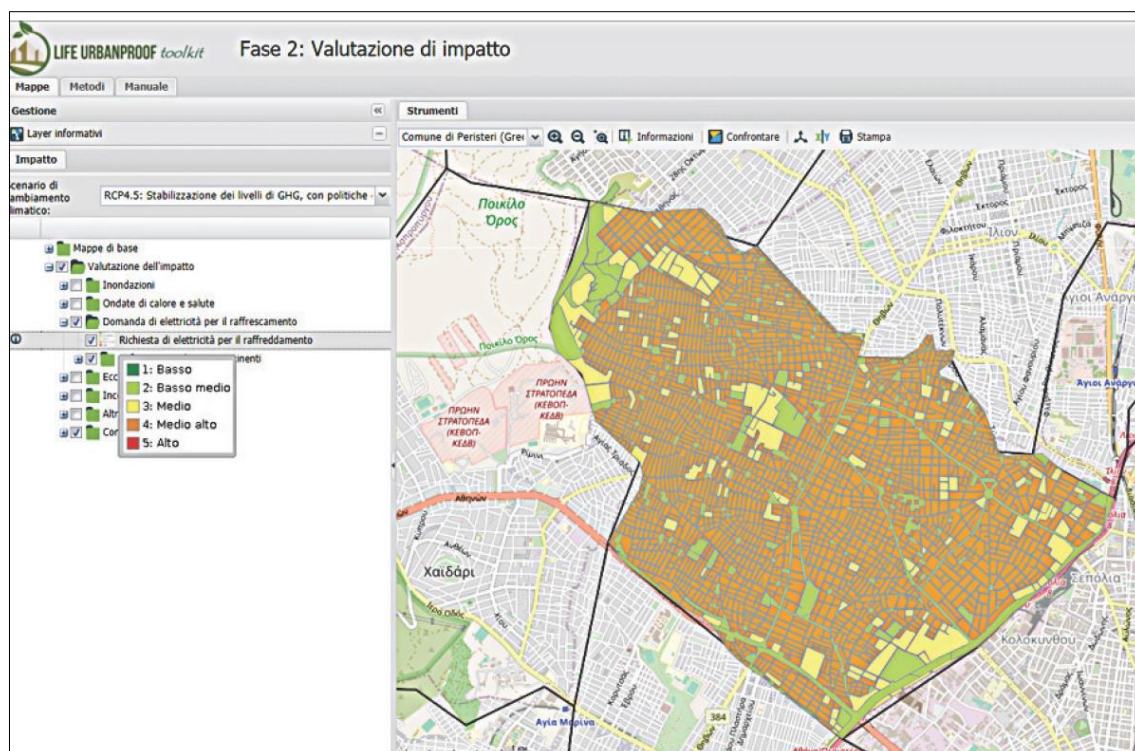


Figura 6.4.1.3 - Valutazione di impatto con il toolkit LIFE UrbanProof

Gli indicatori sono stati normalizzati applicando il metodo min-max (OECD 2008)⁹, ed è stato applicato un sistema a cinque classi che rappresentano valori da "Alto" a "Basso" (Figura 6.4.1.4).

Classe di impatto	Scala numerica
Basso	$0 < I \leq 1$
da Basso a Medio	$1 < I \leq 2$
Medio	$2 < I \leq 3$
da Medio ad Elevato	$3 < I \leq 4$
Elevato	$4 < I \leq 5$

Figura 6.4.1.4 - Scala di valutazione degli indicatori di impatto

⁹ OECD 2008: Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. Technical Report. Paris: OECD Publishing

Di seguito si riportano le immagini estrapolate dal manuale d'uso del toolkit, che illustrano, in modo sintetico, l'insieme dei dati di base e degli indicatori utilizzati e gli output forniti per i quattro dei sei rischi climatici considerati dal progetto LIFE UrbanProof che interessano il territorio comunale di Palermo¹⁰:

- **Allagamenti/inondazioni.**
- **Ondate di calore e salute.**
- **Domanda di energia per raffrescamento.**
- **Incendi periurbani.**

Allagamenti/inondazioni

L'impatto delle inondazioni è concepito come una funzione dei pericoli derivanti dal cambiamento climatico in relazione al grado di esposizione e di vulnerabilità sociale, mentre l'adattamento è considerato un riduttore d'impatto (Figura 6.4.1.5). Per stimare il pericolo sono state utilizzate le mappe di pericolosità idrologica per periodi di ritorno di inondazioni di 100 anni al fine di identificare la posizione e l'estensione dell'area potenzialmente colpita dall'inondazione.

L'esposizione alle inondazioni è stata stimata in base sia alla densità di popolazione sia alla presenza di infrastrutture critiche. Le infrastrutture critiche rispetto alle inondazioni comprendono ospedali, scuole, aree commerciali e industriali, strutture pubbliche, unità culturali e infrastrutture di trasporto. L'adattamento viene valutato attraverso la permeabilità delle superfici, il cui aumento riduce il deflusso complessivo e con esso il rischio di inondazione.

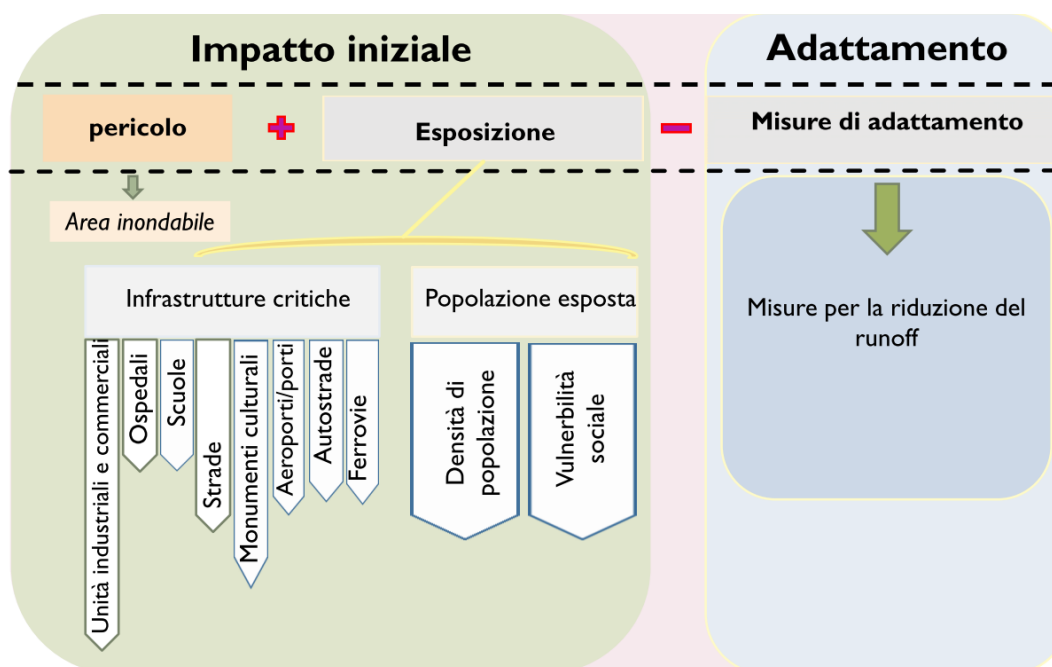


Figura 1.4.1.5 - Valutazione dell'impatto di inondazione – LIFE UrbanProof

¹⁰ La valutazione di impatto per il rischio "Disponibilità idrica e siccità" è disponibile soltanto per i tre Comuni del Progetto LEFE UrbanProof

Ondate di calore e salute

L'impatto delle ondate di calore sulla salute è funzione della pericolosità del cambiamento climatico e della vulnerabilità della popolazione esposta. HUMIDEX, che è un indicatore climatico che riflette gli impatti della temperatura e dell'umidità sul discomfort umano, è stato usato per rappresentare detto pericolo. In particolare, il numero di giorni con HUMIDEX superiore a 38 °C che esprime un elevato discomfort, è stato selezionato come indicatore di pericolo.

La vulnerabilità della popolazione esposta è stata stimata sulla base dell'indice composito di vulnerabilità sociale e della densità di popolazione. L'implementazione di misure di adattamento per affrontare il discomfort umano dovuto al calore è considerata capace di ridurre l'impatto complessivo (Figura 6.4.1.6).

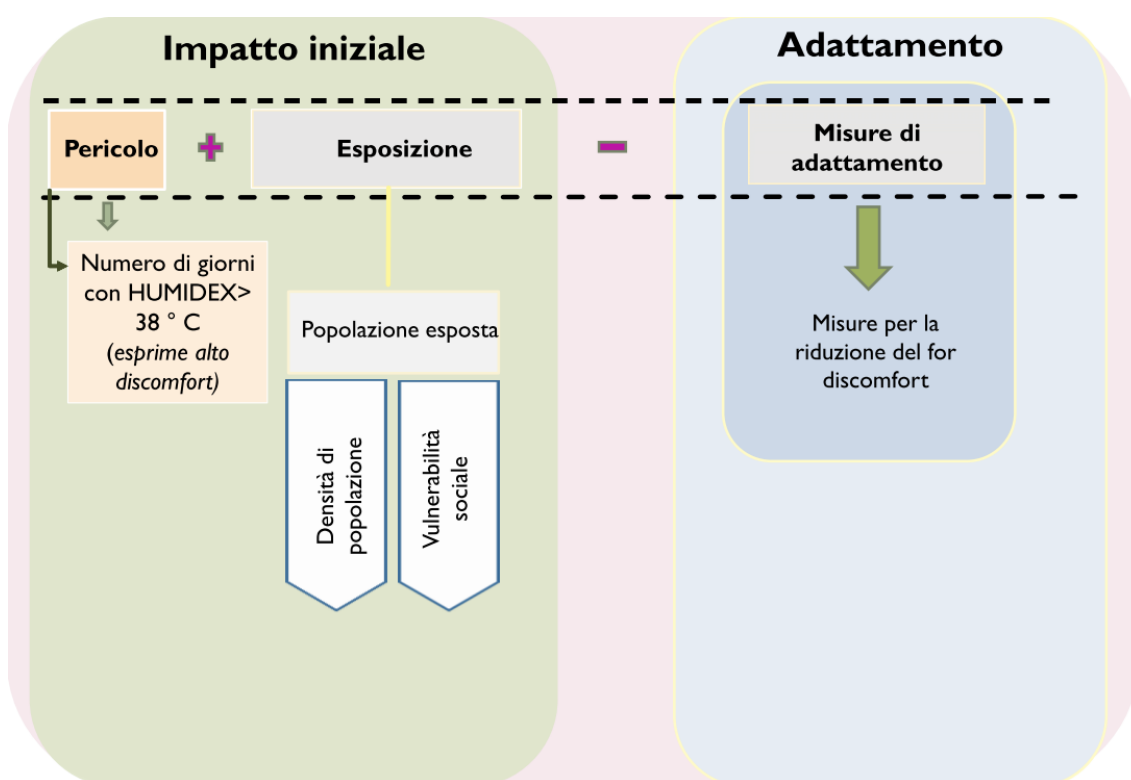


Figura 6.4.1.6 – Valutazione dell’impatto delle ondate di calore sulla salute – LIFE URBANPROOF

Domanda di energia per raffrescamento

L'impatto dell'aumento delle temperature sulla domanda di elettricità per il raffreddamento è calcolato in funzione dei pericoli derivanti dal cambiamento climatico e della vulnerabilità della popolazione esposta.

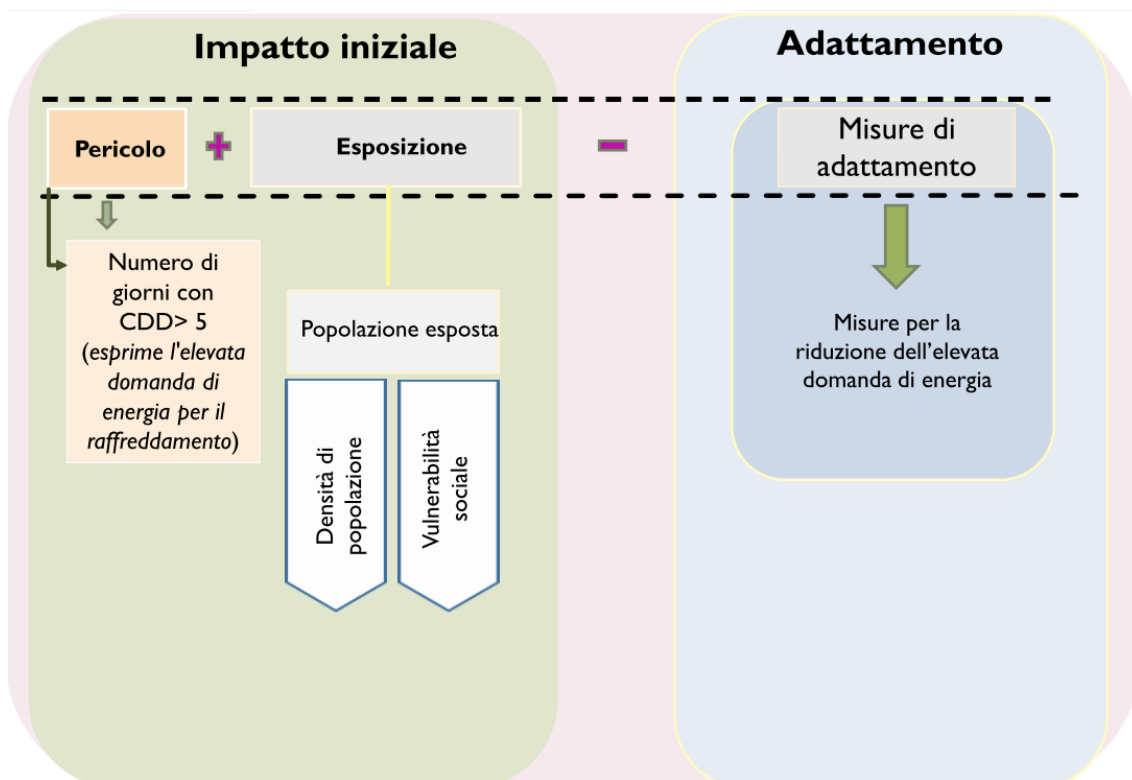


Figura 6.4.1.7 Valutazione dell'impatto dell'aumento della domanda di energia per il raffrescamento – LIFE URBANPROOF

La valutazione si basa sull'indicatore CDD (Cooling Degree Days), che riflette la domanda di energia necessaria per raffreddare un edificio. In particolare, per la valutazione del rischio climatico è stato utilizzato il numero di giorni in cui i giorni del grado di raffreddamento (CDD) è superiore a 5 (vale a dire giorni con una forte domanda di elettricità per il raffreddamento).

La vulnerabilità della popolazione esposta è stata stimata sulla base dell'indice composito di vulnerabilità sociale e della densità di popolazione (Figura 6.4.1.7). Si ritiene che l'attuazione di misure di adattamento per far fronte all'aumento della domanda di elettricità dovuta al calore riduca l'impatto complessivo.

Incendi periurbani

Per la valutazione del rischio climatico degli incendi peri-urbani, è stato utilizzato l'indice meteorologico antincendio (FWI).

L' FWI è un indice basato sulla meteorologia utilizzato per stimare il pericolo di incendio in base a temperatura, umidità relativa, velocità del vento e precipitazioni. In particolare, per la valutazione è stato utilizzato il numero atteso di giorni con (FWI) superiore a 30 (ovvero giorni con elevato rischio di incendio) (Figura 6.4.1.8). Sono stati inoltre utilizzati altri parametri rilevanti per la valutazione, ovvero pendenza, aspetto e infiammabilità della copertura del suolo.

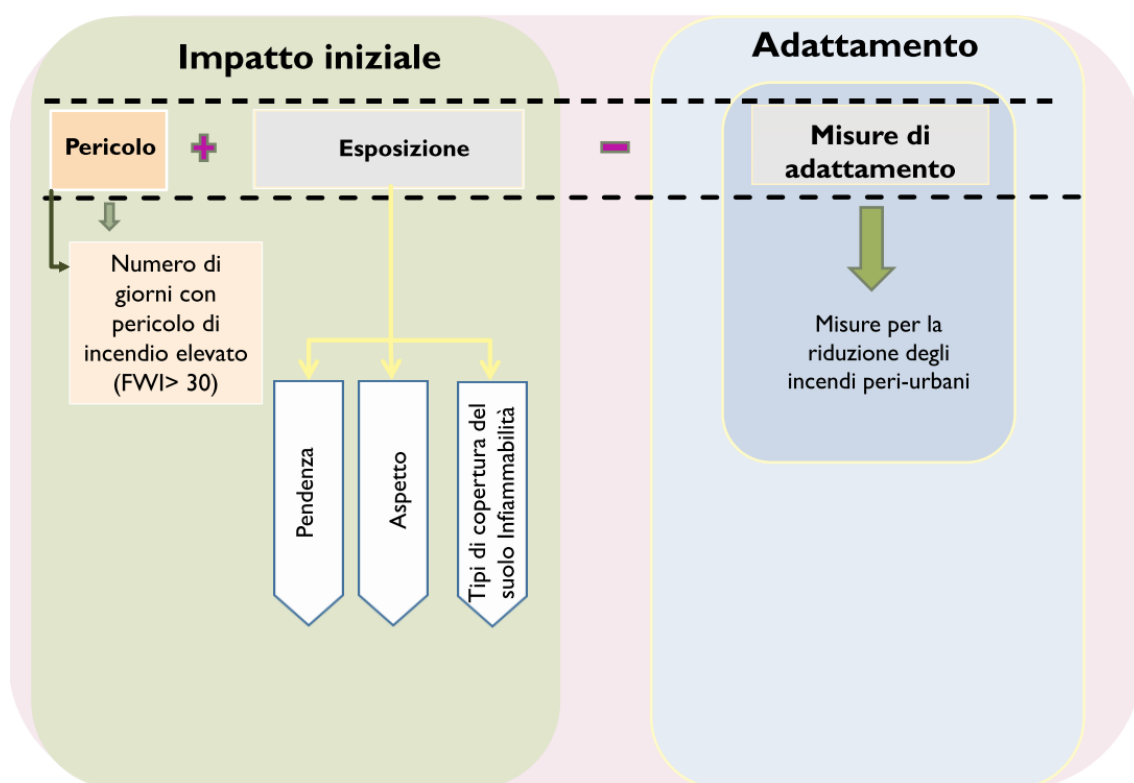


Figura 6.4.1.8 Valutazione dell'impatto degli incendi peri-urbani – LIFE URBANPROOF

6.5 ANALISI DI VULNERABILITÀ CON URBAN PROOF NEL TERRITORIO DELLA CITTÀ DI PALERMO

Per poter capire come i fenomeni climatici impattano occorre valutare la vulnerabilità complessiva, indicatore che tiene conto delle vulnerabilità del territorio e della popolazione, ovvero della loro risposta ai cambiamenti climatici, e del loro livello di esposizione ai suddetti fenomeni, e individuare un set minimo di indicatori chiave per ogni rischio climatico.

Nel progetto UrbanProof l'indice di vulnerabilità sociale è stato ottenuto come combinazione di cinque indicatori sociali ritenuti fondamentali: classi di età, analfabetismo, fasce a basso reddito, disponibilità di letti ospedalieri pro-capite. Ad essi è stato aggiunto anche il PIL. I risultati ottenuti sono stati corretti da un fattore di esposizione valutato tenendo conto della presenza di infrastrutture principali, popolazione presente, servizi, unità eco-sistemiche e altri (con molti dati a scala comunale). La vulnerabilità territoriale è stata invece valutata attraverso la raccolta ed elaborazione dei dati geo-referenziati del territorio comunale. Queste elaborazioni consentono la stima sia degli effetti dei cambiamenti climatici sui territori urbani e del loro livello di adattabilità.

Per la realtà territorio della città di Palermo utilizzando le informazioni del toolkit sono stati considerati i seguenti hazard:

- Allagamenti/inondazioni
- Ondate di calore e salute
- Domanda di energia per raffrescamento
- Incendi periurbani

Per ciascuno di essi è stato identificato un indicatore che lo 'descrive' e quindi si sono calcolati gli impatti sul territorio. L'impatto, calcolato per ciascun hazard analizzato, è stato successivamente normalizzato e categorizzato con una scala da 1 (basso) a 5 (alto) in funzione del range di valori assunti riconducendolo ad un indicatore di impatto. I valori dell'indicatore di impatto nel periodo di riferimento (media degli anni 1971-2000) sono stati confrontati con quelli ottenuti nei due scenari IPCC di emissione RCP4.5 e RCP 8.5.

Mentre per l'hazard "Disponibilità idrica e siccità" l'analisi con il toolkit è disponibile soltanto per i tre Comuni del Progetto LIFE Urban Proof per questo sono state usate le mappe dello Standardized Precipitation Index (SPI) a 12 mesi¹¹.

¹¹ L'IPCC identifica quattro categorie di rischi-chiave per l'Europa:

- **Rischi delle ondate di calore su popolazioni e ecosistemi.** È atteso che il numero di decessi e persone a rischio di stress da calore raddoppierà o triplicherà per un innalzamento della temperatura pari a 3°C, rispetto a 1,5°C. Il riscaldamento ridurrà gli habitat adatti agli attuali ecosistemi terrestri e marini e cambierà irreversibilmente la loro composizione, con effetti la cui gravità aumenta al di sopra del livello di riscaldamento globale di 2°C. Le misure di adattamento allo stress termico della popolazione e il contenimento dei rischi da ondate di calore necessitano di molteplici interventi su edifici e spazi urbani. Queste misure devono essere anticipate nell'Europa meridionale, dove il rischio è maggiore rispetto alle aree più a nord.
- **Rischi per la produzione agricola.** A causa di una combinazione di caldo e siccità, si prevedono nel XXI secolo perdite sostanziali in termini di produzione agricola per la maggior parte delle aree europee, che non saranno compensate dai guadagni attesi per l'Europa settentrionale.
- **Rischi di scarsità di risorse idriche.** Nell'Europa meridionale il rischio è già elevato per un livello di riscaldamento globale di 1,5°C e diventa molto alto nel caso di un innalzamento di 3°C. In queste regioni, la domanda di risorse idriche eccede già oggi le disponibilità. Questo divario sta aumentando a causa dei cambiamenti climatici e degli sviluppi socio-economici. Nel caso di un innalzamento di temperatura di 3°C il rischio di scarsità di risorse idriche diventa alto anche nell'Europa centro-occidentale. Già con un livello di riscaldamento medio, le strategie di adattamento che riducono il fabbisogno idrico devono essere combinate con trasformazioni quali la diversificazione delle sorgenti e modifiche dell'uso del territorio. Nel caso di un livello di riscaldamento elevato, è richiesto un ampio portafoglio di interventi che tuttavia potrebbe non essere sufficiente a evitare la mancanza di adeguate risorse idriche nell'Europa meridionale.
- **Rischi prodotti da maggiore frequenza e intensità di inondazioni.** A causa dei cambiamenti nelle precipitazioni e dell'innalzamento del livello del mare, i rischi per le persone e le infrastrutture derivanti dalle inondazioni costiere, fluviali e pluviali aumenteranno in molte regioni d'Europa.

Fonte Rapporto IPCC CLIMATE CHANGE 2022 - Impatti, adattamento e vulnerabilità: Piero Lionello (Università del Salento, CMCC - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), Gustavo Naumann (Fondazione CIMA).

¹² Lo Standardized Precipitation Index (SPI) è l'indice comunemente usato a livello nazionale e internazionale per quantificare, su una data scala temporale, il deficit o il surplus di precipitazioni nelle aree di interesse rispetto alla climatologia, ossia al regime pluviometrico di riferimento: valori positivi indicano una precipitazione maggiore della climatologia, ossia condizioni umide; valori negativi indicano una precipitazione minore della climatologia, ossia condizioni siccitose più o meno estreme.

6.5.1 ONDATE DI CALORE, ISOLE DI CALORE E SALUTE

Un effetto del cambiamento climatico è rappresentato dall'occorrenza delle ondate di calore, episodi di caldo intenso e prolungato, la cui frequenza nei mesi più caldi della stagione estiva rappresentano un rischio, di natura cardiaca e non solo, per la salute della popolazione, soprattutto anziana e fragile, a causa dello stress a cui viene sottoposto l'organismo.

L'incidenza delle ondate di calore è crescente in particolare nelle aree urbane, dove la temperatura è superiore (fino a 3 °C) quella delle aree rurali circostanti (effetto "isola di calore"), accentuando gli episodi di caldo intenso.

L'indicatore misura gli incrementi della mortalità giornaliera nelle popolazioni esposte, confrontando la mortalità attesa e la mortalità osservata nella popolazione anziana di età uguale o maggiore a 65 anni, durante gli episodi di ondata di calore, nei singoli mesi e nell'intero periodo estivo (15 maggio - 15 settembre). Scopo dell'indicatore è valutare l'impatto sulla salute dell'esposizione a valori elevati di temperatura apparente massima, in termini di incrementi della mortalità giornaliera, considerando i livelli di rischio del Sistema HHWW (Heat Health Watch/Warning, ondate di calore). Tanto più prolungata è l'ondata di calore, tanto maggiori sono gli effetti negativi attesi sulla salute. I dati di mortalità sono riferiti alla popolazione con età > 65 anni.

Inoltre, l'indicatore descrive numero e livello di ondata di calore secondo la classificazione del Ministero della Salute. L'Italia è stata tra i primi paesi a dotarsi di un programma di interventi in risposta alle ondate di calore, destinate a diventare sempre più frequenti e intense a causa dei cambiamenti climatici già in atto.

L'indicatore prevede 4 livelli, tanto più prolungata è l'ondata di calore, tanto maggiori sono gli effetti negativi attesi sulla salute:

-  **Livello 0** rappresenta condizioni meteorologiche che non comportano un rischio per la salute della popolazione.
-  **Livello 1** di pre-allerta indica condizioni meteorologiche che possono procedere il verificarsi di un'ondata di calore.
-  **Livello 2** indicano temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono rappresentare un rischio per la salute, in particolare nei sottogruppi di popolazione più suscettibili.
-  **Livello 3** indica condizioni di emergenza (ondata di calore) con possibili effetti negativi sulla salute di persone sane e attive e non solo sui sottogruppi a rischio come gli anziani, i bambini molto piccoli e le persone affette da malattie croniche.

Il numero delle ondate di calore per le città di Catania, Messina e Palermo (maggio – settembre 2021) è riportato nel grafico seguente.

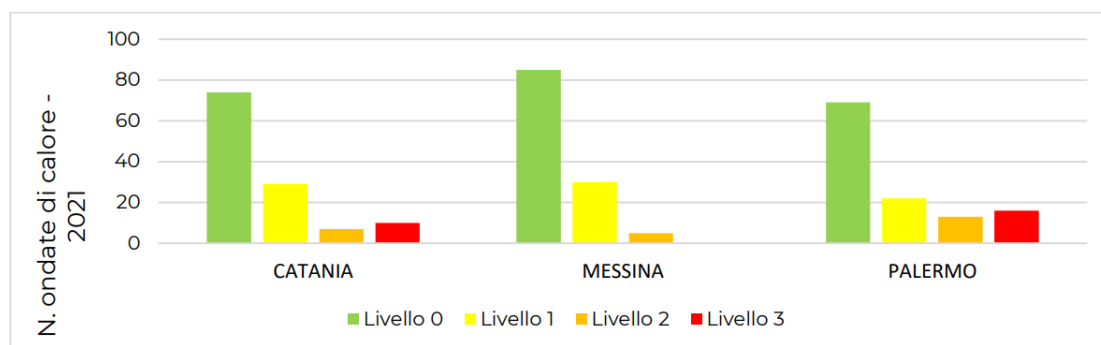
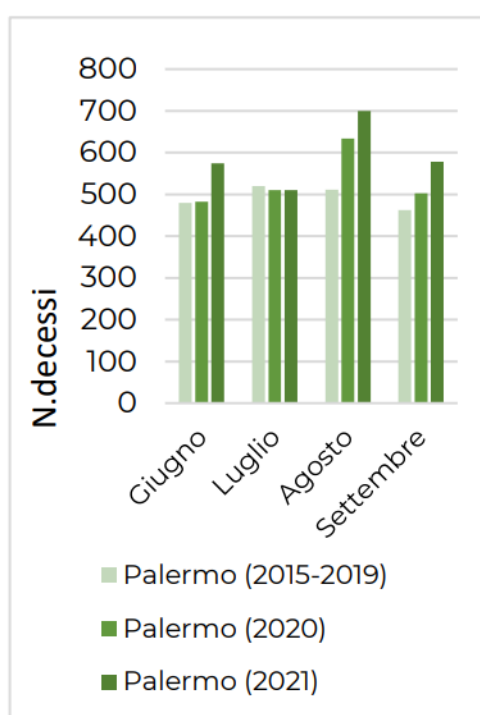


Figura 6.5.1.1 – Numero delle ondate di calore per le città di Catania, Messina e Palermo

Di seguito si riportano i dati di mortalità a Palermo, per gli anni 2020, 2021 e media del periodo 2015-2019 (Figura 6.5.1.2).



Fonte DEP Lazio, ISPRA, ISTAT

Figura 6.5.1.2– Dati di mortalità per gli anni 2020, 2021 e media degli anni 2015-2019

La città di Palermo, nel periodo estivo, è afflitta dal fenomeno noto con il nome di “ISOLA DI CALORE” (Urban Heat Island), dovuto soprattutto al maggior assorbimento di energia solare da parte delle superfici asfaltate e del cemento degli edifici. L’effetto “isola di calore” rende sempre più invivibili ed energivore le abitazioni cittadine e spinge all’utilizzo dei climatizzatori, che se da un lato rinfrescano la casa, dall’altro rigettano all’esterno aria calda ostacolando il raffrescamento notturno dell’aria.

Per isola di calore urbana si intende la formazione di microclimi all’interno delle aree urbane caratterizzati da un aumento della temperatura rispetto alle zone rurali limitrofe, principalmente nelle ore notturne. L’incremento è tanto maggiore quanto più

densa è l'edificazione (edifici multipiano a ridotte distanze gli uni dagli altri) e l'antropizzazione (cementificazione del suolo e perdita di terreno vegetale).

In generale, le cause del fenomeno "isola di calore" sono da ricercare nella scarsa attenzione verso le tematiche ambientali nella progettazione urbanistica delle città e nella riduzione delle aree verdi, fondamentali per la regolazione del microclima e la riduzione dell'inquinamento atmosferico. Infatti, una delle principali cause dell'aumento delle temperature in ambito urbano è la preponderanza delle aree cementificate, caratterizzate da ampie superfici impermeabili che rallentano i naturali fenomeni di evapotraspirazione del suolo.

Alcuni materiali, come l'asfalto delle strade e le coperture degli edifici, assorbono notevolmente la radiazione solare a causa delle colorazioni scure e delle relative proprietà termofisiche. Inoltre, le geometrie dei tessuti urbani densamente edificati incidono in modo significativo sull'intensità del fenomeno: gli edifici alti rallentano maggiormente la velocità dei venti e, dunque, ostacolano la circolazione delle correnti d'aria. I cosiddetti "canyon" urbani intrappolano la radiazione riemessa dagli edifici, impedendo il raffreddamento notturno e l'asportazione del calore per convezione. Inoltre, vanno anche considerati anche gli effetti legati al traffico veicolare, al calore prodotto dagli insediamenti produttivi e all'intenso utilizzo dei condizionatori nella stagione estiva, i quali, a loro volta, riversano aria calda nell'ambiente esterno.

Tutti questi fattori, uniti alla problematica del traffico, all'uso dei riscaldamenti e alla vicinanza di aree industriali causano un aumento generale della temperatura media annua della città e una sostanziale modifica di altri parametri meteorologici. La modifica avviene a causa del maggior immagazzinamento di calore da parte delle superfici asfaltate e dei muri delle case, che viene poi restituito molto lentamente all'ambiente e quindi modifica la temperatura (Figura 6.5.1.3).

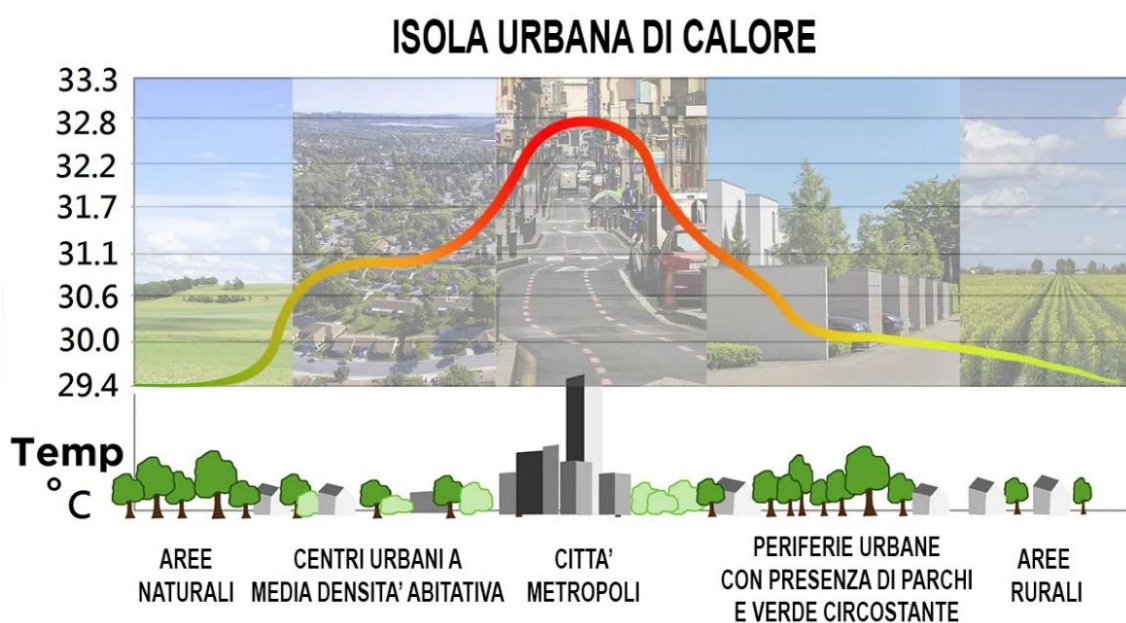


Figura 6.5.1.3 - Relazione tra temperatura media e area edificata ⁽¹²⁾

¹² : <https://architetturaedefficienzaenergetica.it/cool-roof/>

In particolare, sulle grandi città con specifico riferimento a quelle con un numero di abitanti superiore alle 500.000 unità, si forma una "cupola di calore", alta di norma sui 150-200 metri, dovuta principalmente all'esaltata capacità termica del suolo per effetto di materiali vari (asfalto, cemento ecc.), per la presenza delle costruzioni, per la grande riduzione delle superfici evaporanti naturali e anche per i diversi scambi di calore a seconda dell'orientamento delle strade ed in rapporto alla direzione e velocità del vento che, in ultima analisi, determinano un piccolo ma significativo *"effetto serra urbano"*, con conseguenze sulla salute umana.

I tetti delle case e l'asfalto possono raggiungere sotto il sole estivo la temperatura di 65°C, determinando il riscaldamento dell'ambiente urbano. In aggiunta, le automobili emettono gas che rilasciano calore nell'aria, così anche le ciminiere delle fabbriche, i riscaldamenti in inverno e i condizionatori d'aria in estate.

È stato rilevato che, per una città di medie dimensioni, tra il centro e le zone rurali ci possa essere una differenza tra gli 0,5°C e i 3°C⁽¹³⁾. Inoltre, esaminando il dato per stagioni si evince che la media delle minime invernali è più alta rispetto alla normalità di 1-2°C e che le massime estive sono più alte di 1-3°C.

Oltre alla temperatura altri parametri ambientali risentono dell'effetto isola:

- si stima che i fenomeni temporaleschi siano del 10-15% maggiori rispetto ad ambienti rurali a causa della maggior quantità calore a disposizione nei moti convettivi;
- il vento invece per la presenza delle abitazioni risulta (in condizioni di brezza) del 20-30% minore;
- l'aumento delle polveri sottili, derivate dall'inquinamento, favorisce la condensazione del vapore in nube e l'aggregazione delle minuscole particelle di acqua per formare una goccia di pioggia. Maggior condensazione significa maggior nuvolosità e di conseguenza maggiori precipitazioni, l'incremento dei due parametri è rispettivamente del 5-10% e del 10-15% annuo.

Per poter diminuire gli effetti del "metabolismo" cittadino sul clima è necessario favorire ed incentivare il servizio pubblico, non potendo ovviamente abbattere le case, creare maggiori spazi verdi in diverse zone della città. Gli alberi infatti riducono l'isola di calore grazie all'assorbimento di calore da parte delle foglie, all'ombreggiamento e attraverso l'evapotraspirazione, un processo che consiste nell'assorbimento dell'acqua da parte delle radici delle piante e nella restituzione di quest'ultima sottoforma di vapore acqueo dopo la fotosintesi. Tale processo è endotermico, ossia sottrae energia all'ambiente circostante determinando un abbassamento della temperatura intorno alle piante durante le ore più calde e un aumento dell'umidità atmosferica.

¹³ : *ASSESSORATO REGIONALE DELLA SALUTE*, Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico, "Le ondate di calore Previsione, Prevenzione e Sorveglianza Le attività di prevenzione in Sicilia Estate 2021"

Si calcola che un albero di grandi dimensioni produca un effetto di raffreddamento sull'ambiente vicino pari a 30 condizionatori d'aria. In un parco di grandi dimensioni la temperatura può risultare più bassa rispetto al centro di 1-3°C. Considerando quindi che la quantità di calore dissipato dalla traspirazione delle piante è alta si può concludere che la presenza di aree verdi in ambito urbano può drasticamente contribuire alla diminuzione della temperatura su scala locale. Condizione indispensabile per l'ottimizzazione dell'effetto mitigatorio è l'integrazione su piccola scala (quartieri, singoli edifici, piccoli conglomerati) del verde, inteso come piante arboree, parchi pubblici e giardini, con la struttura urbana al fine di ottenere un rapporto bilanciato tra verde ed aree edificate.

Considerando il fatto che circa il 70% della popolazione italiana risiede in aree urbane e che secondo le stime più recenti tale valore è previsto in aumento, raggiungendo l'80% entro il 2050, i rischi risultano essere enormi in termini di consumi energetici, di comfort, di inquinamento e di salute.

Il maggior rischio della popolazione residente in aree urbane è attribuibile all'effetto climatico che genera l'effetto isola di calore urbana, ad una riduzione della ventilazione, ad una maggiore concentrazione di presidi meccanici che generano calore ed alla maggiore densità di popolazione. Nella città di Palermo, come nelle altre aree metropolitane, gli effetti delle condizioni climatiche sono potenziati da:

- *condizioni abitative sfavorevoli*: nei piani alti degli edifici la temperatura dell'aria è più elevata ed è più difficile spostarsi per anziani e disabili, l'assenza di impianti di condizionamento dell'aria nelle abitazioni, l'utilizzo di materiali da costruzione non isolanti;
- *un'esposizione simultanea ad alti livelli di inquinamento atmosferico*, in particolare all'ozono e più in generale agli inquinanti atmosferici da traffico veicolare.

L'Istituto di biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBIMET-CNR) ha sviluppato nel 2015, per le città italiane più popolate, delle mappe relative alla distribuzione spaziale del rischio diurno e notturno da caldo urbano (¹⁴). Lo studio è stato effettuato dalla rilevazione di una serie di dati satellitari della NASA rilevati nel periodo di 13 anni (2001-2013) sulla temperatura superficiale del suolo e dei dati Eurostat, focalizzando l'attenzione su un segmento particolarmente vulnerabile, ossia quello della popolazione anziana. Nello studio sono state incluse le città che hanno più di 200 mila abitanti: cinque città del nord (Milano, Padova, Torino, Bologna e Genova), due del centro (Firenze e Roma) e quattro del sud (Bari, Napoli, Palermo e Catania).

Lo studio si è concentrato sulla metodologia di valutazione del rischio-pericolo "Crichton's Risk Triangle", adottata attraverso l'ASCUE (Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment) (¹⁵), che mira a migliorare la comprensione dei cambiamenti climatici per le aree urbane. Il concetto di rischio è rappresentato in questo caso alle conseguenze nocive per la

¹⁴ : Marco Morabito, Alfonso Crisci, Beniamino Gioli, Giovanni Gualtieri, Piero Toscano, Valentina Di Stefano, Simone Orlandini, Gian Franco Gensini – "Urban-Hazard Risk Analysis: Mapping of Heat-Related Risks in the Elderly in Major Italian Cities" – PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0127277 May 18, 2015

¹⁵ : Lindley S.J., Handley J.F., Theuray N., Peet E., McEvoy D., "Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment: Assessing Climate Change Related Risk in UK Urban Areas", JRisk Res. 2006;9: 543-568

salute umana per gli anziani derivanti dall'interazione tra tre componenti che formano un triangolo: pericolo naturale, esposizione e vulnerabilità. La mappa del rischio finale è generata dall'interazione spaziale di tutti e tre i componenti.

Le mappe sviluppate hanno mostrato una marcata eterogeneità a livello spaziale del rischio da caldo diurno e notturno sia nelle città dell'entroterra che costiere, con i livelli di rischio più elevati generalmente concentrati nelle zone centrali delle città. Dalle rilevazioni è emerso anche che il livello di rischio da caldo più elevato, oltre a essere associato alle più alte temperature superficiali del suolo (soprattutto durante il periodo diurno), può dipendere anche dalla distribuzione della popolazione e soprattutto dei soggetti più vulnerabili.

Durante il periodo diurno, i risultati hanno dimostrato una variazione intraurbana eterogenea dei livelli di HERI (Heat-related Elderly Risk Index) sia nelle città dell'entroterra che in quelle costiere (Figura 6.5.1.4). La maggior parte delle città hanno mostrato il LST (Land Surface Temperature) medio più alto, ossia hanno mostrato le temperature del suolo medie estive più elevate nel livello di rischio da caldo "moderato" (da circa 23°C a Torino fino a oltre i 32°C a Catania). Il LST medio più alto è stato osservato nella città costiera di Catania (32,2°C al livello HERI moderato), seguita da Roma (31,3°C al livello di rischio molto alto), con i valori LST più bassi nelle città costiere di Genova e Catania, rispettivamente con 11,0°C e 12,3°C, al livello di rischio molto basso. Il livello di rischio molto elevato è risultato essere localizzato nella costa interna delle città costiere, ad eccezione di Genova e Bari. Napoli ha avuto la maggiore area di copertura per il livello di rischio molto alto (15,7%, seguita da Palermo).

Di giorno, il livello di rischio "moderato" è risultato essere quello più rappresentato (in termini di copertura superficiale) in molte delle città in osservazione, con una copertura superiore al 50% della superficie totale urbana nelle città di Roma e Torino e in quasi tutte le città costiere, fra cui Palermo (in arancione) (Fig. 6.5.1.4).

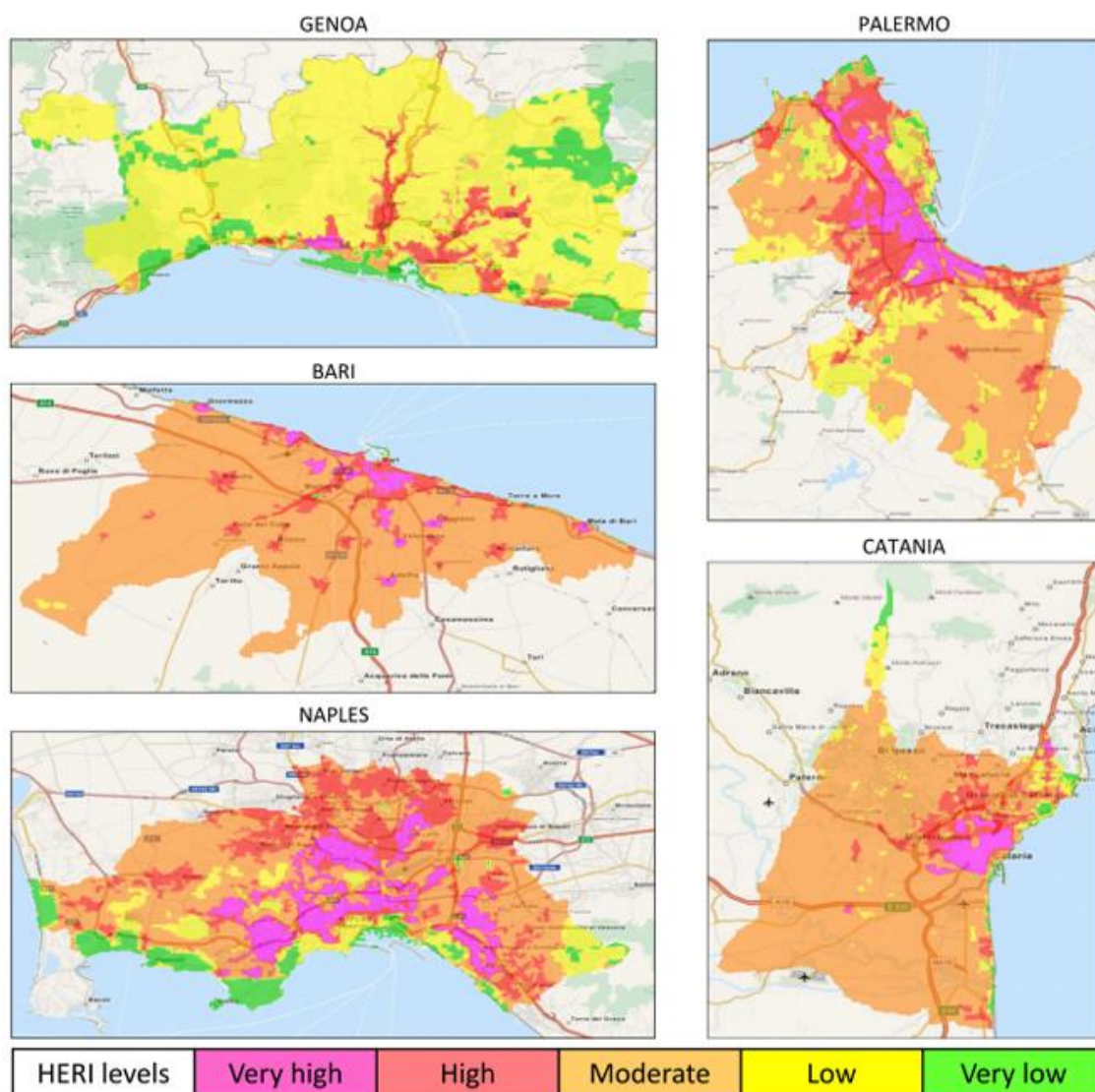


Figura 6.5.1.4 - Mappe dei livelli di rischio diurno per gli anziani legati al caldo nelle principali città costiere italiane durante le estati 2001-2013 (maggio-settembre)

Le isole di calore atmosferiche si manifestano in prevalenza di notte e possono essere negative di giorno, viceversa quelle di superficie raggiungono la massima intensità durante le ore diurne.

Nella fase notturna i risultati hanno dimostrato una variazione interurbana eterogenea dei livelli di HERI sia nelle città dell'entroterra che in quelle costiere (Figura 6.5.1.5). Tuttavia, in quasi tutte le città le temperature del suolo sono risultate essere più elevate, coincidenti con il livello di rischio da caldo più elevato (rischio molto alto). In particolare, l'LST medio più alto, ossia la temperatura notturna media estiva più elevata è stata osservata a Bologna (18,6°C), seguita da Firenze (17,6°C), Roma e Palermo (poco oltre i 17°C). Pertanto, tra le città costiere Palermo ha mostrato il LST medio più alto (17,1°C) (Tabella 6.5.1.1), mentre Genova e Catania hanno avuto i valori LST più bassi.

Di notte, il livello di rischio “basso” è risultato essere quello con la maggiore copertura superficiale tra tutti i livelli di rischio nella maggior parte delle città. Il livello di rischio molto elevato è stato localizzato nella costa interna delle città costiere, tra cui Palermo. Napoli ha avuto la maggiore area di copertura per il livello di rischio molto elevato, seguita da Palermo.

Tabella 6.5.1.1 - Livelli di rischio per gli anziani legati al caldo notturno nelle città costiere italiane più popolate durante le estati 2001-2013 (maggio-settembre)

Cities	HERI ^a levels	Mean LST ^b (°C) ±SD ^c	Coverage area (%)	Population frequency (%)		Population density (Pop. per km ²)	
				Total	≥ 65	Total	≥ 65
Genoa	Very Low	1.9(±1.9)	0.1	0.0	0.0	58.6	13.8
	Low	10.6(±0.6)	60.2	1.6	1.6	34.1	7.0
	Moderate	12.0(±0.6)	32.7	8.4	8.7	323.6	69.4
	High	12.4(±1.2)	6.4	77.4	77.1	15,269.7	3,156.8
	Very high	11.7(±1.0)	0.6	12.6	12.6	26,094.7	5,416.5
Naples	Very Low	7.0(±1.6)	0.3	0.0	0.0	550.0	55.7
	Low	12.2(±1.3)	2.8	0.1	0.1	142.4	18.0
	Moderate	14.9(±0.7)	60.3	7.1	6.0	676.7	60.1
	High	15.4(±0.9)	20.9	39.8	32.1	10,910.5	927.0
	Very high	15.6(±0.5)	15.7	53.0	61.8	19,397.8	2,383.3
Bari	Very Low	12.7(±0.4)	10.8	1.1	1	85.3	10.0
	Low	13.8(±0.4)	79.1	11.4	10.4	120.3	14.3
	Moderate	14.6(±0.6)	6.2	45.4	44.7	6,077.8	775.7
	High	15.1(±0.5)	3.8	40.5	42.5	8,844.9	1,201.2
	Very high	15.2(±0.3)	0.1	1.6	1.4	13,200.0	1,547.3
Palermo	Very Low	11.5(±0.6)	0.1	0.0	0.0	0	0
	Low	14.4(±0.5)	65.2	1.2	1.3	43.2	5.5
	Moderate	16.0(±1.0)	10.5	7.5	8.1	1,654.7	212.5
	High	16.5(±0.7)	15.8	46.3	45.9	6,815.6	803.2
	Very high	17.1(±0.6)	8.4	45.0	44.7	12,341.2	1,460.6
Catania	Very Low	3.2(±1.1)	0.2	0.0	0.0	0	0
	Low	10.6(±1.8)	4.0	0.1	0.1	18.8	3.2
	Moderate	15.0(±0.8)	83.5	13.6	11.6	184.5	20.2
	High	15.2(±0.7)	8.0	43.3	40.2	6,130.4	726.4
	Very high	15.6(±0.8)	4.3	43.0	48.1	11,221.4	1,604.6

^aHERI: Heat-related Elderly Risk Index.

^bLST: Land Surface Temperature.

^cSD: Standard Deviation.

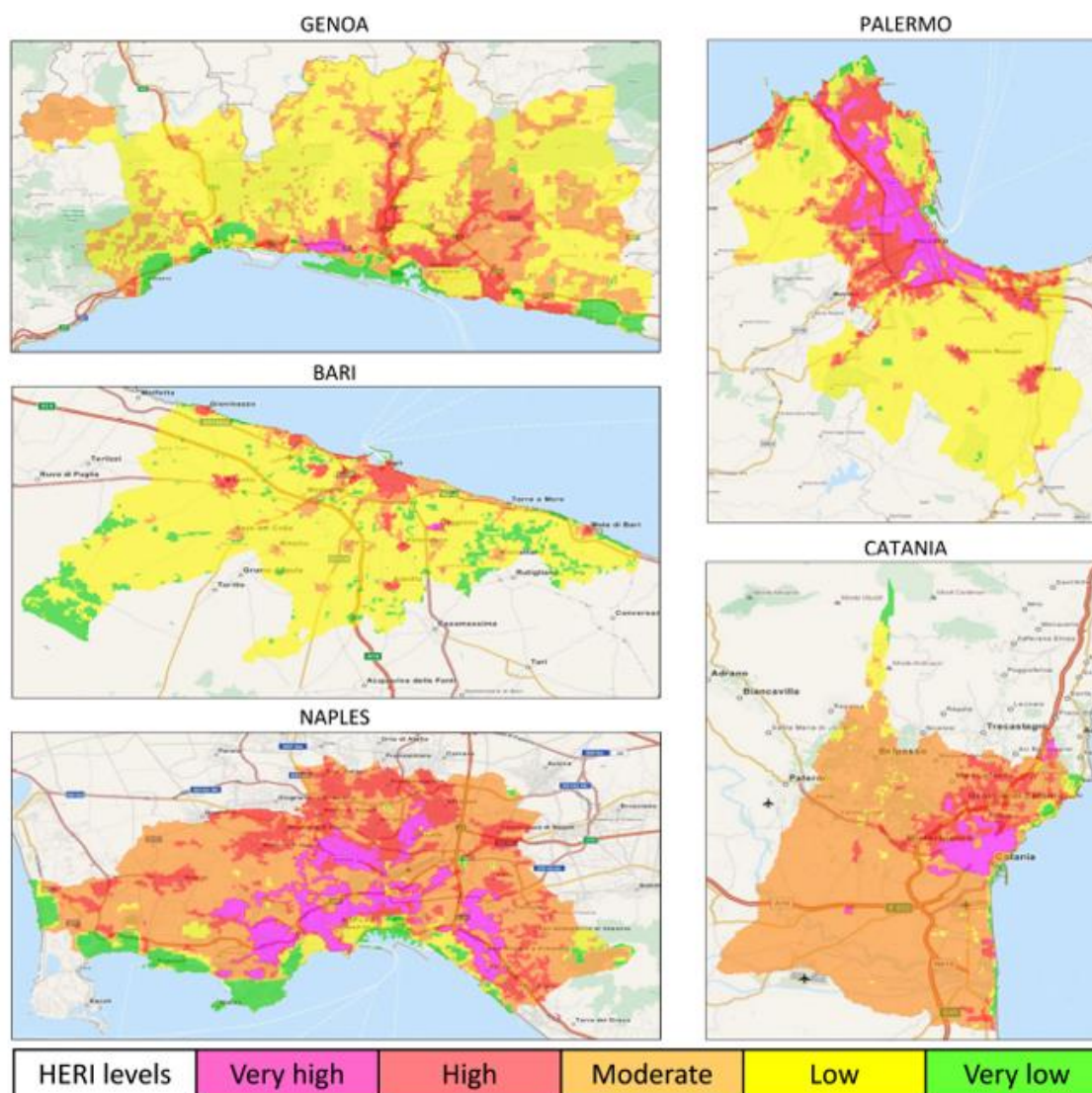


Figura 6.5.1.5 - Mappe dei livelli di rischio per gli anziani legati al caldo notturno nelle principali città costiere italiane durante le estati 2001-2013 (maggio-settembre). HERI: indice di rischio per gli anziani legato al caldo

Le superfici delle aree urbane interessate dai più alti livelli di rischio da caldo (rischio alto e molto alto) sono risultate essere più elevate sulle città costiere (in media 11,3% della superficie a rischio alto e 6% a rischio molto alto) rispetto alle città dell'entroterra. In particolare, il massimo livello di rischio da caldo (rischio molto alto) ha raggiunto il massimo di copertura superficiale diurna e notturna nella città di Napoli (circa il 15-16% della superficie totale), seguita da Padova (con circa 9%) e Palermo (circa 8%, in viola) (in viola).

Vista l'importanza delle caratteristiche del suolo in ambiente urbano, il CNR ha valutato, a livello stagionale, le relazioni tra il consumo di suolo (soil sealing) e il livello termico nelle città, inteso come variazione di temperatura superficiale del suolo (LST).

Nelle città studiate è emerso che al crescere del consumo di suolo la temperatura di superficie diurna e notturna aumenta linearmente in modo significativo.

Ad esempio, per la città di Milano, per ogni 20 ettari di suolo consumato è stato osservato un aumento diurna della temperatura superficiale del suolo media annua di circa 0,6 °C, contribuendo ad aggravare il fenomeno del Global warming nell'ambiente urbano.

Anche le pavimentazioni, in cemento o in asfalto, di strade e piazze peggiorano l'effetto isola di calore, e anche in questo caso si possono realizzare pavimentazioni con colorazioni chiare e alto indice di riflettanza che mantengono una temperatura inferiore.

Grazie agli ulteriori rilevamenti effettuati nel 2016 è stato possibile caratterizzare alcune aree soggette al fenomeno di Isole di Calore ⁽¹⁶⁾ nella città di Palermo. In particolare, l'analisi è stata condotta su una striscia corrispondente alla zona Ovest di Palermo delimitata a nord dalla borgata marinara di Mondello e a sud dalla valle del fiume Oreto (Figura 6.5.1.6). La scelta dell'area è stata determinata dalla presenza di differenti tipologie di tessuto urbano, al fine di verificare il comportamento delle temperature al variare delle differenti coperture di uso del suolo. Si tratta di aree ad alta densità, con tessuto diffuso a media e bassa densità e aree verdi di notevole estensione. Tra le infrastrutture presenti, Viale della Regione Siciliana è quella che segna maggiormente il territorio, attraversandolo da nord a sud.



Figura 6.5.1.6 - Striscia presa in esame

Questa infrastruttura di trasporto, da un lato rappresenta un fondamentale elemento di decongestionamento del traffico urbano, dall'altro invece ne provoca l'inquinamento acustico e atmosferico tale da ridurre la qualità della vita e della salute dei cittadini. Grazie al telerilevamento, sono state calcolate le percentuali di coperture di uso del suolo. Nella striscia in esame è stato rilevato il 27,80% di Suolo nudo, il 22,53% di Vegetazione, il 19,52% di Ombra, il 13,03% di Asfalto, il 9,52% di Edifici con tetto rosso e il 7,60% di Edifici con tetto bianco.

Nell'intera striscia la temperatura media più elevata è stata rilevata per il Suolo nudo con 36,99°C, seguono gli Edifici con tetto rosso e l'Asfalto con 36,02°C, gli Edifici con tetto bianco con 34,47°C, la Vegetazione con 30,81°C e per ultima l'Ombra con 28,99°C.

¹⁶ : Sabrina Adelfio, Caterina Enea, Giuseppe Bazan, Pietro Orlando, "Telerilevamento e GIS per la valutazione e il monitoraggio delle isole di calore in ambiente urbano" - GEOmedia n°6 - 2016

Nonostante il Suolo nudo sia caratterizzato da una superficie permeabile in cui si ha il processo di evapotraspirazione, l'assenza totale di vegetazione e di zone d'ombra lo rende la superficie più calda. Gli edifici con tetto rosso hanno una temperatura più elevata rispetto a quelli con Tetto bianco, in quanto superfici con vernici o materiali chiari riflettono gran parte della radiazione proveniente dal sole, assorbendone quantità irrisorie. Inoltre, un tessuto a bassa densità intervallato da vegetazione può contribuire all'abbassamento delle temperature. In questo caso anche il tessuto consolidato presenta temperature inferiori a causa della formazione di zone d'ombra tra gli edifici. L'asfalto delle strade e dei grandi parcheggi crea delle vaste superfici impermeabilizzate e assorbe una quantità notevole di radiazione, a causa del colore scuro dei manti bituminosi. Al contrario i tetti bianchi riflettenti e la vegetazione presentano temperature inferiori. Quest'ultima, infatti, caratterizza i suoli permeabili favorendo il processo di evapotraspirazione e garantisce la presenza di zone d'ombra. Le informazioni ottenute dall'analisi termica hanno confermato la presenza di elevate temperature in corrispondenza di forti emissioni di CO₂, nello specifico l'attenzione è stata rivolta su due tratti stradali di Viale della Regione Siciliana, quantificando le variazioni di temperatura dovute all'aumento delle distanze dalla vegetazione.

Al fine di verificare l'andamento delle temperature in aree con tipologie di tessuto urbano a bassa densità edilizia e in assenza di forti emissioni di CO₂, sono state prese in considerazione due porzioni di territorio caratterizzate dalla presenza di aree verdi. In particolare, è stato rilevato che le temperature tendono ad innalzarsi all'aumentare in modo logaritmico della distanza dalla vegetazione, ad esclusione dei casi in presenza di Asfalto e Ombra.

La temperatura media non dipende soltanto dalla distanza dalla vegetazione ma anche dalle percentuali di copertura. Inoltre, una distribuzione diffusa nel territorio di aree verdi favorisce un significativo abbassamento delle temperature di circa 2 gradi, rispetto alla presenza della stessa quantità di verde.

Le aree urbane rappresentano gli ambiti più a rischio per i cambiamenti climatici, in quanto laddove è più alta la densità abitativa maggiori sono i rischi ambientali e sociali. Le città dovranno contribuire ad adattarsi al cambiamento climatico e allo stesso tempo mitigarlo, adottando politiche che affrontino le due problematiche in maniera integrata.

L'esatta conoscenza delle zone urbane a maggior rischio degli effetti del caldo per la popolazione può facilitare e ottimizzare interventi da parte delle autorità locali che si occupano delle strategie di intervento per contrastare gli effetti del caldo a scala urbana. Sarebbero d'aiuto soprattutto per azioni a medio/lungo termine, pianificando interventi di mitigazione dell'ambiente urbano, identificando le aree pubbliche e private adatte a una corretta e strategica reintroduzione della vegetazione, o ancora rivestendo i tetti con vegetazione (tetti verdi) o utilizzando materiali riflettenti, modificando, quindi, le superfici degli edifici.

Le soluzioni volte a ridurre il fenomeno dell'isola urbana di calore più efficaci sono quelle adottate grazie a un approccio progettuale ed urbanistico consapevole e attento al microclima urbano. In caso di nuove edificazioni, andrebbe svolto sempre

uno studio microclimatico dell'area, con l'intenzione di favorire la ventilazione naturale, valutare le migliori forme e dimensioni degli edifici, le ombre e le altezze dei volumi e l'inserimento di aree verdi.

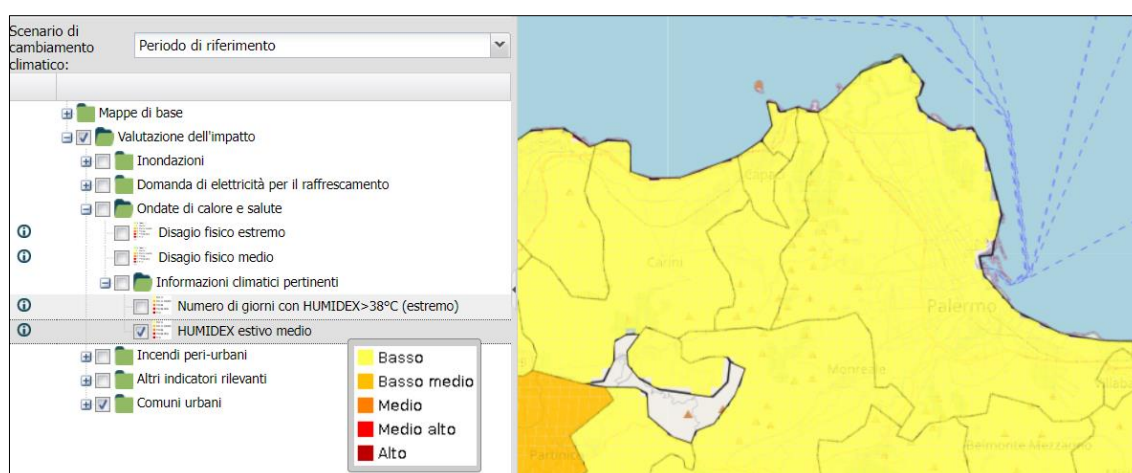
La mitigazione più efficace per ridurre il fenomeno in contesti urbani già antropizzati è rappresentata dall'inserimento di aree verdi a livello del suolo ma anche in quota, quali ad esempio i tetti verdi. In tal senso sono efficaci anche i cosiddetti "Cool Roof", tetti freddi caratterizzati da materiali chiari con un basso fattore di assorbimento solare e un'elevata emissività.

Mentre l'adattamento richiede strategie, politiche e azioni specifiche a livello locale per aumentarne la resilienza al cambiamento, la mitigazione è un'azione globale che richiede sostanziali cambiamenti del comportamento individuale ed importanti innovazioni tecnologiche.

Pertanto, se gli interventi vengono applicati sul singolo edificio si ha come conseguenza una riduzione della temperatura delle superfici delle singole abitazioni, consentendo di ridurre il consumo di energia elettrica. Ma se le azioni di mitigazione vengono effettuate da molte strutture, le numerose riduzioni di temperatura locale e di emissioni di calore antropogenico provocano una diminuzione della temperatura di tutta la città, apportando un vantaggio per l'intera collettività e di conseguenza, una migliore qualità dell'aria.

Con il progetto UrbanProof, la valutazione dell'impatto delle ondate di calore sul comune di Palermo è stata effettuata considerando due indicatori: HUMIDEX e CDD (Cooling Degree Day). Il primo si riferisce all'impatto del caldo estremo sulla salute umana ed il secondo a quello delle temperature elevate sulla domanda di elettricità per il raffreddamento.

Di seguito si riporta il confronto tra le mappe che mostrano i valori medi estivi dell'indicatore "HUMIDEX" per il territorio comunale nello scenario di riferimento (media periodo 1971-2000) e nei due scenari di emissione RCP4.5 e RCP 8.5: si rileva un peggioramento della classe d'impatto dell'indicatore che da passa da quella "Basso" a quella "Basso medio". (Figura 6.5.1.7).



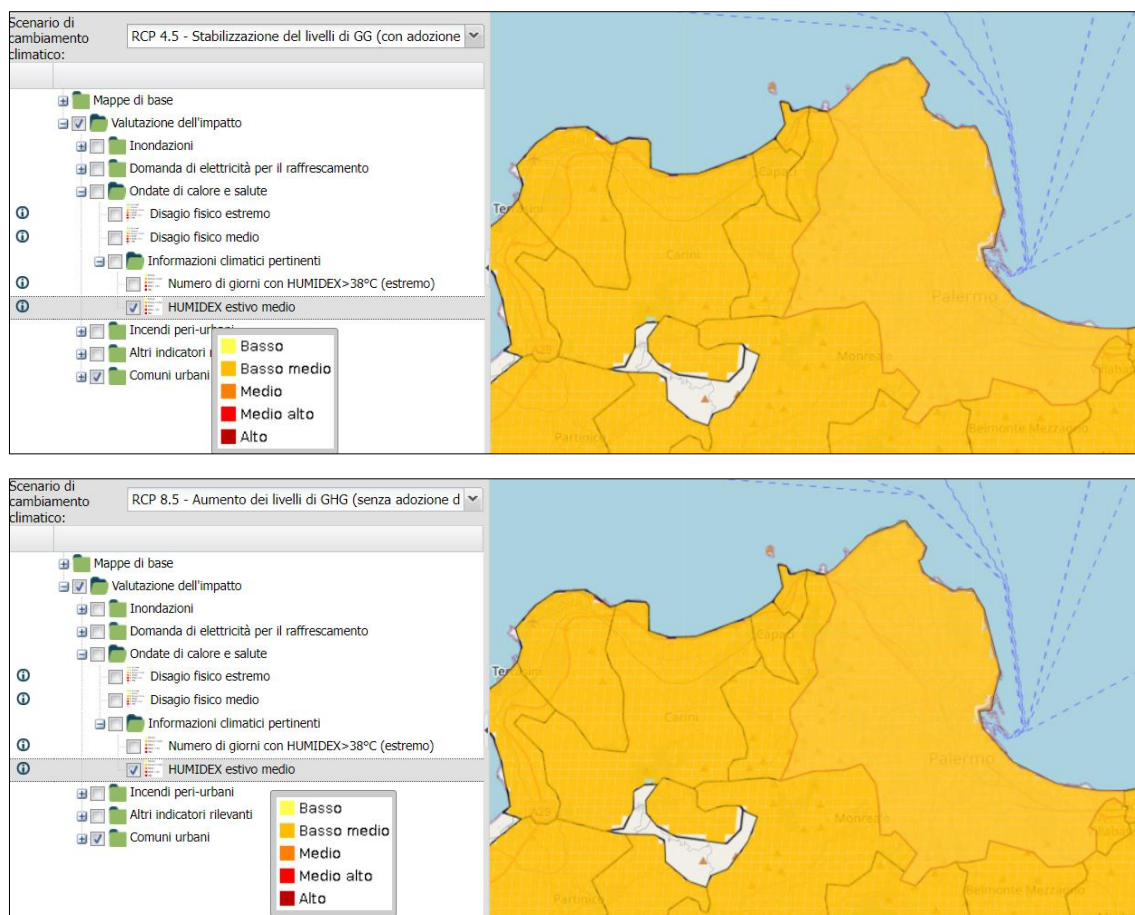


Figura 6.5.1.7 - Mappe Humidex estivo medio – Toolkit LIFE UrbanProof

Le mappe seguenti mostrano, invece, il confronto tra il numero di giorni con valori estremi dell'indicatore "HUMIDEX > 38°" nello scenario di riferimento (media del periodo compreso tra gli anni dal 1971 al 2000) e nei due scenari IPCC di emissione RCP4.5 e RCP 8.5: anche in questo caso si rileva un peggioramento della classe d'impatto dell'indicatore che passa da quella "Basso" a quella "Basso medio".

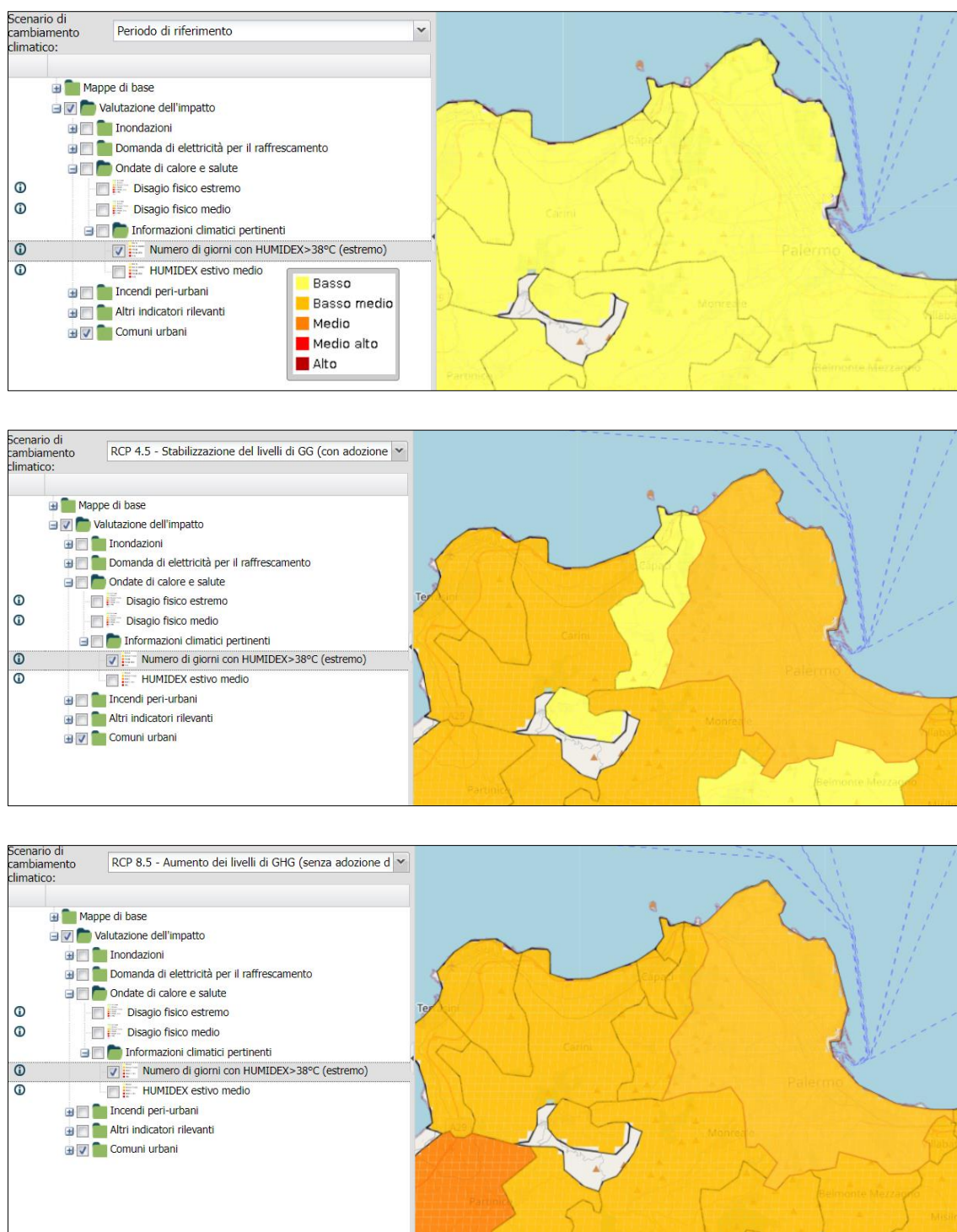


Figura 6.5.1.8 - Mappe Humidex estremo – TOOLKIT LIFE URBANPROOF

Le mappe seguenti mostrano, infine, il confronto tra i valori dell'indicatore "Cooling Degree Day (CDD) estivo medio" ed il "Numero di giorni con CDD estremi": non si rilevano cambiamenti della classe dell'indicatore di impatto (Figura 6.5.1.9).

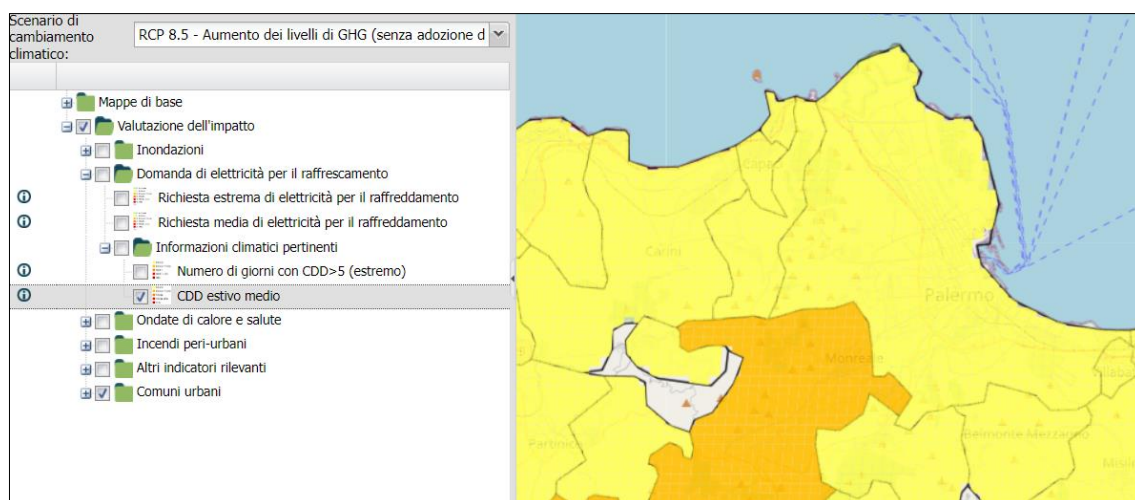
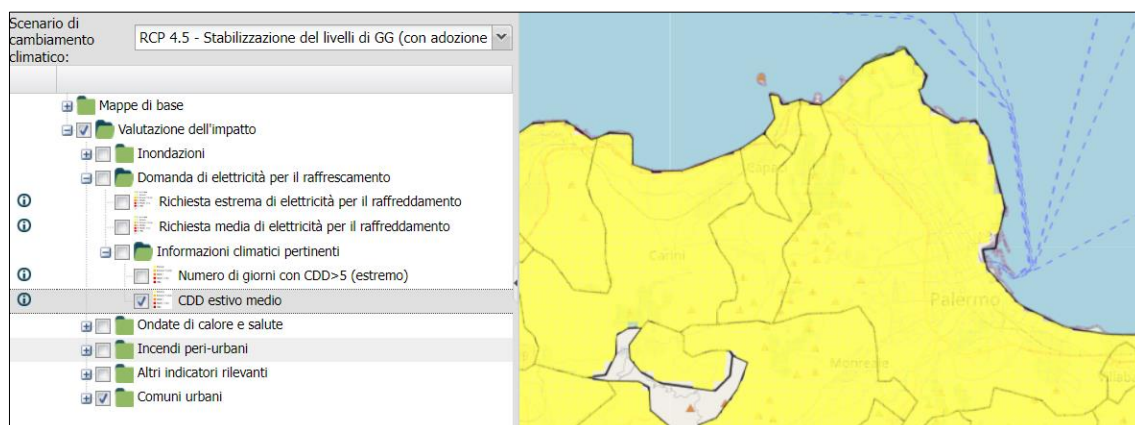
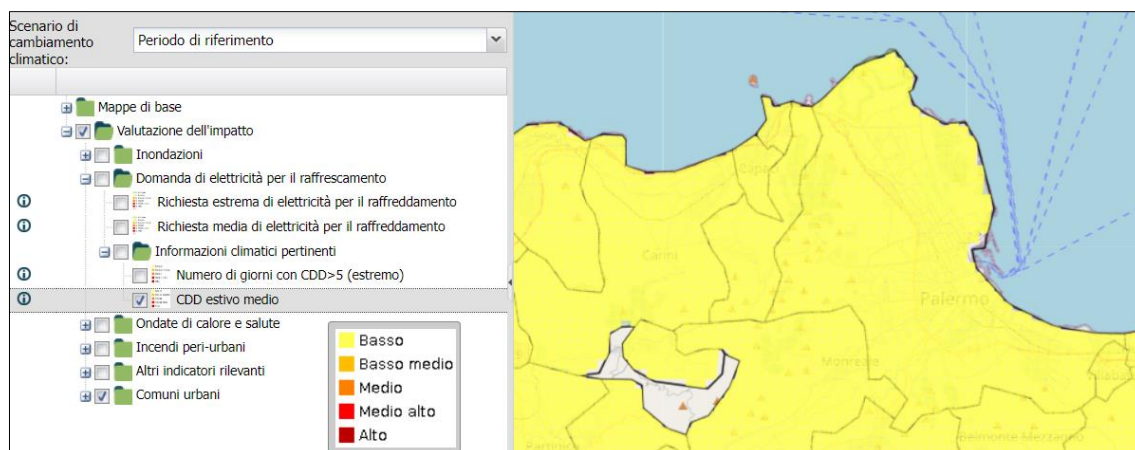


Figura 6.5.1.9 Mappe CDD estivo medio – TOOLKIT LIFE URBANPROOF

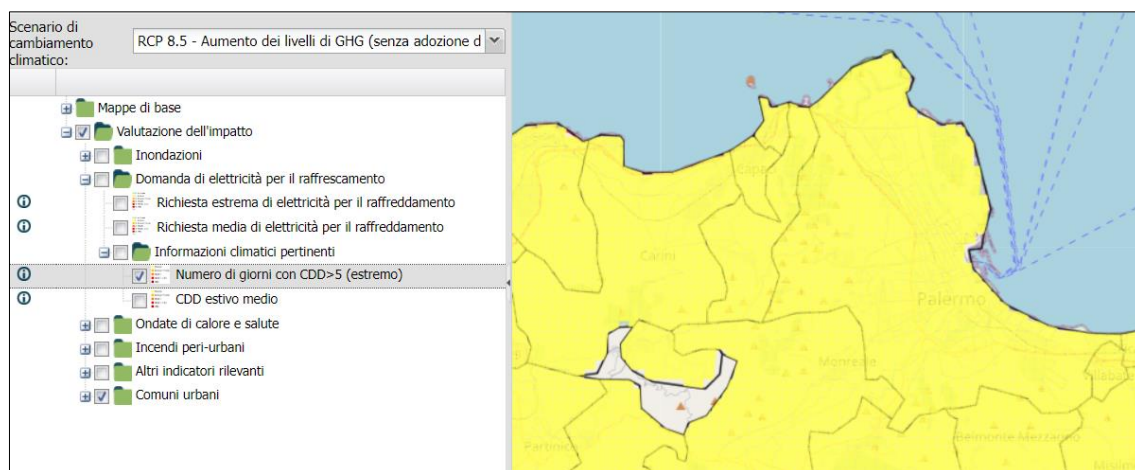
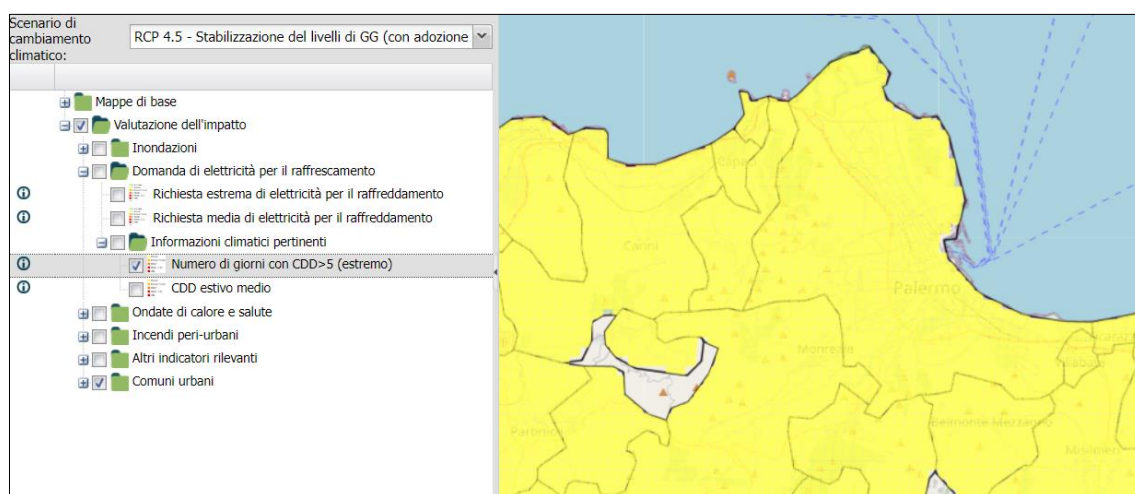
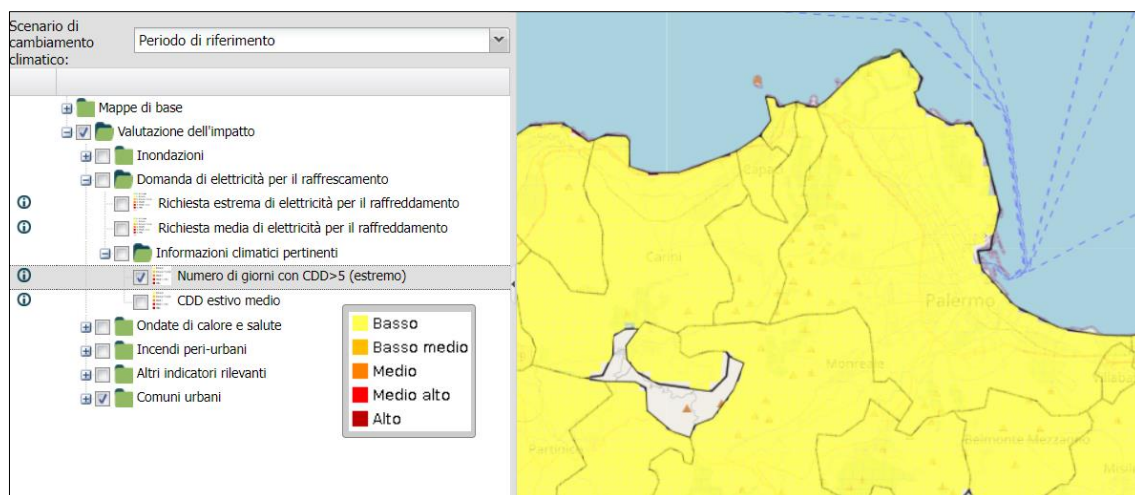


Figura 6.5.1.10 - Mappe CDD estremo – TOOLKIT LIFE URBANPROOF

Successivamente si è valutato più nel dettaglio l'impatto delle ondate di calore nel territorio comunale analizzando l'evoluzione di altri quattro indicatori: *"Discomfort medio"*, *"Discomfort estremo"*, *"Richiesta media o estrema di elettricità per il*

Discomfort

- 1: Basso
- 2: Basso medio
- 3: Medio
- 4: Medio alto
- 5: Alto

Capaci

Carini

Monreale

Partinico

Misilmeri

Bagheria

Casteldaccia

The Average Health impact in Palermo is: 2.6879

OK

Polazione a rischio di povertà (%): 30 | **1** Prodotto Interno Lordo (PIL): 55 | **2** Vulnerabilità sociale: 1.34 | **3** Inserire valori | **4** Criteri avanzati | **5** **Mostra impatto medio sul comune**

The map displays the city of Palermo with a grid of streets. A blue rectangular area is highlighted in the center, representing the average health impact area. The map includes labels for various streets and landmarks, such as Via Luigi Sarullo, Via Rocco, Via Pignone, Via Polito, Via Eugenio Tassi, Via Caputo, Via Giuseppe Bizz, Corso Calabrese, Corso Vanni, Palermo Palazzo Reale, Orleans, Via Tino Sappi, Via Giuseppe Pire, Bocca d'Alfo, and Via Luparello.

238

Dalle mappe del disagio fisico medio ed estremo (discomfort) della popolazione nello scenario di riferimento (media periodo 1971-2000) e nei due scenari IPCC di emissione RCP4.5 e RCP 8.5 si rileva un aumento della popolazione esposta alle ondate di calore; infatti, gli indicatori nei due scenari IPCC passano rispettivamente dalla classe d'impatto "Medio" a quella "Medio alto" e da quella "Basso medio" a quella "Medio". (Figure 6.5.1.13 – Figure 6.5.1.14).

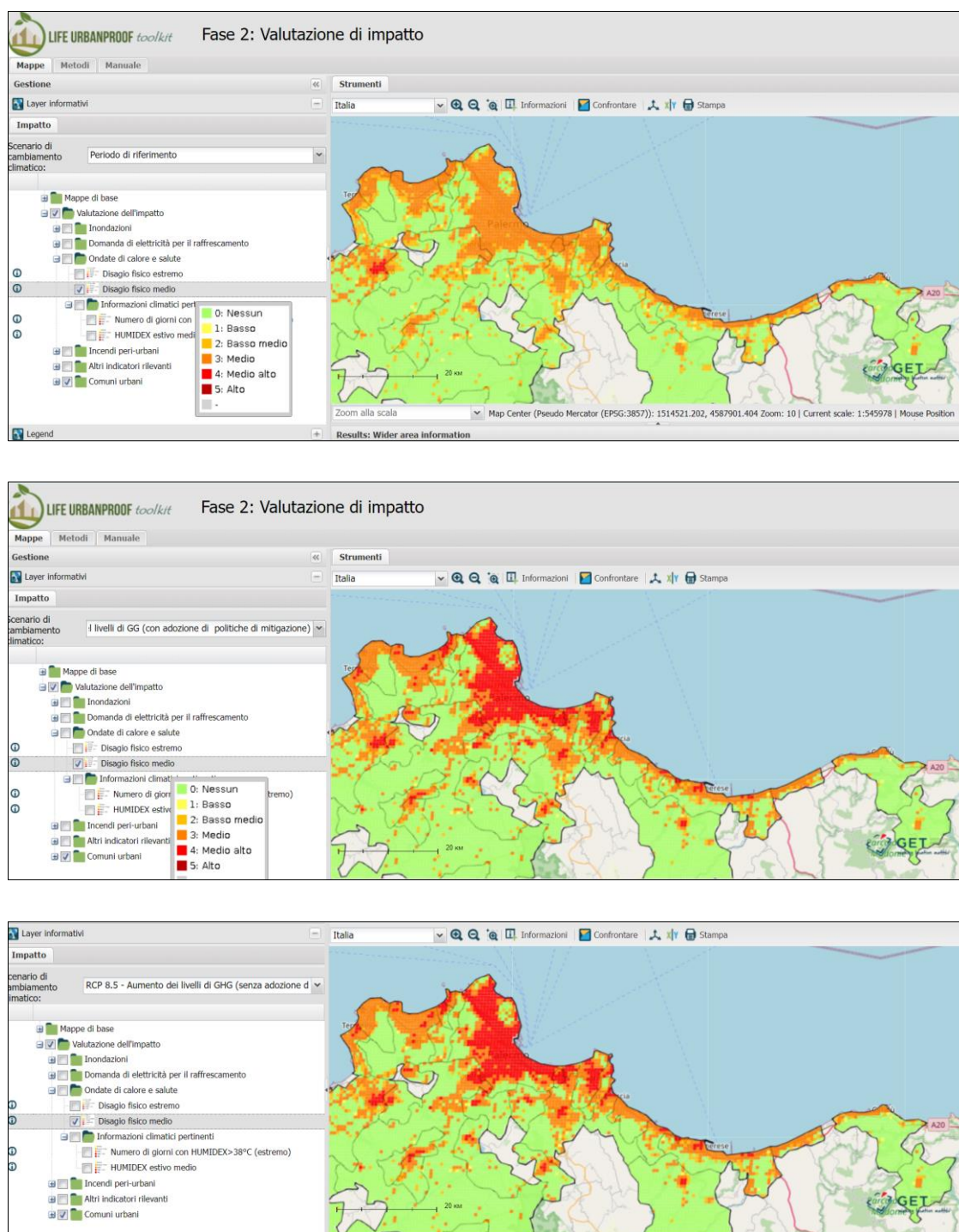


Figura 6.5.1.13 Mappe disagio fisico medio – TOOLKIT LIFE URBANPROOF

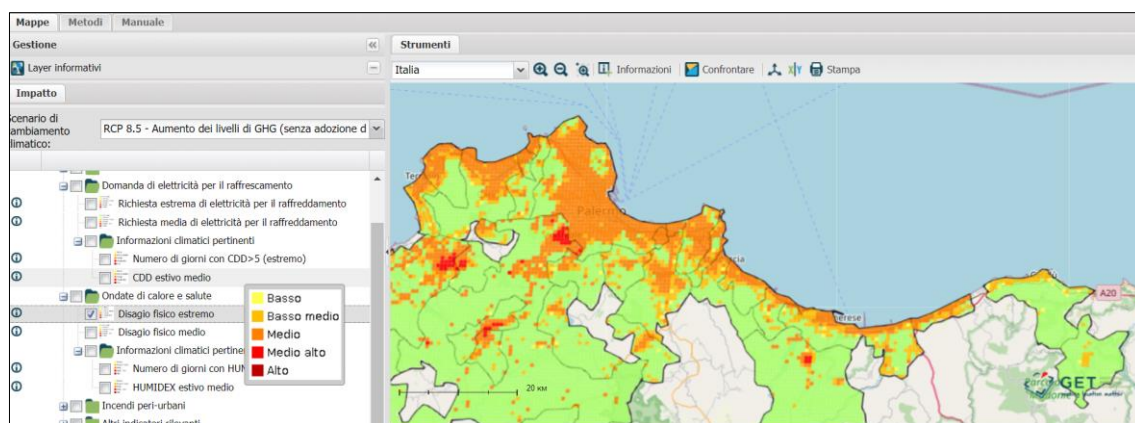
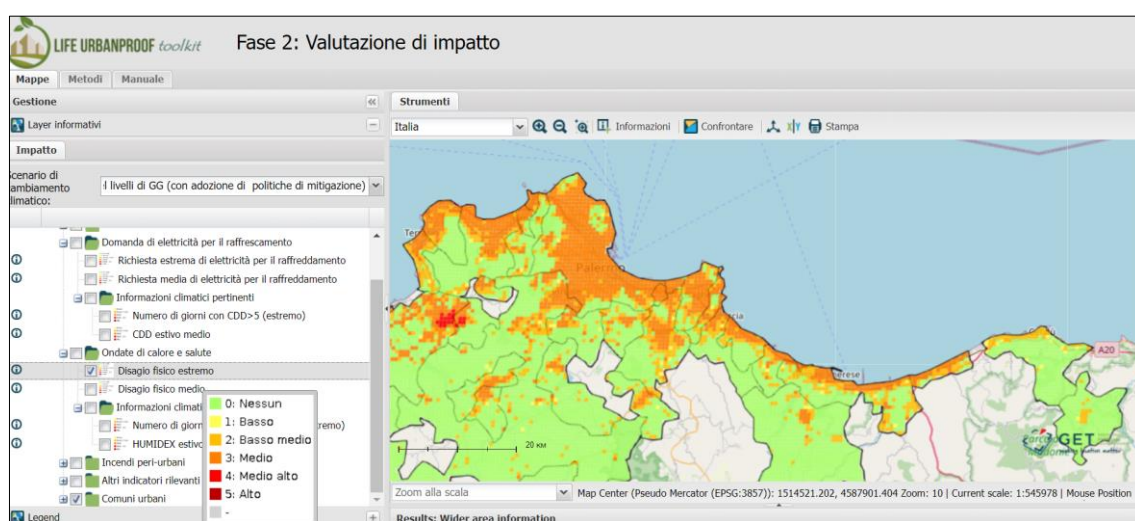
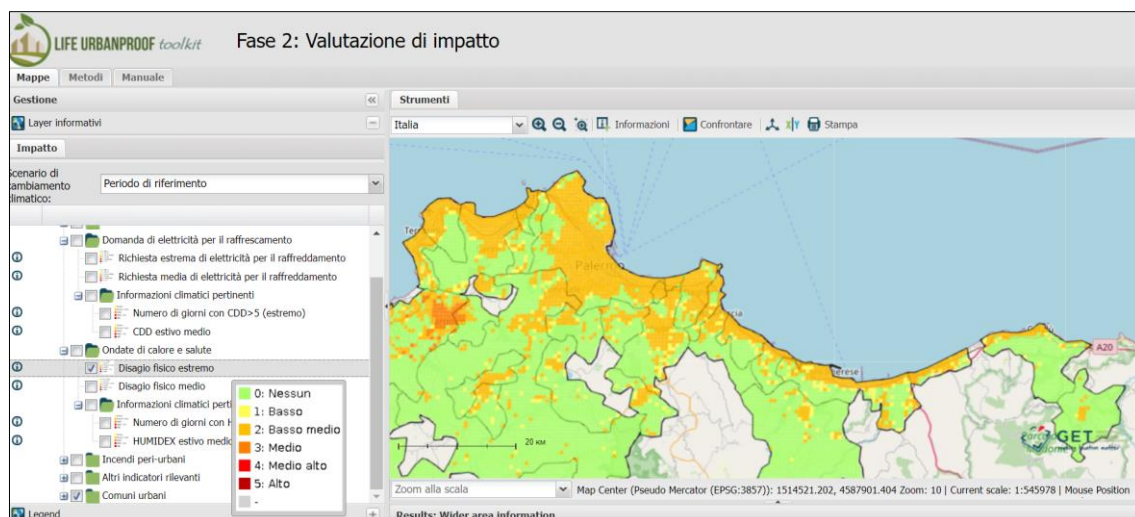


Figura 6.5.1.14 - 2 Mappe disagio fisico estremo - TOOLKIT LIFE URBANPROOF

Di seguito vengono, invece, riportate le mappe della richiesta media ed estrema di elettricità per il raffreddamento nello scenario di riferimento (media periodo 1971-2000) e nei due scenari IPCC di emissione RCP4.5 e RCP 8.5: si rileva un aumento della richiesta media di elettricità per il raffreddamento (Figure 6.5.1.15 – 6.5.1.16).

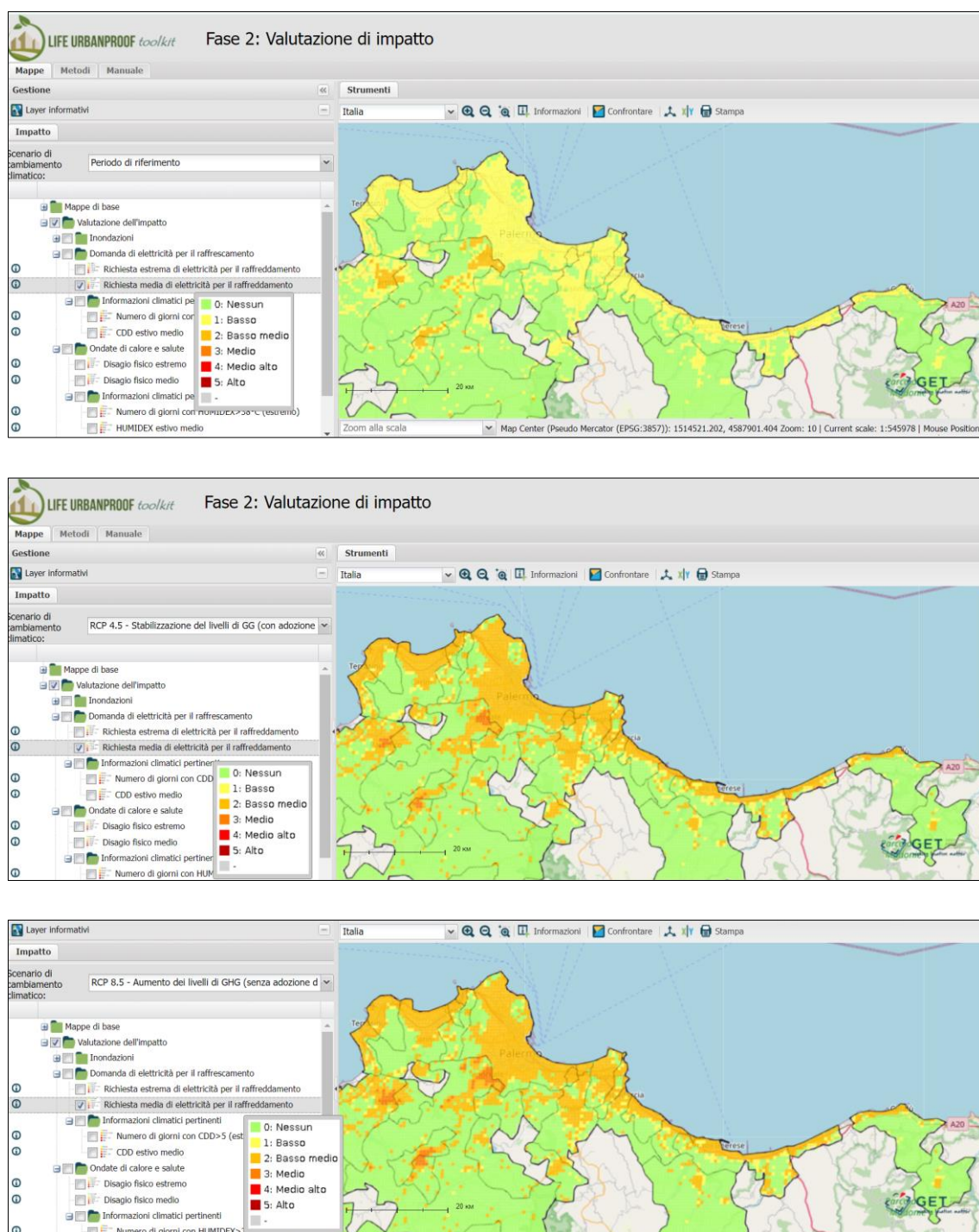


Figura 6.5.1.15 - Mappe della richiesta media di elettricità per il raffreddamento – TOOLKIT LIFE URBANPROOF

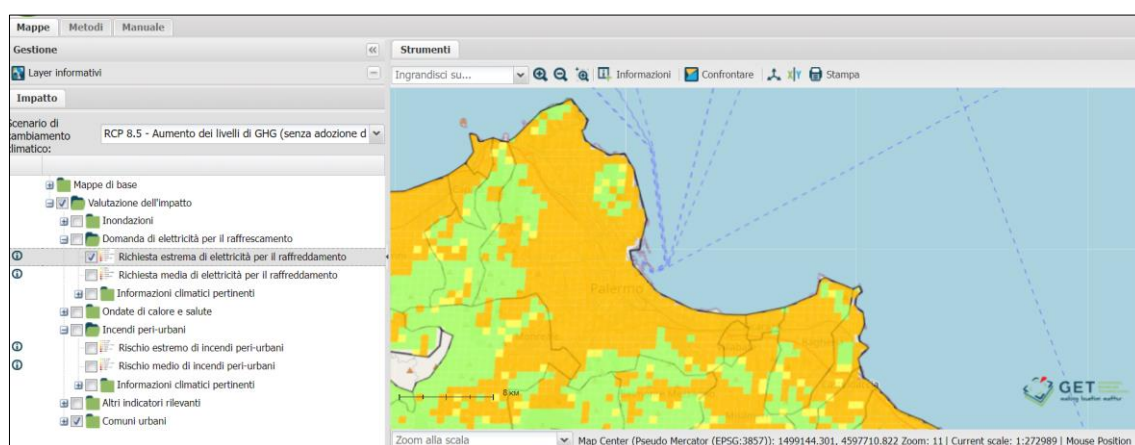
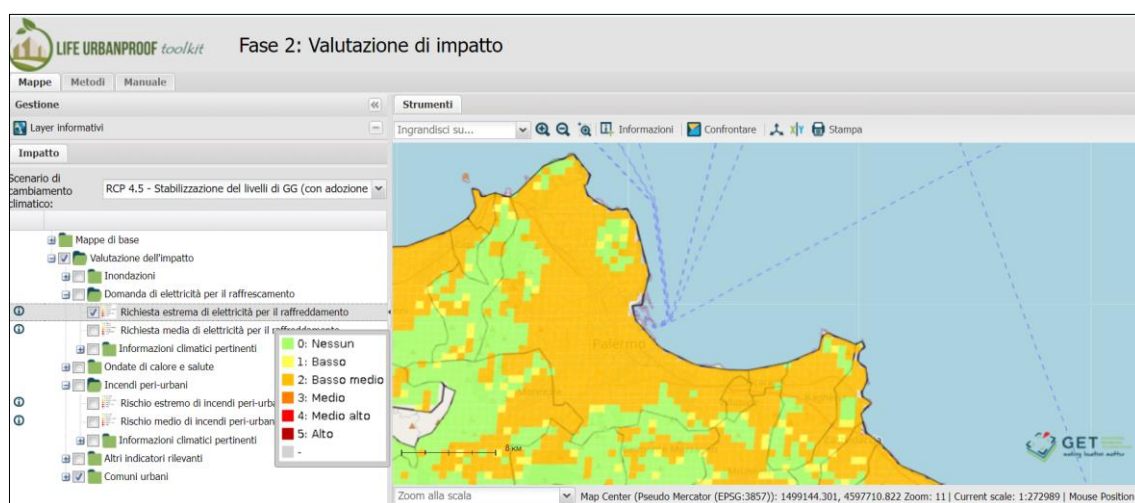
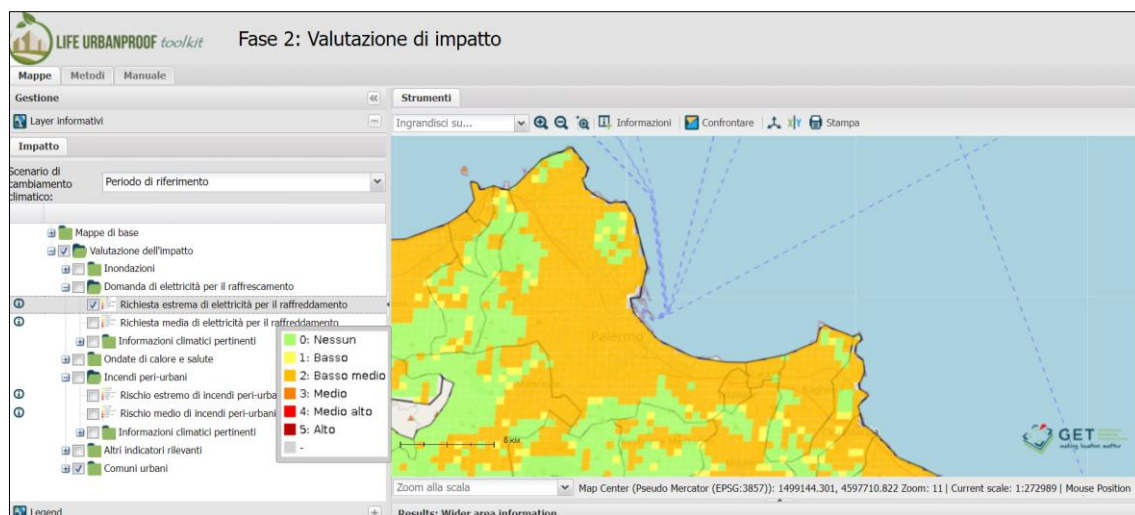


Figura 6.5.1.16 Mappe della richiesta estrema di elettricità per il raffreddamento – TOOLKIT LIFE URBANPROOF

6.5.2 INONDAZIONI/ALLAGAMENTI

In Italia la gestione del sistema di allerta nazionale, relativa al **rischio meteo idrogeologico e idraulico**, è assicurata dal Dipartimento della Protezione Civile e dalle Regioni attraverso la rete dei Centri Funzionali, delle strutture regionali e dei Centri di Competenza. Osservando le previsioni delle 24-48 ore successive, viene diramato ogni giorno a metà pomeriggio un bollettino di criticità a livello nazionale che descrive i possibili rischi sul territorio causati dall'arrivo del maltempo.

Esistono 4 livelli di criticità: Verde (criticità assente), Gialla (ordinaria criticità), Arancione (moderata criticità) e Rosso (elevata criticità). L'allerta può riguardare fenomeni meteorologici o idrologici (cioè, derivanti dall'azione delle acque superficiali come fiumi o torrenti) i cui effetti possono essere localizzati o diffusi sul territorio.

Le aree a rischio idrogeologico vengono complessivamente individuate e classificate dal **Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**, redatto e in continuo aggiornamento da parte dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente della Regione Siciliana.

Per la valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici in termini di allagamenti urbani ed inondazioni vengono utilizzati nel toolkit UrbanProof i seguenti indicatori:

- la pericolosità: intesa come la probabilità del manifestarsi di questa tipologia di eventi di una data magnitudo in un determinato luogo e periodo di tempo;
- l'esposizione specifica del territorio comunale a questa tipologia di impatti con l'esposizione della popolazione e l'esposizione delle infrastrutture critiche.

Per quanto riguarda la pericolosità sono utilizzate le mappe di rischio idrogeologico prodotte nell'ambito della Direttiva Europea Alluvioni (2007/60/EC) e le relative proiezioni. Di seguito viene riportata la mappa di Pericolosità e Indicatori di Rischio per il Comune di Palermo (Fonte: ISPRA).

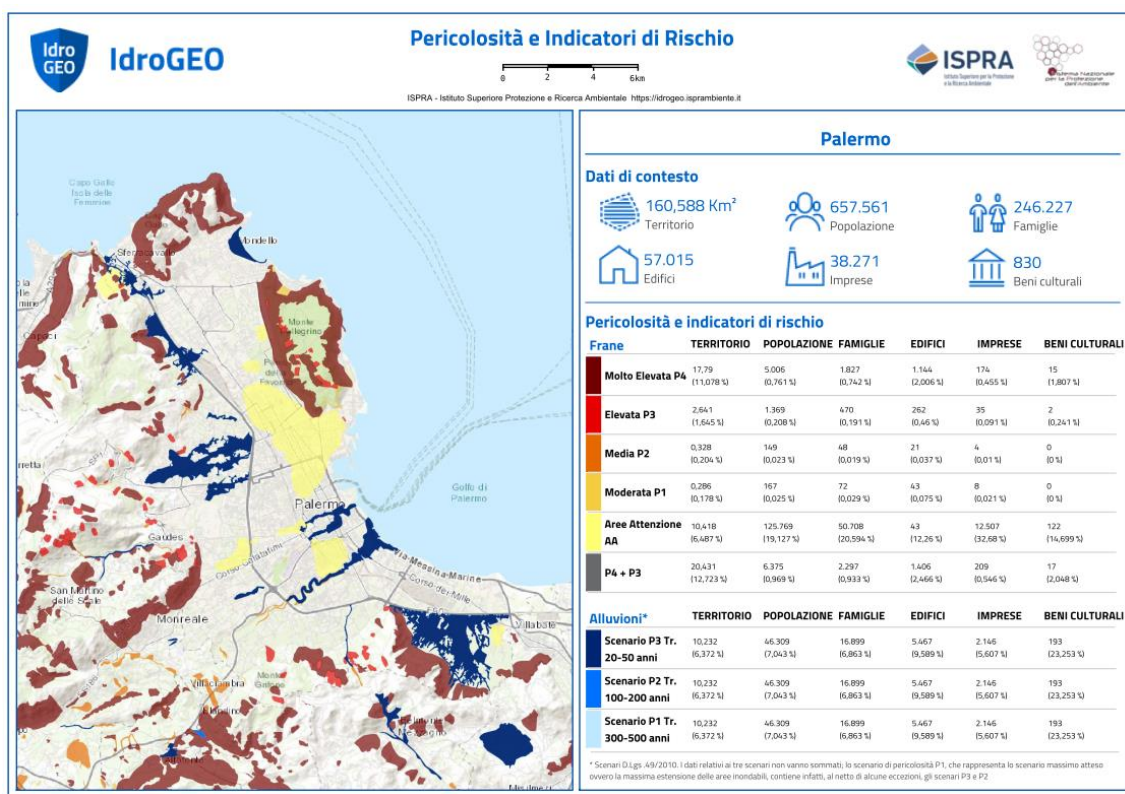


Figura 6.5.2.1 - Pericolosità e indicatori di Rischio per il Comune di Palermo – Fonte ISPR

L'esposizione alle inondazioni tiene conto sia della popolazione che delle infrastrutture critiche all'interno della zona a rischio. In particolare, per il primo, è stata utilizzata la quantità e la distribuzione spaziale della popolazione espressa come densità di popolazione. Questo indicatore funge quindi da proxy per il numero previsto di residenti esposti al rischio di inondazioni. L'esposizione è, inoltre, stimata rispetto alle infrastrutture critiche esposte alle inondazioni, come ospedali, scuole, aree commerciali e industriali, strutture pubbliche, unità culturali e infrastrutture di trasporto.

L'ISPR realizza la mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica perimetrata dalle Autorità di Bacino Distrettuali. La mosaicatura viene effettuata secondo i tre scenari del D. Lgs. 49/2010: pericolosità elevata con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti), pericolosità media con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) e pericolosità bassa (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).

Le aree a pericolosità idraulica elevata in Italia sono pari a 16.224 km² (5,4% del territorio nazionale), le aree a pericolosità media ammontano a 30.194 km² (10%), quelle a pericolosità bassa (scenario massimo atteso) a 42.376 km² (14%) (Mosaicatura v. 5.0 - 2020) (Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Edizione 2021. ISPR, Rapporti 356/2021) (Figura 6.5.2.2).

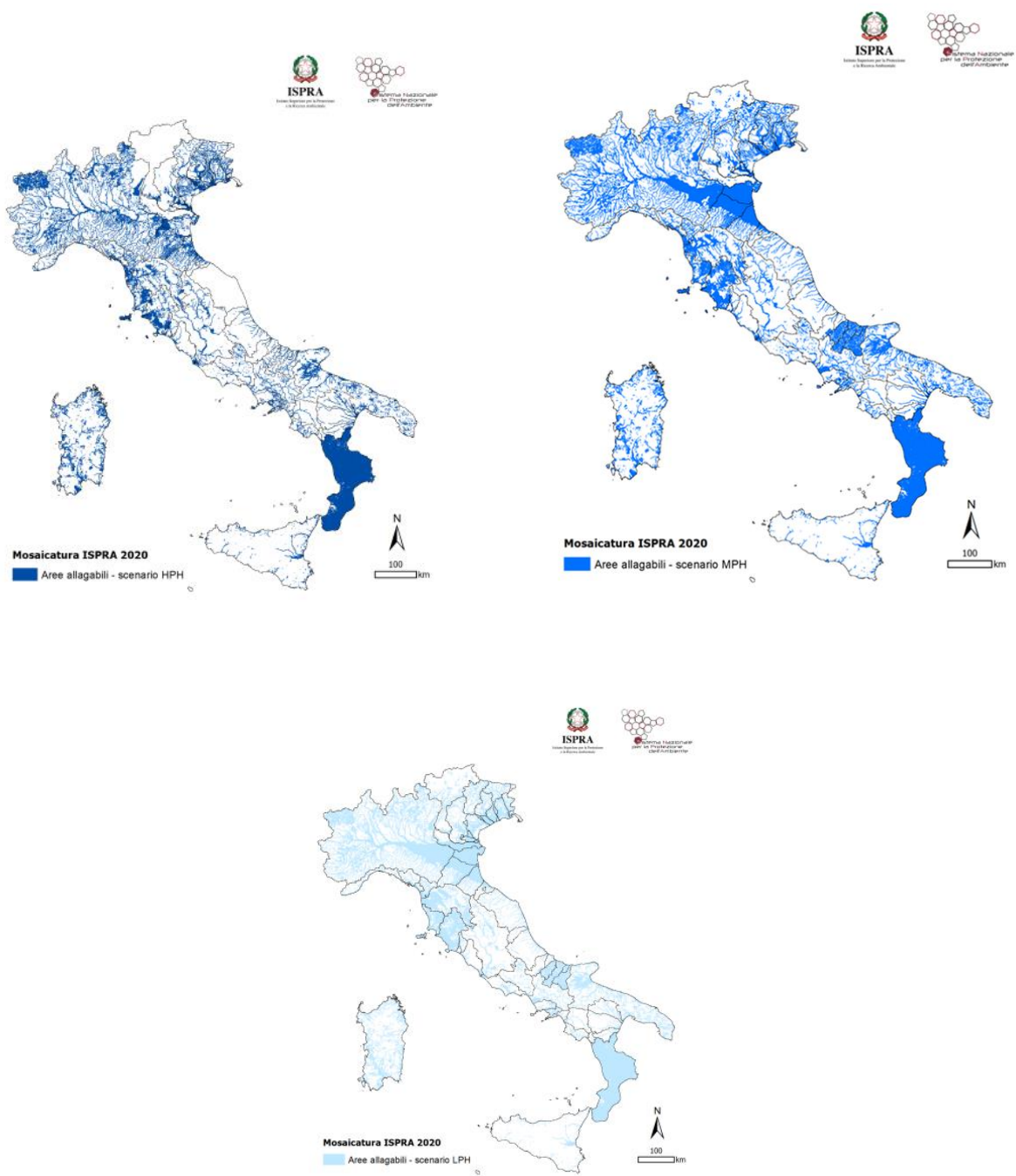


Figura 6.5.2.2 – Aree Allagabili per scenario di pericolosità da alluvione Alta – Media – Bassa – Mosaicultura ISPRA, 2020

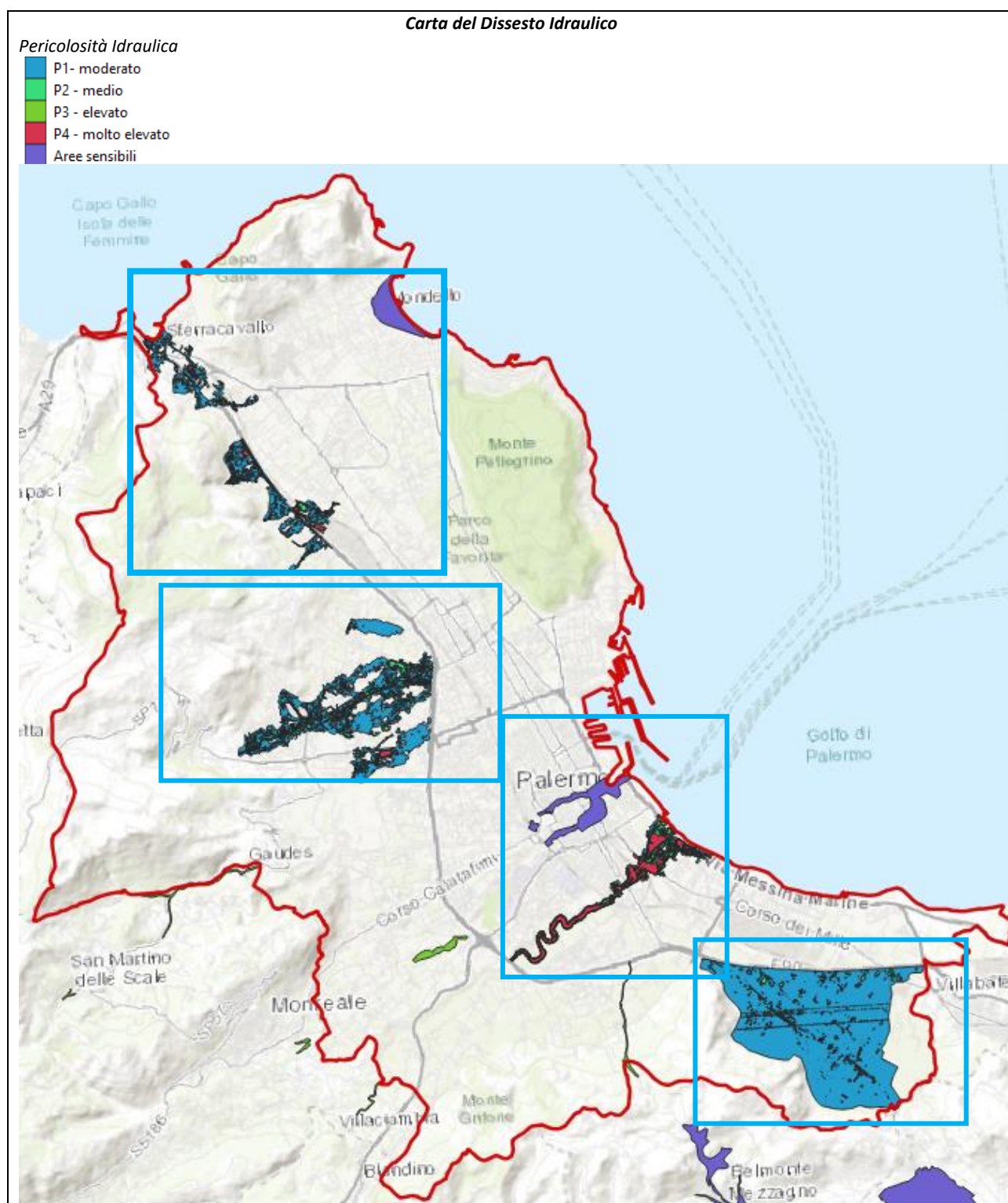


Figura 6.5.2.3 – Carta della pericolosità idraulica nel territorio di Palermo

Dalla figura precedente, facendo uso del software QGIS si evince che il territorio di Palermo è interessato da pericolosità idraulica elevata, media, bassa per lo 0,6% per ognuna.

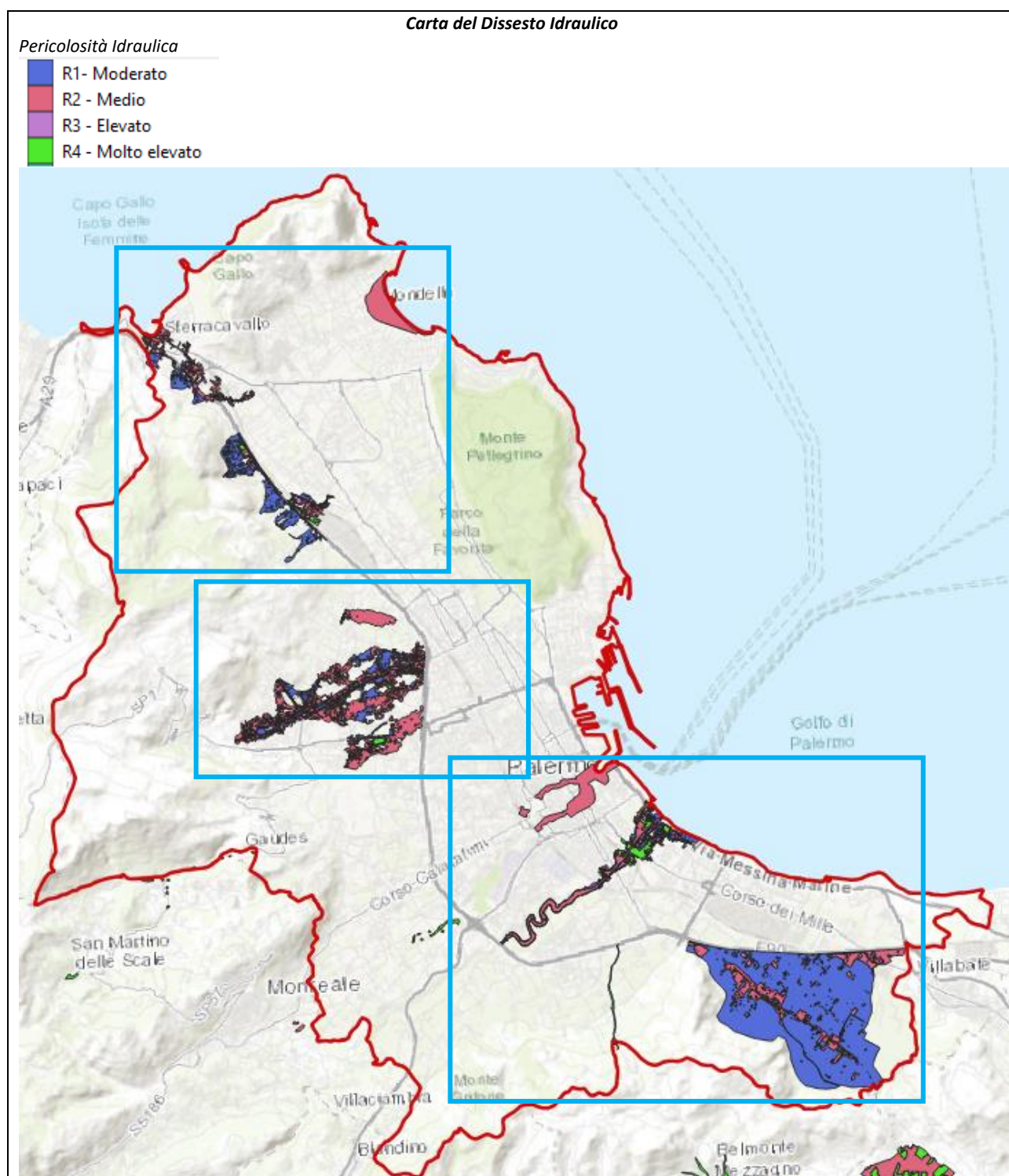


Figura 6.5.2.4 – Carta del rischio idraulico nel territorio di Palermo

All'interno del Comune di Palermo si individuano aree a diverso grado di rischio idrogeologico che interessano anche parte del centro abitato (Figura 6.5.2.4).

Nell'accezione comune, il termine dissesto idrogeologico viene usato per definire i fenomeni e i danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe.

Nel sistema di allertamento il rischio è differenziato e definito come:

Il **rischio idrogeologico** che corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli pluviometrici critici lungo i versanti, dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua della rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane.

In Italia il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza. Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio ai dissesti idrogeologici, rientra la sua conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un'orografia (distribuzione dei rilievi) complessa e bacini idrografici generalmente di piccole dimensioni, che sono quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi. Il tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e il manifestarsi della piena nel corso d'acqua può essere dunque molto breve. Eventi meteorologici localizzati e intensi combinati con queste caratteristiche del territorio possono dare luogo, dunque, a fenomeni violenti caratterizzati da cinematiche anche molto rapide (colate di fango e flash floods).

Il rischio idrogeologico è inoltre fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo. La densità della popolazione, la progressiva urbanizzazione, l'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano e aumentato l'esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso.

La frequenza di episodi di dissesto idrogeologico, che hanno spesso causato la perdita di vite umane e ingenti danni ai beni, impone una politica di previsione e prevenzione non più incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ma sull'individuazione delle condizioni di rischio e sull'adozione di interventi per la sua riduzione.

Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio e si è sviluppato inoltre un sistema di allertamento e sorveglianza dei fenomeni che, assieme a un'adeguata pianificazione comunale di protezione civile rappresenta una risorsa fondamentale per la mitigazione del rischio, dove non si possa intervenire con misure strutturali.

Nella totalità della superficie a rischio, si conta il 50% rischio tipo R2, il 33% rischio R3, a seguire, con il 13% R1 e la restante parte rischio R4.

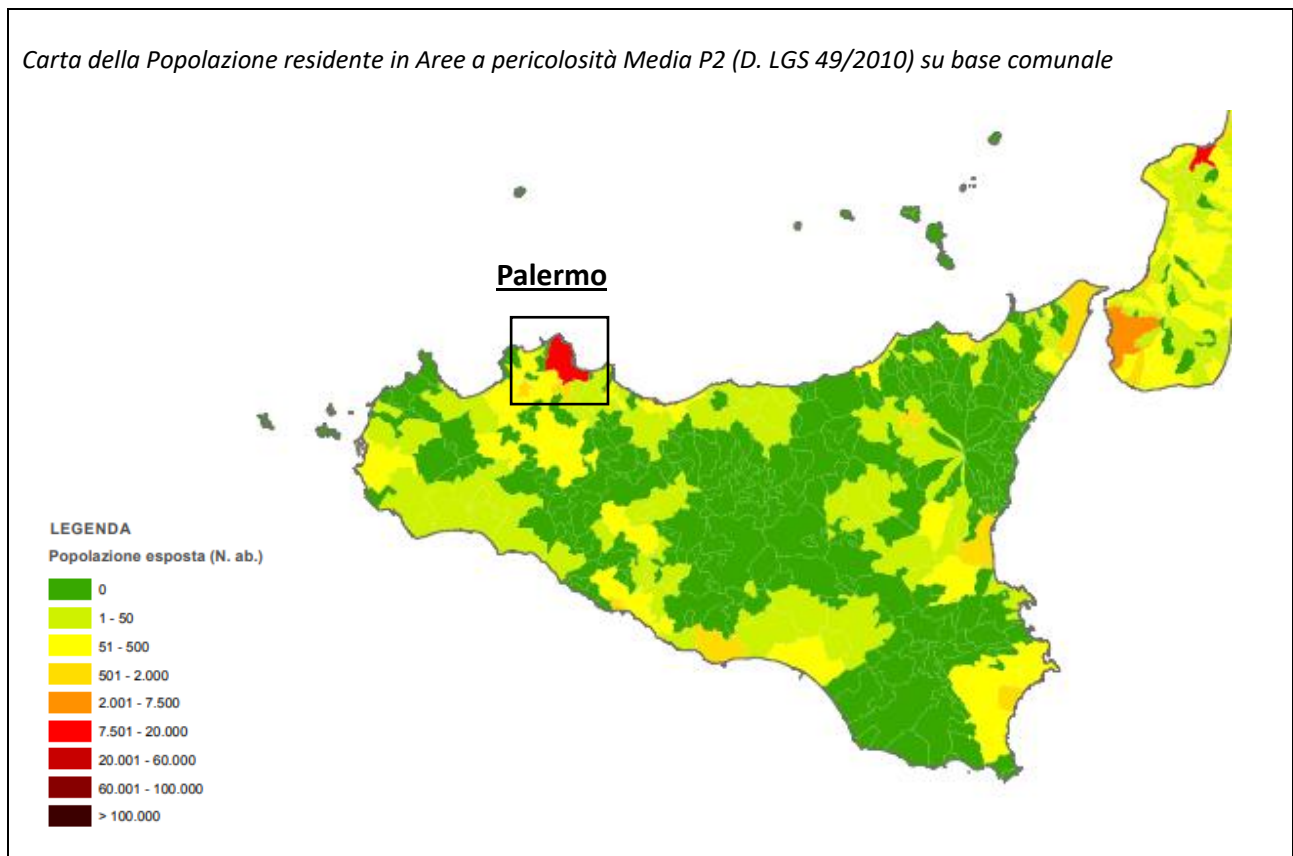


Figura 6.5.2.5- Carta della Popolazione residente in Aree a pericolosità Media P2 (D. LGS 49/2010) su base comunale

Palermo				
	N. abitanti	N. edifici	N. imprese	Beni culturali
<i>Pericolosità alluvioni bassa</i>	58.256	10.905	2.798	218
<i>Pericolosità alluvioni media</i>	57.847	10.682	2.787	218
<i>Pericolosità alluvioni elevata</i>	57.597	10.472	2.773	218

Anche in questo caso, si ha il 4,7% della popolazione che risiede in aree a bassa e media pericolosità e il 4,6% che risiede in aree a pericolosità elevata (Figura 6.5.2.5).

Su 336.373 edifici, il 3,2% ricade in aree a pericolosità media e bassa e il 3,1% ricade in aree a elevata pericolosità.

2.798 imprese (il 4,3% del totale) e 2.787 (4,3%) ricadono, rispettivamente, in aree a bassa e media pericolosità e il 4,2% ricade in aree ad alta pericolosità.

218 beni culturali su 1.578 risultano in aree soggette a pericolosità.

Il Comune di Palermo ha un punteggio di impatto complessivo, che tiene conto delle aree di territorio soggetti ad allagamenti, “Medio-Basso” pari a 1,61. Ciò nonostante, come si può notare, dalla mappa di seguito riportata, la distribuzione areale è molto varia con varie zone del territorio comunale con un punteggio “Medio” e “Medio-alto” (Figure 6.5.2.6 – 6.5.2.7 – 6.5.2.8).

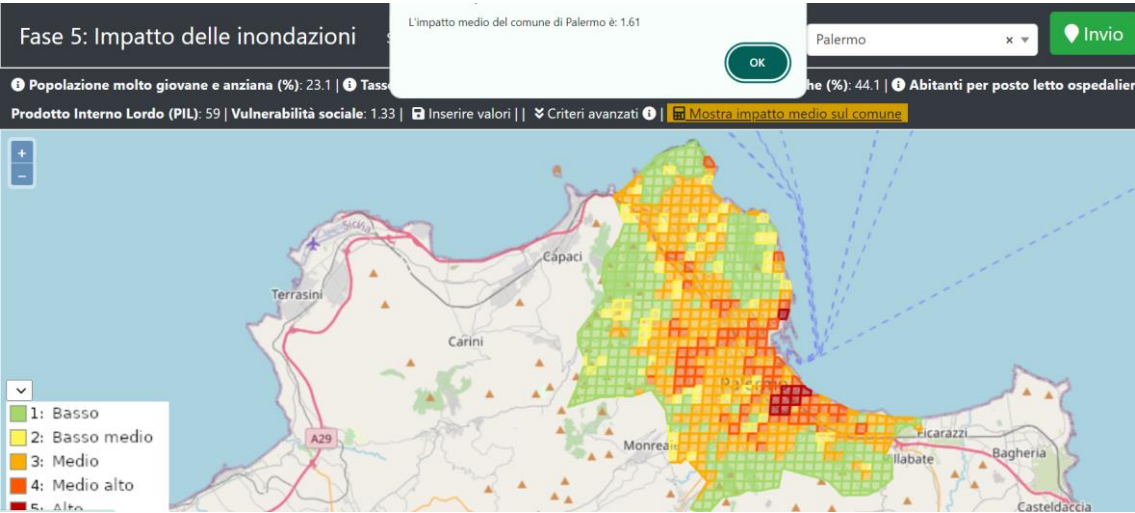


Figura 6.5.2.6 - Mappa degli impatti delle inondazioni nel Comune di Palermo – UrbanProof

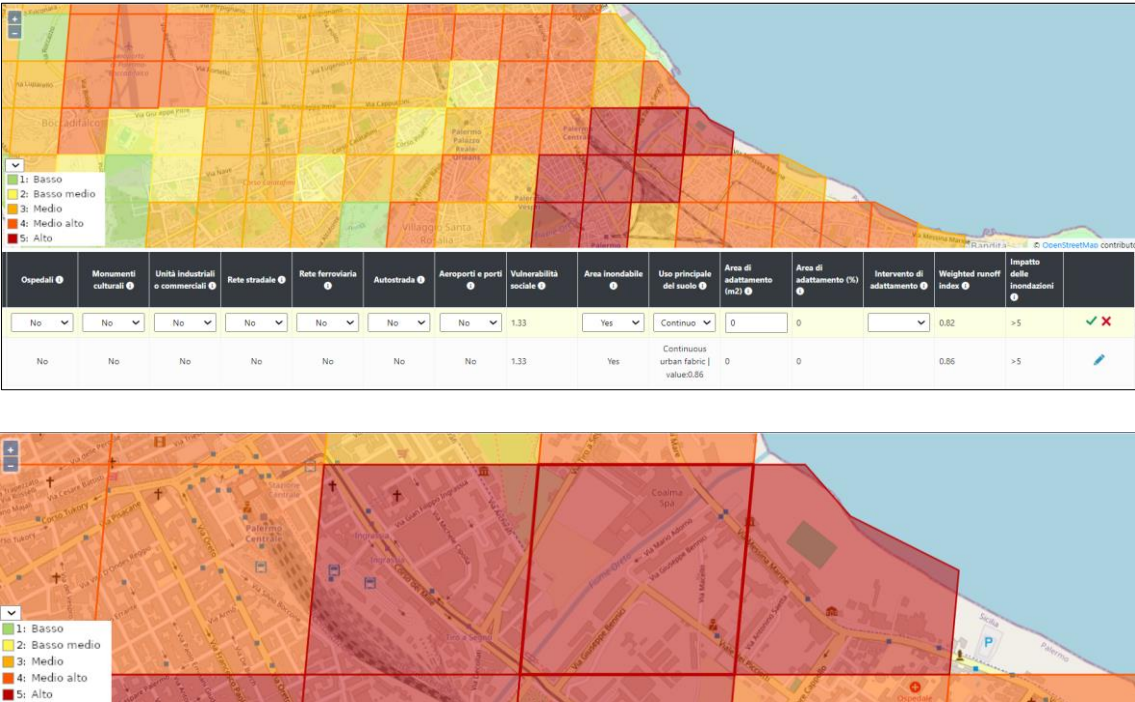


Figura 6.5.2.7 - Mappa degli impatti delle inondazioni nel comune di Palermo: Aree con impatto alto

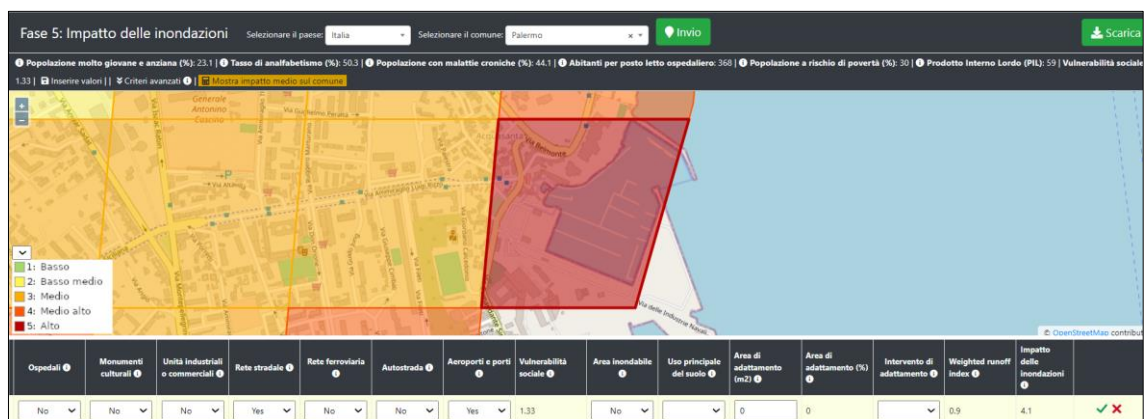
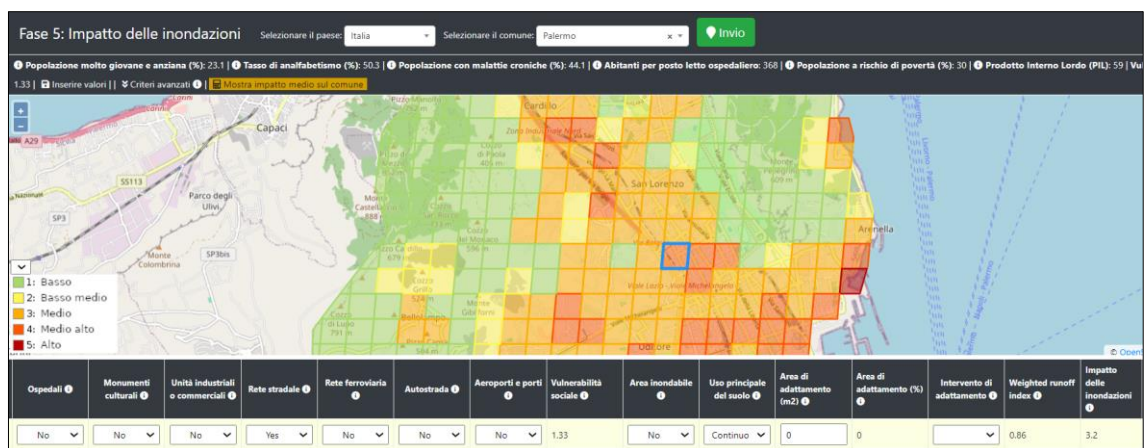


Figura 6.5.2.8 - Mappa degli impatti delle inondazioni nel comune di Palermo: aree con impatto medio-alto

6.5.3 INCENDI PERIURBANI

Per rischio di incendio si intende la somma delle variabili che rappresentano la propensione delle diverse formazioni vegetali a essere percorse più o meno facilmente dal fuoco. Per prevedere le probabilità di innesco e diffusione del fuoco negli ambienti agroforestali e naturali sono stati sviluppati numerosi modelli matematici (Chuvieco e Congalton 1989, Chou 1992, Kuntz e Karteris 1993, Almeida 1994, Marchetti 1994). L'algoritmo di previsione, adottato per la Sicilia¹⁷, riconduce il fenomeno degli incendi boschivi a due grandi categorie: gli incendi estivi e gli incendi invernali. Sono state redatte, pertanto, due carte: una "Carta del rischio estivo" ed una "Carta del rischio invernale". Entrambe le carte del rischio derivano dall'applicazione di funzioni matematiche e di analisi spaziale in ambiente GIS e costituiscono una mappatura territoriale suddivisa in cinque classi: rischio assente; rischio basso; rischio medio; rischio alto e rischio molto alto.

¹⁷ Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana Servizio 4 Antincendio Boschivo - Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi - ANNO DI REVISIONE 2020 - redatto ai sensi dell'art. 3, comma 3 della Legge 21 novembre 2000 n. 353, quale aggiornamento del Piano AIB 2015 vigente, approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana in data 11 Settembre 2015, ai sensi dell'art. 34 della Legge Regionale 6 aprile 1996, n. 16, così come modificato dall'art. 35 della Legge Regionale 14 aprile 2006 n. 14.. 251

I fattori predisponenti degli incendi sono l'insieme degli aspetti che favoriscono l'innescio di un incendio e la propagazione del fuoco. Gli elementi di riferimento per elaborare gli indici di previsione del rischio sono i seguenti:

- Caratteristiche della vegetazione: presenza di specie più o meno infiammabili e combustibili, contenuto d'acqua, stato di manutenzione del bosco.
- Condizioni climatiche: i fattori che hanno maggiore influenza sugli incendi sono il vento, l'umidità e la temperatura: l'umidità, sotto forma di vapore acqueo, influisce sulla quantità di acqua presente nel combustibile vegetale: quanto minore è il contenuto di acqua nei combustibili tanto più facilmente essi bruciano; il vento rimuove l'umidità dell'aria e porta ad un aumento di ossigeno, dirige il calore verso nuovo combustibile e può trasportare tizzoni accesi, e creare nuovi focolai di incendio. Le caratteristiche del vento più significative sono la direzione e la velocità. La direzione determina la forma che l'incendio assume nel suo evolversi; la velocità del vento ne condiziona invece la rapidità di propagazione; la temperatura del combustibile e quella dell'aria che lo circonda sono fattori chiave, che determinano il modo in cui il fuoco si accende e si propaga, influenzando direttamente sul tempo di infiammabilità dei materiali vegetali.
- Morfologia del terreno: la morfologia del terreno influisce sugli incendi soprattutto con la pendenza (nei terreni in pendenza aumenta la velocità di propagazione) e l'esposizione (i versanti a sud ovest sono più esposti all'azione del sole e quindi meno umidi).

Il rischio incendi boschivi nel territorio del Comune di Palermo risulta alto (in rosso) e molto alto (in blu) nelle zone adiacenti ai confini del territorio comunale che come mostrato nella carta dei censimenti annuali degli incendi sono state tutte interessate da incendi nel corso dell'ultimo decennio (Figura 6.5.3.1).

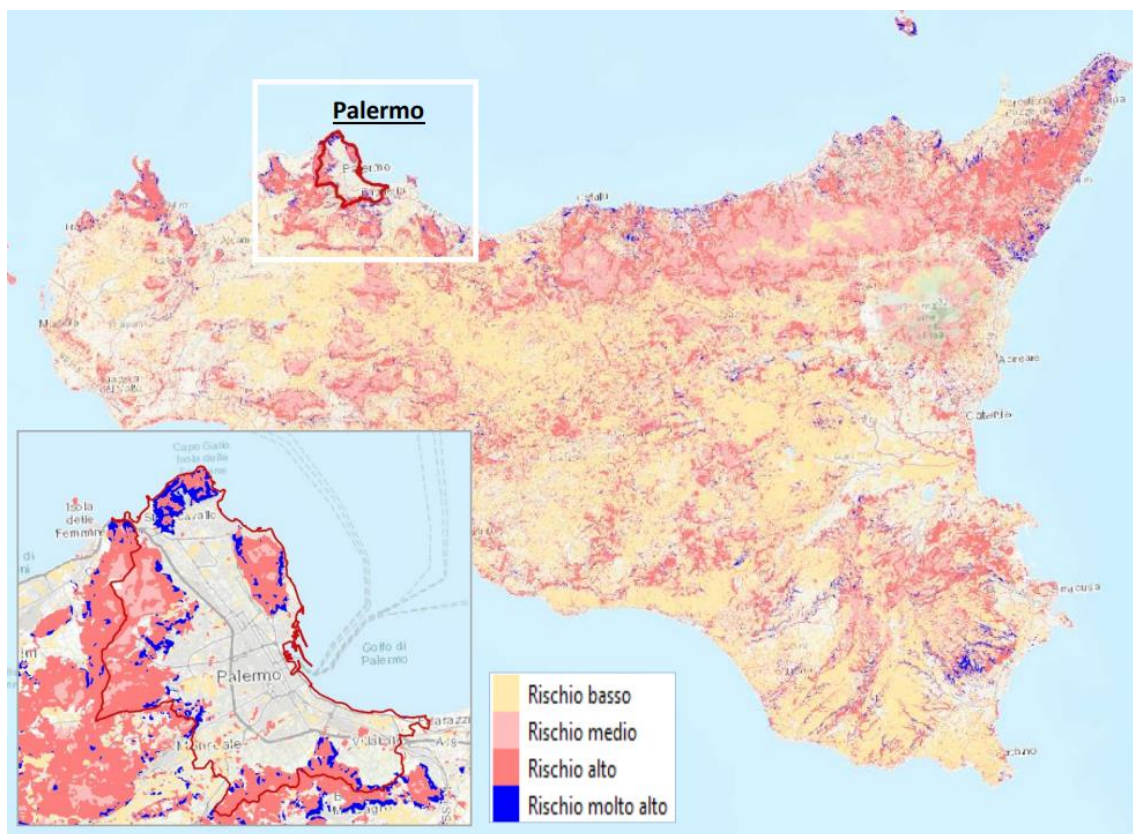


Figura 6.5.3.1 - Carta del rischio estivo

Per la valutazione del rischio climatico degli incendi peri-urbani viene utilizzato nel toolkit UrbanProof l'indice meteorologico antincendio (FWI). Sono stati inoltre utilizzati altri parametri rilevanti per la valutazione, ovvero pendenza, aspetto e infiammabilità della copertura del suolo. Il Comune di Palermo ha un punteggio di impatto complessivo "Medio-Basso" pari a 1,41. Ciò nonostante, come si può notare, dalle mappe di seguito riportate, la distribuzione areale è molto varia con varie zone del territorio comunale con un punteggio "Medio" ed alcune zone con Rischio medio ed estremo di incendi peri-urbani "Medio-alto" e "Medio".

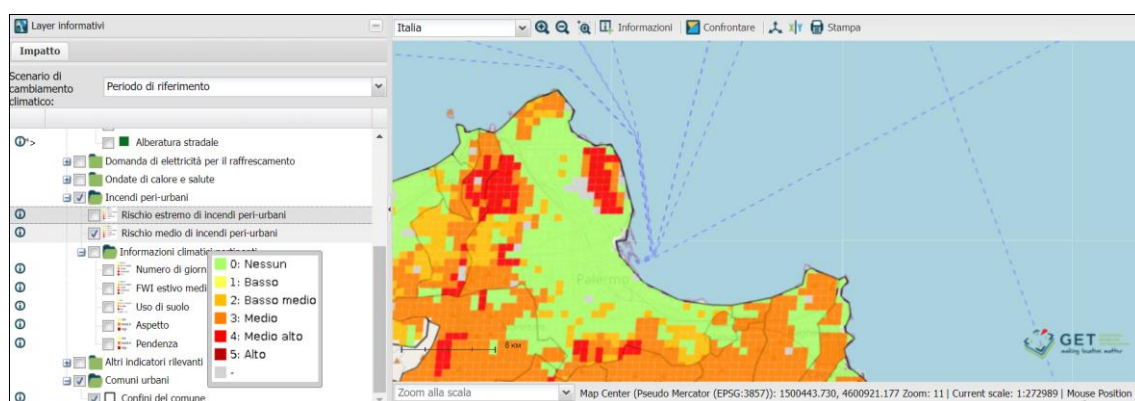


Figura 6.5.3.53 - Mappa del rischio medio di incendi peri-urbani del Comune di Palermo - UrbanProof

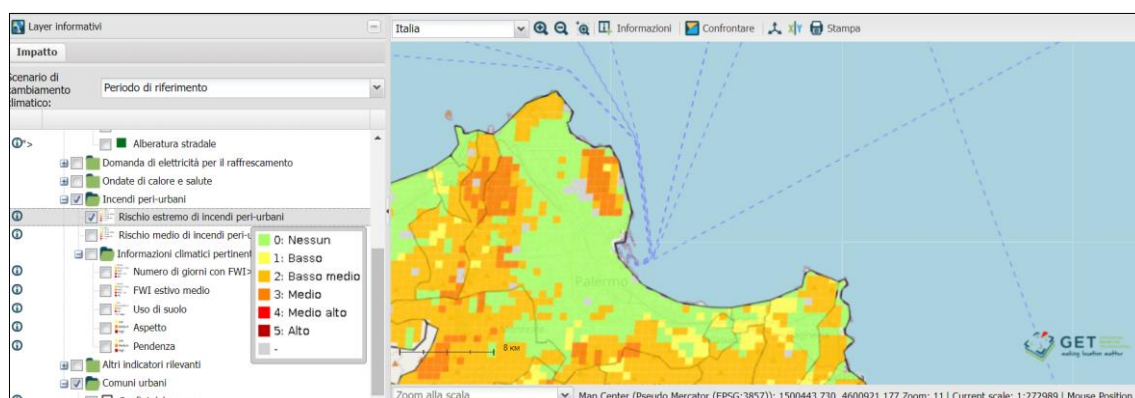


Figura 6.5.3.6 - Mappa del rischio estremo di incendi peri-urbani del Comune di Palermo - URBANPROOF

6.5.4 DISPONIBILITÀ IDRICA E SICCITÀ

La siccità è una condizione meteorologica naturale e temporanea in cui si manifesta una sensibile riduzione delle precipitazioni rispetto a condizioni climatiche di un determinato luogo di interesse. Pertanto, non è da confondere con il fenomeno di aridità, termine con il quale si indica una condizione climatica naturale permanente in cui la scarsa quantità di precipitazioni annue, associata a elevate temperature, non fornisce al terreno il necessario grado di umidità da promuovere lo sviluppo della vita.

Si parla di siccità meteorologica in caso di relativa scarsità di precipitazioni; di siccità idrologica in presenza di un apporto idrico relativamente scarso nel suolo, nei corsi d'acqua, o nelle falde acquifere; di siccità agricola in caso di carenza di acqua rispetto all'usuale fabbisogno per l'irrigazione e di siccità socio-economica se riferita al complesso dei consumi sul territorio.

L'impatto della siccità sull'ambiente è poi legato alla gravità e al perdurare delle condizioni siccitose. Una carenza di piogge prolungata per molti mesi (6-12 mesi) avrà effetti sulla portata dei fiumi; mentre per un periodo maggiore (uno o due anni) graverà sulla disponibilità di acqua nelle falde.

Lo Standardized Precipitation Index (SPI) è spesso utilizzato a livello regionale e/o di distretto idrografico per il monitoraggio e l'individuazione di periodi siccitosi, avvalendosi per il suo calcolo delle precipitazioni registrate dalle reti pluviometriche regionali e delle province autonome. Inoltre, è stato inserito sia in ambito europeo (dal "Water Scarcity & Drought" Expert Group della Common Implementation Strategy per la Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE) sia internazionale (dal World Meteorological Organization) come uno degli strumenti più efficaci per il monitoraggio della siccità. Lo SPI fa, inoltre, parte del set di indicatori adottati dall'European Drought Observatory del Joint Research Center della Commissione europea. Non da ultimo, l'indicatore SPI è stato anche recentemente incluso nelle Linee guida nazionali che identificano il set comune di indicatori da adottare negli Osservatori distrettuali permanenti per gli utilizzi idrici (istituiti nel 2016 come misura di Piano ai sensi della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE) nelle attività di monitoraggio delle situazioni di siccità e scarsità idrica. Lo SPI è inoltre utilizzato per derivare un indicatore in grado di valutare, dalla scala locale alla scala nazionale, l'impatto dei cambiamenti climatici sulla risorsa idrica, attraverso il calcolo delle variazioni nella percentuale di territorio sottoposto a inusuali condizioni umide o secche.

Il calcolo dello SPI si basa sulla normalizzazione della distribuzione di probabilità della pioggia cumulata sulla scala temporale considerata (1-3-6-12-24 o 48 mesi). Il passo temporale di aggregazione a 12 mesi è quello che meglio descrive gli effetti della siccità (deficit di precipitazione) sulla portata dei fiumi, sulla ricarica degli invasi e sulla disponibilità di acqua nelle falde.

I livelli di severità degli eventi di umidità e di siccità in termini di SPI sono definiti secondo la seguente tabella (McKee et al., 1993; WMO, 2012):

Tabella 6.5.4.1 Livelli di severità degli eventi di umidità e di siccità in termini di SPI

Valori SPI	Classe
$SPI \geq 2.0$	Umidità estrema
$1.5 \leq SPI < 2.0$	Umidità severa
$1.0 \leq SPI < 1.5$	Umidità moderata
$-1.0 < SPI < 1.0$	Nella norma

$-1.5 < SPI \leq -1.0$	Siccità moderata
$-2.0 < SPI \leq -1.5$	Siccità severa
$SPI \leq -2.0$	Siccità estrema

Di seguito sono riportate le mappe di SPI a 12 mesi ottenute utilizzando i dati di precipitazioni raccolti e pubblicati dai servizi idro-meteorologici regionali e delle province autonome e quelli del soppresso Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN, ora confluito in ISPRA) del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali che evidenziano come nel corso dell'intero 2022 l'Italia è stata colpita da una intensa e persistente siccità. Sulla scala temporale di 12 mesi, circa il 49,2% dell'intero territorio nazionale è stato colpito da siccità, da moderata a estrema, con punte dell'ordine del 54-55%. L'area più colpita in termini di siccità estrema (circa il 21% nei mesi di luglio e novembre 2022) è stata quella dell'Italia centro-settentrionale.

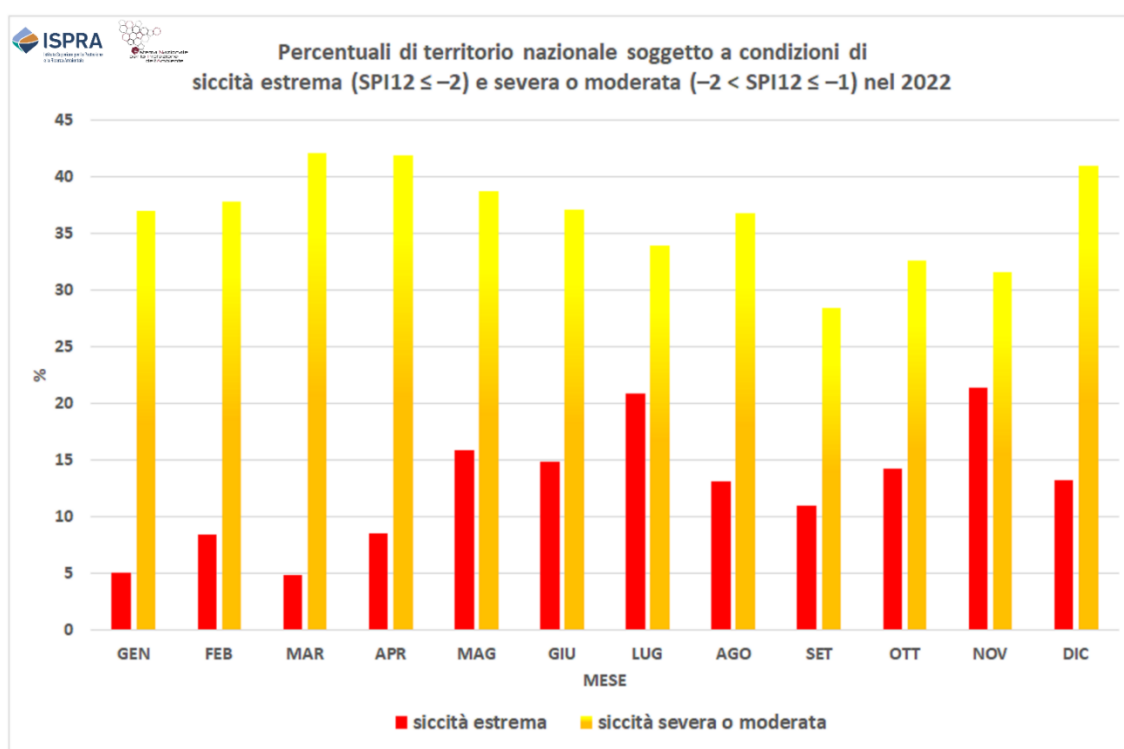
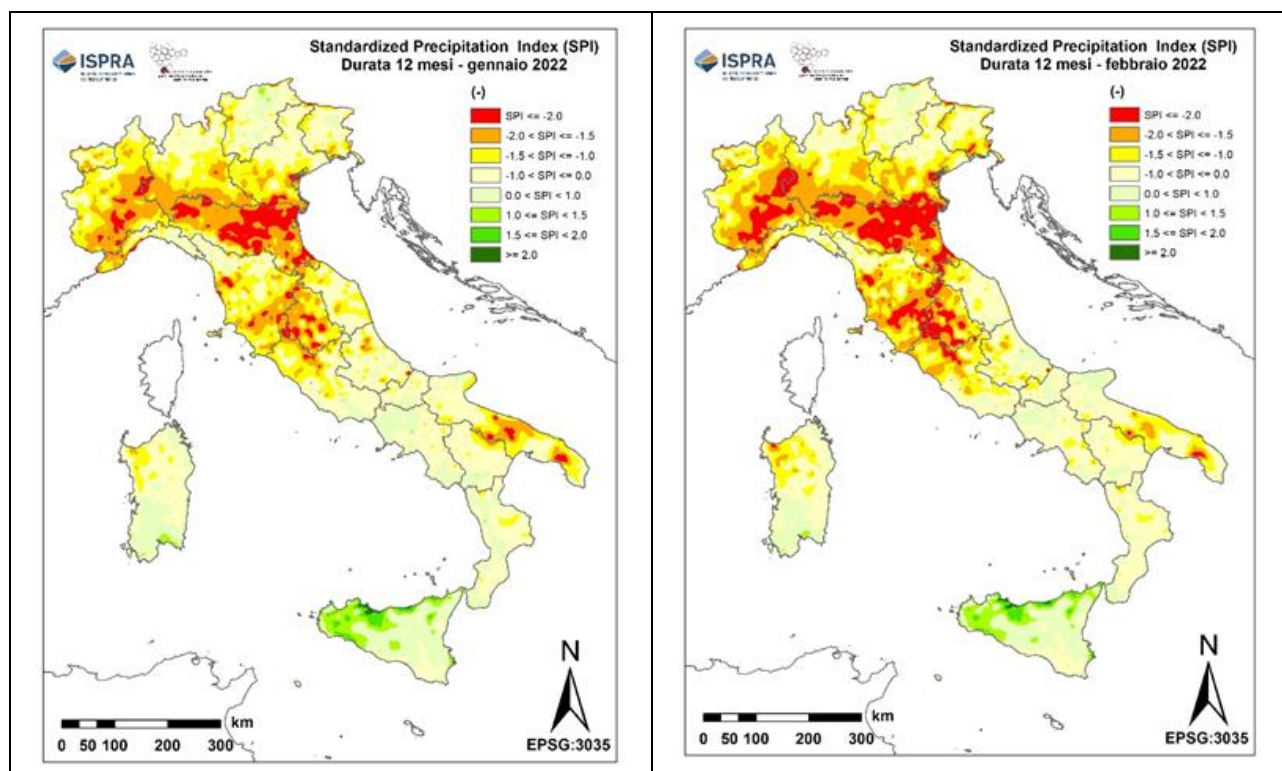
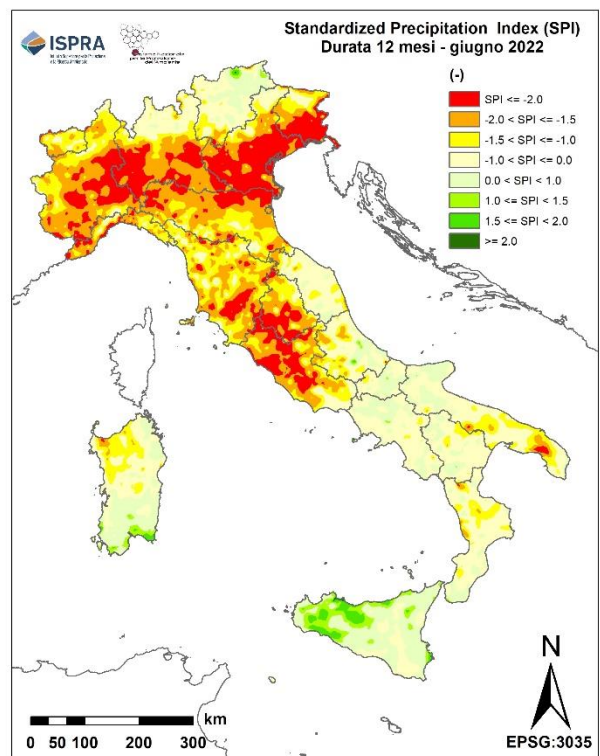
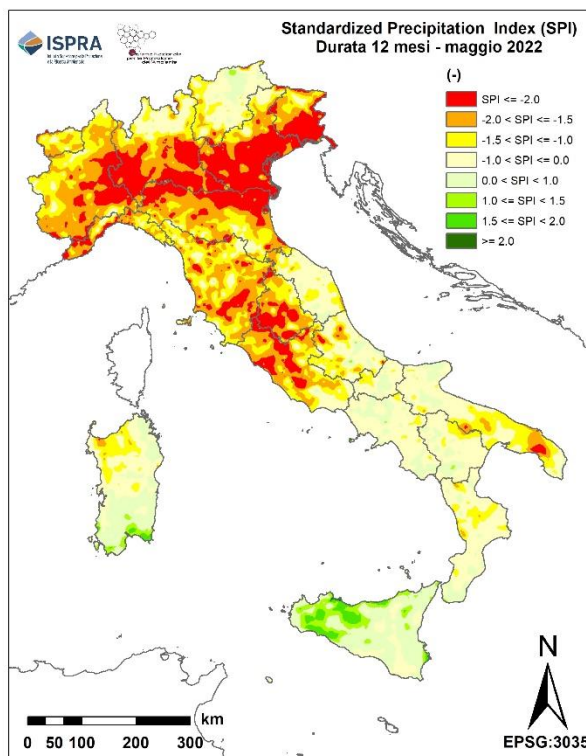
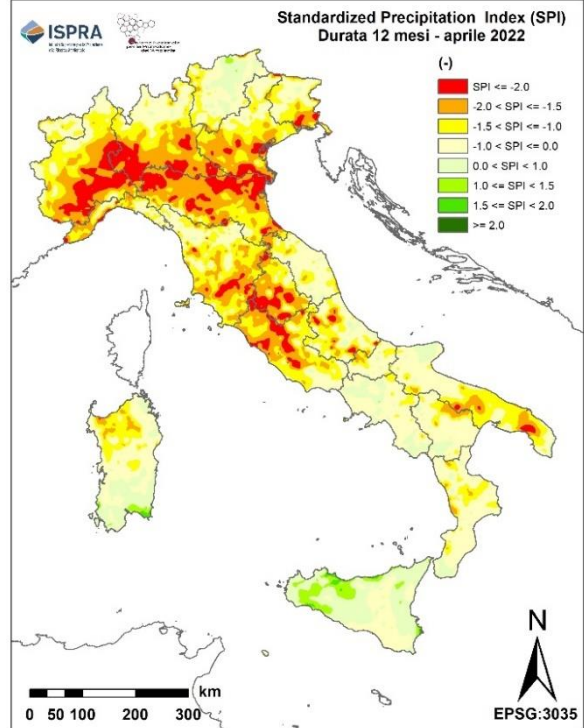
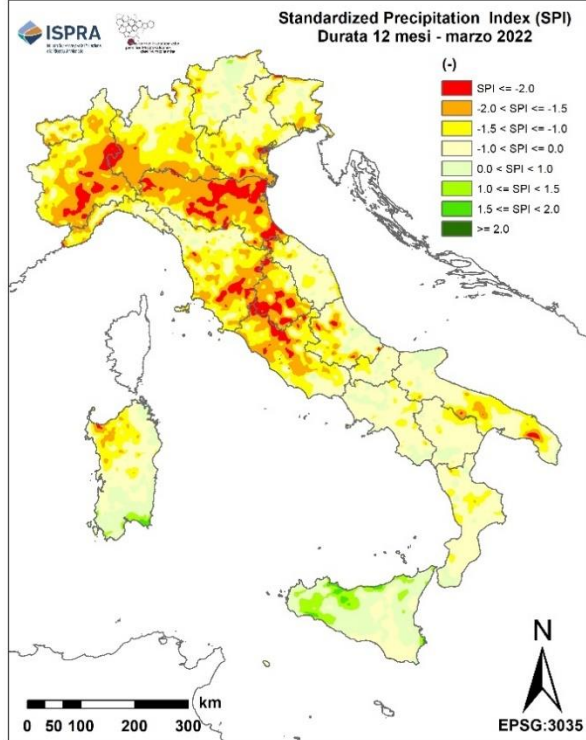


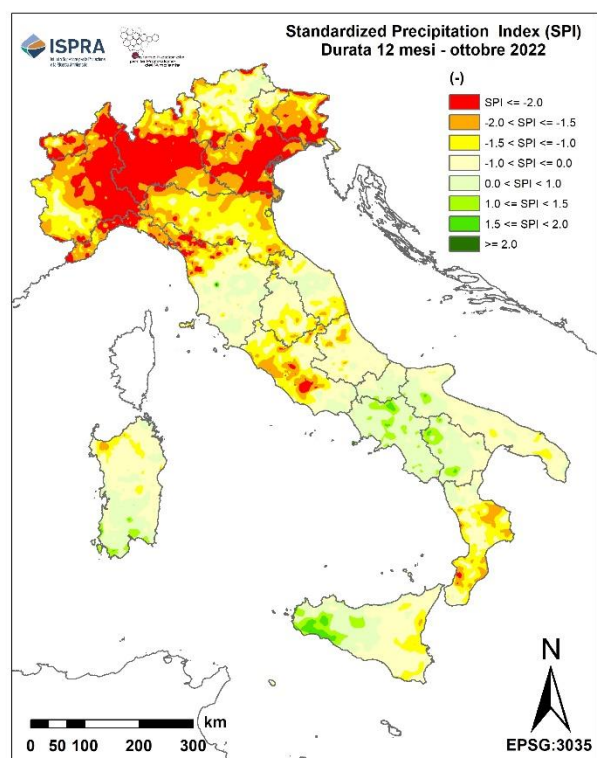
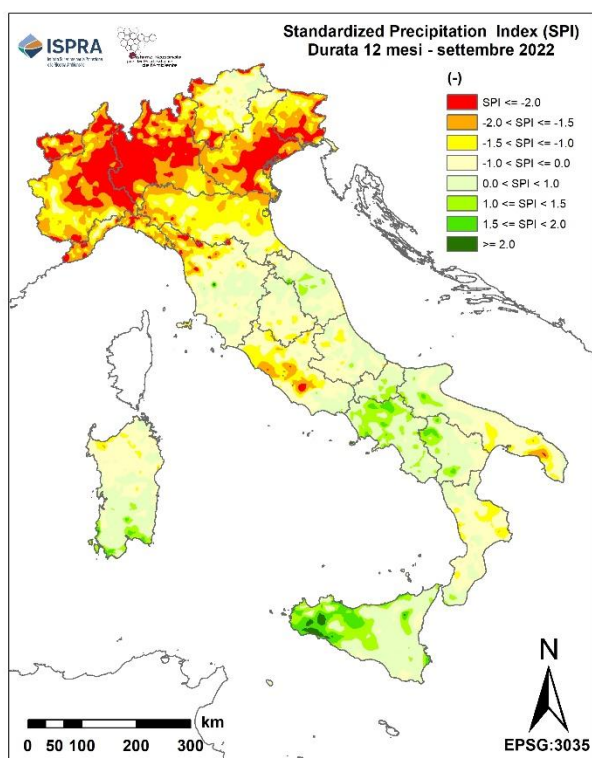
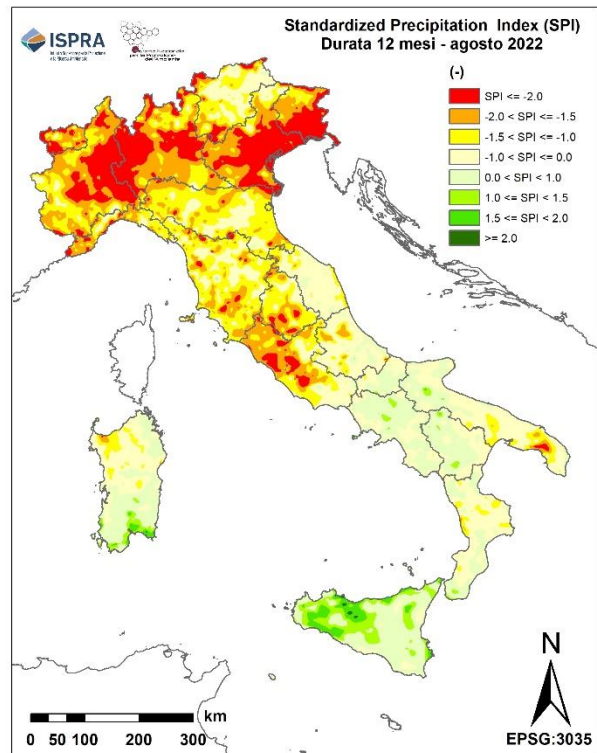
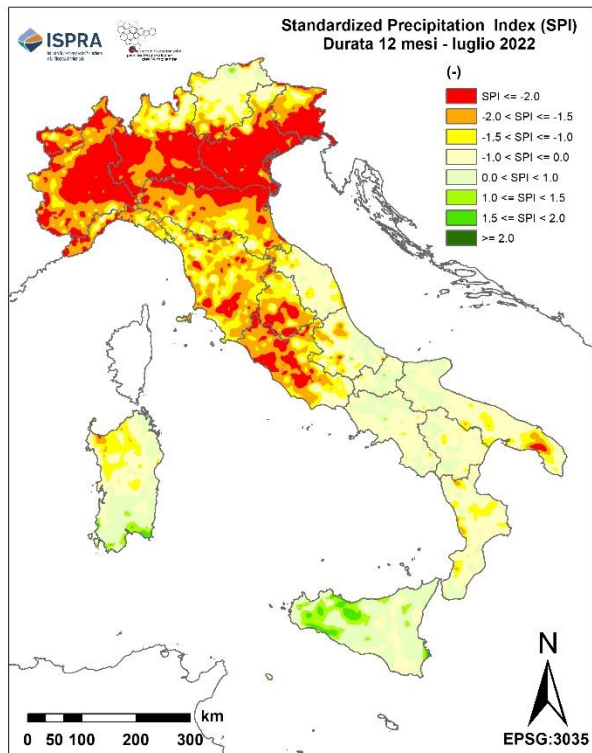
Figura 6.5.4.1 Percentuali di territorio nazionale soggetto a condizioni di siccità estrema o moderata

L'analisi dello SPI_{12} mostra che i mesi di novembre e luglio sono stati quelli in cui la condizione di siccità estrema ($SPI_{12} \leq -2,0$) ha raggiunto la sua massima estensione, con rispettivamente il 21,4% e il 20,9% del territorio italiano affetto da tale condizione, interessando in particolare il Distretto Idrografico del Fiume Po e l'area meridionale del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali

e, in maniera minore e localizzata, alcuni territori dei Distretti dell'Appennino Settentrionale e dell'Appennino Centrale. **Rilevante anche la percentuale del territorio nazionale colpito da siccità moderata e severa: tra cui il territorio del Comune di Palermo.** Il Comune, come mostrato dalle mappe di SPI12 di seguito riportate, è stato colpito dal fenomeno della siccità (anche severa) nell'ultimo trimestre dell'anno 2022. Negli altri nove mesi, le mappe evidenziano una situazione nella norma con il primo trimestre caratterizzato da un surplus di precipitazione (umidità moderata o severa).







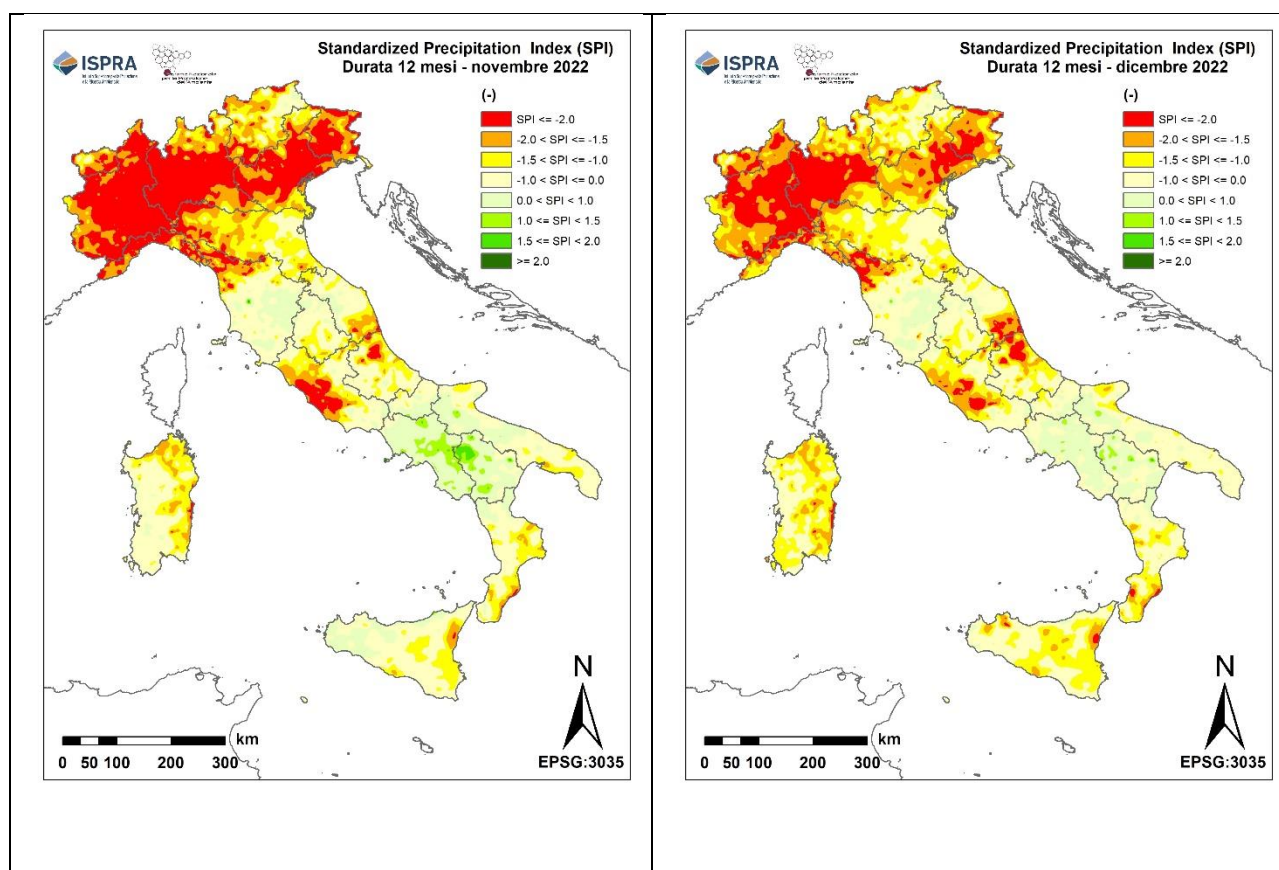


Figura 6.5.4.2 Mappe dell'indicatore SPI a 12 mesi per l'Italia – Anno 2022

6.5.5 CARTA DEL DISSESTO E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

Il territorio di Palermo è caratterizzato da rischi geomorfologici connessi alla presenza di formazioni montuose e ai processi che determinano la progressiva demolizione dei rilievi mediante fenomeni di alterazione, disaggregazione, frantumazione delle rocce, ai quali fanno seguito fenomeni di spostamento lento e per caduta ad opera della forza di gravità e degli agenti atmosferici.

Degradazione meteorica

Le rocce a contatto con l'atmosfera subiscono modificazioni fisiche e chimiche che ne alterano le proprietà meccaniche e mineralogiche. Facilmente osservabili sono i processi che portano al frazionamento progressivo della roccia oppure al rigonfiamento di tipi litologici argillosi, all'alterazione di minerali o alla dissoluzione da parte dell'acqua di rocce evaporitiche.

Forza di gravità

Le frazioni di roccia prodotte dai processi di degradazione dei versanti sono mosse dalla loro posizione per effetto della forza di gravità. Questa può vincere le forze di attrito se l'inclinazione del versante eguaglia o supera la cosiddetta pendenza di distacco, mentre i frammenti si accumulano verso il basso quando la pendenza del deposito risulta uguale o minore alla cosiddetta pendenza d'accumulo. I processi di modellazione tendono a far assumere ai versanti condizioni di equilibrio (pendenza regolarizzata), prossime alla pendenza di distacco, per le quali la sola forza di gravità non può produrre l'evacuazione dei detriti e vengono così impediti ulteriori processi di frammentazione.

Dilavamento

Con il termine dilavamento si intendono i processi geomorfologici legati all'azione diretta della pioggia sul terreno, in fase d'impatto e in fase di scorrimento.

Frane

Le frane rappresentano le manifestazioni più intense e più gravi della degradazione dei versanti e le principali cause di rischio geologico quando coinvolgono direttamente o indirettamente centri abitati e infrastrutture.

La problematica del rischio idrogeologico nella città di Palermo è connessa alla presenza di versanti montuosi ad elevata fatturazione a ridosso delle aree abitate, al superamento dei livelli pluviometrici critici lungo i versanti e dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua della rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane inclusa la rete fognaria cittadina.

L'abbandono dei terreni pedemontani, l'abusivismo edilizio, il disboscamento e gli incendi boschivi, la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua, l'alterazione delle dinamiche naturali dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto ed aumentato l'esposizione al rischio del già fragile territorio. L'insieme di tali fattori è alla base di fenomeni quali crolli lapidei, colate detritiche, allagamenti di aree abitate o di vie cittadine.

Facendo riferimento al Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana (P.A.I.) si descrive il rischio geomorfologico del territorio di Palermo.

Il rischio geomorfologico si manifesta prevalentemente tramite eventi franosi e tramite erosione, causata da diversi fenomeni naturali dei versanti.

L'ISPRA ha elaborato cinque indicatori nazionali di rischio per frane e alluvioni relativi a popolazione, famiglie, edifici, imprese e beni culturali con l'obiettivo di fornire un importante strumento conoscitivo a supporto delle politiche nazionali di mitigazione.

La popolazione a rischio frane in Italia residente nelle aree a pericolosità PAI elevata e molto elevata (P3+P4) è risultata pari a 1.303.666 abitanti (2,2% del totale); quella a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media P2 a 6.818.375 abitanti (11,5%). Le regioni con i valori più elevati di popolazione a rischio frane e alluvioni sono Emilia-Romagna, Toscana, Campania, Veneto, Lombardia e Liguria.

Le famiglie a rischio frane e alluvioni sono rispettivamente 547.894 e 2.901.616. Su un totale di oltre 14,5 milioni di edifici, quelli ubicati in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata sono 565.548 (3,9%), quelli ubicati in aree allagabili nello scenario medio sono 1.549.759 (10,7%).

Le industrie e i servizi ubicate in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata sono 84.441 con oltre 220.000 addetti esposti a rischio. Sono esposte al pericolo di inondazione nello scenario medio, 642.979 unità locali di impresa (13,4% del totale).

I Beni Culturali potenzialmente soggetti a fenomeni franosi sono 12.533 nelle aree a pericolosità elevata e molto elevata; raggiungono complessivamente 38.153 unità se si considerano anche quelli ubicati in aree a minore pericolosità. I monumenti a rischio alluvioni sono 33.887 nello scenario a pericolosità media e raggiungono i 49.903 in quello a scarsa probabilità di accadimento o relativo a eventi estremi (Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Edizione 2021. ISPRA, Rapporti 356/2021).

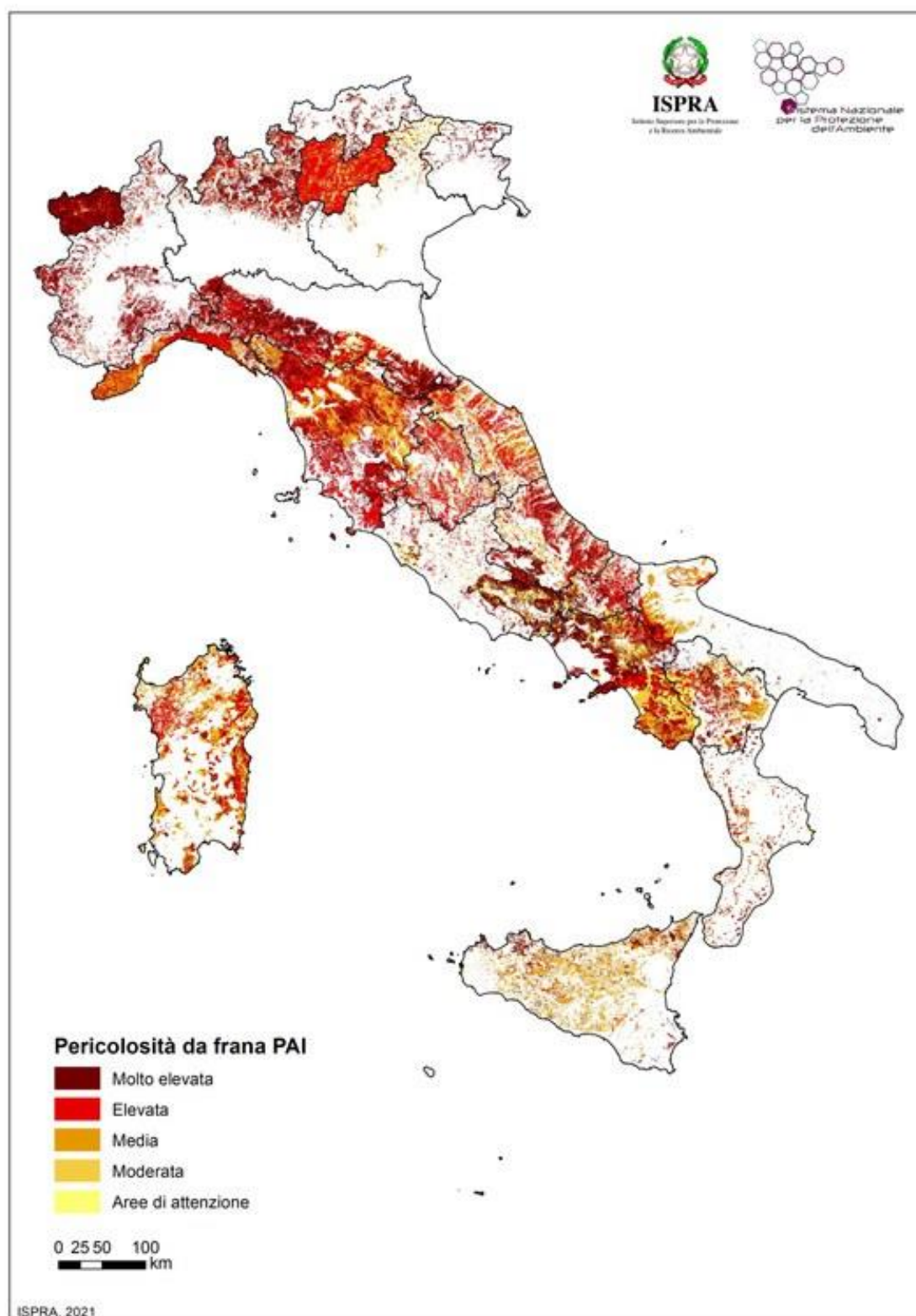


Figura 6.5.5.1- Carta della pericolosità da frana, elaborazione P.A.I., ISPRA 2021

A partire dalle mappe messe a disposizione dalla Regione Sicilia e attraverso elaborazioni GIS, sono stati estrapolati i dati relativi alle aree soggette al rischio geomorfologico (Figura 6.5.5.2).

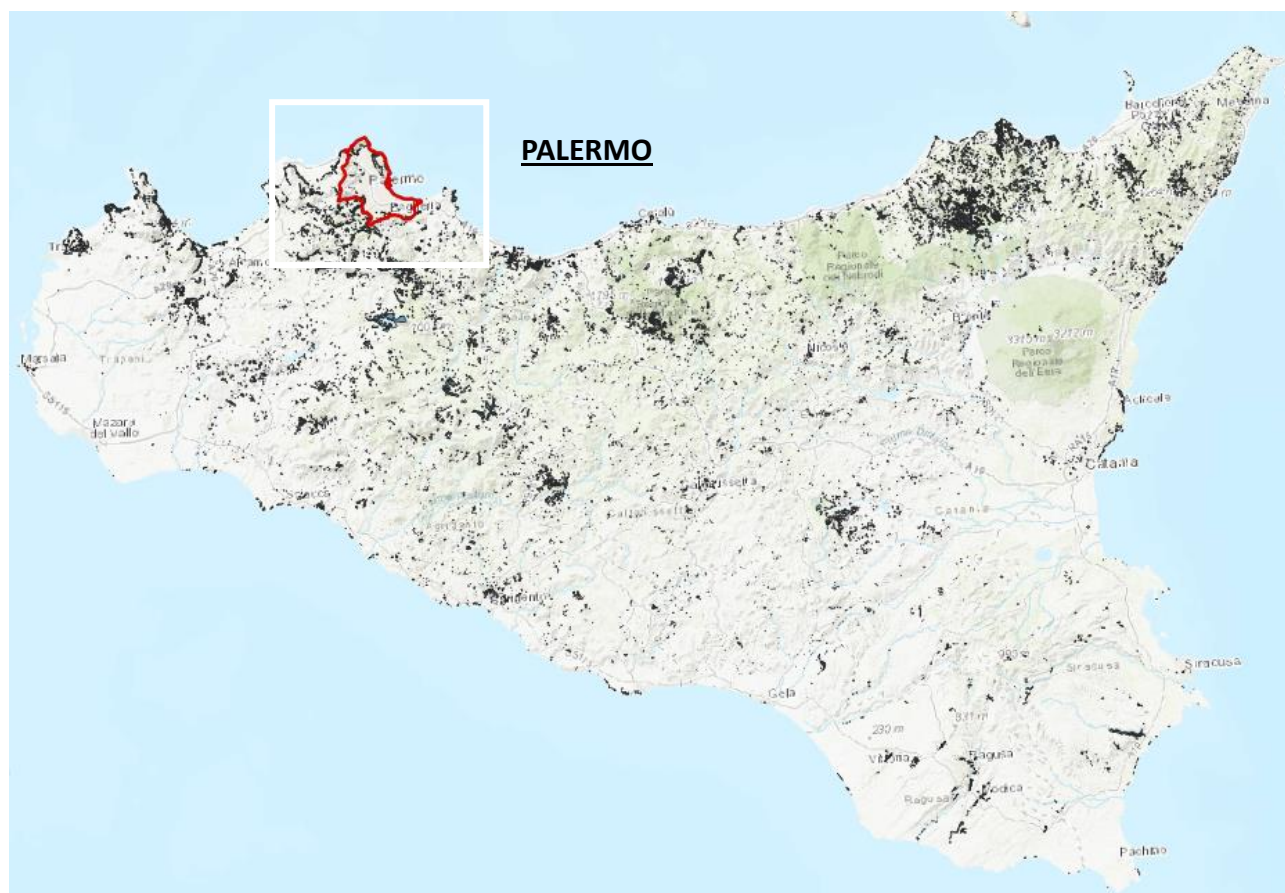


Figura 6.5.5.2 - Carta del dissesto Geomorfologico, elaborazione P.A.I.

Mediante l'utilizzo di strumenti GIS, e usufruendo, inoltre, della Mappa del P.A.I. sono state individuate le aree soggette a rischio geomorfologico secondo le 5 classi di pericolosità all'interno del territorio di Palermo. Dalle analisi si individua che il territorio comunale è caratterizzato per il 5,1% da aree con pericolosità Media P2, dal 3,2% da aree a pericolosità molto elevata P4, per 1,4% pericolosità moderata P1 e 1,4% da aree con pericolosità Elevata P3 (Figura 6.5.5.3).

Le aree di attenzione AA ricoprono l'1%.

Carta del Dissesto Geomorfologico

Pericolosità Geomorfologica

- Area a pericolosità geomorfologica
- P0 - basso
- P1 - moderato
- P2 - medio
- P3 - elevato
- P4 - molto elevato

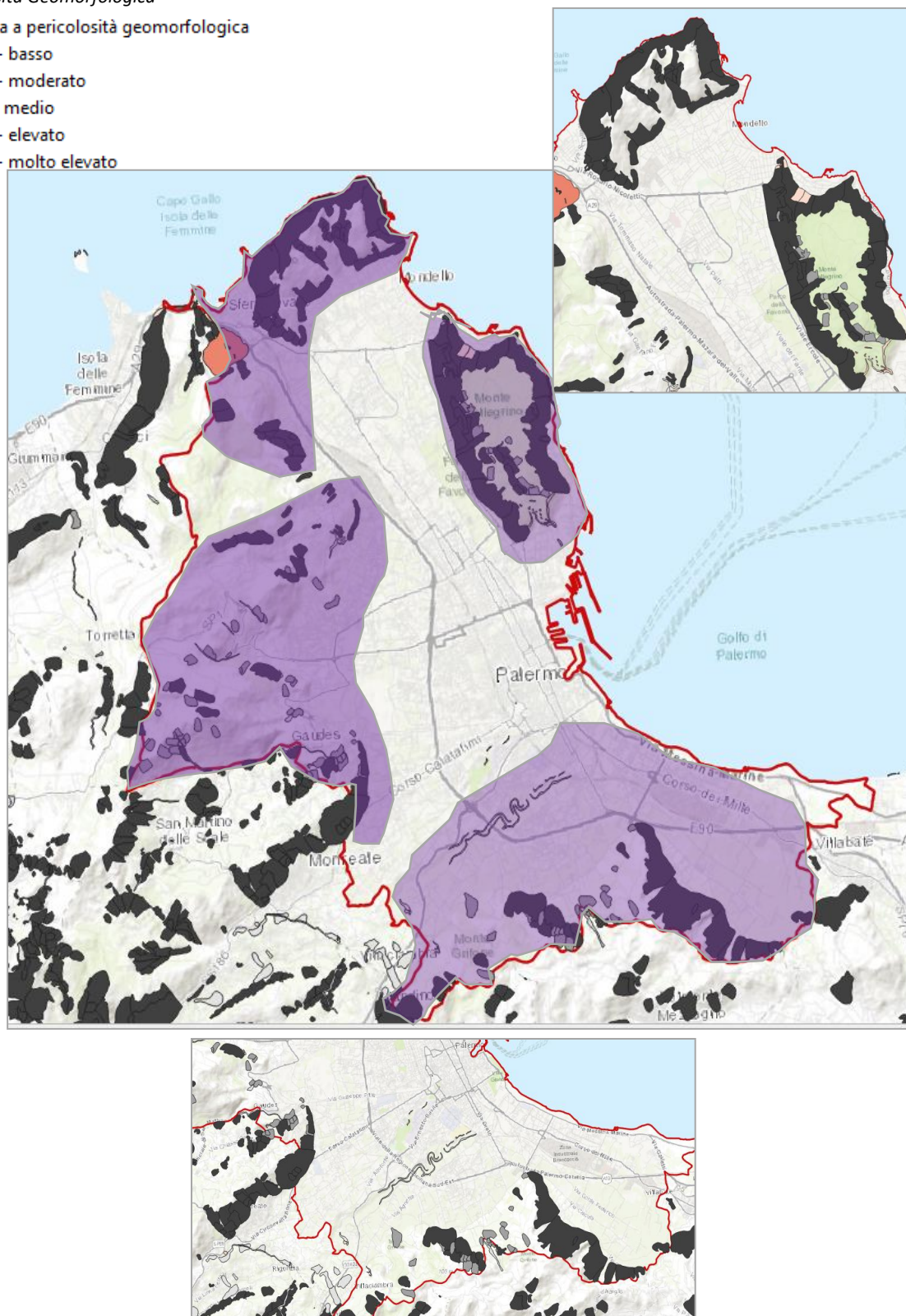


Figura 6.5.5.3 - Carta della Pericolosità Geomorfologica all'interno del comune di Palermo

Carta del Dissesto Geomorfologico

Rischio Geomorfologico

- Area con rischio geomorfologico
- R1 Moderato
- R2 Medio
- R3 Elevato
- R4 Molto elevato

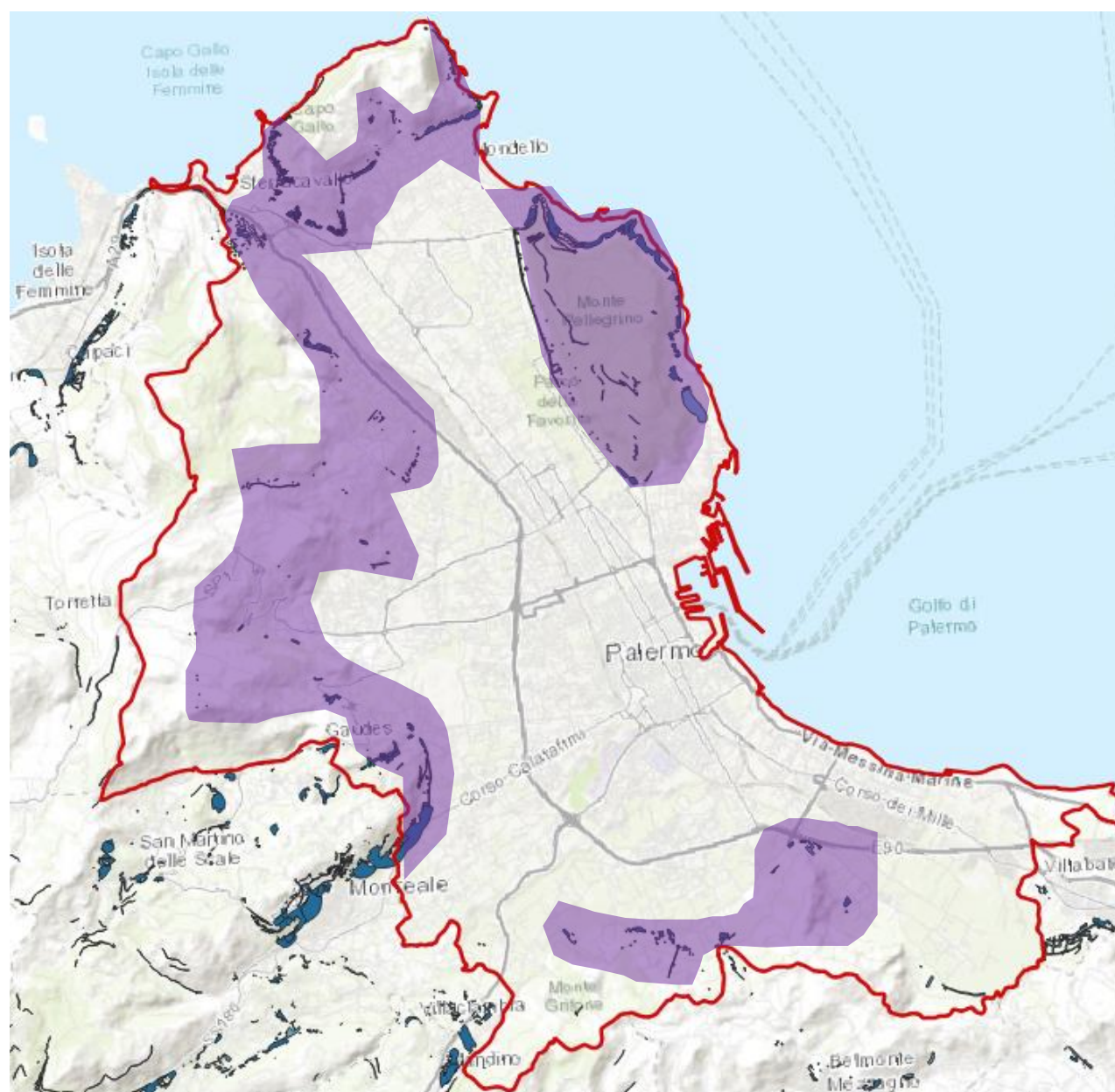


Figura 6.5.5.4 - Carta del rischio Geomorfologico, elaborazione P.A.I.

All'interno del Comune di Palermo si individuano principalmente aree con rischio tipo I.

Per quanto concerne la popolazione residente in aree a dissesto geomorfologico si fa riferimento ai dati pubblicati da ISTAT sulla base del "Rapporto sul Dissesto Idrogeologico in Italia" (ISPRA).

Si riportano di seguito il numero di abitanti, numero di edifici, numero di imprese e beni culturali esposti al rischio frana (Tabella 6.5.5.1).

Tabella 6.5.5.1 – Pericolosità frane per numero di abitanti, di edifici, di imprese e di Beni culturali

Palermo				
	N. abitanti	N. edifici	N. imprese	Beni culturali
<i>Pericolosità frana P1 - moderata</i>	10.286	5.683	911	27
<i>Pericolosità frana P2 - media</i>	5.489	3.497	230	10
<i>Pericolosità frana P3 - elevata</i>	8.622	4.321	361	29
<i>Pericolosità frana P4 – molto elevata</i>	25.757	10.107	911	66
<i>Aree di Attenzione</i>	134.410	11.319	12.949	132

Come si evince dalla tabella, il 3,2% della popolazione risiede in aree a pericolosità Molto Elevata P4, lo 0,8% in aree a pericolosità P1 moderata, lo 0,7% in aree a pericolosità P3 Elevata e lo 0,4% in aree a pericolosità media P2. Il 10,8% risiede in aree di attenzione AA.

Su 336.373 edifici all'interno del comprensorio di Palermo, il 3% ricade in aree a pericolosità P4, l'1,7% a pericolosità P1, l'1,3% aree a pericolosità Elevata e l'1,2% pericolosità media P2. Il 3,4% ricade in aree di attenzione AA.

Le imprese presenti all'interno del comune sono 6.532, di cui, il 19,8% del totale ricade all'interno di aree di attenzione, l'1,4% ricade in aree a pericolosità molto elevata, lo 0,7% in aree a pericolosità P1, lo 0,6% in aree P3 e lo 0,4% in aree a P2.

Tra i 1.578 beni culturali presenti nel comune di Palermo, l'8,4% si trova in aree di attenzione AA, il 4,2% ricade in aree a pericolosità molto elevata P4, l'1,8% ricade in aree a pericolosità P3, l'1,7% in aree a pericolosità P1 e lo 0,6 % in aree a pericolosità P2 media.

Carta della Popolazione residente in Aree a Rischio Frana (P3-P4)

Popolazione rischio frana (P3_P4)

Popolazione rischio frana (P3_P4)
0
1 - 25
26 - 50
51 - 100
101 - 250
251 - 500
501 - 1000
1001 - 5000
5001 - 45821

Palermo

TP

PA

EN

AG

CL

RG

SR

ME

CT

Catania

Siracusa

Acchiano

Palermo

Figura 6.5.5.5 – Popolazione Residente in aree a Pericolosità di Frana Elevata e molto Elevata

6.5.6 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Negli ultimi anni il tema della vulnerabilità al cambiamento climatico è oggetto di molteplici studi e ricerche. Nel 2008 è stato pubblicato il documento "Regions 2020 – An Assessment of Future Challenges for EU Regions", al fine di comprendere la maniera con cui le città europee fronteggiano le variazioni climatiche.

È stato calcolato dunque l'indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico (I.V.C.C.), in grado di fornire una rappresentazione congiunta dei fenomeni sociali, economici e ambientali, basato su 5 variabili:

- Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni;
- Evoluzione demografica della popolazione residente in zone costiere con altitudine inferiore a 5 m;
- Rischio siccità;
- Vulnerabilità;
- Dipendenza dell'economia locale dal settore turistico.

L'indice di Vulnerabilità al Cambiamento Climatico rappresenta la sintesi dei valori calcolati per ciascuna delle cinque variabili a carattere socio-economico ed ambientale. Gli indicatori sono stati ordinati secondo una scala di classificazione che ha permesso di catalogare i comuni ed associarli alle diverse fasce (1-7).

A ciascuna fascia è stato attribuito un punteggio e la media che ciascun comune ha conseguito con i 5 indicatori, rappresenta il valore dell'indice sintetico di vulnerabilità al cambiamento climatico.

Tabella 6.5.6.1- Variabili e indicatori per il calcolo dell'Indice di vulnerabilità Al Cambiamento Climatico M.A.T.T.M.

Fenomeno	Indicatore	Intervallo di classificazione per elaborazione carta	Fascia di classificazione	Punteggio per elaborazione IVCC	
1	Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura e pesca	Valore aggiunto in Agricoltura, Silvicultura e Pesca (% sul totale comunale) (dati ISTAT 2005)	< 0,75	settima	14,29
			0,75 - 1,33	sesta	28,57
			1,33 - 1,98	quinta	42,86
			1,98 - 2,79	quarta	57,14
			2,79 - 3,97	terza	71,43
			3,97 - 6,14	seconda	85,71
			≥ 6,14	prima	100,00
2	Dipendenza del sistema economico locale dal turismo	Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (% sul totale degli occupati comunale) (nostra elaborazione su dati ISTAT 2001)	< 2,80	quinta	20
			2,8 - 3,69	quarta	40
			3,69 - 4,26	terza	60
			4,26 - 5,64	seconda	80
			≥ 5,64	prima	100
3	Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni	Variazione della popolazione esposta a rischio di inondazione (% sul totale della popolazione 2001 - 2051) (nostra elaborazione su dati ISTAT e PAI)	< - 0,5	quinta	20
			-0,5 - 0	quarta	40
			0 - 0,5	terza	60
			0,5 - 1	seconda	80
			> 1	prima	100
4	Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare	Popolazione residente in zone con altitudine inferiore a 5 metri s.l.m. (% sul totale della popolazione comunale) (nostra elaborazione su dati ISTAT 2001 e modelli digitali del terreno)	0/nessun dato	prima	0
			< 0,92	seconda	20
			0,92 - 2,36	terza	40
			2,36 - 4,65	quarta	60
			4,65 - 12,56	quinta	80
			≥ 12,56	sesta	100
5	Territorio a rischio desertificazione	Superficie di suolo secco compresa fra 86-159 giorni (% sul totale della superficie comunale) (nostra elaborazione su dati Portale cartografico nazionale – MATTM)	0	prima	0
			< 5,00	seconda	20
			5,00 - 15,00	terza	40
			15,00 - 30,01	quarta	60
			30,01 - 50,00	quinta	80

Il Comune di Palermo ricade in fascia 2, ovvero in un'area con Indice di vulnerabilità al cambiamento climatico compreso tra 37,12 e 52,35.

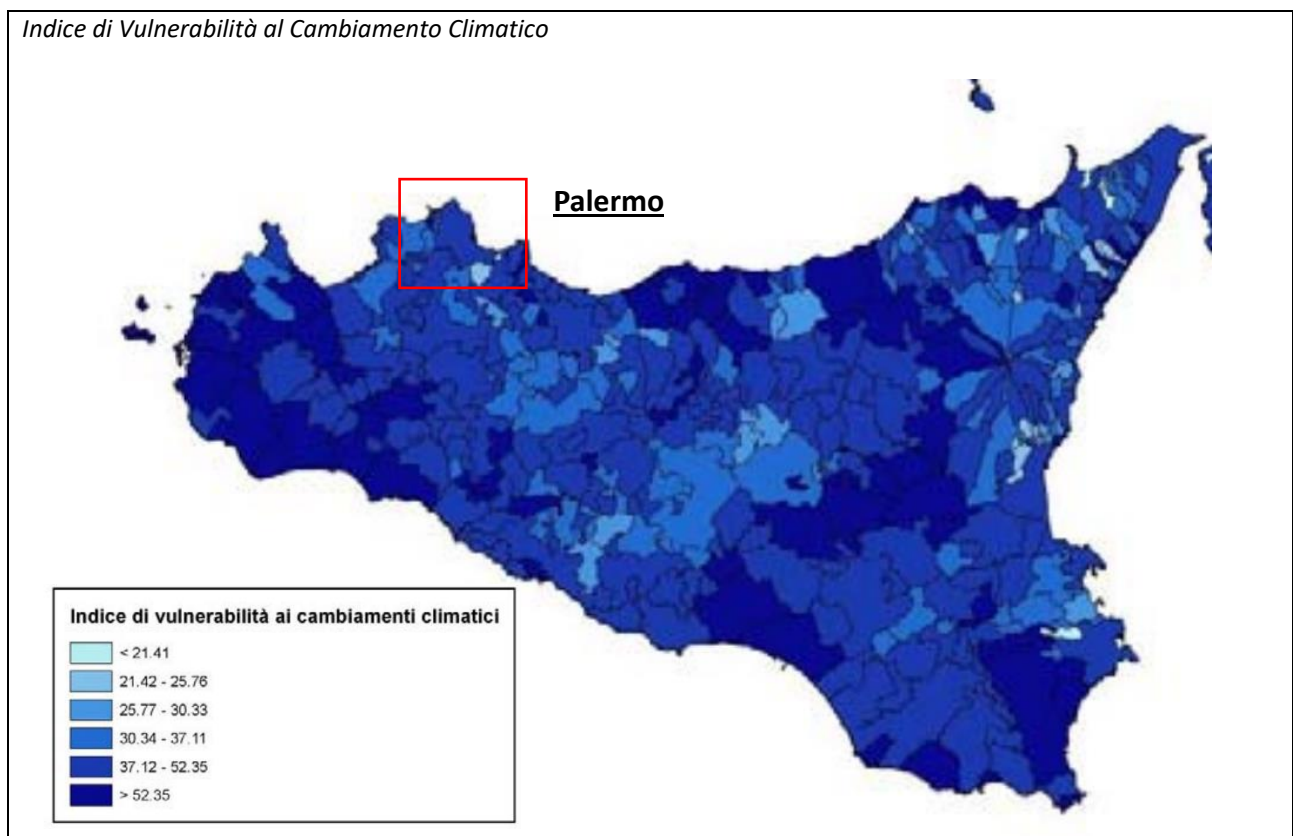
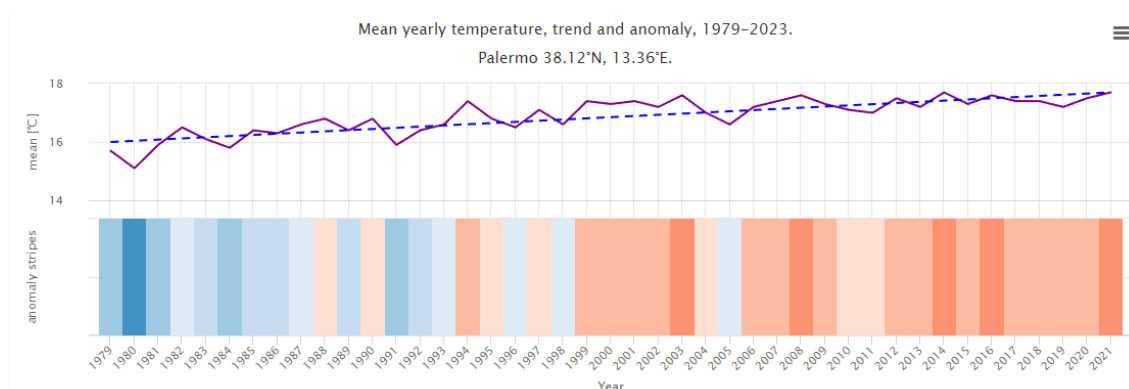


Figura 6.5.6.1 - Carta dell'Indice di Vulnerabilità ai Cambiamenti Climatici

6.5.7 ANALISI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Al fine di fornire un quadro riguardo la climatologia nel Comune di Palermo sono state analizzate le serie storiche che permettono di ricostruire l'evoluzione delle condizioni atmosferiche e poter valutare eventuali cambiamenti climatici.

Di seguito si mostra una stima della temperatura registrata nel comune di Palermo negli anni 1979-2021.



Fonte ISTAT Figura 6.5.7.1 - Variazione della temperatura annuale nel Comune di Palermo

Il grafico (Figura 6.5.7.1) mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico: le temperature registrate all'interno del territorio comunale stanno aumentando, infatti, il colore rosso mostra un aumento delle temperature rispetto ai valori medi.

Inoltre, dalle analisi climatiche si è ricavato che il numero di giornate calde, con temperature al di sopra di 28°C durante 24 ore in media è passato da 0,83 giorni all'anno nel ventesimo secolo a 6,222 all'anno dal 2000 in poi.

Il grafico (Figura 6.5.7.2 – 6.5.7.3) che segue mostra, invece, una stima delle precipitazioni totali medie per il comune di Palermo e zone limitrofe: le strisce di precipitazione in verde mostrano anni più piovosi, in marrone anni più secchi.

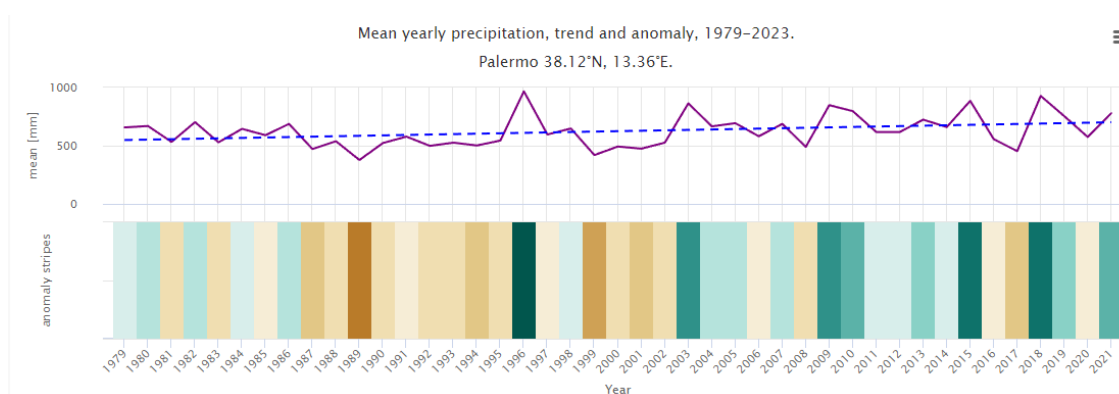


Figura 6.5.7.2 – Variazione delle precipitazioni annuale

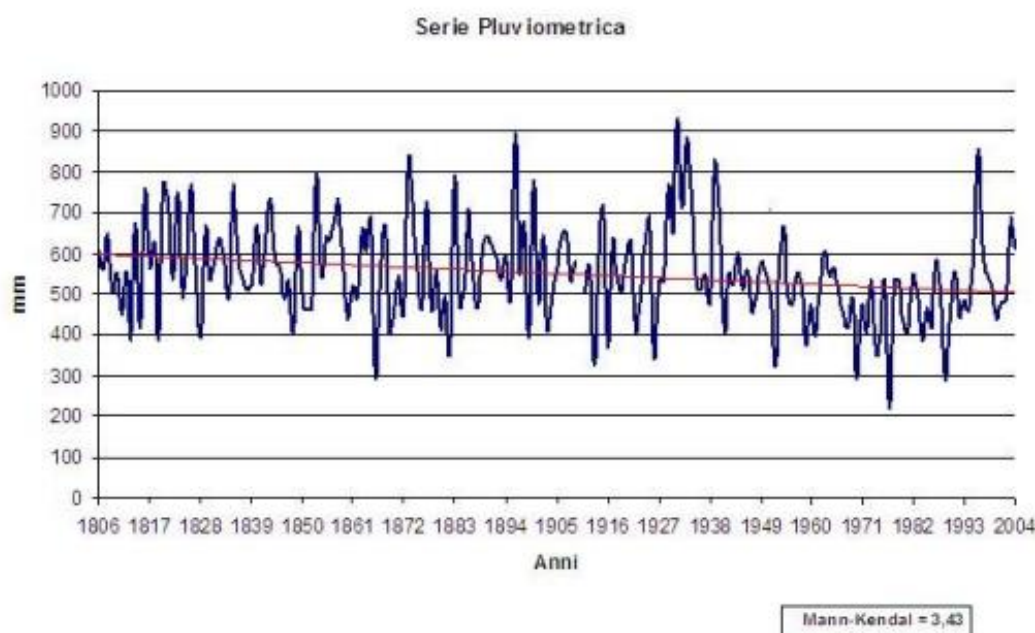


Figura 6.5.7.3 – Serie pluviometrica 1800-2004

Considerando una finestra mobile di 30 anni a partire dagli anni '60 e applicando un test statistico (Mann – Kendall test) si nota che (Figura 6.5.7.4):

- Nel periodo relativo al 1904-1934 si è avuto un significativo aumento delle precipitazioni con un trend di magnitudo attorno a 6,5 mm/anno;
- Nel periodo relativo al 1927-1962 si è avuto una significativa diminuzione delle precipitazioni con un trend di magnitudo attorno a 8 mm/anno;
- Nel periodo relativo al 1942-1978 si è avuto una significativa diminuzione delle precipitazioni con un trend di magnitudo attorno a 4 mm/anno;
- Nel periodo relativo al 1968-1999 si è avuto un aumento delle precipitazioni con un trend di magnitudo attorno a 6 mm/anno;
- Nel periodo relativo al 1974-2004 si è avuto un significativo aumento delle precipitazioni con un trend di magnitudo attorno a 5 mm/anno [Alessio lo Sardo Staff MNW Sicilia].

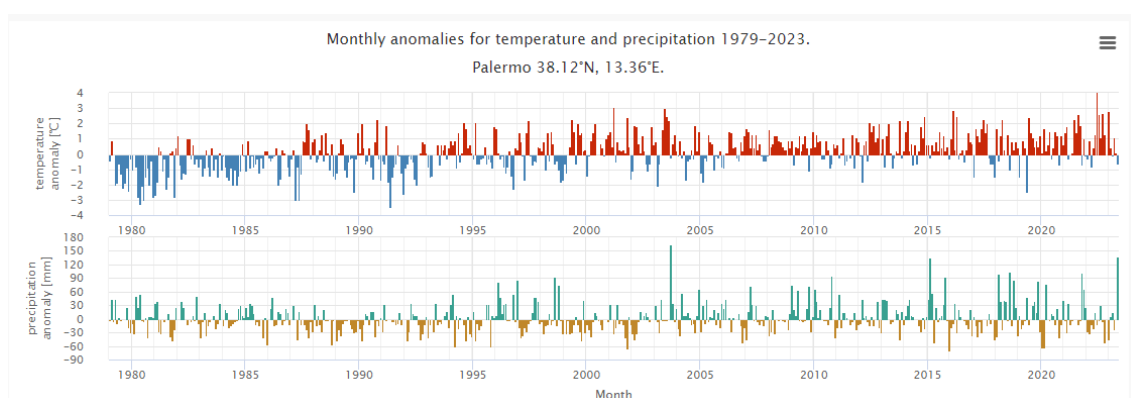


Figura 6.5.7.4 – Variazione delle precipitazioni annuale

Il grafico mostra l'anomalia della temperatura e delle precipitazioni rispetto alla media climatica trentennale del 1980 - 2010. I mesi rossi risultano più caldi del normale e quelli in blu quelli più freddi.

In verde si indicano i mesi più piovosi e in marrone i mesi più secchi rispetto alla media climatica dei trent'anni.

6.5.8 COPERTURA E CONSUMO DI SUOLO NELLA CITTÀ METROPOLITANA DI PALERMO E NEL TERRITORIO COMUNALE DI PALERMO

Il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale. È un fenomeno legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali ed è prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio. Il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

Il consumo di suolo netto è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012). La Commissione ha chiarito che "azzeramento del consumo di suolo netto" significa evitare l'impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un'area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (Commissione Europea, 2016).

Per copertura del suolo (Land Cover) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE.

L'Agenzia Europea per l'Ambiente definisce le superfici a copertura artificiale come (EEA, 2019): "Tutte le superfici dove il paesaggio è stato modificato o è influenzato da attività di costruzione sostituendo le superfici naturali con strutture artificiali abiotiche 2D/3D o con materiali artificiali. Le parti artificiali di aree urbane e suburbane, dove sono presenti infrastrutture insediative permanenti; inclusi anche gli insediamenti in aree rurali. Le aree verdi in ambiente urbano non devono essere considerate come superfici artificiali". Secondo questa definizione, solo una parte dell'area di insediamento è davvero artificiale, poiché giardini, parchi urbani e altri spazi verdi non devono essere considerati, d'altra parte rientrano tra le superfici artificiali anche quelle presenti nelle zone agricole e naturali (Commissione Europea, 2013). L'impermeabilizzazione del suolo, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali artificiali (quali asfalto o calcestruzzo) per la costruzione, ad esempio, di edifici e strade, costituisce la forma più evidente e più diffusa di copertura artificiale. Altre forme di consumo di suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso la rimozione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto), alla perdita parziale, più o meno rimediabile, della funzionalità della risorsa a causa di fenomeni quali, ad esempio, la compattazione in aree non asfaltate adibite a parcheggio. L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia

la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale e alla perdita delle capacità di regolazione dei cicli naturali e di mitigazione degli effetti termici locali (Commissione Europea, 2012). La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione permanente della sua funzionalità tale da limitare/inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi. Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO₂, di regolare i flussi idrici, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale. L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale, risultato di una diffusione indiscriminata delle tipologie artificiali di uso del suolo che porta al degrado delle funzioni ecosistemiche e all'alterazione dell'equilibrio ecologico (Commissione Europea, 2013). Una diversa analisi delle trasformazioni territoriali che si intreccia, ma deve essere distinta dall'analisi del consumo di suolo, è quella basata sull'uso del suolo, che rappresenta il principale riferimento della pianificazione e lo strumento fondamentale per raggiungere l'obiettivo dell'azzeramento del consumo di suolo. L'uso del suolo (Land Use) è un concetto diverso dalla copertura del suolo, ovvero dall'effettivo stato biofisico, poiché rappresenta un riflesso delle interazioni tra l'uomo e il suolo e costituisce quindi una descrizione di come esso venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo). Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo, che potrebbe mantenere intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici, e quindi non rappresentare un reale consumo di suolo. Si deve quindi distinguere il livello *de iure* da quello *de facto*, dovendo considerare il suolo come risorsa (Commissione Europea, 2016). La necessità di rilevare separatamente le classi di copertura e di uso del suolo è riconosciuta anche nell'ambito dello European Land Use Land Cover (LULC) monitoring and reporting obligations a cura dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, 2018). La rappresentazione del consumo di suolo è, quindi, data dal crescente insieme di aree a copertura artificiale (impermeabilizzate o non impermeabilizzate) e, in particolare, da edifici, fabbricati, infrastrutture e altre costruzioni, aree estrattive, discariche, cantieri, aree pavimentate, in terra battuta, ricoperte da materiali artificiali, pannelli fotovoltaici, non necessariamente in aree urbane. Tale definizione si estende, pertanto, anche in ambiti rurali e naturali ed esclude, invece, le aree aperte, naturali e seminaturali, in ambito urbano, che, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso, non rappresentano forme di consumo di suolo ma in cui, al contrario, dovrebbero essere evitate nuove coperture artificiali. Anche la densificazione urbana, se intesa come una nuova copertura artificiale del suolo all'interno di un'area urbana, rappresenta una forma di consumo di suolo.

Tabella 6.5.8.1 - Indicatori di consumo di suolo a livello regionale

Regione	Suolo consumato 2020 (ha)	Altre coperture non considerate e aree con superficie <1.000 m ² (km ²)	Suolo consumato 2020 (%)	Altre coperture non considerate e aree con superficie <1.000 m ² (%)	Consumo di suolo netto 2019-2020 (ha)	Consumo di suolo netto 2019-2020 (%)	Densità consumo di suolo netto 2019-2020 (m ² /ha)
Piemonte	169.393	78	6,67	0,03	439,36	0,26	1,73
Valle d'Aosta	6.993	3	2,14	0,00	13,87	0,20	0,43
Lombardia	288.504	176	12,08	0,06	765,45	0,27	3,21
Liguria	39.260	28	7,24	0,01	33,25	0,08	0,61
Nord-Ovest	504.151	286	8,70	0,09	1.251,93	0,25	2,16
Friuli-Venezia Giulia	63.267	31	7,99	0,01	65,27	0,10	0,82
Trentino-Alto Adige	42.772	20	3,14	0,01	75,97	0,18	0,56
Emilia-Romagna	200.404	96	8,93	0,03	425,33	0,21	1,89
Veneto	217.744	125	11,87	0,04	681,95	0,31	3,72
Nord-Est	524.187	272	8,41	0,09	1.248,52	0,24	2,00
Umbria	44.427	16	5,26	0,01	48,26	0,11	0,57
Marche	64.887	21	6,92	0,01	145,29	0,22	1,55
Toscana	141.722	62	6,17	0,02	214,33	0,15	0,93
Lazio	139.508	130	8,11	0,04	431,43	0,31	2,51
Centro	390.545	229	6,73	0,08	839,31	0,22	1,45
Basilicata	31.600	24	3,16	0,01	83,39	0,26	0,83
Molise	17.317	5	3,90	0,00	64,49	0,37	1,45
Abruzzo	53.768	19	4,98	0,01	246,58	0,46	2,28
Calabria	76.116	65	5,05	0,02	85,97	0,11	0,57
Puglia	157.718	63	8,15	0,02	493,11	0,31	2,55
Campania	141.343	161	10,39	0,05	210,55	0,15	1,55
Sud	477.861	338	6,52	0,11	1.184,09	0,25	1,62
Sardegna	79.545	57	3,30	0,02	251,24	0,32	1,04
Sicilia	166.920	189	6,49	0,06	399,62	0,24	1,55
Isole	246.466	246	4,95	0,08	650,86	0,26	1,31
ITALIA	2.143.209	1.370	7,11	0,45	5.174,71	0,24	1,72

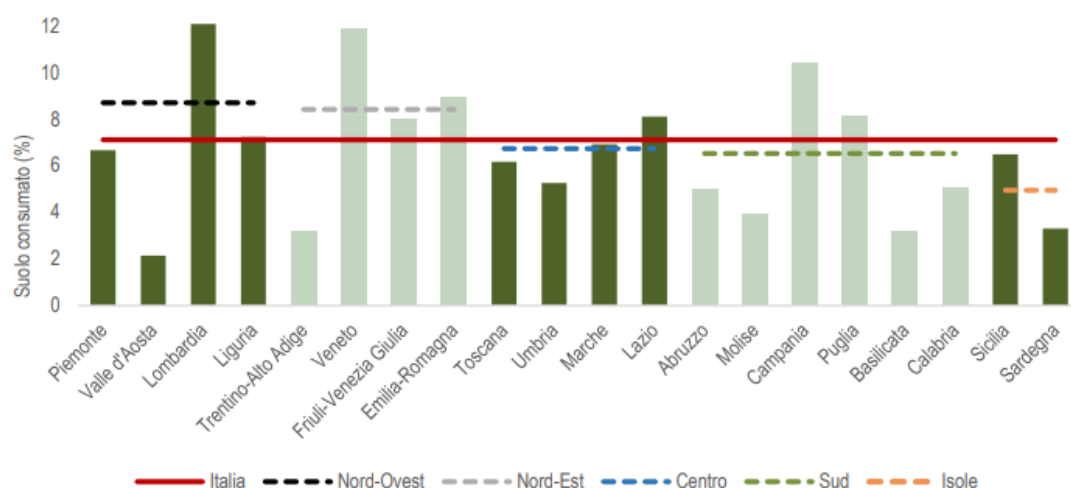


Figura 6.5.8.1 - Suolo consumato a livello regionale e di ripartizione geografica (% 2020). In rosso la percentuale nazionale (Fonte: ISPRA)

Il consumo percentuale del suolo comunale per la città di Palermo è pari a 39,55%.

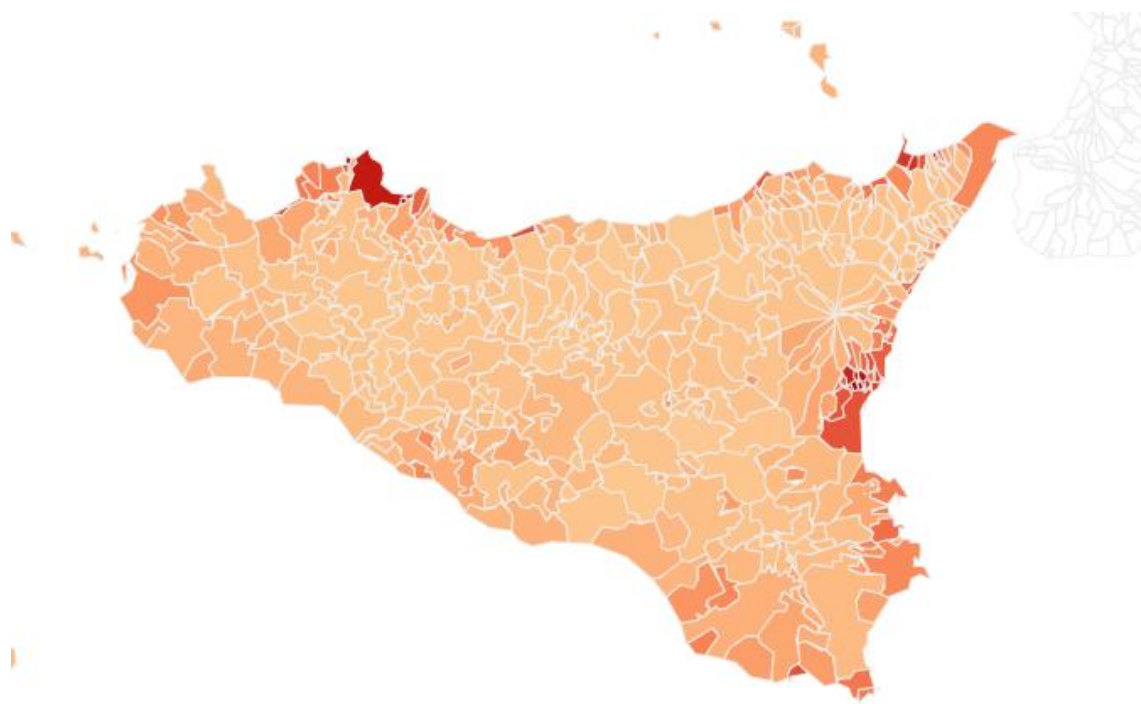


Figura 6.5.8.2 Consumo del suolo per la regione Sicilia

Il suolo in condizioni naturali fornisce al genere umano i servizi ecosistemici necessari al proprio sostentamento:

- servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.);
- servizi di regolazione (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, etc.);
- servizi di supporto (supporto fisico, decomposizione e mineralizzazione di materia organica, habitat delle specie, conservazione della biodiversità, etc.) e servizi culturali (servizi ricreativi, paesaggio, patrimonio naturale, etc.).

Allo stesso tempo il suolo è anche una risorsa fragile che viene spesso considerata con scarsa consapevolezza e ridotta attenzione nella valutazione degli effetti derivanti dalla perdita delle sue funzioni. Infatti, le scorrette pratiche agricole, zootecniche e forestali, le dinamiche insediative, le variazioni d'uso e gli effetti locali dei cambiamenti ambientali globali possono originare gravi processi degradativi che limitano o inibiscono totalmente la funzionalità del suolo e che spesso diventano evidenti solo quando sono irreversibili, o in uno stato talmente avanzato da renderne estremamente oneroso ed economicamente poco vantaggioso il ripristino.

Il consumo di suolo, monitorato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative. Si tratta di un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici e infrastrutture, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Il concetto di consumo di suolo è, quindi, definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato) ⁽¹⁸⁾.

La copertura del suolo è un concetto collegato ma distinto dall'uso del suolo. Per *copertura del suolo* si intende la copertura biofisica della superficie terrestre. Una definizione viene dalla direttiva 2007/2/CE, nella quale si definisce la copertura fisica e biologica della superficie terrestre comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici. L'impermeabilizzazione del suolo costituisce quindi la forma più evidente di copertura artificiale. Le altre forme di copertura artificiale del suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso l'asportazione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto), alla perdita parziale, più o meno rimediabile, della funzionalità della risorsa a causa di fenomeni quali la contaminazione e la compattazione dovuti alla presenza di impianti industriali, infrastrutture, manufatti, depositi permanenti di materiale o passaggio di mezzi di trasporto ⁽¹⁹⁾.

L'*uso del suolo* è, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce e specifica come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio ad uso residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo).

La rappresentazione più tipica del consumo di suolo è, quindi, data dal crescente insieme di aree coperte da edifici, fabbricati, capannoni, strade asfaltate o sterrate, aree estrattive, discariche, cantieri, cortili, piazzali e altre aree pavimentate o in terra battuta, serre e altre coperture permanenti, aeroporti e porti, aree e campi sportivi impermeabili, ferrovie ed altre infrastrutture, pannelli fotovoltaici e tutte le altre aree impermeabilizzate, non necessariamente urbane. Anche la densificazione urbana, se intesa come una nuova copertura artificiale del suolo all'interno di un'area urbana, rappresenta una forma di consumo di suolo.

Il consumo di suolo *netto* è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuti a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro. Tuttavia, i processi di rigenerazione dei suoli sono rari, complessi e richiedono notevoli apporti di energia e tempi lunghi per ripristinare le condizioni intrinseche del suolo prima della sua impermeabilizzazione.

¹⁸ : <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/suolo/il-consumo-di-suolo>

¹⁹ : <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/suolo/il-consumo-di-suolo>

Il consumo di suolo è più intenso nelle aree già molto compromesse. Nelle città a più alta densità, dove gli spazi aperti residui sono spesso molto limitati, si sono persi 27 metri quadrati per ogni ettaro di aree a verde nell'ultimo anno. Tale incremento contribuisce a far di ventare sempre più calde le nostre città, con il fenomeno delle isole di calore e la differenza di temperatura estiva tra aree a copertura artificiale densa o diffusa che, rispetto a quelle rurali raggiunge spesso valori superiori a 3°C nelle città più grandi. Il consumo di suolo è meno evidente all'interno delle aree protette e nelle aree montane. È invece presente all'interno delle aree vincolate per la tutela paesaggistica, in aree a pericolosità idraulica media, in aree a pericolosità da frana e in aree a pericolosità sismica. Un aspetto del consumo di suolo riguarda l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, che occupano diverse migliaia di ettari di suolo. Gli scenari futuri previsti per la transizione ecologica prevedono un importante aumento nei prossimi anni di questa tipologia di consumo, stimato in oltre 50.000 ettari, circa 8 volte il consumo di suolo annuale. Un impatto evidente delle trasformazioni del paesaggio è dato dalla frammentazione del territorio, ovvero il processo che genera una progressiva riduzione della superficie degli ambienti naturali e seminaturali e un aumento del loro isolamento.

Da esame statistico dei dati elaborati da ARPA SICILIA, emerge che la Sicilia, nel 2022, presenta un incremento di 608 ettari di suolo consumato, valore in aumento rispetto al 2021 (ove l'incremento era di 487 ettari). Il consumo di suolo annuale in ettari (2021-2022), in aree a pericolosità idraulica, a livello nazionale, è pari a 917,6 ettari di superficie sono stati "artificializzati", di cui 501,9 ettari in Emilia-Romagna, 74,3 ettari in Veneto, 69,1 ettari in Piemonte e 32,8 ettari in Sicilia ⁽²⁰⁾. A livello provinciale, si rileva che la provincia di Siracusa (con 140 ettari) presenta il maggior consumo di suolo in ettari nel 2022, seguita da quelle di Catania (con 124 ettari) ed Enna, entrambe con un valore di 69 ettari. A livello comunale, fra le città siciliane con la maggiore quantità di territorio trasformato in un anno, al primo posto risulta Aidone (+41 ettari), seguita da Augusta (+25 ettari) e Catania (+24 ettari). Analizzando, invece, la densità di consumo di suolo (nel periodo 2021-2022), intesa come metri quadrati consumati per ettaro di territorio comunale, i valori maggiori si riscontrano a Ficarazzi (con 47,44), Gravina di Catania (con 40,41) e Camporotondo Etneo (con 37,46). Complessivamente il consumo di suolo in Sicilia, nel 2022, in percentuale sulla superficie territoriale si mantiene attorno al 6,52%, valore che risulta uguale a quello dell'anno precedente ⁽²¹⁾.

Nel 2022 in Sicilia il consumo di suolo netto (bilancio tra nuovo consumo e aree ripristinate) cresce maggiormente rispetto alla media nazionale: infatti, la crescita netta in Sicilia nel 2022 è risultata essere pari allo 0,36%, valore di poco superiore rispetto a quello della media nazionale (pari a 0,33%); mentre nel 2021, in Sicilia, il consumo di suolo netto era pari allo 0,29%, valore vicino a quello della media nazionale (0,30%) ⁽²²⁾.

²⁰ : ARPA SICILIA, "RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL CONSUMO DI SUOLO ED ELABORAZIONE ANALISI DI STATO E/O ANDAMENTI (ex Legge n. 132/2016, art. 3, c.1, lettera "a")" - ANNO 2022 - Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

²¹ : ARPA SICILIA, "RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL CONSUMO DI SUOLO ED ELABORAZIONE ANALISI DI STATO E/O ANDAMENTI (ex Legge n. 132/2016, art. 3, c.1, lettera "a")" - ANNO 2022 - Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

²² : ARPA SICILIA, "RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL CONSUMO DI SUOLO ED ELABORAZIONE ANALISI DI STATO E/O ANDAMENTI (ex Legge n. 132/2016, art. 3, c.1, lettera "a")" - ANNO 2022 - Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

La densità di consumo netto (superficie consumata per ettaro di territorio), nel 2022 in Sicilia è stata pari a 2,36 mq/ha, quasi in linea con il dato nazionale pari a 2,35 mq/ha, mentre nel 2021 era pari a 1,89 mq/ha, a fronte del dato nazionale che era pari a 2,10 mq/ha ⁽²³⁾.

Nei territori comunali di cinque capoluoghi di provincia siciliani (Agrigento, Palermo, Trapani, Enna e Siracusa) si rilevano variazioni di consumo di suolo nel periodo 2021- 2022 in aumento rispetto a quelle registrate nel periodo 2020-2021 ⁽²⁴⁾.

Anche nel periodo 2020-2021, nel territorio comunale di Palermo, come anche in quello provinciale, si è registrato, nel periodo 2020-2021 un aumento del consumo del suolo. Nel dettaglio a livello provinciale si registra una superficie totale di suolo consumato (nel 2021) pari a quasi 28,5 mila ettari, con una percentuale in aumento di circa il 5,7% (ossia di 66 ettari) ⁽²⁵⁾. La densità di consumo netto (bilancio tra nuovo consumo e aree ripristinate), cioè la superficie consumata per ettaro di territorio è stata, a Palermo nel periodo 2020-2021, pari a 3,77 mq/ha ⁽²⁶⁾ (Tabella 6.5.8.2).

Tabella 6.5.8.2 - Suolo consumato (2021) e consumo netto di suolo annuale (2020-2021) nel territorio del Comune di Palermo

Suolo consumato 2021 [ha]	Suolo consumato 2021 [%]	Suolo consumato pro capite 2021 [mq/ab]	Consumo di suolo 2020-2021 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2020-2021 [mq/ab/anno]	Densità consumo di suolo 2020-2021 [mq/ha]
6.350	39,65	99,54	6	0,09	3,77

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

A seguire, nel periodo 2021-2022, a livello provinciale si registra una superficie totale di suolo consumato (nel 2022) pari a quasi 28.466 mila ettari, con una percentuale in aumento di circa il 5,7% (ossia di 57 ettari) ⁽²⁷⁾, mantenendo un andamento di aumento costante rispetto all'anno precedente (2021). La densità di consumo netto, ossia la superficie consumata per ettaro di territorio è stata, a Palermo nel periodo 2021-2022, pari a 10,49 mq/ha in aumento rispetto agli anni 2020-2021 ⁽²⁸⁾ (Tabella 6.5.8.3).

Tabella 6.5.8.3 - Suolo consumato (2022) e consumo netto di suolo annuale (2021-2022) nel territorio del Comune di Palermo

Suolo consumato 2022 [ha]	Suolo consumato 2022 [%]	Suolo consumato pro capite 2022 [mq/ab]	Consumo di suolo 2021-2022 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2021-2022 [mq/ab/anno]	Densità consumo di suolo 2021-2022 [mq/ha]
6.374	39,80	100,30	17	0,26	10,49

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Di seguito si riportati i grafici rappresentativi della distribuzione del suolo consumato a livello regionale con il dettaglio di localizzazione delle diverse e distinte aree (Figure da 6.5.8.3 a 6.5.8.8).

²³ : ARPA SICILIA, "RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL CONSUMO DI SUOLO ED ELABORAZIONE ANALISI DI STATO E/O ANDAMENTI (ex Legge n. 132/2016, art. 3, c.1, lettera "a") - ANNO 2022 - Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

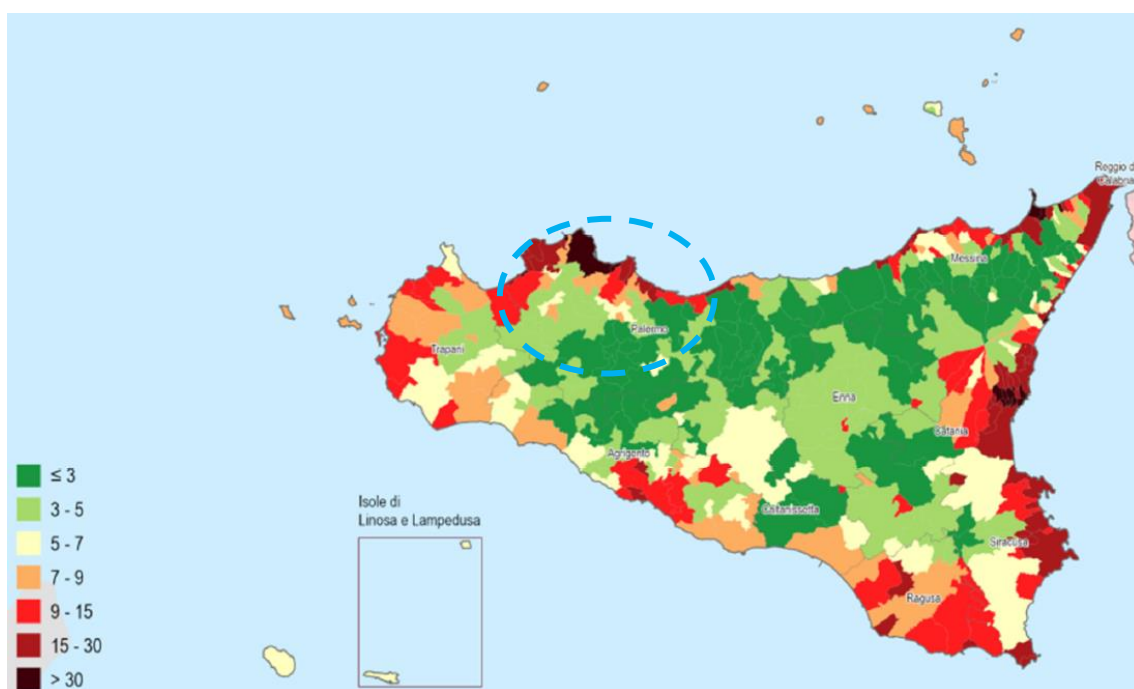
²⁴ : ARPA SICILIA, "RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL CONSUMO DI SUOLO ED ELABORAZIONE ANALISI DI STATO E/O ANDAMENTI (ex Legge n. 132/2016, art. 3, c.1, lettera "a") - ANNO 2022 - Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

²⁵ : ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI - Edizione 2022 – ARPA SICILIA

²⁶ : ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI - Edizione 2022 – ARPA SICILIA

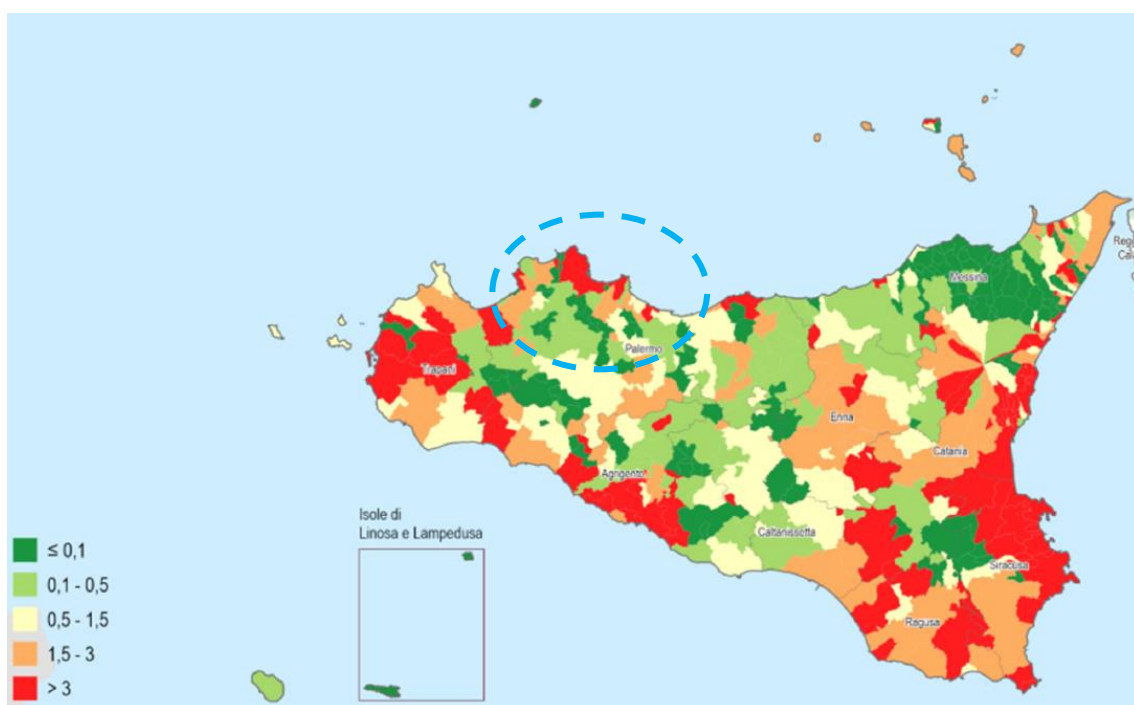
²⁷ : ARPA SICILIA, "RAPPORTO DI MONITORAGGIO DEL CONSUMO DI SUOLO ED ELABORAZIONE ANALISI DI STATO E/O ANDAMENTI (ex Legge n. 132/2016, art. 3, c.1, lettera "a") - ANNO 2022 - Dipartimento Stato dell'ambiente ed ecosistemi - UOC S1 - Acque interne, suolo e biodiversità

²⁸ : ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI - Edizione 2022 – ARPA SICILIA



Fonte: ISPRA

Figura 6.5.8.3 - Suolo consumato nel 2022: percentuale sulla superficie amministrativa (%)



Fonte: ISPRA

Figura 6.5.8.4 - Consumo di suolo annuale netto nel 2021-2022: densità dei cambiamenti rispetto alla superficie comunale (mq/ettaro)



Figura 6.5.8.5 - Consumo di suolo nel 2006-2022: localizzazione dei cambiamenti (ettari)

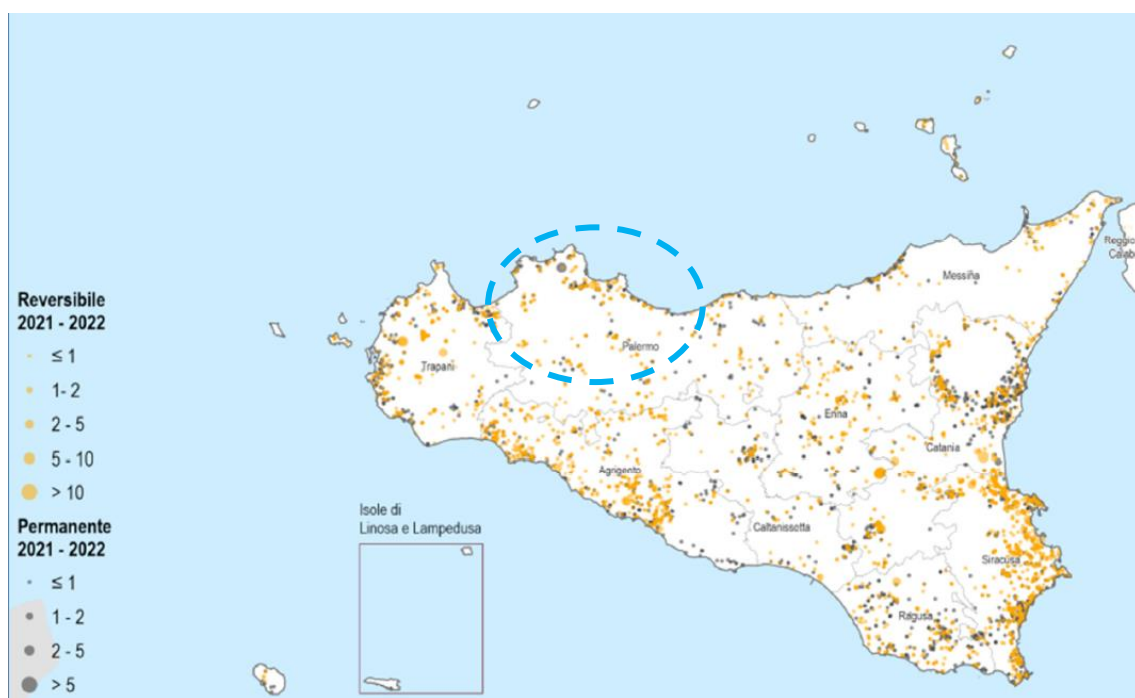
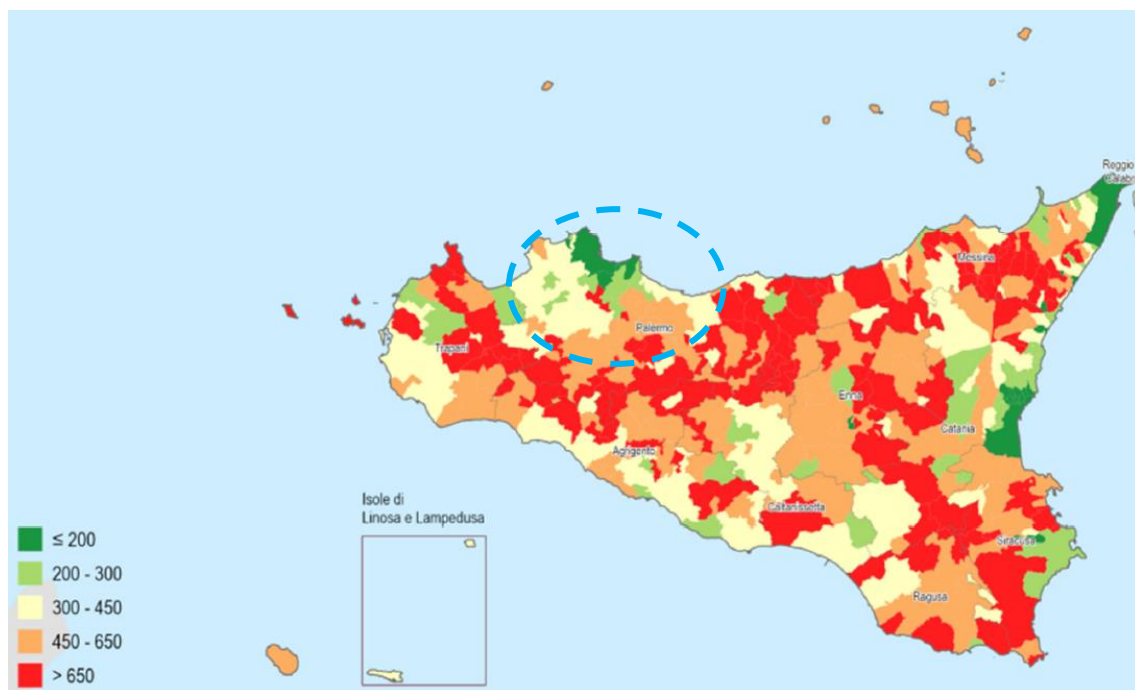
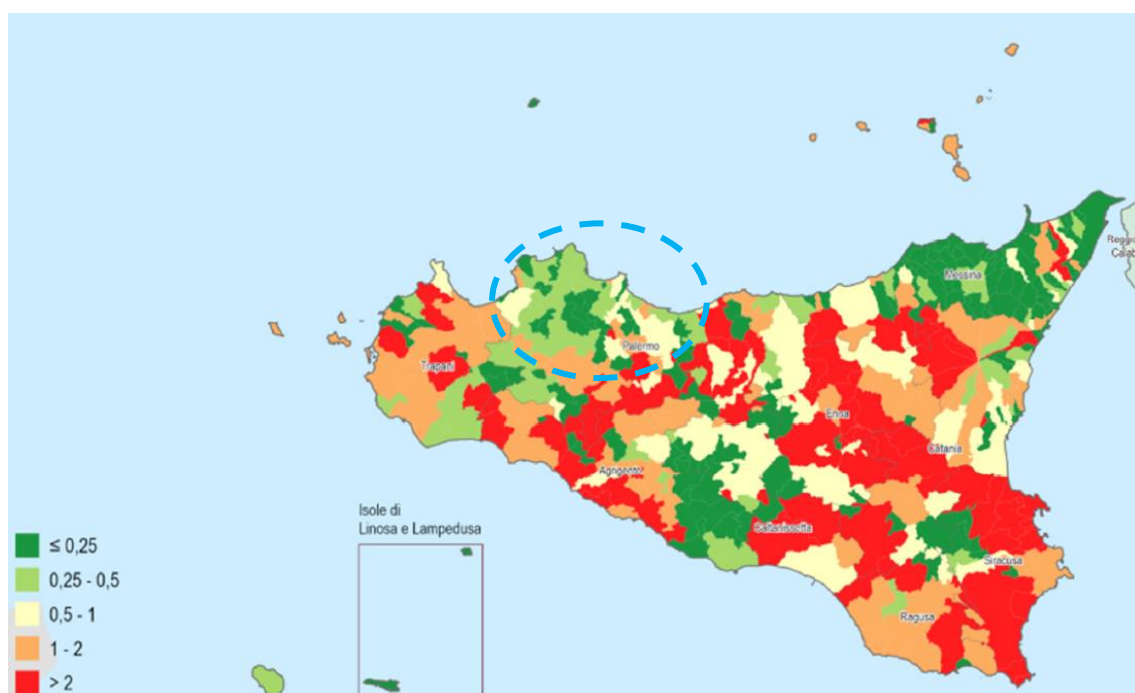


Figura 6.5.8.6 - Consumo di suolo annuale nel 2021-2022: localizzazione dei cambiamenti (ettari)



Fonte: ISPRA

Figura 6.5.8.7 - Suolo consumato nel 2022: valore pro capite a livello comunale (mq/abitante)



Fonte: ISPRA

Figura 6.5.8.8 - Consumo di suolo annuale netto nel 2021-2022: valore pro capite a livello comunale (mq/abitante)

La Regione Siciliana ha adottato con la L.R. n. 19 del 2020 un nuovo sistema di governo del territorio e di pianificazione, includendo l'obiettivo del consumo di suolo a saldo zero da raggiungere entro il 2050 (art. 5, c.1) essenzialmente attraverso il pieno utilizzo

delle aree interne al perimetro urbano (art. 40) e attraverso la rigenerazione urbana. Secondo questo nuovo sistema, il consumo di suolo è consentito, entro il limite massimo del 10% della superficie del territorio urbanizzato, esclusivamente per opere pubbliche e opere qualificate di interesse pubblico dalla normativa vigente, nei soli casi in cui non esistano ragionevoli alternative consistenti nel riuso di aree già urbanizzate e nella rigenerazione delle stesse (art.5 e art. 34, c.2) e nuovi insediamenti al di fuori del territorio urbanizzato devono essere contigui a insediamenti esistenti e funzionali alla riqualificazione del disegno dei margini urbani (art. 34, c.3). Sono previste anche misure per le aree agricole, per le quali si prevede il rapporto di copertura di 1/10 della superficie per edilizia destinata alle esigenze produttive e di trasformazione di cui 1/5 da destinare a parcheggi (art. 37) ed inoltre, si prevede che gli edifici realizzati con titolo in zona agricola possano essere oggetto di trasformazione d'uso a scopo turistico-ricettivo (art. 37, c. 3).

6.5.9 IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO

L'impermeabilizzazione del suolo ("Soil Sealing"), è un processo strettamente legato alla progressiva urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio e produce la separazione dei suoli dagli altri compartimenti dell'ecosistema attraverso la copertura della superficie del suolo con un materiale impermeabile come calcestruzzo, metallo, vetro, catrame e plastica o attraverso il cambiamento della natura del suolo che si comporta come un mezzo impermeabile ⁽²⁹⁾.

Si tratta di trasformazioni difficilmente reversibili e con effetti negativi sull'ambiente: un terreno impermeabilizzato incrementa la frammentazione della biodiversità, influenza il clima urbano e riduce la superficie disponibile per lo svolgimento delle funzioni del suolo, tra cui l'assorbimento di acqua piovana per infiltrazione. La diminuzione dell'evapotraspirazione e della capacità di assorbimento delle acque da parte del suolo aumenta lo scorrimento superficiale e i conseguenti fenomeni erosivi con un trasporto nei collettori naturali e artificiali di grandi quantità di sedimento, oltre ad una riduzione dei tempi di corrivazione.

L'impermeabilizzazione del suolo, ovvero la copertura dei terreni con manufatti e materiali "impermeabili", è un tema di grande importanza che però spesso non è tenuto nella giusta considerazione anche da coloro che sono attenti ai temi ambientali. I materiali "impermeabili" inibiscono parzialmente o totalmente le possibilità del suolo di esplicare le proprie funzioni naturali, compromettendone anche il suo ruolo di regolazione dell'ecosistema e di preservazione della biodiversità ⁽³⁰⁾.

Tutto ciò determina un rischio accresciuto di inondazioni, di frane, e contribuisce alla scarsità idrica e al riscaldamento globale (tra cui le isole di calore).

Gli effetti dell'impermeabilizzazione del suolo sono principalmente:

²⁹ : R. BARBERIS, A. DI FABBIO, M. DI LEGINIO, F. GIORDANO, L. GUERRIERI, I. LEONI, M. MUNAFÒ, S. VITI, "IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEI SUOLI NELLE AREE URBANE" – APAT e ARPA

³⁰ : R. BARBERIS, A. DI FABBIO, M. DI LEGINIO, F. GIORDANO, L. GUERRIERI, I. LEONI, M. MUNAFÒ, S. VITI, "IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEI SUOLI NELLE AREE URBANE" – APAT e ARPA

- riduzione dell'infiltrazione delle acque;
- sottrazione del suolo ad altri usi (es. agricoltura e foreste);
- impedimento o limitazione delle funzioni ecologiche del suolo (es. stoccaggio di carbonio e habitat per il biota del suolo);
- frammentazione degli habitat ed interruzione dei corridoi migratori per le specie selvatiche.

La problematica legata all'impermeabilizzazione del suolo è più evidente nelle aree metropolitane, dove è più alta la percentuale di suolo coperta da costruzioni, e nelle aree interessate da strutture industriali, commerciali e infrastrutture di trasporto. Un effetto simile si riscontra anche nelle aree adibite ad agricoltura intensiva a causa della formazione di strati compattati.

Negli ultimi 50 anni il paesaggio urbano della città di Palermo ha subito un'espansione accelerata che non ha previsto un'attenta valutazione per quella che è la "vocazionalità del suolo". Lo sviluppo delle superfici impermeabilizzate è largamente attribuibile a strategie di pianificazione territoriale che non hanno tenuto in considerazione la perdita irreversibile del suolo, gli effetti ambientali collegati, la qualità della risorsa sacrificata e l'esistenza di strumenti capaci di valutarla.

Una valutazione sintetica del fenomeno dell'impermeabilizzazione del suolo è possibile attraverso la definizione degli indicatori seguenti:

A. superficie impermeabile/superficie totale (%);

B. variazione della superficie impermeabile entro un periodo di tempo (% di variazione);

C. superficie impermeabile pro-capite (mq/abitante).

Come si evince dalla tabella 6.5.9.1 l'area della città di metropolitana di Palermo presenta valori di superficie impermeabilizzata rispetto alla superficie totale dell'ordine del 7,5% (nel 2000) quasi in linea con il valore stimato a livello nazionale (pari a 6,7%). Per quanto riguarda la variazione della superficie impermeabile tra il 1990 ed il 2000 (% rispetto al 1990) a livello provinciale si registra un incremento basso dello 0,8% (Tabella 6.5.9.1) ⁽³¹⁾.

Infine, relativamente all'ultimo indicatore analizzato, la città di Palermo presenta un valore di 302 di superficie impermeabile procapite (mq/abitante), in linea con la media nazionale.

³¹ : R. BARBERIS, A. DI FABBIO, M. DI LEGINIO, F. GIORDANO, L. GUERRIERI, I. LEONI, M. MUNAFÒ, S. VITI, "IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DEI SUOLI NELLE AREE URBANE" – APAT e ARPA

Tabella 6.5.9.1 - L'impermeabilizzazione dei suoli nel Comune di Palermo e Provincia nel periodo dal 1990 al 2000

	Impermeabile/superficie totale			Variazione della superficie impermeabile		Superficie impermeabile procapite (mq/abitante)
Anno di riferimento	2000			1990		1990-2000
Area di riferimento	Comune	Provincia	Buffer*	Provincia	Buffer*	Provincia
	37,6%	7,5 %	12,9	0,8%	0,7%	302

* Area circolare di raggio pari a 30 km

Fonte: elaborazione APAT da Carta nazionale dell'impermeabilizzazione dei suoli (Romano e Munafò, 2005) e CORINE Land Cover 2000 (www.clc2000.sinanet.apat.it)

L'indicatore relativo alla superficie impermeabilizzata pro-capite, riferito al territorio provinciale, è fortemente influenzato dalla densità abitativa e rappresenta solo parzialmente la tipologia di sviluppo delle unità abitative in senso verticale, tipico delle grandi città, rispetto allo sviluppo orizzontale tipico dell'urban sprawl.

Le superfici impermeabilizzate presentano un incessante incremento a causa dell'espansione edilizia e urbana e di nuove infrastrutture. L'importanza del fenomeno dell'impermeabilizzazione del suolo, che a Palermo arriva a circa 39-40% è riscontrabile nei dati ottenuti per gli indicatori relativi al suolo consumato e relativamente alla percentuale della superficie (Figura 6.5.9.1) ⁽³²⁾.

³² : M. MUNAFÒ*, G. MARTELLATO*, N. RIITANO, "IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DI SUOLO" – ISPRA e Sapienza, università di Roma

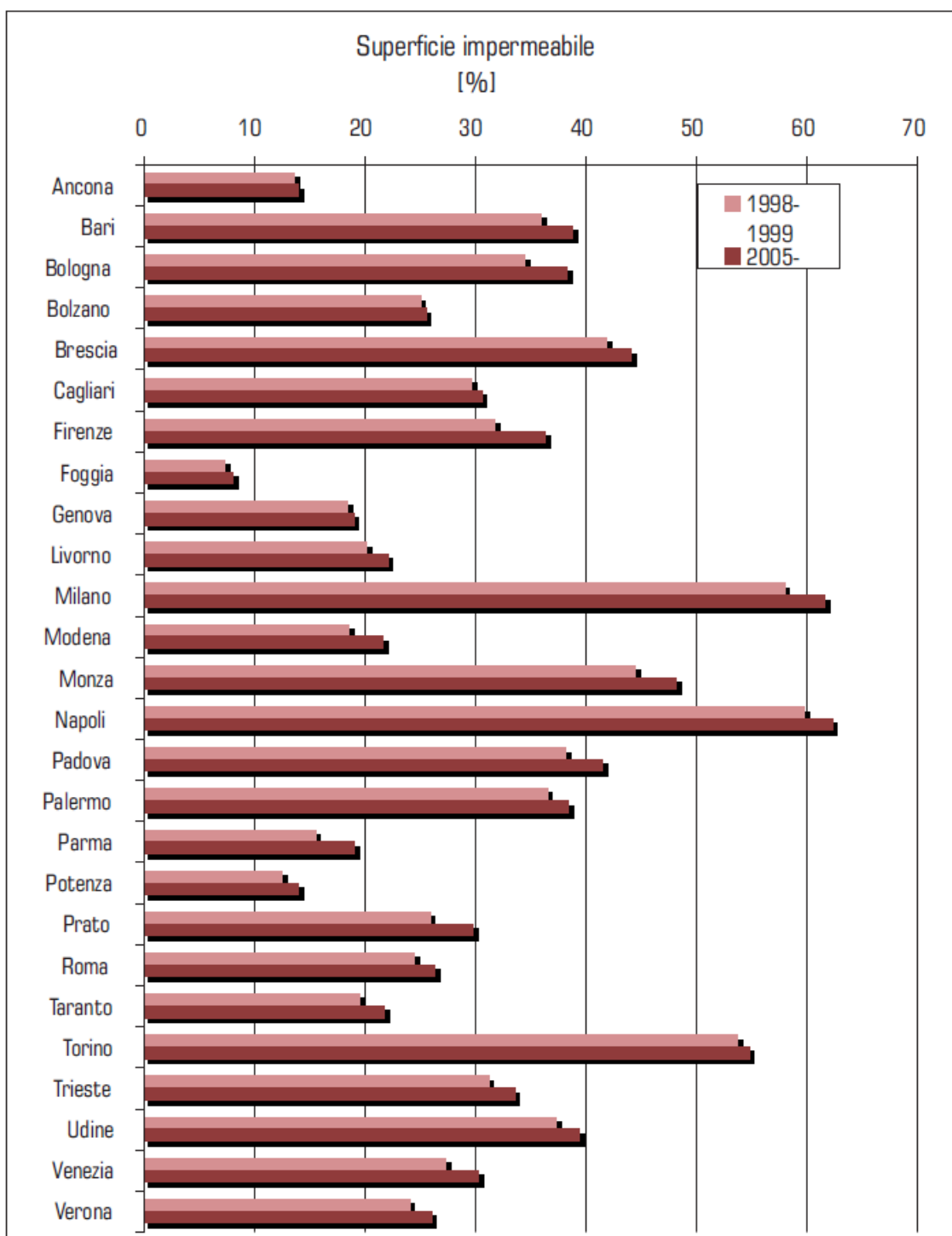


Figura 6.5.9.1 - Impermeabilizzazione del suolo nelle aree urbane ⁽³³⁾

Di seguito si riporta lo stralcio di cartografia estratto da ISPRA (Figura 6.5.9.2).

³³ : M. MUNAFÒ*, G. MARTELLATO*, N. RIITANO, "IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DI SUOLO" – ISPRA e Sapienza, Università di Roma

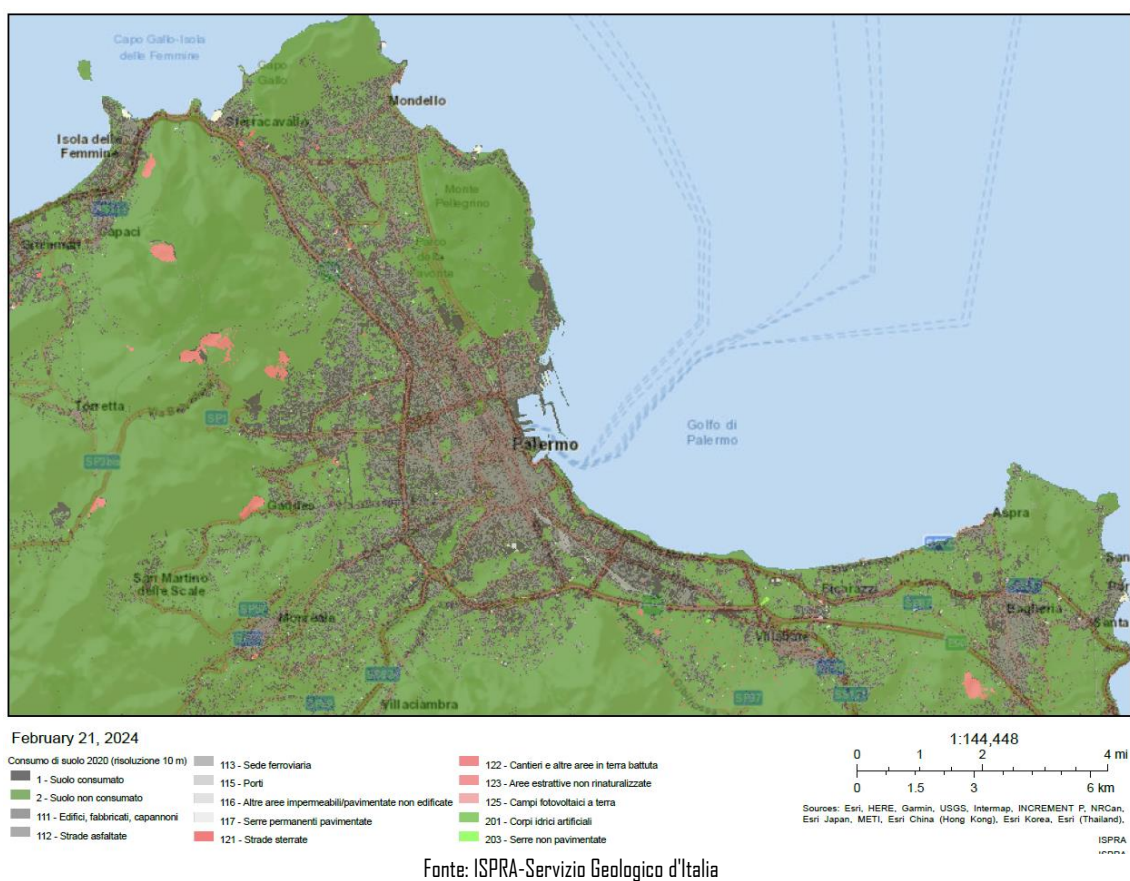


Figura 6.5.9.2 – Suolo Consumato nell'area metropolitana di Palermo

6.6 RISCHI CLIMATICI AFFRONTATI

Per la determinazione della vulnerabilità climatica per i diversi settori del territorio individuati per il comune, è stato utilizzato un metodo qualitativo.

Si determina quindi la vulnerabilità ad un evento climatico rispetto a un determinato settore. Per la valutazione della vulnerabilità si considera:

- Bene vulnerabile;
- Causa della vulnerabilità;
- Riferimento temporale.

Rischi climatici	Livello di rischio attuale		Variazione attesa		Previsione temporale
	Probabilità di rischio	Impatto del rischio	Intensità del rischio	Frequenza del rischio	
Incendi	Alto	Alto	Aumento	Sconosciuto	Breve Termine/Lungo termine
Precipitazioni intense	Medio	Medio	Aumento	Sconosciuto	Breve Termine/Lungo termine
Inondazioni e allagamenti	Medio	Medio	Aumento	Sconosciuto	Breve Termine/Lungo termine
Frane	Alto	Alto	Nessuna Variazione	Sconosciuto	Breve Termine/Lungo termine
Caldo estremo	Alto	Alto	Aumento	Sconosciuto	Breve Termine/Lungo termine
Siccità	Medio	Medio	Aumento	Sconosciuto	Breve Termine/Lungo termine

Sulla base di quanto detto precedentemente si riportano di seguito le valutazioni della vulnerabilità climatica per i vari settori.

RISCHIO	SETTORE VULNERABILE	LIVELLO DI VULNERABILITÀ
Caldo Estremo	Acqua	Alto
	Agricoltura e silvicoltura	Alto
	Ambiente e biodiversità	Moderato
	Salute	Alto
Forti precipitazioni	Agricoltura e silvicoltura	Moderato
	Edifici	Moderato
	Energia	Basso
	Trasporto	Moderato
	Pianificazione Territoriale	Moderato
Inondazioni	Edifici	Moderato
	Trasporto	Alto
	Salute	Moderato
	Pianificazione Territoriale	Moderato
Deterioramento	Edifici	Alto
	Trasporto	Alto
	Agricoltura e silvicoltura	Moderato
	Ambiente e Biodiversità	Moderato
Incendi boschivi	Ambiente e Biodiversità	Alto
	Agricoltura e silvicoltura	Alto
Siccità	Edifici	Moderato
	Agricoltura e silvicoltura	Moderato
	Ambiente e Biodiversità	Alto

7 IL PIANO DELLE AZIONI DEL COMUNE

7.1 LA STRATEGIA

Con l'adesione al Patto dei Sindaci l'Amministrazione del Comune di Palermo si è impegnata a intraprendere una serie di azioni ed interventi che possano portare entro il 2030 ad una riduzione delle emissioni complessive di CO₂ generate dai consumi energetici realizzati all'interno del territorio comunale pari ad almeno il 40% rispetto all'anno base preso come riferimento, ossia il 1990.

Tale obiettivo, visti i poteri normativi, la disponibilità limitata di risorse economiche e i vincoli imposti dalle leggi, rappresenta un traguardo di non facile raggiungimento per un'Amministrazione locale, ma al contempo può diventare un'occasione per evidenziare le reali opportunità di risparmio e razionalizzazione dei consumi energetici, che possono generare risorse da investire in ulteriori interventi di incremento di efficienza del sistema energetico ed in altri importanti ambiti.

Una delle caratteristiche peculiari dell'iniziativa del Patto dei Sindaci è quella di sensibilizzare la popolazione sull'efficienza energetica, coinvolgendola sulle attività sviluppate dal Comune in tale settore; senza il supporto degli abitanti e di chi quotidianamente lavora e si reca nel territorio comunale risulta infatti impossibile raggiungere gli obiettivi del Patto.

Per quanto concerne gli strumenti finanziari previsti dalla messa in atto delle azioni individuate nel PAESC, il Comune potrà avvalersi di eventuali finanziamenti comunitari, nazionali e regionali, di investimenti propri in un'ottica di promozione delle buone pratiche, di possibili cofinanziamenti da parte di attori sociali coinvolgibili in alcune fasi dei processi avviati e potrà inoltre avvalersi del ricorso ad Esco o a misure di Project Financing.

Inoltre, l'adesione al Patto dei Sindaci, consentirà la partecipazione a bandi comunitari, nazionali e regionali su tematiche energetiche e ambientali.

7.1.1 CONFRONTO TRA IBE E IME

Prima di descrivere le azioni atte al raggiungimento degli obiettivi prefissati, di seguito si riporta un breve riassunto del rapporto di monitoraggio del PAES.

Coerentemente con quanto deciso per l'IBE, anche per il Monitoraggio (IME) si è proceduto ad utilizzare i fattori di emissione standard in linea con i principi dell'IPCC (linee guida IPCC 2006), che comprendono tutte le emissioni di CO₂eq derivanti dall'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente che indirettamente.

A causa dell'impossibilità di reperire alcuni dati, di seguito viene riportato l'andamento dei consumi solo per alcuni vettori energetici:

✚ Per il vettore Energia elettrica (Figure 7.1.1.1 e 7.1.1.2):

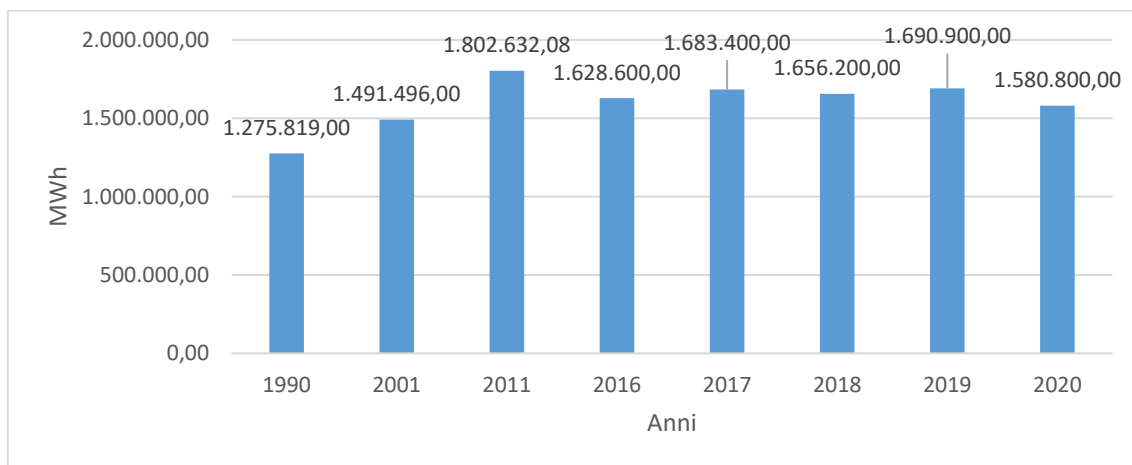


Figura 7.1.1.1 - Andamento dei consumi energetici per il vettore dell'Energia Elettrica nel Comune di Palermo dal 1990 al 2020

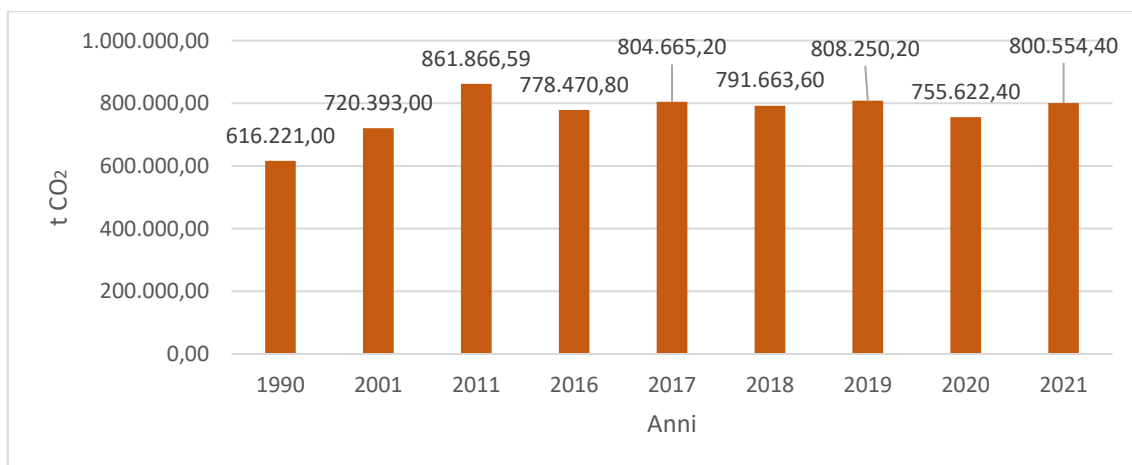


Figura 7.1.1.2 - Andamento delle emissioni totali per il vettore dell'Energia Elettrica nel Comune di Palermo dal 1990 al 2020

Per il vettore Gas Naturale:

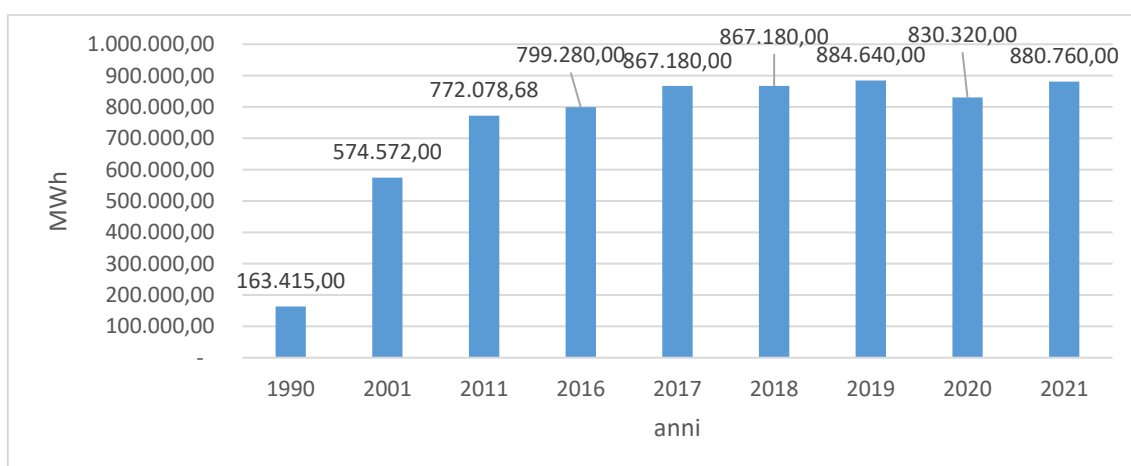


Figura 7.1.1.3 - Andamento dei consumi energetici totali per il vettore Gas naturale nel Comune di Palermo dal 1990 al 2020

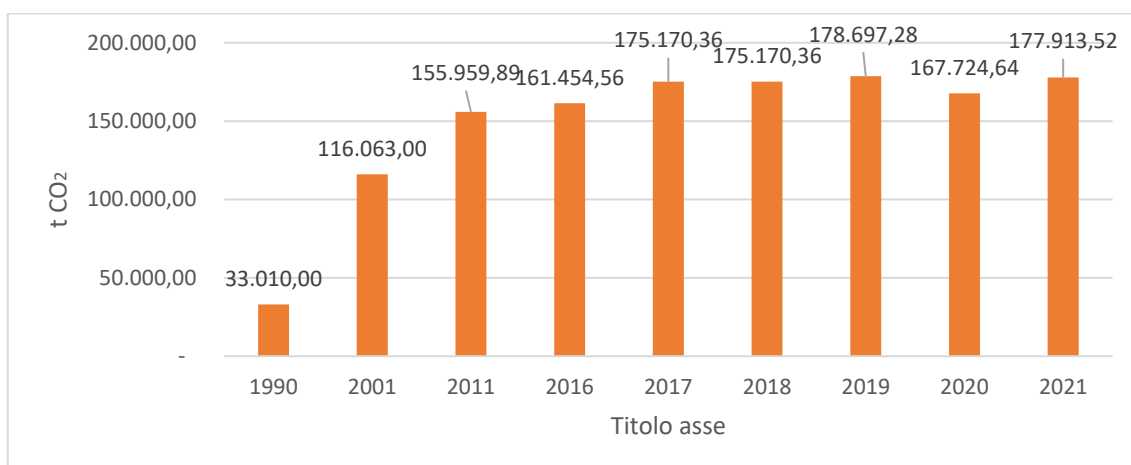


Figura 7.1.1.4 - Andamento delle emissioni per il vettore Gas Naturale nel Comune di Palermo dal 1990 al 2020

Per quanto riguarda i consumi di Trasporto Privato e Pubblico si riporta un confronto tra gli anni 2017-2020-2021 dei vettori energetici in questione (Gas Naturale, Benzina, Gasolio, GPL).

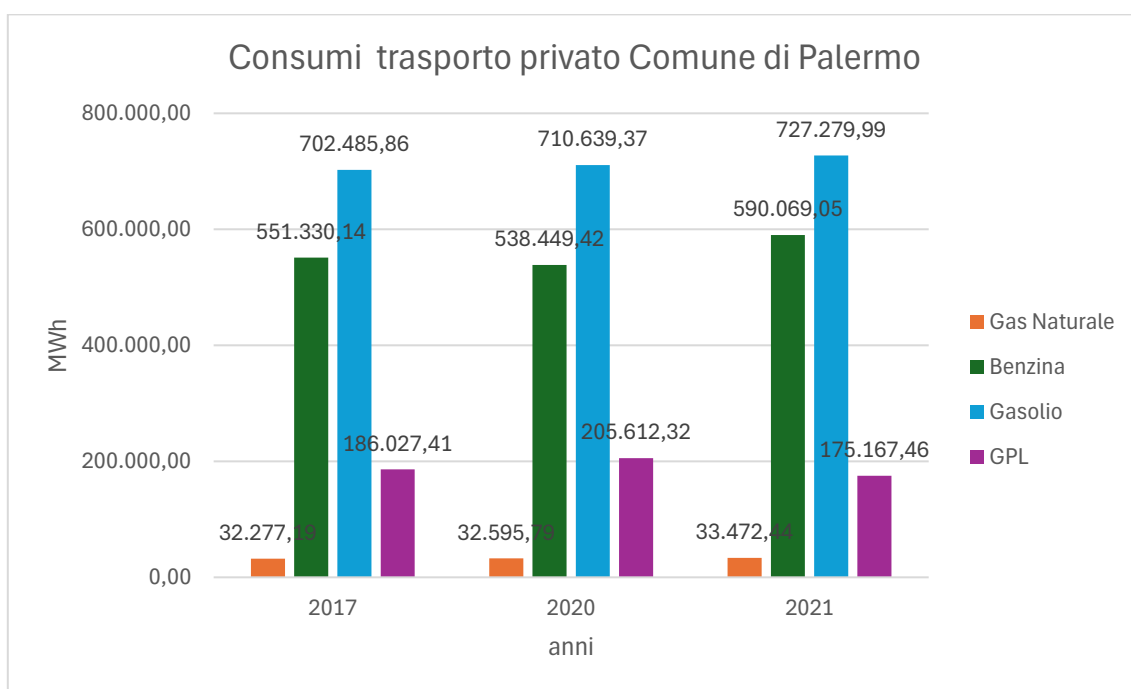


Figura 7.1.1.5 - Andamento dei consumi energetici del Trasporto Privato

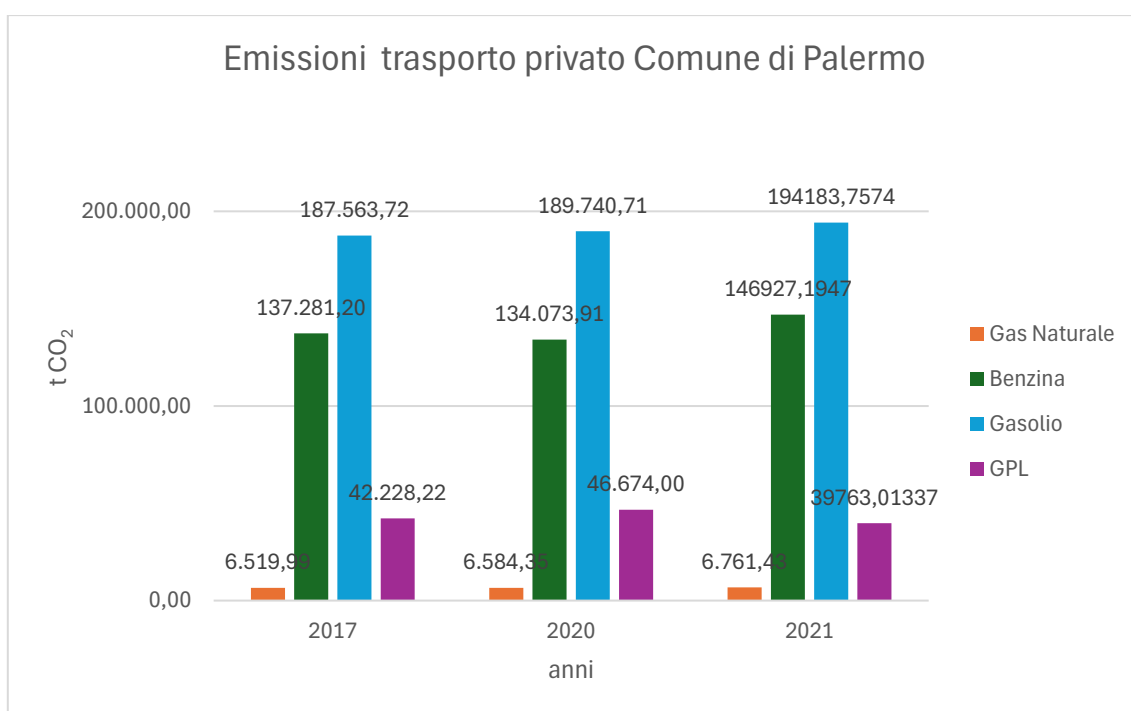


Figura 7.1.1.6 - Andamento delle emissioni del Trasporto Privato

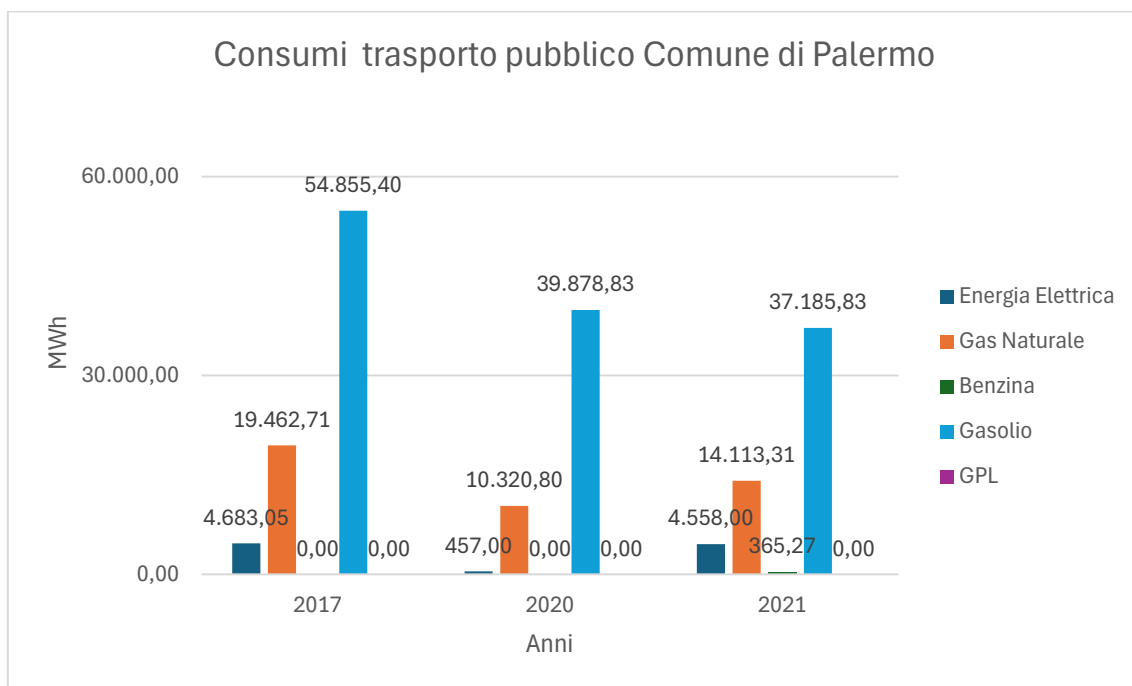


Figura 7.1.1.7 - Andamento dei consumi energetici del Trasporto Pubblico

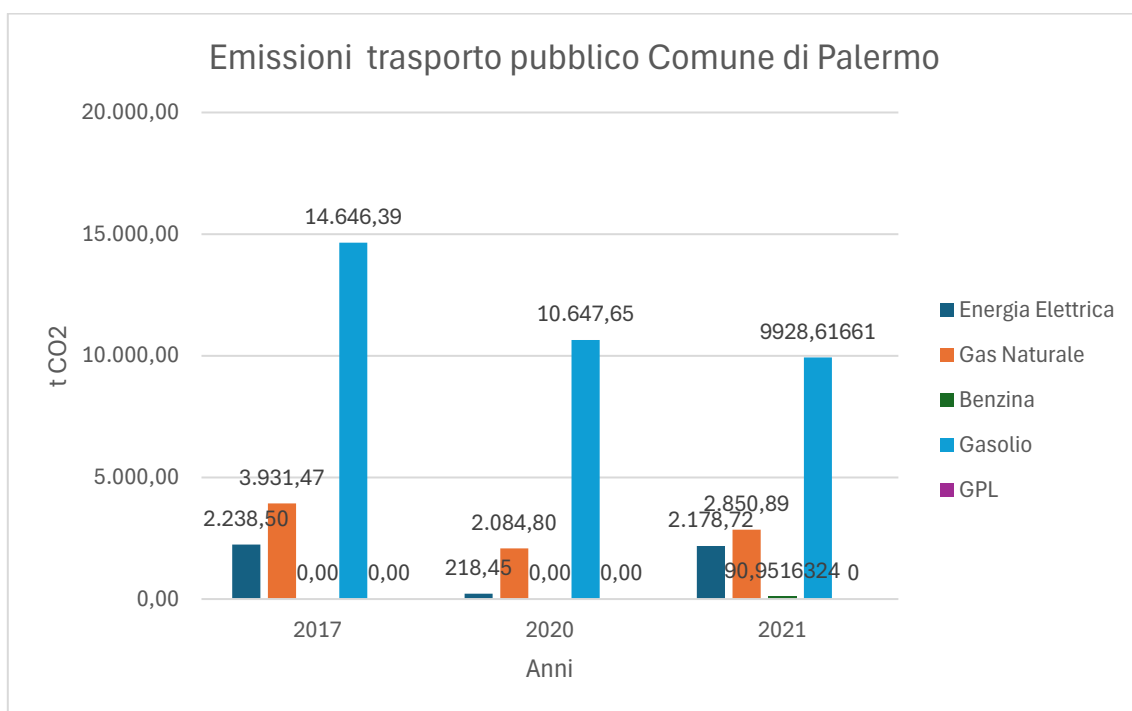


Figura 7.1.1.8 - Andamento delle emissioni del Trasporto Pubblico

7.1.2 SINTESI DELLE AZIONI PREVISTE NEL PAESC NELL'AMBITO DELL'ENERGIA E DELL'AMBIENTE

Di seguito si riportano in sintesi le azioni previste nel presente PAESC per il Comune di Palermo nell'ambito delle tematiche dell'Energia e dell'Ambiente. Nelle sezioni delle "Azioni" sono descritte sinteticamente le singole iniziative, divise per tipologia di utenza finale. Per ogni azione sono riportati i margini di risparmio energetico e le tonnellate equivalenti di CO₂ che ci si aspetta di ridurre grazie alla loro attuazione.

Sarà compito della Giunta Comunale dare attuazione alle singole azioni individuate, concretizzando quanto il Consiglio Comunale ha stabilito approvando il presente piano d'azione.

A ogni azione di mitigazione, azioni nell'ambito dell'energia e dell'ambiente che mirano a prevenire o ridurre le fonti che emettono gas a effetto serra nell'atmosfera (bruciando combustibili fossili per l'elettricità, il calore o il trasporto), è stato associato un codice composto da:

- due lettere che indicano il settore di appartenenza dell'azione (PU – Pubblico, SA – Struttura Amministrativa, RE – Residenziale, TE – Terziario, AG – Agricoltura, TR – Trasporti, CO – Comunicazione, RI – Rifiuti);
- numero progressivo identificativo dell'azione;
- una lettera che indica il periodo di attuazione (B – azione a breve termine (entro 2 anni dall'inizio del periodo di realizzazione), M – azione a medio termine (entro 3 anni dall'inizio del periodo di attuazione), L – azione a lungo termine (entro il 2030), C – azione continuativa).

Per ciascuna azione inoltre è presente una timeline che meglio chiarisce l'orizzonte temporale per l'attuazione dell'intervento.

Ogni scheda presenta una breve descrizione dell'intervento, l'obiettivo da raggiungere previsto (target), laddove è possibile una stima dei costi con l'individuazione di possibili fonti di finanziamento e delle indicazioni utili per il monitoraggio dell'azione.

Le azioni chiave sono le azioni più importanti con le quali raggiungere gli obiettivi programmati e sono indicate nelle varie schede d'azione con una stellina.

Complessivamente sono state individuate 24 azioni di mitigazione, riguardanti le tematiche dell'Energia e dell'Ambiente, da porre in atto per favorire l'abbattimento delle emissioni inquinanti. La riduzione totale delle emissioni di CO₂ al 2030 è stata stimata in 783.428,39 t, il 41,112% rispetto ai valori del 1990 (Tabella 7.1.2.1)

Tabella 7.1.2.1 - Elenco delle Azioni previste nel PAESC per il Comune di Palermo nel periodo fino al 2030

Azione	Descrizione	t CO₂ risparmiate	Riduzione % rispetto al 1990
PU01B	Audit energetico edifici comunali	-	-
PU02L	Riqualificazione energetica degli edifici comunali e uso razionale dell'energia	8.978,4	0,471%
PU03M	Installazione d'impianti fotovoltaici su edifici comunali	5.810,44	0,305%
PU04B	Efficientamento dell'impianto di Pubblica Illuminazione	1.920,10	0,101%
PU05C	Piantumazione arborea in ambiente urbano	31	0,002%
SA01B	Creazione di una banca dati informatizzata municipale e territoriale	-	-
SA02B	Formazione energetica dei tecnici comunali	-	-
SA03B	"Casella di posta Energia" e Pagina web sul sito istituzionale	77.214,67	4,052%
SA04B	Implementazione di un "Energy Management System"	4.375,00	0,230%
RE01B	"Allegato Energetico - Ambientale" al regolamento edilizio comunale	8.063,40	0,423%
RE02B	Promuovere l'efficienza energetica nelle nuove edificazioni e interventi ad alte prestazioni energetiche ed ambientali	-	-
RE03C	Gruppi di Acquisto Energia Rinnovabile	107.475,50	5,640%
RE04B	Riqualificazione energetica degli edifici residenziali tramite incentivo fiscale Superbonus 110	8.063,40	0,423%
RE05L	Creazione di Comunità energetiche rinnovabili	53.737,75	2,820%
TE01L	Promuovere l'efficientamento, il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia nel settore terziario	70.430,75	3,696%
AG01B	Promuovere l'uso razionale dell'energia in Agricoltura	38,98	0,002%
TR01L	Razionalizzazione, gestione centralizzata e ammodernamento dei veicoli del parco auto Comunale	492,75	0,026%

TR02L	Rinnovamento del parco mezzi di trasporto privato con passaggio ad auto e motocicli a basse emissioni tramite nuovi incentivi legge di Bilancio 2021	288.697,49	15,150%
TR03B	Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo razionale dell'automobile e all'applicazione di tecniche di Eco-drive	144.348,75	7,575%
TR04B	Installazione di colonnine di ricarica per auto elettriche	-	-
TR05M	Realizzazione di parcheggi pubblici	-	-
TR06M	Realizzazione dell'anello ferroviario sotterraneo	3.750,00	0,197%
TR07M	Ampliamento del sistema tramviario	ND	ND
C001B	Promozione del PAESC	-	-
RIDUZIONE TOTALE EMISSIONI AL 2030		783.428,39	41,112%

7.2 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE NELL'AMBITO DELL'ENERGIA E DELL'AMBIENTE

PU01B



AUDIT ENERGETICO EDIFICI COMUNALI

Azione abilitante

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Realizzazione di audit energetici sugli edifici di proprietà comunale (Uffici, scuole, ecc.) per valutare le criticità e i possibili interventi di efficientamento. Step per il raggiungimento dell'azione: - Raccolta informazione degli edifici comunali e impostazione della banca dati municipale - Individuazione soggetti competenti alla realizzazione dell'audit - Supporto e collaborazione ai soggetti individuati e realizzazione audit - Inserimento dei risultati nella banca dati municipale - Pubblicazione online e diffusione dei risultati
TARGET	Realizzazione di audit energetici su tutti gli edifici di proprietà comunale entro il 2025.
STRATEGIE FINANZIARE	L'azione potrà essere finanziata attraverso il ricorso a risorse interne o mediante la partecipazione a specifici bandi pubblici nazionali e regionali.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: Consip, certificatori energetici, Esco.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nello sbloccare fondi dal bilancio comunale. Mancanza della documentazione necessaria e necessità di effettuare rilievi architettonici completi delle strutture.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° audit realizzati.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Il possesso degli audit energetici costituisce il presupposto per la partecipazione a bandi pubblici che permettano di reperire fondi utili alla realizzazione delle azioni di efficientamento degli edifici pubblici. Esempio virtuoso per la cittadinanza.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025

PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 1.848.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

PU02L

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI COMUNALI ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

-21.654,8 MWh
-8.978,40 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Nel contesto di un approccio globale per la riduzione delle emissioni inquinanti il Comune di Palermo intende intraprendere un'opera di profonda riqualificazione energetica degli edifici di proprietà comunale che consenta un netto abbattimento dei consumi termici ed elettrici. Si prevede dunque la realizzazione d'interventi di miglioramento delle prestazioni degli involucri, di efficientamento degli impianti di riscaldamento e di rinnovamento degli impianti elettrici, con il riammodernamento dei sistemi d'illuminazione interna. Per massimizzare i benefici risultanti da questi interventi si procederà inoltre a una formazione dei soggetti responsabili delle strutture in merito all'uso corretto degli impianti ed all'applicazione di buone prassi.
TARGET	Si ipotizza al 2030 una riduzione dei consumi degli edifici comunali di circa il 40%.
STRATEGIE FINANZIARE	Gli interventi saranno finanziati attraverso partecipazione a bandi pubblici e/o risorse interne. Si prevede inoltre la possibilità di ricorrere ad Esco o Project Financing. Gli ostacoli alla veloce realizzazione degli interventi sono la complessità nell'affidamento degli incarichi di progettazione e realizzazione degli interventi e la difficoltà a reperire i fondi necessari all'attuazione degli stessi.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Giunta Comunale, Ufficio Tecnico, Economato e Ufficio Ragioneria. Soggetti esterni: Consip, Esco, professionisti, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Complessità delle procedure di affidamento degli incarichi di progettazione e realizzazione degli interventi. Presenza di vincoli architettonici per alcuni edifici. Difficoltà nel reperire i fondi necessari all'attuazione dell'azione.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° e tipologia interventi realizzati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno nel settore Pubblico, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	La riduzione dei consumi energetici ridurrà la corrispondente spesa annua, liberando a lungo termine importanti somme dai bilanci comunali.

	Esempio virtuoso per la cittadinanza.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 18.480.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione 
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

PU03M

INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI COMUNALI

+12.152,80 MWh
-5.810,44 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Installazione d'impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica sulle coperture di edifici di proprietà comunale per una potenza di 8.000 kW_p. Step per il raggiungimento dell'azione: - Studio di fattibilità con ricognizione degli edifici adatti - Elaborazione progetti preliminari con stima dei costi e dei tempi di rientro - Elaborazione progetti esecutivi - Affidamento e attuazione
TARGET	L'azione permetterà di incrementare la produzione locale di elettricità da fonte energetica rinnovabile di 12.152,80 MWh/anno.
STRATEGIE FINANZIARE	Gli interventi saranno finanziati attraverso partecipazione a bandi pubblici e/o risorse interne. Si prevede inoltre la possibilità di ricorrere ad Esco o Project Financing.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: Consip, Esco, aziende del settore.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dei tempi previsti, n° impianti realizzati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: energia prodotta annualmente, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	A medio/lungo termine la produzione di energia dovrebbe permettere annualmente un cospicuo risparmio economico.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2026
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 12.000.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia, Rinnovabili

PU04B

EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

- 6.234,00 MWh
-1.920,10 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'intervento migliorativo prevede il completamento dell'azione di efficientamento dell'impianto di pubblica illuminazione, nello specifico: • nella zona nord tramite progetto "Agenda Urbana AU_PA_4.1.3.a; • nella Circonvallazione e aree limitrofe tramite progetto "Agenda Urbana AU_PA_4.1.3.b; • nella zona a monte della Circonvallazione e tramite progetto "Agenda Urbana AU_PA_4.1.3.c.
TARGET	Con tale azione si prevede di ridurre i consumi annui per gli impianti d'illuminazione pubblica di 6.234,00 MWh
STRATEGIE FINANZIARE	Il costo dell'azione sarà finanziato mediante l'iniziativa intergovernativa "Agenda Urbana"
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: Consip, Esco, professionisti, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Variazione della cromaticità emessa dagli apparecchi illuminanti dell'impianto di PI. Le attuali lampade al vapore di mercurio emettono luce bianca fredda mentre le lampade SAP emettono luce nei toni caldi del giallo arancio.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, potenza installata, impianti ammodernati, n° interventi effettuati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Riduzione dell'inquinamento luminoso notturno. Esempio per la cittadinanza.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 46.906.000,00

TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione 
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

PU05C**PIANTUMAZIONE ARBOREA IN AMBIENTE URBANO****-31,00 t CO₂**

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'opportunità di piantumare alberi ad alto fusto con costi limitati di circa € 3.000 consente svariati aspetti positivi in termini ambientali, in particolare: 1. La mitigazione dell'isola di calore creata dagli insediamenti urbani 2. Lo stoccaggio di CO₂ sotto forma di biomassa legnosa Dato per acquisito l'effetto di mitigazione della temperatura dell'aria nelle giornate estive, mancano algoritmi di valutazione numerica dell'effetto del verde sotto tale aspetto, e a titolo cautelativo, si evita di contabilizzare la pur esistente riduzione del fabbisogno di climatizzazione dovuto alla presenza di alberature.
TARGET	S'ipotizza che dal 2023 al 2030 verrà avviata un'importante attività di piantumazione di alberi che determinerà un proporzionale stoccaggio di CO ₂ .
STRATEGIE FINANZIARE	Ricorso a risorse interne e/o a bandi pubblici (regionali, nazionali o comunitari) specifici.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: professionisti, aziende del settore, privati cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dei tempi previsti, n° alberi impiantati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: CO₂ stoccata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Mitigazione dell'isola di calore.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 9.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento/mitigazione 
AMBITO DI APPLICAZIONE	Tutela ambiente

SA01B

CREAZIONE DI UNA BANCA DATI INFORMATIZZATA MUNICIPALE E TERRITORIALE

Azione Abilitante

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Creazione di una banca dati territoriale con una spesa economica di circa € 15.000, unica e integrata tra i diversi servizi comunali di competenza che conterrà informazioni su: - Stato di fatto e interventi in ambito energetico (Impianti di produzione di elettricità ed energia a fonte rinnovabile, Certificazioni energetiche, etc) - Strumenti di Pianificazione vigenti - Mobilità e traffico - Interventi edilizi La banca dati conterrà, inoltre, una sezione specifica relativa al patrimonio comunale (immobili, impianti, attrezzature e reti).
TARGET	Ottenere un database che permetterà di rendere sistemico il recupero delle informazioni necessarie al monitoraggio delle emissioni di CO ₂ e al monitoraggio dell'attuazione del PAESC.
STRATEGIE FINANZIARE	L'azione sarà finanziata attraverso la partecipazione a progetti pubblici (comunitari, nazionali, etc) o mediante risorse interne.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: professionisti, EGE, società di servizi informatici.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Necessità fornire formazione specifica al personale comunale incaricato di lavorare alla banca dati.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti. Monitoraggio delle emissioni/consumi: azione abilitante.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Riduzione degli spostamenti privati per il contatto con la P.A. Riduzione delle ore lavorative dedicate al reperimento e analisi dati.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 5.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione

SA02B
FORMAZIONE SULL'USO DELL'ENERGIA AI TECNICI COMUNALI
Azione Abilitante

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Al fine di favorire il raggiungimento dei diversi obiettivi previsti dal PAESC, il comune di Palermo intende fornire formazione specifica sui temi energetici ai tecnici comunali. Si prevede la realizzazione di giornate di formazione rivolte al personale comunale.
TARGET	L'azione concorre al raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e di conseguente abbattimento delle emissioni inquinanti nel settore Pubblico.
STRATEGIE FINANZIARE	Si prevede di finanziare l'azione mediante risorse interne all'Amministrazione comunale.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico, dipendenti comunali.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri di formazione, n° di tecnici specializzati sulle tematiche energetiche. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno nel settore pubblico, CO₂ evitata
ALTRI BENEFICI ATTESI	La presenza di personale qualificato dovrebbe favorire una gestione energetica efficiente dell'Amministrazione comunale a lungo termine, con ricadute positive sui bilanci comunali.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 2.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione

SA03B

“CASELLA DI POSTA ENERGIA” E PAGINA WEB SUL SITO ISTITUZIONALE

-202.828,10 GWh
-77.214,67 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Il progetto prevede l'apertura di una casella di “posta Energia” e di una pagina web sul sito istituzionale sulle tematiche energetiche ed ambientali. La struttura verrebbe gestita, senza scopo di lucro, da personale di una o più associazioni ambientali, competente a fornire indicazioni tecniche, aggiornamenti in tema di: - risparmio energetico nelle abitazioni e negli uffici; - stili di vita e mobilità sostenibile; - acquisti verdi; - obblighi normativi e vantaggi della Certificazione energetica; - iniziative ambientali promosse dal Comune - promozione di best practices attraverso consulenza individuale al cittadino. Il progetto prevede la realizzazione di una pagina web dedicata al Patto dei Sindaci e alle tematiche del risparmio energetico sul sito istituzionale del Comune, uno spazio di facile consultazione che contribuirà alla presa di coscienza verso queste tematiche da parte dei cittadini, all'interno del quale saranno pubblicizzate tutti gli eventi e le attività realizzate.
TARGET	S'ipotizza una riduzione dei consumi nei settori residenziale e terziario del 10%, per un taglio delle emissioni di 77.214,67 t CO ₂ .
STRATEGIE FINANZIARE	La realizzazione della pagina web e dello sportello energia sarà finanziata mediante risorse interne e la partecipazione a bandi pubblici. Inoltre, è ipotizzabile il coinvolgimento di soggetti esterni, i quali potrebbero sponsorizzare l'intervento.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Giunta Comunale, Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: associazioni, professionisti, aziende del settore.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° utenti dello Sportello energia, n° visite alla pagina web. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno nei settori Residenziale e Terziario, CO₂ evitata.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 5.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione

SA04B



IMPLEMENTAZIONE DI UN "ENERGY MANAGEMENT SYSTEM"

-10.300,00 MWh
-4.375,00 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Il Comune s'impegna ad introdurre, all'interno della propria organizzazione, un "Energy Management System" come strumento di conoscenza e controllo delle attività energetiche ed ambientali di propria pertinenza. L'efficienza energetica risulta la soluzione più efficace per ridurre i consumi ed i costi legati all'energia e contemporaneamente ridurre le emissioni climalteranti, portando benefici economici, ambientali e di rispetto degli impegni presi in ambito internazionale.

L'Energy Management System rappresenta un'importante opportunità per affrontare con successo gli aspetti energetici all'interno della Amministrazione Comunale e permetterà di:

- avere un approccio sistemico nella definizione di obiettivi energetici e nell'individuazione degli strumenti adatti al loro raggiungimento;
- identificare le opportunità di miglioramento;
- assicurare il rispetto di tutti i requisiti cogenti;
- ridurre i costi legati ai consumi energetici.

Il modello decisionale, che verrà attuato all'interno dell'Amministrazione Comunale in conformità alla norma, sarà del tipo Plan-Do-Check-Act (PDCA) – pianificare, attuare, verificare, agire:

- **PLAN:** la pianificazione, che servirà per individuare i problemi, stabilire gli obiettivi e i processi necessari per fornire risultati in conformità alla politica energetica dell'organizzazione;
- **DO:** l'implementazione con la quale verrà data attuazione alle azioni pianificate;
- **CHECK:** la verifica con la quale verranno monitorati e misurati i processi rispetto alla politica energetica, agli obiettivi e ai traguardi, agli obblighi legislativi e agli altri requisiti che l'organizzazione sottoscrive, e riportarne i risultati;
- **ACT:** intraprendere azioni per migliorare, in continuo, la prestazione del sistema di gestione dell'energia.

TARGET

L'azione concorre al raggiungimento degli obiettivi di abbattimento delle emissioni inquinanti nel settore Pubblico di almeno il 10% rispetto al 1990.

STRATEGIE FINANZIARE

L'applicazione di tale sistema sarà finanziata mediante risorse interne e la partecipazione a bandi pubblici.

SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Settori dell'Amministrazione Comunale Soggetti esterni: Energy Manager, Organismi di certificazione ai sensi della norma UNI EN ISO 50001.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° obiettivi energetici raggiunti, n° strumenti adatti al loro raggiungimento. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione costi legati ai consumi energetici nel Settore Pubblico.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 50.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

RE01B
**“ALLEGATO ENERGETICO – AMBIENTALE” AL
REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE**

- 10.827,40 MWh
- 8.063,40 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Redazione dell'“Allegato Energetico-Ambientale” al Regolamento Edilizio Comunale con contenuti cogenti e volontari relativi all'efficienza energetica degli edifici (involucro e impianti) e all'integrazione di fonti energetiche rinnovabili. Recepimento delle normative nazionali/regionali in tema di sostenibilità energetica e ambientale nonché degli obiettivi indicati nelle vigenti Direttive Europee in materia, che prevedono entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione ad energia quasi zero. Definizione di standard energetici e ambientali, con una maggiorazione del 5% ove siano esplicitati requisiti quantitativi e la previsione d'incentivi per interventi virtuosi.
TARGET	Ottenere al 2030 una riduzione di almeno il 20% rispetto al 1990 dei consumi nel settore residenziale.
STRATEGIE FINANZIARE	Il gruppo di lavoro per la redazione dell'allegato sarà finanziato attraverso risorse provenienti dal bilancio comunale.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Giunta Comunale, Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nello sbloccare fondi dal bilancio comunale. Complessità nelle procedure di selezione del gruppo di lavoro e nell'affidamento dell'incarico
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° di edifici realizzati/riqualificati ogni anno e classe energetica, impianti FER attivati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO ₂ evitata
ALTRI BENEFICI ATTESI	Creazione di occupazione nel campo dell'edilizia sostenibile e dell'efficienza energetica.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 3.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia, Ambiente

RE02B
**PROMUOVERE L'EFFICIENZA ENERGETTICA NELLE
NUOVE EDIFICAZIONI E INTERVENTI AD ALTE
PRESTAZIONI ENERGETICHE E AMBIENTALI**
Azione abilitante

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Promozione e incentivazione degli interventi edilizi ad alte prestazioni energetico-ambientali mediante: - promozione di tali interventi mediante conferenze, seminari dedicati al tema dell'edilizia sostenibile; - coinvolgimento della cittadinanza e degli operatori di settore mediante visite guidate agli immobili sia in fase di cantiere sia a realizzazione ultimata.
TARGET	L'azione si pone l'obiettivo di supportare le misure incentivanti previste dall'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio Comunale, soprattutto in termini d'incentivazione di "edifici a energia quasi zero".
STRATEGIE FINANZIARE	L'azione sarà finanziata attraverso risorse interne.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: associazioni, privati cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° strutture coinvolte Monitoraggio delle emissioni/consumi: monitoraggio dei consumi delle strutture coinvolte, CO₂ evitata.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 2.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

RE03C**GRUPPI DI ACQUISTO ENERGIA RINNOVABILE****-290.318,40 MWh****- 107.475,50 t CO₂**

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Il Comune s'impegna, tramite i servizi dello Sportello Energia e attraverso l'organizzazione di incontri specifici, a supportare i GAS (Gruppo di Acquisto Sostenibile) dalla selezione dell'impresa allo studio di un contratto tipo e l'individuazione di accordi vantaggiosi con banche e assicurazioni. Il GAS garantirà l'accesso al sistema d'incentivi e detrazioni fiscali e l'opportunità di usufruire di mutui a tassi agevolati con Istituti di Credito convenzionati.
TARGET	Ottenere al 2030 un incremento della produzione locale di energia da fonte rinnovabile tale da coprire il 20% dell'energia richiesta dal settore Residenziale nel 1990.
STRATEGIE FINANZIARE	L'azione sarà finanziata attraverso risorse dei clienti finali (domestici e non domestici).
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, ESCo, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nella procedura di selezione dei partner e diffidenza dei cittadini in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° di utenti coinvolti ogni anno. Monitoraggio delle emissioni/consumi: kWh/anno prodotti dagli impianti installati, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Supporto alla promozione della sostenibilità energetica nell'edilizia.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 3.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia, Rinnovabili

RE04B



RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI RESIDENZIALI MEDIANTE INCENTIVI

-10.827,40 MWh
- 8.063,40 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

L'ecobonus è tra i bonus edilizi quello che garantisce una maggior longevità grazie alla certezza di regole stabili e durature, con detrazioni variabili dal 50 al 90%, per gli interventi di efficientamento energetico.

Dopo la fine del Superbonus che ha vagato nell'incertezza per oltre un anno, e dal 2023 passa al 90%, l'Ecobonus è insieme al Bonus Ristrutturazioni, quello che garantisce una maggior longevità grazie alla certezza di regole stabili e durature. Proprio quello di cui necessita il mercato delle costruzioni, dopo l'esperienza del 110 che ha lasciato molti tecnici e imprese con pesanti debiti.

Le detrazioni per gli interventi di efficienza energetica, il cd. Ecobonus, sono state introdotte nel lontano 2006 dalla legge n. 296/2006 (art. 1, commi 344 e seguenti), e più volte prorogate con apposite disposizioni negli anni successivi e fino ad oggi. Da ultimo la legge di bilancio 2022 proroga l'agevolazione fino alla fine del 2024.

I bonus edilizi sono vari e articolati. Quando gli interventi di ristrutturazione edilizia comportano un risparmio energetico e/o uso di fonti rinnovabili, allora si parla di ecobonus e, l'incentivo, dal 50% può arrivare fino al 65% a seconda del grado di complessità dell'intervento. Se combinata con il Sismabonus e la riduzione di almeno due classi di rischio sismico, sugli edifici condominiali, è possibile detrarre fino all'85% delle spese sostenute. Dal 2018 è inoltre possibile, in luogo della detrazione diretta, di fruire dello sconto in fattura o della cessione del credito corrispondente.

L'**Ecobonus**, introdotto dalla **legge finanziaria 2007** (L. 296/2006) si applica a tutti gli **interventi di efficientamento energetico** di cui all'art. 14 del **dlgs 63/2013**. L'agevolazione consiste nella detrazione fiscale di una percentuale (variabile in base al tipo di intervento ed edificio) delle spese sostenute e rimaste a carico del contribuente da ripartire in più quote annuali di pari importo.

Nel tempo la **misura ha subito varie modifiche** che hanno riguardato la tipologia degli interventi ammessi, il numero di anni su cui ripartire la detrazione, l'aliquota di detrazione che è variata anche per tipologia di intervento ed ha avuto maggior successo con gli interventi più semplici eseguiti sulle singole unità immobiliari, quali la sostituzione degli infissi e la sostituzione dei generatori di calore con altri a più alta efficienza (caldaie a condensazione e pompe di calore).

Per cercare di superare questa criticità, i più recenti **aggiornamenti legislativi** hanno cercato di favorire quanto più possibile gli interventi sulle parti comuni degli **edifici condominiali elevando la percentuale di detrazione** fino al 75% e all'85% nel caso di esecuzione congiunta con interventi di riduzione di due classi del rischio sismico.

La **Legge di Bilancio 2022** proroga al 31 dicembre 2024 le detrazioni fiscali per l'efficienza energetica degli edifici (**Ecobonus**) e le detrazioni fiscali per le ristrutturazioni (**Bonus Casa**), in relazione alle spese sostenute dal 1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2024. L'art.14

	del DL 63/2013 (come modificato dalla legge 160/2019), specifica quali interventi di efficienza energetica danno diritto alle detrazioni. La detrazione si applica nella misura del 65 per cento per gli interventi di: • Riqualificazione energetica globale dell'edificio (fino a max 100.000 euro) • Coibentazione dell'involucro (strutture opache) • Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione di efficienza almeno pari alla classe A di prodotto prevista dal citato regolamento UE n. 811/2013 e contestuale installazione di sistemi di termoregolazione evoluti, appartenenti alle classi V, VI oppure VIII della comunicazione della Commissione 2014/C 207/02 • Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di apparecchi ibridi, costituiti da pompa di calore integrata con caldaia a condensazione, assemblati in fabbrica ed espressamente concepiti dal fabbricante per funzionare in abbinamento tra loro • L'acquisto e la posa in opera di micro-cogeneratori in sostituzione di impianti esistenti e fino a un valore massimo della detrazione di 100.000 euro (per beneficiare della detrazione è necessario che gli interventi effettuati portino a un risparmio di energia primaria pari almeno al 20%) • Acquisto e posa in opera di generatori d'aria calda a condensazione • Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda, fino a un valore massimo della detrazione di 60.000 euro • Riqualificazione relativi a parti comuni degli edifici condominiali o che interessino tutte le unità immobiliari di cui si compone il singolo condominio. La detrazione è ridotta al 50%, nel caso di: • Acquisto e posa in opera di finestre comprensive di <u>infissi</u> (60.000 euro per unità immobiliare) • Acquisto e posa in opera di schermature solari e chiusure oscuranti • Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione almeno in classe A (prevista dal regolamento UE n. 811/2013) senza sistemi di termoregolazione • Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di generatori di calore alimentati da biomasse combustibili Inoltre, fino al 31 dicembre 2022 è in vigore il bonus 75% per gli interventi finalizzati all'<u>eliminazione delle barriere architettoniche</u> negli edifici già esistenti.
TARGET	Ottenere al 2024 una riduzione di almeno il 20% dei consumi nel settore residenziale.
STRATEGIE FINANZIARE	L'azione sarà finanziata attraverso risorse dei clienti finali (soggetti privati).
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, ESCo, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Diffidenza dei cittadini in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° di utenti coinvolti ogni anno. Monitoraggio delle emissioni/consumi: kWh/anno prodotti dagli impianti installati, CO₂ evitata.

ALTRI BENEFICI ATTESI	Supporto alla promozione della sostenibilità energetica nell'edilizia.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2024
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 427.414.650,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

RE05L



CREAZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE

+145.159,20 MWh
- 53.737,75 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

L'energia elettrica "condivisa" (pari al minimo, su base oraria, tra l'energia elettrica immessa in rete dagli impianti di produzione e l'energia elettrica prelevata dai consumatori che rilevano per la configurazione) beneficia di un contributo economico riconosciuto dal GSE a seguito dell'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione. Ai fini dell'accesso a tale servizio il GSE ha pubblicato le "Regole tecniche per l'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa".

Una comunità di energia rinnovabile è un soggetto giuridico che:

1. si basa sulla partecipazione aperta e volontaria, è autonomo ed è effettivamente controllato da azionisti o membri che sono situati nelle vicinanze degli impianti di produzione detenuti dalla comunità di energia rinnovabile;
2. i cui azionisti o membri sono persone fisiche, piccole e medie imprese (PMI), enti territoriali o autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, a condizione che, per le imprese private, la partecipazione alla comunità di energia rinnovabile non costituisca l'attività commerciale e/o industriale principale;
3. il cui obiettivo principale è fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità ai propri azionisti o membri o alle aree locali in cui opera, piuttosto che profitti finanziari.

Per l'esclusivo e il migliore raggiungimento delle proprie finalità, l'Associazione potrà possedere, gestire, prendere in locazione immobili ed altre attrezzature, sia mobili che immobili, stipulare contratti, accordi con altre associazioni, enti e terzi in genere, assumere personale, e provvedere a ogni altro servizio che possa assicurare la migliore realizzazione dei suoi scopi, secondo quanto previsto dalla legge.

In conformità all'art. 42 bis, DL 30 dicembre 2019, n. 162 e all'art. 3.2 dell'Allegato A alla delibera 318/2020 dell'Autorità di Regolazione Reti e Ambiente (ARERA) e s.m.i., possono far parte dell'Associazione tutte le persone fisiche, piccole e medie imprese, enti territoriali o autorità locali, compreso il Comune, a condizione che, per le imprese private, la partecipazione alla comunità di energia rinnovabile non costituisca l'attività commerciale e industriale principale.

Gli associati devono essere titolari di punti di prelievo o punti di immissione ubicati sulla rete elettrica di bassa o media tensione sottesi alla medesima cabina di trasformazione (medesima Cabina Secondaria e/o - laddove previsto dalla normativa di settore - Cabina Primaria).

Possono far parte dell'Associazione tutti i clienti finali, in particolare i clienti domestici, ubicati nel perimetro sopra specificato, e i produttori di energia aventi i requisiti sopra specificati.

Gli Associati danno mandato all'Associazione per la richiesta di accesso alla valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa, conferendo la delega per il trattamento dei propri consumi di energia elettrica.

A tutti gli Associati è garantita, in ogni forma, la piena partecipazione alla vita associativa nel rispetto dello statuto e del Regolamento, con piena legittimazione attiva e passiva alle cariche sociali, nonché diritto di voto nell'assemblea degli Associati. In conformità alla

normativa di settore applicabile, gli Associati mantengono i propri diritti come clienti finali ai sensi della regolamentazione in materia di energia elettrica, compreso quello di scegliere il proprio venditore di energia elettrica.

La qualità di Associato si perde automaticamente per:

- decesso o estinzione;
- mancato pagamento della quota associativa per i Soci per i quali è prevista, trascorsi sei mesi dal termine per il versamento;
- perdita anche di uno solo dei requisiti necessari per l'ammissione di cui al punto 5.1;
- mancato rispetto degli obblighi previsti dal presente statuto;
- perdita di titolarità del Punto di Prelievo a seguito di voltura o cessione dello stesso o disattivazione; in tal caso, si applicheranno le disposizioni in punto di recesso e, ove applicabili, di trasmissione della qualità di Associato previste dal presente statuto;
- recesso.

La perdita della qualità di Associato implica la decadenza automatica da qualsiasi eventuale carica associativa ricoperta e da qualsiasi beneficio da essa derivante.

Ogni Associato ha facoltà di recedere dall'Associazione in ogni momento con un preavviso di almeno 90 giorni da inviarsi con comunicazione scritta al Consiglio Direttivo o Consigliere Unico. È sempre ammesso il recesso per giusta causa.

I Soci si dividono in:

- Associati Silver;
- Associati Gold;
- Associati Platinum

Sono Associati Silver coloro che condividono i propri consumi di energia elettrica all'interno della Comunità Energetica;

Sono Associati Gold coloro che, partecipano all'investimento necessario alla costruzione di uno o più impianti di produzione di energia rinnovabile;

Sono Associati Platinum coloro che hanno la proprietà di un impianto o più impianti di produzione di energia rinnovabile messi nella disponibilità della Comunità Energetica.

I soci i hanno diritto di:

- eleggere gli organi sociali ed essere eletti negli stessi;
- partecipare e votare nelle assemblee;
- ricevere dall'Associazione i benefici relativi all'energia elettrica condivisa, ai sensi del regolamento interno di attuazione ("**Regolamento**"), al netto delle spese sostenute dall'Associazione.

I Soci, a seconda della categoria di appartenenza (Silver, Gold e Platinum), sono tenuti a versare, all'atto dell'iscrizione, la relativa quota associativa.

I Soci sono tenuti al rispetto dello statuto, del Regolamento e delle deliberazioni degli organi amministrativi.

I Soci sono tenuti, ai sensi della deliberazione ARERA 318/2020 e della relativa normativa applicabile, a dare mandato esclusivo all'Associazione per la richiesta di accesso alla valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa e a conferire la delega per il trattamento dei propri consumi di energia elettrica.

	I Soci Platinum e Gold hanno l'obbligo di garantire all'Associazione la disponibilità degli impianti di produzione di energia elettrica asserviti all'Associazione ai sensi del relativo contratto.
TARGET	Ottenere al 2030 un incremento della produzione locale di energia da fonte rinnovabile tale da coprire il 10% dell'energia richiesta dal settore Residenziale nel 1990
STRATEGIE FINANZIARE	L'azione sarà finanziata attraverso risorse degli azionisti (persone fisiche, piccole e medie imprese (PMI), enti territoriali o autorità locali, comprese le amministrazioni comunali).
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, ESCo, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Diffidenza dei cittadini in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° di utenti coinvolti ogni anno. Monitoraggio delle emissioni/consumi: kWh/anno prodotti dagli impianti installati, CO ₂ evitata
ALTRI BENEFICI ATTESI	Supporto alla promozione della sostenibilità energetica nell'edilizia
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 45.000.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia, Rinnovabili

TE01L

PROMUOVERE L'EFFICIENTAMENTO, IL RISPARMIO ENERGETICO E L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA NEL SETTORE TERZIARIO

-173.006,70 MWh

- 70.430,75 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Promuovere interventi di efficientamento e risparmio energetico nelle grandi utenze del settore terziario (GDO, strutture alberghiere, sanitarie, istituti scolastici, etc). Il coinvolgimento di tali strutture servirà soprattutto per condividere le best practices con le strutture minori. L'azione ipotizzata prevede: • il coinvolgimento dei principali stakeholder per la selezione di partner disponibili ad essere coinvolti come utenze pilota; • l'attribuzione alle strutture coinvolte di un marchio di sostenibilità energetica da parte del Comune di Palermo; • la diffusione dei risultati e l'impostazione di schemi replicabili. Il Comune di Palermo intende inoltre organizzare specifici seminari indirizzati a tutti gli operatori del settore Terziario in merito ai possibili interventi di riqualificazione energetica all'applicazione di buone prassi.
TARGET	Ridurre del 30% rispetto al 1990 le emissioni nel settore terziario al 2030.
STRATEGIE FINANZIARIE	Le attività di comunicazione e sensibilizzazione saranno finanziate attraverso il ricorso a risorse interne o mediante accordi di sponsorizzazione.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: associazioni di categoria, Camera di Commercio, Energy Manager, professionisti, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Diffidenza in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri di sensibilizzazione e comunicazione, n° e tipologia interventi effettuati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Esempio virtuoso per la cittadinanza.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 5.000,00

TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

AG01B
PROMUOVERE L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA IN AGRICOLTURA

-9.257,10 MWh
- 38,98 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Il Comune di Palermo intende realizzare una serie d'incontri di sensibilizzazione sui temi del risparmio energetico indirizzati agli operatori del settore primario. Si prevede di collaborare con aziende del settore, le quali presenteranno prodotti e attrezzature tecnologicamente avanzate che permettano di abbattere sensibilmente consumi ed emissioni. Nell'ottica della diffusione di un nuovo stile di vita maggiormente sostenibile, inoltre, si intende riservare una parte di questi incontri alla diffusione di tecniche di agricoltura sostenibile a basso impatto ambientale.
TARGET	Si ritiene che attraverso una corretta informazione al 2030 si avrà il riassetto di buona parte delle attrezzature utilizzate nel settore primario. Si ritiene raggiungibile una riduzione del 30% delle emissioni in Agricoltura al 2030.
STRATEGIE FINANZIARIE	Le attività di comunicazione e sensibilizzazione saranno finanziate attraverso il ricorso a risorse interne o mediante accordi di sponsorizzazione.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: associazioni di categoria, Energy Manager, professionisti, aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Diffidenza in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 5.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia

TRO1L



**RAZIONALIZZAZIONE, GESTIONE CENTRALIZZATA E
AMMODERNAMENTO DEI VEICOLI DEL PARCO
AUTO COMUNALE**

**-1.890,90 MWh
- 492,75 t CO₂**

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Razionalizzazione, gestione centralizzata e ammodernamento dei veicoli del parco auto attraverso: - La redazione di un Piano di razionalizzazione e ottimizzazione dell'utilizzo del parco auto e politiche di car sharing interno e bike sharing per spostamenti di breve percorrenza, dislocate nelle differenti sedi degli uffici comunali. - La gestione centralizzata e informatizzata ove confluiscono tutti i dati relativi allo stato di fatto del parco auto, al suo utilizzo e alla sua manutenzione. - La redazione di un <i>Programma Pluriennale di Ammodernamento</i> del parco auto con l'acquisto di veicoli a metano/ibridi/elettrici nel rispetto dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale.
TARGET	Ottenere al 2030 una riduzione delle emissioni di CO ₂ attribuibili alla flotta municipale del 45% rispetto ai livelli del 2011.
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento pubblico (progetti europei, nazionali, etc), finanziamento tramite terzi, risorse interne.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Criticità del bilancio comunale e necessità di reperire fondi esterni.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, mezzi sostituiti o dismessi. Monitoraggio delle emissioni/consumi: consumo di combustibili liquidi commerciali, livello di emissioni dei nuovi veicoli, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Esempio virtuoso per la cittadinanza.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 1.260.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione 
AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile

TR02L



**RINNOVAMENTO DEL PARCO MEZZI DI TRASPORTO
PRIVATO CON PASSAGGIO AD AUTO E MOTOCICLI A
BASSE EMISSIONI TRAMITE NUOVI INCENTIVI
LEGGE DI BILANCIO 2021**

- 1.110.623,10 MWh

- 288.697,49 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Analizzati i dati inerenti all'età media del parco auto circolante in Italia ed i trend relativi alle vendite e immatricolazioni di mezzi nuovi si prevede che tra il 2023 ed il 2030 si realizzerà un notevole rinnovamento del parco mezzi di trasporto privato attualmente circolante aumentando il numero di autoveicoli elettrici e implementando tutte le politiche per la realizzazione di stazioni di ricarica elettrica, con ovvie ricadute sull'abbattimento delle emissioni.

Il Comune di Palermo, al fine di velocizzare tale processo e agevolare la diffusione di automezzi e motocicli altamente efficienti e non inquinanti, intende promuovere incontri di sensibilizzazione ed informazione, con il coinvolgimento di operatori del settore, in merito alle nuove tecnologie sviluppate in questo ambito (mobilità elettrica, ibrida, ecc) e sugli strumenti normativi ed incentivanti ai quali è possibile ricorrere. L'idea di sostituire l'attuale mezzo di trasporto con un sistema di taxi elettrici è suggerita dall'attuale propensione del cittadino locale di utilizzare la propria auto per la comodità e velocità di spostamento. Infatti, l'inaffidabilità in termini di tempi di corsa del bus tradizionale, porta il fruitore a rivolgersi o al mezzo proprio o al mezzo condiviso (car sharing); pertanto, l'idea di dotare la comunità di mezzi elettrici più piccoli nella modalità taxi, risulterebbe più efficace sia in termini economici che di ricadute occupazionali, per non parlare dei benefici nel miglioramento della qualità della vita.

La realizzazione dell'infrastruttura di stallo e ricarica dei veicoli non presenta particolari difficoltà tecnico-economiche, considerate dal fatto che il costo della tecnologia fotovoltaica è ormai alla portata; inoltre, sarà occasione di riqualificare lo spazio urbano attraverso l'inserimento di tali spazi di sosta.

Inoltre, dal 2021 sono previsti 420 milioni di euro di incentivi, al ristoro delle rate di finanziamento o dei canoni di leasing, con uno o più decreti del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze, da adottare entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione e sono stabiliti i criteri e le modalità per l'erogazione di tali risorse.

A decorrere dal 1° gennaio 2021 il numero dei grammi di biossido di carbonio emessi per chilometro dal veicolo per la determinazione del contributo è quello relativo al ciclo di prova WLTP previsto dal regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione, del 1° giugno 2017, come riportato nel secondo riquadro al punto V.7 della carta di circolazione del veicolo medesimo.

Alle persone fisiche e giuridiche che acquistano in Italia dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2021, anche in locazione finanziaria, un veicolo nuovo di fabbrica sono riconosciuti i seguenti contributi:

- a) per l'acquisto di un veicolo con contestuale rottamazione di un veicolo omologato in una classe inferiore ad Euro 6 e che sia stato immatricolato prima del 1° gennaio 2011, il contributo statale è parametrato al numero di grammi (g) di anidride carbonica (CO₂) emessi per chilometro (km) secondo gli importi di cui alla seguente tabella ed è riconosciuto a condizione che sia praticato dal venditore uno sconto pari ad almeno 2.000 euro:

CO ₂ (g/km)	Contributo (euro)
0-20	2.000
21-60	2.000

- b) per l'acquisto di un veicolo in assenza di rottamazione, il contributo statale è parametrato al numero di g di CO₂ emessi per km secondo gli importi di cui alla seguente tabella ed è riconosciuto a condizione che sia praticato dal venditore uno sconto pari ad almeno 1.000 euro:

CO ₂ (g/km)	Contributo (euro)
0-20	1.000
21-60	1.000

L'altra categoria di incentivi prevista dalla legge di Bilancio 2021 (commi 654 e 655) riguarda i veicoli con emissioni da 61 a 135 g/km di CO₂.

Il bonus, in particolare, spetta alle persone fisiche e quelle giuridiche che acquistano in Italia, anche in locazione finanziaria, un autoveicolo nuovo di categoria M1 che sia omologato in una classe non inferiore ad Euro 6 di ultima generazione e abbiano un prezzo inferiore a 40.000 euro (IVA esclusa).

Il contributo statale, con contestuale rottamazione è pari a 1.500 euro e spetta a condizione che il venditore conceda uno sconto di almeno 2.000 euro.

Per beneficiare del contributo statale è obbligatorio rottamare un veicolo omologato in una classe inferiore ad Euro 6 e che sia stato immatricolato prima del 1° gennaio 2011.

La legge di Bilancio 2021 ha infatti sostituito il precedente termine di 15 giorni dalla consegna del veicolo acquistato con il nuovo termine di 30 giorni ed è previsto poi che, nel caso in cui l'acquisto del veicolo sia subordinato al totale o parziale finanziamento dell'importo, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 6 del D.lgs. n. 141/2010, e l'acquirente può in ogni caso estinguere o surrogare il finanziamento in qualsiasi momento e senza penali.

Per l'erogazione dei contributi è rifinanziato nella misura di 420 milioni di euro per l'anno 2021 quale limite di spesa secondo la seguente ripartizione:

- a) euro 120 milioni riservati ai contributi aggiuntivi per l'acquisto di autoveicoli compresi nelle fasce 0-20 g/km CO₂ e 21-60 g/km CO₂;

	b) euro 250 milioni riservati ai contri-buti per l'acquisto di autoveicoli compresi nella fascia 61-135 g/km CO₂; c) euro 50 milioni riservati ai contributi per l'acquisto di veicoli commerciali di categoria N1 nuovi di fabbrica o autoveicoli speciali di categoria M1 nuovi di fabbrica, di cui 10 milioni riservati ai veicoli esclusivamente elettrici. Il Comune di Palermo al fine di velocizzare tale processo e agevolare la diffusione di automezzi e motocicli altamente efficienti e non inquinanti intende promuovere incontri di sensibilizzazione ed informazione, con il coinvolgimento di operatori del settore, in merito alle nuove tecnologie sviluppate in questo ambito (mobilità elettrica, ibrida, ecc) e sugli strumenti normativi ed incentivanti succitati ai quali è possibile ricorrere.
TARGET	Si prevede al 2030 una riduzione di almeno il 30% rispetto al 1990 delle emissioni di CO ₂ derivanti dal trasporto privato.
STRATEGIE FINANZIARIE	Il costo dell'azione è prevalentemente a carico dei privati. Per la parte di comunicazione e sensibilizzazione a carico del Comune si farà ricorso a risorse interne o a sponsorizzazioni da parte di partner esterni.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Diffidenza in merito ai risparmi ottenibili in termini economici ed ambientali attraverso la sostituzione del mezzo di trasporto privato.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° d'incontri informativi realizzati, verifica delle nuove immatricolazioni presso gli enti preposti. Monitoraggio delle emissioni/consumi: analisi della qualità dell'aria, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Miglioramento della qualità dell'aria nel centro cittadino.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2030
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 493.170.750,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile

TR03B

Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo razionale dell'automobile ed all'applicazione di tecniche di Eco-drive

- 555.311,55 MWh
-144.348,75 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Nell'ottica di un coinvolgimento attivo di tutta la cittadinanza al conseguimento degli obiettivi del Patto dei Sindaci, il Comune di Palermo intende realizzare una campagna mirata a promuovere un uso più consapevole dei mezzi di trasporto privati e incentivare l'utilizzo di sistemi di mobilità alternativa non inquinanti (come la bicicletta). Si prevede inoltre la realizzazione di corsi, su uno o più giorni, per la diffusione di pratiche di eco-drive. Studi dimostrano che l'applicazione quotidiana di tali tecniche permette di ridurre i consumi fino al 15%.
TARGET	Si prevede che attraverso un coinvolgimento di buona parte della popolazione sia raggiungibile una contrazione delle emissioni relative al trasporto privato del 15% rispetto i valori del 2011.
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento attraverso risorse interne, partecipazione a bandi e iniziative pubbliche o mediante l'istituzione di rapporti di sponsorizzazione con partner esterni.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore, professionisti.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nel cambiare le abitudini di guida dei cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri, questionari e rilevazioni statistiche. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Si ritiene che un minore uso dell'automobile e il diffondersi di uno stile di guida meno aggressivo possa incrementare la sicurezza stradale.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 2.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile

TR04B

Installazione di colonnine di ricarica per auto elettriche

Azione abilitante

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Nell'ottica di un coinvolgimento attivo di tutti i cittadini al conseguimento degli obiettivi di riduzione di gas climalteranti attuando azioni di trasporto eco-sostenibile, il Comune di Palermo intende installare colonnine di ricarica auto elettriche, nelle aree comunali di pubblico accesso, al fine di dare la possibilità di ricaricare, in maniera facile e veloce, le vetture dotate di propulsore elettrico. Le forme di queste colonnine di ricarica auto elettriche possono essere varie. Si possono infatti trovare colonnine a palo, a parete o portatili e le varie aziende stanno sviluppando anche un sistema wireless mediante il quale sarà sufficiente posizionare la propria vettura su una piattaforma per effettuare la ricarica. Le colonnine di ricarica auto elettriche ad uso pubblico vengono installate da fornitori di energia e gestori di rete e possono essere posizionate nelle strade pubbliche oppure nei parcheggi pubblici situati presso aree di servizio e commerciali.
TARGET	L'azione concorre al maggiore coinvolgimento da parte dei cittadini al fine di incentivarli all'acquisto e all'utilizzo di automezzi ibridi ed elettrici in modo tale da raggiungere gli obiettivi proposti dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima.
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento attraverso risorse interne, partecipazione a bandi e iniziative pubbliche o mediante l'istituzione di rapporti di sponsorizzazione con partner esterni.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore, professionisti.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nel cambiare le abitudini di guida dei cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri, questionari e rilevazioni statistiche. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Si ritiene che un minore uso dell'automobile e il diffondersi di uno stile di guida meno aggressivo possa incrementare la sicurezza stradale.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 200.000,00

TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile

TR05M



Realizzazione di parcheggi pubblici

Azione abilitante

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

Si prevede la realizzazione di parcheggi ad accesso libero per soste di lunga durata. L'occupazione di spazio pubblico (nel caso in specie, urbano) solleva due distinti problemi:

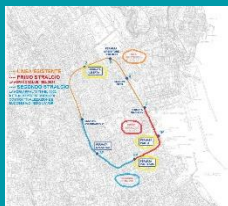
1. il costo marginale della fornitura dello spazio fisico, di norma coperto con canoni di concessione del suolo urbano che dovrebbero essere anche applicati alle aree destinate alla sosta privata;
2. i costi aggiuntivi (essenzialmente esterni) imposti dalla sosta privata agli utenti stradali e alla collettività dei residenti (alcuni di essi sono piuttosto riconducibili a un'insufficiente disponibilità di spazi di posteggio) tra cui: il tempo di guida per cercare un parcheggio; l'allungamento dei tempi necessari a raggiungere una meta che, nell'estenuante ricerca del parcheggio, spesso si allontana nello spazio; gli impatti avversi sul paesaggio urbano; il consumo di suolo urbano e la sua sottrazione ad altre funzioni urbane pregiate (verde pubblico, attività ricreative, aree espositive ecc.); gli effetti involontari sulla competizione inter-modale.

Da un punto di vista del benessere collettivo, la realizzazione di un parcheggio in sede dedicato (cd. off-street) mira a mitigare alcune di queste esternalità negative ma causa, tuttavia altri effetti esterni negativi come:

- distorsioni nell'offerta di nuove costruzioni: in particolare si hanno effetti accrescitivi dell'offerta immobiliare nelle zone dove è possibile realizzare nuovi parcheggi (effetto di quantità) e aumento dei valori di mercato degli immobili nelle aree in cui i vincoli urbanistici impongono invece di ricavare spazi di parcheggi nell'ambito degli edifici esistenti (effetto di prezzo);
- effetti di "isola di caldo" in ambito urbano (cd. urban heat island effect), legati alla cementificazione della porzione di suolo su cui viene realizzato il manufatto e all'uso di materiali inerti di colore scuro (es. asfalti) che rilasciano di notte calore che assorbono durante il giorno, contribuendo in tal modo a un innalzamento della temperatura media di superficie (cd. effetti di albedo);
- effetti sulla qualità e sul deflusso delle acque meteoriche dovuti all'impermeabilizzazione delle superfici destinate alla sosta;
- aumento delle emissioni di inquinanti locali dovuto al rilascio lento ma inevitabile nell'arco del ciclo di vita del parcheggio da parte dei manufatti in cemento e alle superfici asfaltate di sostanze in particolare, di ossidi di azoto e zolfo, e di monossidi di carbonio.

TARGET	L'azione concorre al maggiore coinvolgimento da parte dei cittadini al fine di incentivarli all'acquisto e all'utilizzo di automezzi ibridi ed elettrici in modo tale da raggiungere gli obiettivi proposti dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima.
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento attraverso risorse interne, partecipazione a bandi e iniziative pubbliche o mediante l'istituzione di rapporti di sponsorizzazione con partner esterni.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore, professionisti.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nel cambiare le abitudini di guida dei cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri, questionari e rilevazioni statistiche. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO ₂ evitata.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Si ritiene che un minore uso dell'automobile e il diffondersi di uno stile di guida meno aggressivo possa incrementare la sicurezza stradale.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2026
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 90.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile

TR06M



Realizzazione dell'anello ferroviario sotterraneo

- 3.750 t CO₂

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Verrà completato il percorso anulare di circa 6,5 km, quasi tutto in sotterranea (con un breve tratto in trincea), che racchiuderà i principali poli attrattori urbani, messi in rete da un sistema di "metro-ferrovia". Attualmente esiste solo un tratto dalla stazione Notarbartolo a piazza Giachery con quattro fermate. Il piano prevede, in due fasi distinte, la "chiusura" dell'anello con la realizzazione del tratto mancante (circa 3 Km: 1,7 km con il primo stralcio funzionale da Giachery a Politeama, 1,3 km con il secondo stralcio funzionale da Politeama a Notarbartolo) (fase 1 completamento entro dicembre 2024) e la chiusura dell'anello ferroviario con realizzazione di un nuovo tratto di linea dalla stazione Politeama alla stazione di Notarbartolo (fase 2 completamento entro 2027)
TARGET	Sulla base delle stime effettuate per il PUT, l'anello ferroviario trasporterà circa 9.000.000 di passeggeri all'anno. Utilizzando un fattore di occupazione medio delle auto pari a 1,2 passeggeri/auto, una distanza media di spostamento dei passeggeri pari a 6 km/passeggero e un fattore di emissione medio delle auto circolanti private di 180 gCO ₂ /km si può stimare una riduzione delle emissioni di circa 8.100 tCO ₂ all'anno. E considerando un consumo delle vetture ferroviarie di 9.000 MWh/anno di energia elettrica, il saldo positivo in termini di emissioni complessive di gas serra sarà pari a - 3.750 tCO ₂ /anno.
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento attraverso risorse garantite dallo Stato, dalla Regione Sicilia e dal Comune.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: Italferr, Aziende di trasporto pubblico.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nel cambiare le abitudini dei cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° passeggeri/anno. Monitoraggio delle emissioni/consumi: CO ₂ evitata/anno.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Si ritiene che un minore uso dell'automobile possa migliorare la qualità della vita dei cittadini.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2020-2027
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 163.500.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione

AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile
-------------------------------	----------------------

TR07M

Ampliamento del sistema tramviario

Non disponibile

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Ampliamento del sistema tram della Città' di Palermo mediante le tratte d (Orleans-Bonagia), e2 (Francia-Mondello), f (stazione centrale-Giachery), g (Lanza di Scalea-Sferracavallo) e parcheggi di interscambio.
TARGET	-
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento attraverso risorse garantite dallo Stato, dalla Regione Sicilia e dal Comune.
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: Aziende di trasporto pubblico.
POSSIBILI OSTACOLI O VINCOLI	Difficoltà nel cambiare le abitudini dei cittadini.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: n° passeggeri/anno. Monitoraggio delle emissioni/consumi: CO ₂ evitata/anno.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Si ritiene che un minore uso dell'automobile possa migliorare la qualità della vita dei cittadini.
PERIODO DI ATTUAZIONE	2024-2027
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 504.413.508
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione
AMBITO DI APPLICAZIONE	Mobilità sostenibile

C001B**PROMOZIONE DEL PAESC****Azione Abilitante**

DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Un impegno costante dell'Amministrazione Comunale nella promozione del PAESC sia in termini di coinvolgimento della cittadinanza in momenti di progettazione partecipata del Piano che di divulgazione dei risultati raggiunti. L'azione di promozione potrà quindi svilupparsi come: - Sensibilizzazione della cittadinanza sul Patto dei Sindaci e sul PAESC, oltre che sui suoi sviluppi, mediante differenti canali di comunicazione (testate giornalistiche, giornali online, poster, radio) soprattutto in occasione di eventi e manifestazioni in tema di sostenibilità energetica ed ambientale - Momenti di concertazione del PAESC per la raccolta di suggerimenti, proposte e per l'instaurazione di reti di collaborazione L'azione presente è strettamente correlata a tutte le azioni di sensibilizzazione, incentivazione e coinvolgimento della popolazione.
TARGET	Rendere l'adesione al Patto dei Sindaci e il PAESC un'iniziativa fortemente condivisa e partecipata e dar forza all'attuazione del Piano.
STRATEGIE FINANZIARIE	Finanziamento attraverso risorse interne o fondi comunitari
SOGGETTO RESPONSABILE E ATTORI COINVOLTI	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore, professionisti.
INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° eventi organizzati, n° di accessi alla pagina web dedicata. Monitoraggio delle emissioni/consumi: azione abilitante di supporto alle altre.
ALTRI BENEFICI ATTESI	Rafforzamento della credibilità del PAESC e della fiducia della cittadinanza nell'impegno dell'Amministrazione per il Patto dei Sindaci e la sostenibilità energetica
PERIODO DI ATTUAZIONE	2023-2025
PREVISIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	€ 3.000,00
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di mitigazione

AMBITO DI APPLICAZIONE	Energia
------------------------	---------

7.3 LA STRATEGIA DI ADATTAMENTO E LE AZIONI

Con l'adesione al patto dei Sindaci l'Amministrazione del Comune di Palermo si è impegnata a:

Noi, Sindaci firmatari del presente Patto, condividiamo la visione per un futuro sostenibile, a prescindere dalle dimensioni del nostro comune o dalla sua ubicazione geografica. Tale visione comune anima la nostra azione volta ad affrontare le sfide interconnesse: mitigazione degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, adattamento ed energia sostenibile. Insieme, siamo pronti ad adottare misure concrete a lungo termine che forniscano un contesto stabile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico per le generazioni presenti e per quelle future. È nostra responsabilità collettiva costruire territori più sostenibili, attraenti, vivibili, resilienti e ad alta efficienza energetica.

La Strategia di Adattamento del Comune, esposta in questa sezione del Piano, descrive gli obiettivi strategici e specifici da perseguire attraverso l'attuazione di una serie di misure e azioni (individuata utilizzando anche il toolkit Urbanproof) volte alla riduzione delle vulnerabilità del territorio comunale alle minacce del cambiamento climatico, identificate e illustrate nei capitoli precedenti. Essa si basa su quattro obiettivi strategici definiti per limitare i principali rischi climatici che interesseranno il territorio comunale nei prossimi anni:

- **Ondate di calore** - L'isola di calore si verifica nelle aree urbane con scarsa presenza di infrastrutture verdi e maggiormente edificate.
- **Inondazioni e allagamenti** - L'inondazione urbana che si verifica nelle zone più vulnerabili del territorio alle precipitazioni estreme laddove viene stressata la rete di deflusso delle acque
- **Disponibilità idrica e siccità** - Fenomeni siccitosi nel territorio comunale sono frequenti soprattutto nel periodo autunnale.

Tali rischi corrispondono di fatto alle categorie di rischi-chiave identificate per l'Europa ed in particolare per la Regione Mediterranea nel secondo volume (WG2) del Sesto Rapporto di valutazione dell'IPCC "CLIMATE CHANGE 2022 - Impatti, adattamento e vulnerabilità" di seguito riassunte:

- **Rischi delle ondate di calore su popolazioni e ecosistemi** - È atteso che il numero di decessi e persone a rischio di stress da calore raddoppierà o triplicherà per un innalzamento della temperatura pari a 3°C, rispetto a 1,5°C¹. Il

¹ Per far riferimento a scenari futuri il rapporto IPCC utilizza il concetto di livello di riscaldamento globale Global Warming Level - GWL), definito come l'aumento della temperatura media globale dell'aria in prossimità della superficie rispetto al periodo preindustriale (propriamente il periodo che precede il 1750, spesso approssimato dalle condizioni nel periodo 1850-1900). Il rapporto IPCC utilizza i GWL per descrivere le condizioni di parametri climatici, variabili socio-economiche ed ecosistemi conseguenti al cambiamento climatico, utilizzando tipicamente valori di 1,5°C, 2°C, 3°C o 4°C. Il valore del GWL aumenta con l'aumentare delle concentrazioni di gas serra e con esso aumentano le alterazioni del clima a scala regionale e globale, i loro impatti e i rischi che ne conseguono. (P.Lionello)

riscaldamento ridurrà gli habitat adatti agli attuali ecosistemi terrestri e marini e cambierà irreversibilmente la loro composizione, con effetti la cui gravità aumenta al di sopra del livello di riscaldamento globale di 2°C. Le misure di adattamento allo stress termico della popolazione e il contenimento dei rischi da ondate di calore necessitano di molteplici interventi su edifici e spazi urbani. Queste misure devono essere anticipate nell'Europa meridionale, dove il rischio è maggiore rispetto alle aree più a nord.

- **Rischi di scarsità di risorse idriche** - Nell'Europa meridionale il numero di giorni con insufficienti risorse idriche (disponibilità inferiore alla richiesta) e siccità aumenta in tutti gli scenari di riscaldamento globale. Nelle prospettive di un aumento della temperatura globale di 1,5°C e 2°C la scarsità idrica riguarda, rispettivamente, il 18% e il 54% della popolazione. Analogamente, l'aridità del suolo aumenta con l'aumentare del riscaldamento globale: in uno scenario di innalzamento della temperatura di 3°C l'aridità del suolo risulta del 40% superiore rispetto a uno scenario con innalzamento della temperatura a 1,5°C. Nell'Europa meridionale la domanda di risorse idriche eccede già oggi le disponibilità. Questo divario sta aumentando a causa dei cambiamenti climatici e degli sviluppi socio-economici. Nel caso di un innalzamento di temperatura di 3°C il rischio di scarsità di risorse idriche diventa alto anche nell'Europa centro-occidentale. L'adattamento può basarsi sulla gestione della domanda della risorsa idrica, con meccanismi di monitoraggio, restrizioni, tariffe, misure di risparmio ed efficienza, gestione del territorio. La maggior efficienza dell'irrigazione ha già ridotto la scarsità d'acqua, in particolare nelle regioni meridionali. Tuttavia, in presenza di elevati livelli di riscaldamento, misure di risparmio idrico e di efficienza potrebbero non essere sufficienti per contrastare la ridotta disponibilità della risorsa nell'Europa meridionale.
- **Rischi per la produzione agricola** - A causa di una combinazione di caldo e siccità, si prevedono nel XXI secolo perdite sostanziali in termini di produzione agricola per la maggior parte delle aree europee, che non saranno compensate dai guadagni attesi per l'Europa settentrionale.
- **Rischi prodotti da maggiore frequenza e intensità di inondazioni** - A causa dei cambiamenti nelle precipitazioni e dell'innalzamento del livello del mare, i rischi per le persone e le infrastrutture derivanti dalle inondazioni costiere, fluviali e pluviali aumenteranno in molte regioni d'Europa. Ci si attende che il livello del Mediterraneo continui a crescere in futuro raggiungendo valori potenzialmente prossimi al metro nel 2100 in caso di un alto livello di emissioni. L'aumento del livello del mare continuerà nei prossimi secoli anche nel caso la concentrazione di gas serra si stabilizzino.

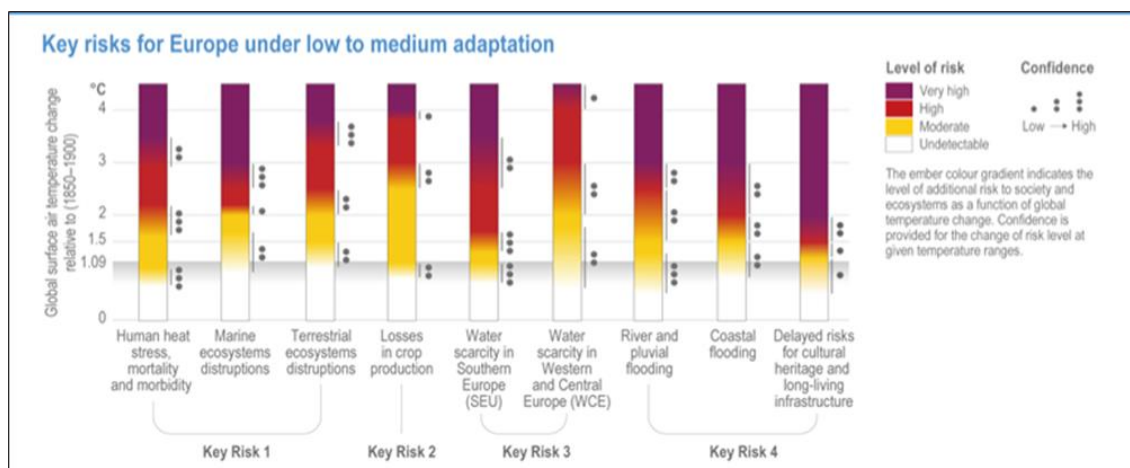


Figura 7.3.1 – Categorie di RISCHI-CHIAVE identificate per l'Europa con livello di ADATTAMENTO DA BASSO A MEDIO

I rischi associati al cambiamento climatico previsto sono particolarmente elevati per le persone e gli ecosistemi nel bacino del Mediterraneo a causa della combinazione di vari fattori, tra cui:

- una popolazione urbana numerosa e in crescita, esposta alle ondate di calore, con accesso limitato all'aria condizionata;
- un numero elevato e crescente di persone che vivono in insediamenti colpiti dall'innalzamento del livello del mare;
- grave e crescente carenza idrica, già sperimentata oggi da paesi del Nord Africa e del Medio Oriente;
- crescente domanda di acqua da parte dell'agricoltura per l'irrigazione;
- elevata dipendenza economica dal turismo, che rischia di risentire dell'aumento del caldo ma anche delle conseguenze delle politiche internazionali di riduzione delle emissioni sui viaggi aerei e da crociera;
- perdita di ecosistemi marini, ecosistemi nelle zone umide, nei fiumi e anche nelle zone montane, molti dei quali sono già messi in pericolo da pratiche non sostenibili (es. pesca eccessiva, cambiamento dell'uso del suolo).

La regione Mediterranea si è riscaldata e continuerà a riscaldarsi maggiormente della media globale, particolarmente in estate. Questo vale sia per l'ambiente terrestre che per quello marino, sia per le temperature medie che per le ondate di calore. La regione diventerà più arida per effetto combinato della diminuzione della precipitazione e dell'aumento dell'evapotraspirazione. Allo stesso tempo in alcune aree le precipitazioni estreme aumenteranno. Il livello del mare aumenterà seguendo l'aumento del valore medio globale. L'aumento sarà irreversibile e progressivo su scale plurisecolari. La dimensione di tutti questi cambiamenti aumenta all'aumentare del livello di riscaldamento globale, ovvero più aumenta la temperatura media del pianeta, maggiori saranno gli impatti sulla regione mediterranea.

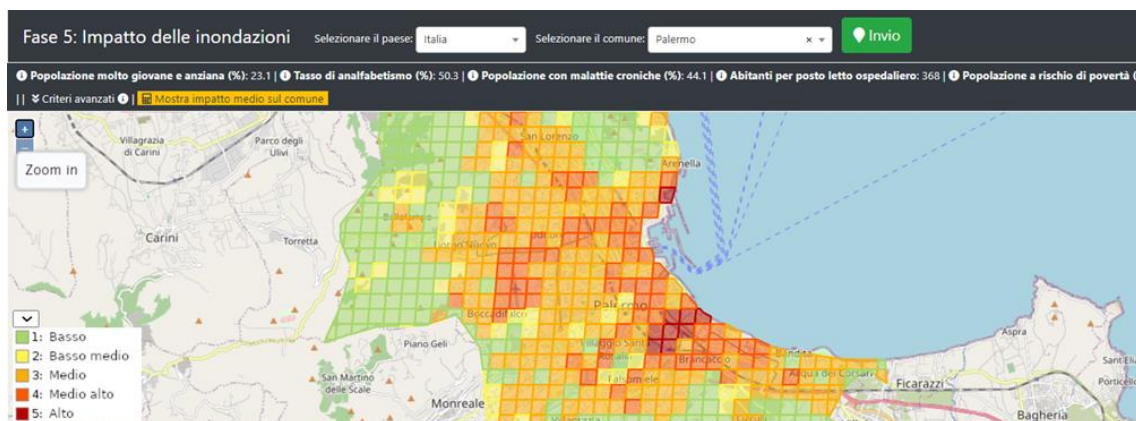


Figura 7.3.2 - IMPATTO INONDAZIONI NEL TERRITORIO COMUNALE - TOOLKIT URABANPROOF

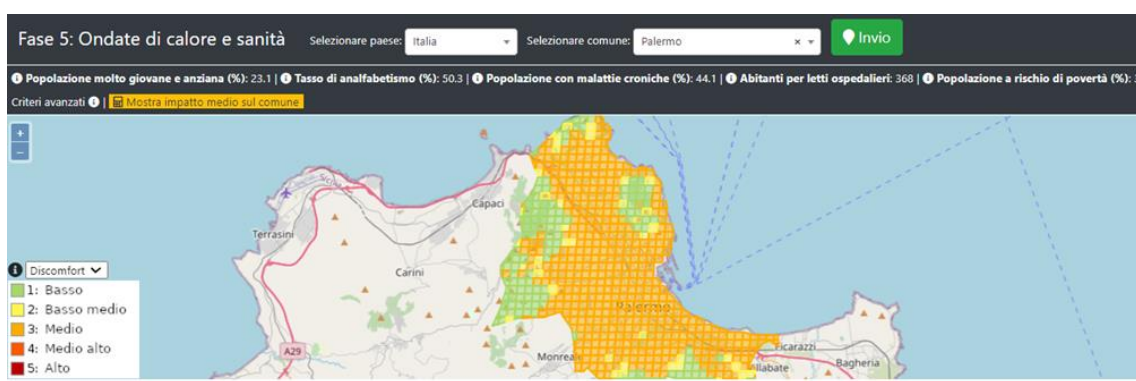


Figura 7.3.3 - IMPATTO ONDATE DI CALORE NEL TERRITORIO COMUNALE - TOOLKIT URABANPROOF

I quattro obiettivi su cui si fonda la strategia di adattamento del Comune di Palermo per fronteggiare i rischi chiave associati al cambiamento climatico sopradetti sono:

- ❖ **Sviluppo del verde:** garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi (e blu) urbane e periurbane attraverso la tutela, la gestione e la valorizzazione del capitale naturale, con particolare riferimento alle infrastrutture verdi multifunzionali e alla biodiversità, che rivestono un ruolo essenziale per rendere la città più sostenibile.
- ❖ **Risparmio idrico:** garantire un approvvigionamento idrico sufficiente e di buona qualità nei diversi settori di interesse (in particolare civile ed agricolo) attraverso politiche attive di risparmio, di usi efficienti, di contrasto degli sprechi, di restituzione, dopo l'uso, ai corpi idrici di acque di buona qualità e di migliore capacità di gestione delle acque piovane
- ❖ **Riduzione delle vulnerabilità del territorio:** adottare misure per l'adattamento ai cambiamenti climatici che riducano, per quanto possibile, la vulnerabilità e l'esposizione della città, individuando e programmando strategie integrate per prevenire e ridurre la vulnerabilità agli eventi estremi dell'ambiente costruito e per mitigarne gli effetti.
- ❖ **Tutela della salute e sicurezza dei cittadini:** gli impatti dei cambiamenti climatici non interessano soltanto l'ambiente e le infrastrutture ma hanno, ed avranno sempre più, impatti (negativi) anche sulla salute dei cittadini e sulla loro

sicurezza. Per questo, è fondamentale aumentare la loro consapevolezza e sensibilità ai problemi legati ai cambiamenti climatici

Tali obiettivi strategici saranno perseguiti attraverso l'attuazione di una serie di azioni di adattamento (con obiettivi specifici) e/o integrate che riguardano, cioè, anche direttamente la riduzione delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera. Le Azioni individuate sono state raggruppate in "schede" e classificate in funzione dei rischi climatici che affrontano.

Le "Schede" contengono diversi campi di dati e informazioni necessarie per descrivere il tipo di azione: i rischi che affrontano, le strutture organizzative responsabili e coinvolte nell'attuazione, i tempi previsti per la realizzazione, le risorse economiche da impiegare, ecc.. Alcune azioni di mitigazione affrontano anche l'aspetto climatico, tali azioni sono dette integrate e sono descritte in dettaglio nella sezione "Azioni di mitigazione" del Piano.

Le azioni contrassegnate con una "stella" sono le azioni chiave (key actions), vale a dire azioni che conferiscano al Piano un valore significativo nei settori di appartenenza per la loro valenza in termini energetici o climatici e per il ruolo trainante del Comune nel loro sviluppo. Per soddisfare i requisiti minimi del Patto dei Sindaci, è necessario segnalare, secondo quanto stabilito dalle "Linee guida per la segnalazione" del JRC almeno tre azioni chiave di adattamento entro quattro anni dalla data di adesione al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia. È, inoltre, raccomandato che le azioni di adattamento affrontino i rischi climatici più rilevanti e i settori vulnerabili identificati nella Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV). Per soddisfare i requisiti minimi, è necessario, ancora, segnalare almeno un'azione chiave per la povertà energetica entro quattro anni dall'adesione all'iniziativa. Allo stato attuale la povertà energetica può essere selezionata solo in combinazione con le azioni di mitigazione e/o l'adattamento, non da sola. L'elenco e le schede delle azioni che affrontano il tema dell'adattamento sono riportati di seguito.

Tabella 7.3.1 - Format della scheda tipo per le Azioni di adattamento

CODICE, IMMAGINE E/O SITO WEB <i>Fornisce il codice, un'immagine e/o un link con ulteriori informazioni / risorse correlate all'azione</i>	TITOLO DELL'AZIONE: <i>Breve titolo descrittivo dell'azione</i>	
	Indica se l'azione è un'azione chiave	RISCHIO CLIMATICO: <i>indica tutti i rischi climatici affrontati dall'azione.</i>
		SETTORE: <i>indica i settori interessati dall'azione.</i>
		GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: <i>indica i gruppi di popolazione vulnerabili di riferimento per l'azione.</i>
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	<i>Specifica la natura dell'azione, la sua portata e qualsiasi informazione che possa fornire una comprensione relativamente buona dell'azione.</i>	
TIPOLOGIA DI AZIONE	<i>Indica se l'azione è di adattamento o integrata.</i>	
OBIETTIVO	<i>Indica i risultati principali dell'azione e specifica un indicatore per il risultato più significativo, incluso il suo valore e l'unità associata.</i>	
ORIGINE DELL'AZIONE	<i>Indica se l'azione è stata avviata da: autorità locale; un coordinatore o sostenitore dell'Alleanza; entità nazionale; entità regionale; ecc.</i>	
RESPONSABILE DELL'AZIONE	<i>Specifica l'organismo responsabile dell'azione, ad es. un dipartimento specifico nel comune; nome del coordinatore del Patto; agenzia regionale, ecc.</i>	
ATTORI COINVOLTI	<i>Indica tutte le parti interessate coinvolte o coinvolgibili nell'azione.</i>	
PERIODO DI ATTUAZIONE	<i>Indica l'anno in cui l'azione è iniziata o è stata pianificata per iniziare e l'anno in cui è stata pianificata o prevista la fine.</i>	
STATO IMPIANTAZIONE	<i>Indica se l'azione è completata; non iniziata; annullata o in corso.</i>	
COSTO TOTALE	<i>Indica il costo di implementazione totale (pianificato) per l'azione in Euro.</i>	

FONTI DI FINANZIAMENTO	<i>Indica la(e) fonte(i) di finanziamento: risorse proprie dell'autorità locale; fondi e programmi regionali; fondi e programmi nazionali; Fondi e programmi dell'UE; partenariati pubblico-privato; partenariati privati; altro.</i>
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	<i>Specifica il costo dell'investimento (costo dell'investimento aggiuntivo collegato al miglioramento dell'efficienza o alla riduzione di CO2) e/o il costo dell'investimento (non correlato al finanziamento della misura) in Euro.</i>

Tabella 7.3.2 - Elenco delle azioni di adattamento previste nel PAESC del Comune di Palermo

Codice	TITOLO	RISCHIO CLIMATICO	OBIETTIVO	
			SPECIFICO	STRATEGICO
FP.1 	DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE	- Inondazioni/allagamenti - Forti precipitazioni - Ondate di calore	Prevenire e mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico	Riduzione delle vulnerabilità del territorio
FP.2	PIANO DELLE ACQUE	- Inondazioni/allagamenti - Forti precipitazioni	Rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico e individuazione delle misure da attuare per la riduzione del rischio	Riduzione delle vulnerabilità del territorio
FP.3 	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE CADITOIE STRADALI	- Inondazioni e allagamenti - Forti precipitazioni	Riduzione del rischio di allagamenti nelle zone in cui sono installate le caditoie	Riduzione delle vulnerabilità del territorio
SC.1 	TAVOLO DI LAVORO AGRICOLTURA	- Disponibilità idrica e siccità - Inondazioni/allagamenti	Individuazione di misure per la gestione efficiente della risorsa idrica nel settore agricolo	Risparmio idrico

OC.1 	ISOLA DI CALORE	▪ Ondate di calore	Individuazione delle zone maggiormente soggette al fenomeno dell'«isola di calore urbana»	Tutela della salute e sicurezza dei cittadini
OC.2	SISTEMA DI ALLARME ONDATE DI CALORE	▪ Ondate di calore	Ridurre le situazioni di disagio nei periodi di caldo anomalo per le persone sensibili	Tutela della salute e sicurezza dei cittadini
OC.3 	LUOGHI DI RIFUGIO	▪ Ondate di calore	Mappare e offrire luoghi di rifugio alle persone più fragili nelle giornate più torride	Riduzione delle vulnerabilità del territorio
OC.4	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE	▪ Ondate di calore	Integrare nel Piano di Protezione Civile i risultati delle azioni del PAESC riguardanti il Rischio ondate di calore.	Tutela della salute e sicurezza dei cittadini
OC.5 	SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI E FORMAZIONE	▪ Ondate di calore ▪ Inondazioni/allagamenti ▪ Forti precipitazioni ▪ Incendi	Diffusione e formazione sulle tematiche del cambiamento climatico, delle misure di adattamento e della cultura della gestione del rischio.	Tutela della salute e sicurezza dei cittadini
INFV.1	INFRASTRUTTURE VERDI	▪ Ondate di calore ▪ Inondazioni/allagamenti ▪ Forti precipitazioni	Salvaguardare, rigenerare e qualificare la rete delle aree verdi del territorio comunale	Riduzione delle vulnerabilità del territorio

INFB.1	INFRASTRUTTURE BLU	Inondazioni/allagamenti	Ridurre il rischio idraulico	Riduzione delle vulnerabilità del territorio
FR.1	FRANE	Frane	Proteggere le aree urbane più a rischio da eventi franosi	Riduzione delle vulnerabilità del territorio
 PCdV.1	PIANO DEL VERDE COMUNALE	- Inondazioni/allagamenti - Forti precipitazioni - Ondate di calore	Definizione di un programma per lo sviluppo e la gestione del Verde	Riduzione delle vulnerabilità del territorio

7.3.1 ANALISI MULTICRITERIO TOOLKIT LIFE URBANPROOF

Utilizzando il toolkit LIFE UrbanProof è stata effettuata un'analisi multicriterio (MultiCriteria Analysis – MCA), rispetto a criteri tecnici, ambientali, sociali ed economici, eseguendo la **Fase 3: Esplorazione e valutazione delle misure di adattamento**.

L'utilizzo del toolkit ha permesso quindi di valutare il set di misure proposte dal progetto suddividendole per rischio climatico a cui rispondono:

- **Richiesta di energia per il raffreddamento;**
- **Inondazioni;**
- **Incendi peri-urbani;**
- **Ondate di calore e salute pubblica;**
- **Disponibilità idrica e siccità.**

Il toolkit propone la valutazione del set di misure adattative sulla base di quattro criteri chiave: **1) Efficienza nell'affrontare l'impatto, 2) Compatibilità ambientale, 3) Fattibilità economica, 4) Crescita dell'occupazione** per la valutazione del punteggio finale. Le misure incluse nel toolkit sono il risultato di un'ampia revisione della letteratura, inclusi i rapporti di organizzazioni europee e internazionali che forniscono indicazioni sulle tecniche e sui metodi disponibili implementati in tutto il mondo per l'adattamento dei Comuni ai cambiamenti climatici.

Ad ogni criterio, per la valutazione della priorità delle misure, sono stati associati i pesi definiti dagli esperti del progetto UrbanProof per riflettere la loro importanza nell'affrontare gli impatti dei rischi climatici:

1. Efficienza nell'affrontare l'impatto: peso 50%.

2. Compatibilità ambientale: peso 25%.
3. Fattibilità economica: peso 15%.
4. Crescita dell'occupazione: peso 10%.

Nelle tabelle seguenti sono mostrati i punteggi di ciascuna misura per i quattro criteri chiave. Il punteggio totale viene poi calcolato nella fase successiva come la somma ponderata del punteggio per ciascun criterio e il peso del rispettivo criterio.

Tabella 7.3.1.1 - Valutazione priorità misure di adattamento per affrontare gli impatti delle ondate di calore

Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare gli impatti delle ondate di calore sulla salute umana

Si prega di valutare le misure di adattamento fornite nella prima colonna della seguente tabella rispetto ai criteri della riga superiore. I punteggi di valutazione possono variare da 0 (rendimento scarso) a 100 (rendimento elevato). Al termine della valutazione, premere "Salva" e passare alla fase 4 per visualizzare i risultati della valutazione.

[Stampa](#) [Passare alla Fase 4](#) [Salva](#)

Misura	Efficienza nell'affrontare l'impatto Valori: 50	Compatibilità ambientale Valori: 25	Fattibilità economica Valori: 15	Crescita dell'occupazione Valori: 10
Sistemi di allarme 	82	84	60	37
Edifici pubblici climatizzati 	69	43	42	40
Parchi urbani 	83	91	57	41
Strategie per il ripristino/restauro di edifici pubblici 	71	73	45	48
Monitoraggio dell'inquinamento idrico 	77	83	54	39
Sensibilizzare l'opinione pubblica 	81	83	65	33
Riprogettazione dei marciapiedi 	69	76	51	55
Limitazione delle attività all'aperto 	61	58	56	11
Controlli rigorosi / ispezioni sanitarie nell'industria alimentare 	73	68	54	41

Tabella 7.3.1.2 - Valutazione misure di adattamento per far fronte all'aumento della domanda di elettricità per il raffreddamento



LIFE URBANPROOF toolkit

Fase 3: Esplorazione e valutazione delle opzioni di adattamento

[Peso dei criteri](#)
[Domanda di elettricità per il raffreddamento](#)
[Inondazioni](#)
[Incendi perturbanti](#)
[Siccità di ossigeno](#)
[Ondate di calore e salute](#)
[Disponibilità idrica e siccità](#)

Valutazione delle misure di adattamento per far fronte all'aumento della domanda di elettricità per il raffreddamento

Si prega di valutare le misure di adattamento fornite nella prima colonna della seguente tabella rispetto ai criteri della riga superiore. I punteggi di valutazione possono variare da 0 (rendimento scarso) a 100 (rendimento elevato). Al termine della valutazione, premere "Salva" e passare alla fase 4 per visualizzare i risultati della valutazione.

[Stampa](#)
[Passare alla Fase 4](#)
[Salva](#)

Misura	Efficienza nell'affrontare l'impatto Valori: 50	Compatibilità ambientale Valori: 25	Fattibilità economica Valori: 15	Crescita dell'occupazione Valori: 10
Incentivi finanziari per l'ammodernamento olistico ad alta efficienza energetica degli edifici residenziali ?	80	83	51	66
Ristrutturazione di edifici comunali in edifici a "energia zero" ?	79	83	45	66
Tetti freddi ?	68	74	55	57
Tetti verdi ?	65	78	47	57
Pavimentazione fredda ?	66	73	47	57
Parchi urbani ?	72	86	57	41
Incentivi economici per ridurre le isole di calore urbane ?	70	73	45	55
Incentivi economici per l'utilizzo di energie rinnovabili e per l'efficiamento energetico ?	82	84	44	66
Progetti dimostrativi e programmi educativi ?	70	80	67	45

Tabella 7.3.1.3 - Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare gli incendi peri-urbani

Misura	Efficienza nell'affrontare l'impatto Valori: 20	Compatibilità ambientale Valori: 25	Fattibilità economica Valori: 15	Crescita dell'occupazione Valori: 10
Treatment del carburante - Metodi meccanici o di altro tipo non antincendio ①	27	24	27	43
Treatment del carburante combustione prescritta ①	22	42	22	24
Rafforzare le infrastrutture per migliorare la protezione dagli incendi boschivi ①	72	74	20	43
Creazione di un mosaico di diverse tipologie di specie boschive tra cui specie con ridotta infiammabilità ①	44	72	20	41
Classificazione delle foreste in base al rischio di incendio e identificazione delle aree ad alto rischio ①	44	72	22	22
Azioni di rimboscimento / ripristino delle aree colpite dal fuoco ①	110	21	20	42
Istituzione di un registro forestale nazionale ①	27	77	24	22
Modernizzazione del quadro giuridico per la prevenzione degli incendi ①	27	72	44	20
Pianificazione del recupero e della pronta attuazione per ridurre l'erosione e i danni agli spartiacque, alluvioni e rischi per la sicurezza pubblica ①	44	21	49	24
Attuazione di politiche per limitare l'abbandono delle aree incendiate e di azioni per prevenire la diffusione di specie invasive ①	44	22	40	41
Rafforzamento delle misure antincendio ①	71	21	42	44
Incorporazione di aree WUI in strumenti politici / amministrativi per la gestione degli incendi boschivi ①	42	72	24	21
Monitoraggio degli incendi, modellizzazione e previsione del pericolo d'incendio ①	74	22	24	43
Campagne di sensibilizzazione per il cambiamento comportamentale ①	72	22	27	22
Istituzione di un sistema di allarme tempestivo per gli incendi boschivi ①	79	22	24	22

Tabella 7.3.1.4 - Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare le inondazioni


LIFE URBANPROOF toolkit

Fase 3: Esplorazione e valutazione delle opzioni di adattamento

Peso dei criteri
 Domanda di elettricità per il raffreddamento
 Inondazioni
Incendi perturbanti
Eccesso di ozono
Ondate di calore e salute
Disponibilità idrica e alicia

Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare le inondazioni

Si prega di valutare le misure di adattamento fornite nella prima colonna della seguente tabella rispetto ai criteri della riga superiore. I punteggi di valutazione possono variare da 0 (rendimento scarso) a 100 (rendimento elevato). Al termine della valutazione, premere "Salva" e passare alla fase 4 per visualizzare i risultati della valutazione.

Stampa
Passare alla Fase 4
Salva

Misura	Efficienza nell'affrontare l'impatto Valori: 50	Compatibilità ambientale Valori: 25	Fattibilità economica Valori: 15	Crescita dell'occupazione Valori: 10
Tetti verdi	52	80	40	60
Alberi in aree urbane	64	92	61	41
Canali e rigagnoli	66	69	45	54
Aree (strisce) drenanti	64	75	50	44
Vasche di ritenzione	78	71	44	51
Foresta ripariale	66	83	49	38
Vasche di cattura dei sedimenti	69	64	49	39
Pavimentazione permeabile	68	66	49	49
Pozzetti di smaltimento	66	59	39	47
Canalette di infiltrazione	74	67	51	44
Bacini di drenaggio/infiltrazione	74	66	44	44
Giardini della pioggia	63	75	54	43
Ripristino dei meandri	66	65	41	46
Ripristino e ri-naturalizzazione del materiale del letto del fiume	68	77	44	51
Ripristino del lago	68	82	41	49
Rafforzamento delle arginature e delle dighe	51	42	34	48

Tabella 7.3.1.5 - Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare la riduzione della disponibilità idrica e la siccità

Misura	Efficienza nell'affrontare l'impatto Valori: 50	Compatibilità ambientale Valori: 25	Fattibilità economica Valori: 15	Crescita dell'occupazione Valori: 10
Raccolta dell'acqua piovana negli edifici ?	61	80	59	36
Ricarica artificiale delle acque sotterranee attraverso pozzi ?	54	64	57	36
Desalinizzazione ?	70	44	47	54
Impianti di trattamento delle acque reflue ?	69	72	45	54
Riutilizzo delle acque grigie (domestico) ?	65	73	63	40
Ripristino della rete di distribuzione idrica ?	62	69	55	45
Restrizioni idriche ?	54	71	73	14
Sistemi di misurazione dell'acqua ?	62	79	54	36
Apparecchi a risparmio idrico per edifici ?	73	83	54	49
Pavimentazione permeabile ?	55	73	58	42
Pozzetti di smaltimento ?	57	71	49	39
Canalette di infiltrazione ?	57	73	54	41
Bacini di infiltrazione / detenzione ?	63	76	57	40
Giardini della pioggia ?	56	80	53	41
Ripristino dei meandri ?	47	64	37	47
Ripristino e ri-naturalizzazione del materiale del letto del fiume ?	50	80	48	43
Ripristino del lago ?	57	81	45	51
Rafforzamento delle arginature e delle dighe ?	46	45	43	43

Nei paragrafi successivi, sono, quindi, riportate le misure di adattamento in ordine di priorità in base alle valutazioni fornite nelle tabelle precedenti con l'analisi multicriterio (MCA) del toolkit. I punteggi corrispondenti sono presentati su una scala da 1 a 100, dove 1 riflette la prestazione peggiore rispetto a un criterio e 100 la migliore. Le misure che raccolgono i punteggi più alti sono quelle che saranno incluse nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima del Comune di Palermo.

AZIONI DI ADATTAMENTO PER FAR FRONTE ALL'AUMENTO DELLA DOMANDA DI ELETTRICITÀ PER IL RAFFREDDAMENTO

Le misure di adattamento per far fronte all'aumento di elettricità per il raffreddamento individuate con l'analisi multicriterio (MCA) del toolkit UrbanProof in ordine di priorità sono le seguenti:

Tabella 7.3.1.1 - Priorità azioni di adattamento per far fronte all'aumento della domanda di elettricità per il raffreddamento

Misura	Punteggio finale
Incentivi economici per l'utilizzo di energie rinnovabili e per l'efficientamento energetico 	79.70
Incentivi finanziari per l'ammodernamento olistico ad alta efficienza energetica degli edifici residenziali 	78.45
Ristrutturazione di edifici comunali in edifici a "energia zero" 	77.45
Parchi urbani 	72.50
Progetti dimostrativi e programmi educativi 	70.60
Incentivi economici per ridurre le isole di calore urbane 	68.60
Tetti freddi 	68.00
Tetti verdi 	66.30
Pavimentazione fredda 	66.00

I temi specifici che affrontano le misure che hanno ottenuto il maggior punteggio sono trattati dalle seguenti azioni integrate già programmate nella sezione "Azioni di Mitigazione" del Piano:

PU01B – Audit energetico edifici comunali

PU02L – Riqualificazione energetica degli edifici comunali e uso razionale dell'energia

PU03M – Installazione d'impianti fotovoltaici su edifici comunali

RE01B – "Allegato Energetico – Ambientale" al regolamento edilizio comunale

RE02B – Promuovere nuove edificazioni e interventi ad alte prestazioni energetiche ed ambientali

RE03C – Gruppi di Acquisto Energia Rinnovabile

RE04B – Riqualificazione energetica degli edifici residenziali tramite incentivo fiscale Superbonus 110

RE05L – Creazione di Comunità energetiche rinnovabili

TE01L – Promuovere l'efficientamento, il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia nel settore terziario

AZIONI DI ADATTAMENTO PER GLI INCENDI PERI-URBANI

Le misure di adattamento per fronteggiare il pericolo degli incendi peri-urbani individuate con l'analisi multicriterio (MCA) del toolkit in ordine di priorità sono:

Tabella 7.3.1.7 - Priorità azioni di adattamento per affrontare gli incendi peri-urbani

 LIFE URBANPROOF toolkit	
Fase 4: Costruzione della strategia di adattamento	
● Peso dei criteri ● Domanda di elettricità per il raffreddamento ● Inondazioni ● Incendi periurbani ● Scarsità di acqua ● Ondate di calore e salute ● Disponibilità idrica e siccità	
Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare gli incendi peri-urbani	
Nella tabella seguente, le misure di adattamento sono prioritarie in base alle valutazioni fornite nella Fase 3 per l'analisi multicriterio (MCA). Il punteggio totale per ciascuna misura viene calcolato come la somma ponderata del punteggio per ciascun criterio e il peso del rispettivo criterio. Le misure che raccolgono i punteggi più alti possono essere incluse nel Piano di adattamento locale del comune.	
Misura	Punteggio finale
Istituzione di un sistema di allarme tempestivo per gli incendi boschivi	73.50
Monitoraggio degli incendi, modellizzazione e previsione del pericolo d'incendio	69.90
Campagne di sensibilizzazione per il cambiamento comportamentale	68.85
Rafforzamento delle misure antincendio	66.90
Incorporazione di aree WUI in strumenti politici / amministrativi per la gestione degli incendi boschivi	60.95
Azioni di rimboschimento / ripristino delle aree colpite dal fuoco	89.75
Attuazione di politiche per limitare l'abbandono delle aree incendiate e di azioni per prevenire la diffusione di specie invasive	67.85
Rafforzare le infrastrutture per migliorare la protezione dagli incendi boschivi	66.30
Pianificazione del recupero e della pronta attuazione per ridurre l'erosione e i danni agli spartiacque, alluvioni e rischi per la sicurezza pubblica	65.20
Creazione di un mosaico di diverse tipologie di specie boschive tra cui specie con ridotta infiammabilità	65.20
Istituzione di un registro forestale nazionale	64.35
Classificazione delle foreste in base al rischio di incendio e identificazione delle aree ad alto rischio	63.50
Modernizzazione del quadro giuridico per la prevenzione degli incendi	61.40
Trattamento del carburante - Metodi meccanici o di altro tipo non antincendio	54.55
Trattamento del carburante: combustione prescritta	49.90

Le misure che hanno ottenuto un maggiore punteggio, come si evince dalla tabella sovrastante, sono relative al rafforzamento dei sistemi di allarme ed azioni di rimboschimento.

Il territorio della Regione Siciliana è stato sovente oggetto di eventi calamitosi cagionati dal propagarsi di vasti incendi boschivi o d'interfaccia, in molti casi riconducibili all'incuria dei cittadini o alla mancata attuazione di adeguate misure di prevenzione. Tali eventi hanno procurato l'incenerimento di ettari di terreno boschivo e in qualche occasione, provocato danni alle attività produttive a beni pubblici e privati e perdite di vita umana.

Per mitigare il reiterarsi di tali episodi, e arginarne le conseguenze, preservando in maniera ottimale l'immensa e multiforme ricchezza della nostra Regione, è sempre indispensabile favorire stabili meccanismi di coordinamento e raccordo tra tutte le componenti del Sistema regionale di protezione civile con competenze in materia, affinché l'automatismo delle procedure e la complementarietà dei ruoli crei i presupposti per una sinergia di forze efficace ed efficiente soprattutto in contesti di criticità territoriale o emergenziali. La Regione Siciliana, con la Delibera della Giunta Regionale n.227/2016, ha rafforzato il ruolo del DRPC Sicilia, individuandolo quale soggetto deputato al coordinamento di tutte le altre componenti di protezione civile interessate in caso di incendi di interfaccia, incrementando al contempo la componente del Volontariato, spesso chiamata a cooperare nelle azioni di supporto alle strutture operative competenti nella lotta attiva agli incendi. Nell'ambito delle attività di previsione dirette all'identificazione e allo studio degli scenari di rischio possibili per le esigenze di allertamento del sistema di protezione civile, il Servizio S.5 – Rischi Ambientale ed Antropico del DRPC Sicilia, quotidianamente e durante tutto l'anno, emette, l'“Avviso Regionale di protezione civile-Rischio incendi” con i relativi livelli di allerta. L'Avviso viene elaborato sulla base dei dati territoriali acquisiti tramite le piattaforme nazionali messe a disposizione dal Centro Funzionale Centrale del Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei ministri, relativamente alla suscettività all'innescio e alla propagazione degli incendi boschivi. Nel periodo estivo, tale avviso è integrato con i livelli di allarme per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute umana e pertanto viene emanato l'“Avviso regionale di protezione civile – Rischio incendi e Ondate di Calore”, elaborato sulla base dei dati forniti dai bollettini sulle ondate di calore emanati dal Ministero della Salute. Tali Avvisi, sono diramati giornalmente a tutte le componenti nazionali e regionali coinvolte nella lotta attiva agli incendi, nonché pubblicati sul sito internet istituzionale del DRPC Sicilia al seguente link:

<https://www.protezionecivilesicilia.it/it/news/?pageid=80>

AZIONI DI ADATTAMENTO PER LE INONDAZIONI

Le misure di adattamento per fronteggiare il pericolo inondazioni individuate con l'analisi multicriterio (MCA) del toolkit UrbanProof in ordine di priorità sono le seguenti:

Tabella 7.3.1.2 - Priorità azioni di adattamento per affrontare le inondazioni

Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare le inondazioni	
Nella tabella seguente, le misure di adattamento sono prioritarie in base alle valutazioni fornite nella Fase 3 per l'analisi multicriterio (MCA). Il punteggio totale per ciascuna misura viene calcolato come la somma ponderata del punteggio per ciascun criterio e il peso del rispettivo criterio. Le misure che raccolgono i punteggi più alti possono essere incluse nel Piano di adattamento locale del comune.	
Misura	Punteggio finale
Ripristino del lago	65.55
Ripristino e ri-naturalizzazione del materiale del letto del fiume	64.95
Bacini di drenaggio/infiltrazione	64.50
Giardini della pioggia	62.65
Ripristino dei meandri	60.00
Rafforzamento delle arginature e delle dighe	45.90
Vasche di ritenzione	68.45
Alberi in aree urbane	68.25
Canalette di infiltrazione	65.80
Foresta ripariale	64.90
Pavimentazione permeabile	62.75
Canali e rigagnoli	62.40
Vasche di cattura dei sedimenti	61.75
Pozzetti di smaltimento	58.30
Aree (strisce) drenanti	58.16
Tetti verdi	58.00

Le misure che hanno ottenuto un maggiore punteggio, come si evince dalla tabella sopra riportata, sono relative ad alcuni temi specifici, quali: la forestazione urbana e periurbana e la necessità di garantire una maggiore permeabilità delle pavimentazioni urbane. Alcuni di questi temi sono già affrontati dalle seguenti azioni integrate (mitigazione):

- **PU05C - Piantumazione arborea in ambiente urbano**
- **RED1B - "Allegato Energetico - Ambientale" al regolamento edilizio comunale**

Di seguito, invece, si riportano i titoli delle misure di adattamento scelte per affrontare gli impatti delle inondazioni urbane e successivamente la descrizione tramite apposite schede:

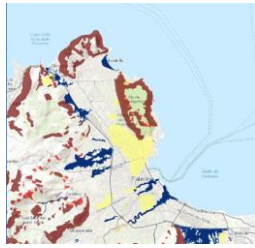
- **FP.1 DRENAGGIO URBANO**
- **FP.2 PIANO DELLE ACQUE**
- **FP.3 PIANO DI MANUTENZIONE PERIODICA DELLE CADITOIE STRADALI**

- **PCdV.1 PIANO DEL VERDE COMUNALE**

Di seguito si riportano le azioni previste nel PAESC:

FP.1 	DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE  RISCHIO CLIMATICO: inondazioni e allagamenti, forti precipitazioni, ondate di calore SETTORE: Pianificazione territoriale GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono nelle zone del territorio comunale a rischio (medio-alto) di allagamenti
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Con questa azione l'Amministrazione Comunale intende promuovere il Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) fondato sull'utilizzo delle così dette Soluzioni Naturali (NBS – Nature-Based Solutions), quelle soluzioni che, per come le definisce il Report UN-WATER 2018, usano o mimano i processi naturali al fine di aumentare la disponibilità idrica, migliorare la qualità delle acque, ridurre i rischi di allagamento o gli effetti del cambiamento climatico. Saranno valutati i seguenti interventi: ▪ l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali con disposizioni ed indirizzi tecnici per la realizzazione di spazi o superfici drenanti urbane; ▪ l'introduzione di premialità in termini di bonus/sgravio fiscale per promuovere la realizzazione di superfici drenanti nelle proprietà private. ▪ la realizzazione di pavimentazioni permeabili, box alberati, fasce e trincee filtranti.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Prevenire e mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli e, conseguentemente, contribuire ad assicurare elevati livelli di salvaguardia idraulica e ambientale, sostituendo l'asfalto con superfici permeabili in grado di far filtrare l'acqua e allo stesso tempo mitigare le isole di calore nel tessuto urbano. Indicatori di risultato: ▪ Adeguamento degli strumenti urbanistici. ▪ Metri quadri di superficie drenante realizzati.
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica
ATTORI COINVOLTI	▪ Servizio progettazione lavori e interventi sulla costa, parchi e riserve. ▪ Ufficio gestione verde urbano, agricoltura urbana e rapporti con Reset.

	▪ Ufficio per il dissesto idrogeologico e i servizi a rete idrico – fognari e rapporti funzionali con le relative autorità commissariali
PERIODO DI ATTUAZIONE	2025-2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 10.000.000. L'investimento consentirà di riqualificare un'area complessiva pari ad una superficie di circa 100 mila metri quadri attraverso soluzioni "Nature Based Solutions"
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale e/o finanziamento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) missione Rivoluzione verde e transizione ecologica componente M2C4 – Tutela del territorio
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 10.000.000

FP.2 	PIANO DELLE ACQUE	
		RISCHIO CLIMATICO: inondazioni e allagamenti, forti precipitazioni
		SETTORE: Pianificazione territoriale
		GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono nelle zone del territorio comunale a rischio (medio-alto) di allagamenti
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Con questa azione l'Amministrazione intende redigere Il Piano delle Acque Comunale. Lo scopo del Piano sarà quello di analizzare tutta la rete idrografica minore al fine di individuare le opere necessarie per mitigare il rischio idraulico nel territorio comunale. Il Piano dovrà riportare la carta delle criticità e le schede tecniche contenenti le indicazioni di massima per la soluzione dei problemi idraulici individuati.	
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.	
OBIETTIVO	Rappresentazione delle attuali condizioni di rischio idraulico presenti nel territorio comunale e delle conseguenti misure strutturali e non strutturali atte al controllo e riduzione delle stesse condizioni di rischio. Indicatori di risultato: ▪ Redazione del documento di Piano.	
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo	
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica	
ATTORI COINVOLTI	▪ Ufficio per il dissesto idrogeologico e i servizi a rete idrico – fognari e rapporti funzionali con le relative autorità commissariali ▪ Ufficio per la protezione civile e l'edilizia pericolante	
PERIODO DI ATTUAZIONE	2025 - 2030.	
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.	
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 60.000.	
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.	
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 60.000	

FP.3 	PIANO DI MANUTENZIONE PERIODICA DELLE CADITOIE STRADALI  RISCHIO CLIMATICO: inondazioni e allagamenti, forti precipitazioni SETTORE: Pianificazione territoriale GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono nelle zone del territorio comunale a rischio (medio-alto) di allagamenti
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'Amministrazione Comunale intende definire un "Piano di manutenzione delle caditoie stradali e dei pozzetti della rete fognaria pubblica" con lo scopo di ridurre al minimo i possibili fenomeni di allagamento delle strade urbane e delle aree servite dall'impianto fognario. Infatti, il malfunzionamento delle caditoie comporta un disagio per tutta la rete fognaria che può interessare anche i pozzetti di raccolta e le curve, per questo è necessario effettuare una pulizia periodica a fondo attraverso apposite pompe di aspirazione. Le fasi previste per la definizione del Piano sono: 1. il censimento di tutte le caditoie presenti nel territorio per avere una mappatura precisa delle stesse; 2. la suddivisione della rete stradale servita dalla pubblica fognatura in tre classi di vulnerabilità: i. Aree rosse: strade con criticità strutturali della rete fognaria e/o criticità di contesto; ii. Aree gialle: strade con presenza di scantinati sotto il livello stradale; iii. Aree verdi: tutte le altre strade servite da pubblica fognatura; 3. la programmazione periodica della pulizia delle caditoie sulla base dei criteri sopradetti, al fine di mantenere in efficienza la rete.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Preparazione delle caditoie e di tutta la rete fognaria all'arrivo degli eventi piovosi per evitare l'allagamento delle zone in cui sono installate. Indicatori di risultato: ▪ Redazione del Piano di manutenzione.
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni, Ufficio per il dissesto idrogeologico e i servizi a rete idrico – fognari e rapporti funzionali con le relative autorità commissariali
ATTORI COINVOLTI	▪ AMAP S.p.A. – Azienda Municipalizzata Acquedotto di Palermo. ▪ Ufficio per la protezione civile e l'edilizia pericolante
PERIODO DI ATTUAZIONE	2025 - 2030
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.

COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 40.000.
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 40.000

PCdV.1 	PIANO DEL VERDE COMUNALE  RISCHIO CLIMATICO: ondate di calore, forti precipitazioni SETTORE: Pianificazione territoriale GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono nelle zone del territorio comunale a rischio (medio-alto) di allagamenti
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Con questa azione l'Amministrazione comunale intende redigere Il Piano Comunale del verde (PCdV) che è <i>lo strumento sovraordinato volontario che, oltre a disegnare una visione strategica dell'assetto (semi)naturale, agro-selviculturale, urbano e peri-urbano della città, definisce i principi e fissa i criteri di indirizzo per la realizzazione di aree verdi pubbliche nell'arco della futura pianificazione urbanistica generale (art. 6, comma 1 lettera e della Legge 10/2013)</i>. Il PCdV è, quindi, una sorta di piano regolatore del verde, integrativo della pianificazione urbanistica generale, che definisce l'assetto dell'infrastruttura verde e blu della città con la previsione degli interventi di sviluppo e valorizzazione, con un orizzonte temporale decennale. Il Piano dovrà contenere i seguenti contenuti minimi sulla base delle <i>"Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile"</i> redatte dal Comitato per lo Sviluppo del verde pubblico: - la caratterizzazione ambientale e paesaggistica dei diversi comparti del territorio comunale individuati mediante la classificazione ecologica del territorio evidenziando gli ambiti ricorrenti a bassa complessità non identificati e censiti in base alle normative vigenti e gli ambiti a elevata biodiversità e di pregio paesaggistico; - la classificazione tipologica delle strutture vegetali ma anche quella funzionale delle diverse aree verdi comunali, distinguendo il verde fruibile da quello non fruibile, il verde gestito dal verde non gestito (o semi-naturale); - la stima del valore degli spazi verdi urbani con individuazione di valori ecologico, economico, sociale, di pianificazione e politico mediante individuazione e uso di indicatori; - l'analisi dei bisogni evidenziando nel contempo la "domanda" di servizi ecosistemici (relativi alle diverse tipologie funzionali di verde pubblico); - l'analisi della flora e della vegetazione esistente in termini di valutazione quali-quantitativa (mediante una serie di indici quali il grado di copertura della canopy, l'indice di permeabilità dei suoli, il livello di biodiversità della componente arborea, etc.) - la pianificazione delle nuove aree verdi e delle nuove infrastrutture verdi, (comprese le aree destinate alla messa a dimora di un albero per ogni neonato o figlio adottato nel territorio comunale, in attuazione della Legge 113/92 così come modificata dall'art. 2 della Legge 10/2013); oppure le zone periferiche di potenziale espansione del verde urbano, destinate a verde pubblico, ad aree protette o altre destinazioni a verde di interesse pubblico. - i criteri per la realizzazione di nuove infrastrutture verdi, al fine di ridurre inquinamento acustico, inquinamento dell'aria, isola di calore urbano, impermeabilizzazione dei suoli, migliorare i servizi ecosistemici di regolazione, culturali e ricreativi, ottimizzare la gestione del deflusso delle

	acque meteoriche, in un'ottica di conservazione dell'ambiente e di difesa del suolo.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Individuazione di un programma organico di interventi per la tutela, lo sviluppo, la valorizzazione e la gestione del Verde urbano per rendere la città più sostenibile. Indicatori di risultato: ▪ Redazione del documento di Piano.
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica
ATTORI COINVOLTI	Ufficio per il dissesto idrogeologico e i servizi a rete idrico – fognari e rapporti funzionali con le relative autorità commissariali
PERIODO DI ATTUAZIONE	2024 - 2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione per l'azione è di € 60.000.
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 60.000

AZIONI DI ADATTAMENTO PER RIDUZIONE IDRICA E SICITÀ

Le misure di adattamento per contrastare gli impatti della siccità e della riduzione delle risorse idriche individuate con l'analisi multicriterio (MCA) del toolkit UrbanProof in ordine di priorità sono le seguenti (Tabella 7.3.1.9):

Tabella 7.3.1.9 - Priorità azioni di adattamento per affrontare la riduzione idrica e la siccità

Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare la riduzione della disponibilità idrica e la siccità	
Nella tabella seguente, le misure di adattamento sono prioritarie in base alle valutazioni fornite nella Fase 3 per l'analisi multicriterio (MCA). Il punteggio totale per ciascuna misura viene calcolato come la somma ponderata del punteggio per ciascun criterio e il peso del rispettivo criterio. Le misure che raccolgono i punteggi più alti possono essere incluse nel Piano di adattamento locale del comune.	
Misura	Punteggio finale
Bacini di infiltrazione / detenzione	63.05
Ripristino del lago	60.60
Giardini della pioggia	60.05
Canalette di infiltrazione	58.95
Pozzetti di smaltimento	57.50
Ripristino e ri-naturalizzazione del materiale del letto del fiume	56.50
Ripristino dei meandri	49.75
Rafforzamento delle arginature e delle dighe	45.00
Apparecchi a risparmio idrico per edifici	70.25
Impianti di trattamento delle acque reflue	64.65
Riutilizzo delle acque grigie (domestico)	64.20
Raccolta dell'acqua piovana negli edifici	62.95
Sistemi di misurazione dell'acqua	62.45
Ripristino della rete di distribuzione idrica	61.00
Pavimentazione permeabile	58.65
Desalinizzazione	58.45
Restrizioni idriche	57.10
Ricarica artificiale delle acque sotterranee attraverso pozzi	55.15

Le misure che hanno ottenuto un maggiore punteggio, come si evince dalla tabella sovrastante, sono relative all'utilizzo di sistemi per la riduzione dei consumi idrici. Questo tema è già trattato per quanto riguarda gli edifici nell'azione:

- **REDIB - "Allegato Energetico - Ambientale" al regolamento edilizio comunale**

Per il settore agricolo si prevede invece la seguente azione:

- **SC. 1 Tavolo di lavoro Agricoltura**

Mentre il tema legato alla necessità di garantire una maggiore permeabilità delle pavimentazioni urbane è trattato dall'azione:

- **FP.1 DRENAGGIO URBANO**

SC.1 	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">TAVOLO DI LAVORO AGRICOLTURA</th></tr> <tr> <td rowspan="3"></td><td>RISCHIO CLIMATICO: disponibilità idrica e siccità, inondazioni e allagamenti</td></tr> <tr> <td>SETTORE: Agricoltura</td></tr> <tr> <td>GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: imprese agricole</td></tr> </table>	TAVOLO DI LAVORO AGRICOLTURA			RISCHIO CLIMATICO: disponibilità idrica e siccità, inondazioni e allagamenti	SETTORE: Agricoltura	GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: imprese agricole
TAVOLO DI LAVORO AGRICOLTURA							
	RISCHIO CLIMATICO: disponibilità idrica e siccità, inondazioni e allagamenti						
	SETTORE: Agricoltura						
	GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: imprese agricole						
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'agricoltura è il settore maggiormente esposto all'impatto dei cambiamenti climatici e quello in cui l'impiego di soluzioni e tecnologie di adattamento risulta spesso poco sostenibile dal punto di vista finanziario. L'Amministrazione Comunale intende instaurare nei prossimi anni un tavolo di lavoro con le associazioni degli imprenditori agricoli locali al fine di individuare linee guida sugli aspetti più emergenziali: — Razionalizzazione del fabbisogno irriguo mediante logiche di gestione consortili; — Riduzione dei prelievi da falda; — Manutenzione delle infrastrutture idrauliche-agrarie necessarie per la gestione dei fenomeni di intense precipitazioni; — Implementazione di tecnologie per il miglioramento delle condizioni ambientali delle stalle durante le ondate di caldo; — Promozione di interventi selvicolturali.						
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.						
OBBIETTIVO	Individuazione di misure per gestire la risorsa idrica secondo criteri di efficienza, riducendo i prelievi d'acqua a fini irrigui. Indicatori di risultato: ▪ Istituzione del Tavolo di lavoro. ▪ Numero di incontri/eventi per anno.						
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo						
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Area del Patrimonio, delle Politiche Ambientali e Transizione Ecologica, Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica						
ATTORI COINVOLTI	▪ Enti sovracomunali e associazioni di settore						
PERIODO DI ATTUAZIONE	Il periodo di attuazione dell'azione è compreso tra l'anno 2025 e 2030.						
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.						
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 40.000.						
FONDI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.						
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 40.000						

AZIONI ADATTAMENTO PER LE ONDATE DI CALORE

Le misure di adattamento per contrastare gli impatti delle ondate di calore individuate con l'analisi multicriterio (MCA) del toolkit UrbanProof in ordine di priorità sono le seguenti (Tabella 7.3.1.10):

Tabella 7.3.1.10 - Priorità azioni adattamento per affrontare per affrontare gli impatti delle ondate di calore sulla salute umana

 LIFE URBANPROOF toolkit	
Fase 4: Costruzione della strategia di adattamento	
Peso dei criteri Domanda di elettricità per il raffreddamento Inondazioni Incendi peri-urbani Eccesso di ozono Ondate di calore e salute Disponibilità idrica e siccità	
Valutazione delle priorità alle misure di adattamento per affrontare gli impatti delle ondate di calore sulla salute umana	
Nella tabella seguente, le misure di adattamento sono prioritarie in base alle valutazioni fornite nella Fase 3 per l'analisi multicriterio (MCA). Il punteggio totale per ciascuna misura viene calcolato come la somma ponderata del punteggio per ciascun criterio e il peso del rispettivo criterio. Le misure che raccolgono i punteggi più alti possono essere incluse nel Piano di adattamento locale del comune.	
Misura	Punteggio finale
Parchi urbani	76.90
Sistemi di allarme	74.70
Sensibilizzare l'opinione pubblica	74.30
Monitoraggio dell'inquinamento idrico	71.25
Riprogettazione dei marciapiedi	66.65
Controlli rigorosi / ispezioni sanitarie nell'industria alimentare	65.70
Strategie per il ripristino/restauro di edifici pubblici	65.30
Edifici pubblici climatizzati	55.55
Limitazione delle attività all'aperto	54.50

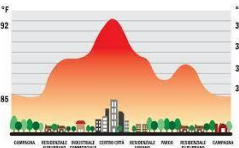
Le misure che hanno ottenuto un maggiore punteggio, come si evince dalla tabella sovrastante, sono relative ad alcuni temi specifici, quali: la necessità di accrescere il verde in città, il rafforzamento dei sistemi di allarme e l'indispensabile sensibilizzazione della opinione pubblica. Alcuni di questi temi sono già affrontati dalle seguenti azioni integrate (mitigazione e adattamento):

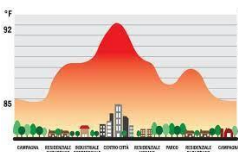
- **PU05C - Piantumazione arborea in ambiente urbano**
- **RED1B - "Allegato Energetico - Ambientale" al regolamento edilizio comunale**

Di seguito, invece, si riportano i titoli delle nuove misure di adattamento scelte per affrontare gli impatti delle ondate di calore sulla salute umana e successivamente la descrizione tramite apposite schede:

- **OC.1 ISOLA DI CALORE**
- **OC.2 SISTEMA DI ALLARME**

- **DC.3 LUOGHI DI RIFUGIO**
- **DC.4 AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE**
- **DC.5 SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI SUI RISCHI DEL TERRITORIO COMUNALE**

OC.1 	ISOLA DI CALORE  RISCHIO CLIMATICO: ondate di calore SETTORE: Pianificazione territoriale GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone sensibili (a rischio) per gli effetti delle ondate di calore nella loro salute
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Il fenomeno dell'isola di calore urbana (Urban heat island-UHI) è dovuto alla maggiore propensione delle aree urbane rispetto alle circostanti aree suburbane o rurali di catturare la radiazione solare e di conservare il calore nelle ore diurne e di rilasciarlo nelle ore notturne, soprattutto a causa delle superficie asfaltate e dei materiali edili che impediscono la naturale traspirazione. L'effetto isola di calore urbana può determinare rischi per la salute umana in quanto amplifica gli effetti negativi del caldo, mantenendo le temperature notturne elevate e quindi poco tollerabili per la salute umana. I dati di mortalità in occasione delle sempre più frequenti ondate di calore estive dimostrano una più alta incidenza di decessi nei contesti urbani rispetto a quelli rurali o comunque a bassa densità edilizia. L'Amministrazione Comunale intende individuare (e inserire nel Piano di Protezione Civile) le aree maggiormente soggette all'assorbimento della radiazione solare ed al conseguente surriscaldamento presenti all'interno del territorio comunale al fine di valutare l'attuazione di misure specifiche per il contenimento e la riduzione del fenomeno «isola di calore urbana» in tali zone.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Individuazione delle zone del territorio comunale più esposte al fenomeno dell'«isola di calore urbana». Indicatori di risultato: ▪ Mappatura delle isole di calore. ▪ Inserimento delle isole di calore nel Piano di Protezione Civile.
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica: Servizio Ambiente
ATTORI COINVOLTI	▪ Ufficio per la protezione civile e l'edilizia pericolante ▪ Area Urbanistica della rigenerazione urbana, della mobilità e del centro storico
PERIODO DI ATTUAZIONE	2025 - 2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 40.000.
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 40.000

OC.3 	LUOGHI DI RIFUGIO  RISCHIO CLIMATICO: ondate di calore SETTORE: Protezione civile GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone sensibili (a rischio) per gli effetti delle ondate di calore nella loro salute	
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Con questa azione l'Amministrazione Comunale s'impegna ad individuare uno o più luoghi di pubblico utilizzo dotati di aria condizionata o con caratteristiche morfologiche tali da renderli adatti a costituire rifugio nelle ore più calde della giornata per le persone sensibili. Tali luoghi di rifugio saranno mappati ed integrati nel Piano di Protezione Civile Comunale e indicati nelle comunicazioni di allerta per ondata di calore.	
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.	
OBIETTIVO	Mappare e offrire luoghi di rifugio climatici in cui le persone più fragili possano rifugiarsi nelle giornate più torride. Indicatori di risultato: ▪ Numero di luoghi di rifugio individuati.	
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo	
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica: Servizio Ambiente	
ATTORI COINVOLTI	Ufficio per la protezione civile e l'edilizia pericolante	
PERIODO DI ATTUAZIONE	Il periodo di attuazione dell'azione è compreso tra l'anno 2025 e 2030.	
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.	
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 10.000.	
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.	
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 10.000	

OC.4 	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE	
		RISCHIO CLIMATICO: ondate di calore
		SETTORE: Protezione civile
		GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone sensibili (a rischio) per gli effetti delle ondate di calore nella loro salute
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Il Comune di Palermo è dotato del proprio Piano di Protezione Civile, che è lo strumento di coordinamento di tutte le procedure operative di intervento per fronteggiare una qualsiasi calamità attesa nel territorio comunale. Il Piano recepisce il programma di previsione e prevenzione, ed è lo strumento che consente all'Amministrazione Comunale di predisporre e coordinare gli interventi di soccorso a tutela della popolazione e dei beni in un'area a rischio. È un documento, in continuo aggiornamento, che deve tener conto dell'evoluzione dell'assetto territoriale e delle variazioni negli scenari attesi. L'Amministrazione Comunale s'impegna a programmare un aggiornamento del Piano nel quale si terrà conto anche dei risultati della Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (VRV) del PAESC, che rilevano un incremento in termini di intensità, frequenza ed imprevedibilità di alcuni fenomeni climatici estremi. L'aggiornamento in questo senso dovrà riguardare in maniera specifica l'individuazione delle categorie di rischio rilevanti ai fini dell'adattamento ai cambiamenti climatici (Rischio ondate di calore), l'individuazione delle aree di rifugio nelle ore più calde e le modalità di informazione e sensibilizzazione della popolazione.	
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.	
OBIETTIVO	Integrare nel Piano di Protezione Civile i risultati delle azioni del PAESC riguardanti il Rischio ondate di calore. Indicatori di risultato: ▪ Aggiornamento del Piano.	
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo	
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Ufficio per la protezione civile e l'edilizia pericolante	
ATTORI COINVOLTI	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica: Servizio Ambiente	
PERIODO DI ATTUAZIONE	2025 - 2030.	
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.	
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 20.000.	
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.	
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 20.000	

OC.5 	SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI E FORMAZIONE SUI RISCHI DEL TERRITORIO COMUNALE  RISCHIO CLIMATICO: ondate di calore, inondazioni e allagamenti SETTORE: Istruzione GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: - persone sensibili (a rischio) per gli effetti delle ondate di calore nella loro salute; - persone che vivono nelle zone del territorio comunale a rischio (medio-alto) di allagamenti.
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	Con il cambiamento climatico, gli eventi di calore estremo diventeranno sempre più frequenti e intensi, tuttavia, si sa poco sulla consapevolezza pubblica degli avvertimenti o dei comportamenti durante le ondate di calore. Per questo Il Comune di Palermo intende predisporre uno specifico programma di comunicazione volto ad aumentare la consapevolezza delle persone in generale sui fattori di rischio, sui sintomi delle malattie legate al calore e su quando e come cercare protezione. Il piano prevede azioni di comunicazione via web e social (ad. Esempio il potenziamento e aggiornamento delle pagine web dedicate e della pagina facebook) ma anche l'organizzazione di incontri di sensibilizzazione ed informazione con il coinvolgimento di esperti ed operatori del settore. Inoltre, sarà predisposto un programma di formazione rivolto ai dirigenti e tecnici interni dell'amministrazione comunale sulle tematiche del cambiamento climatico, delle misure di adattamento e della cultura della gestione del rischio.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Diffusione e formazione sulle tematiche del cambiamento climatico, delle misure di adattamento e della cultura della gestione del rischio. Indicatori di risultato: ▪ Numero di eventi all'anno organizzati ▪ Numero di amministratori/dipendenti pubblici che hanno ricevuto formazione
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica: Servizio Ambiente
ATTORI COINVOLTI	Ufficio per la protezione civile e l'edilizia pericolante
PERIODO DI ATTUAZIONE	2025 - 2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione non è iniziata.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 180.000.
FONTI DI FINANZIAMENTO	Risorse proprie dell'autorità locale.
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 180.000 (30.000 €/anno)

AZIONI PIANIFICATE

Di seguito si riportano le azioni pianificate o progettate o in corso di realizzazione che interessano opere e iniziative che mirano a salvaguardare, rigenerare, ampliare e qualificare la rete delle aree verdi e blu del territorio comunale e le azioni previste per la prevenzione del rischio da frane.

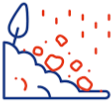
Per infrastruttura verde o blu, si intende una rete multifunzionale che in città assolve innumerevoli funzioni come quella ecologica perché collega gli elementi naturali e seminaturali, come corsi d'acqua canali aree vegetate e permeabili. In base alla definizione della Commissione europea nella comunicazione del 6.5.2013 COM (2013) 249: "Le infrastrutture verdi sono: una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano". Le infrastrutture verdi si basano sul principio che l'esigenza di proteggere e migliorare la natura e i processi naturali, nonché i molteplici benefici che la società umana può trarne, sia consapevolmente integrata nella pianificazione e nello sviluppo territoriali. Rispetto alle infrastrutture tradizionali (dette anche infrastrutture grigie), concepite con un unico scopo, le infrastrutture verdi presentano molteplici vantaggi, sono infatti uno strumento di comprovata efficacia per ottenere benefici ecologici, economici e sociali ricorrendo a soluzioni "naturali".

INFV.1 	INFRASTRUTTURE VERDI RISCHIO CLIMATICO: Ondate di calore, Forti precipitazioni, Allagamenti e inondazioni SETTORE: Ambiente e biodiversità GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono in zone a rischio del territorio comunale
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'Amministrazione Comunale ha pianificato una serie di interventi volti a salvaguardare, rigenerare, ampliare e qualificare la rete delle infrastrutture verdi del territorio comunale. Di seguito vengono elencati i principali progetti pianificati e/o in corso: 1. "Verde diffuso e connettività verde" - <i>Messa a dimora di nuovi alberi nelle Ville Storiche e nelle aree verdi cittadine inclusa la realizzazione di nuove connettività verdi comprensiva dell'avviamento degli impianti mediante cure colturali e sostituzione delle fallanze fino a fine progetto, dell'arredo urbano complementare, delle attrezzature e dei mezzi necessari per la manutenzione del verde.</i> Importo dei lavori: € 5.953.903,46 2. Riforestazione della R.N.D. Monte Pellegrino. Importo lavori: € 5.167.804,48 3. Verde Urbano nella zona Oreto-Laudicina. Importo dei lavori: € 894.487,35 4. Giardino pubblico tra via Leonardo Da Vinci e le vie Ruggeri, De Grossis, Di Bladi, Politi (Villa Turrisi). Importo dei lavori: € 5.720.000,00 5. Patto per lo sviluppo della città di Palermo – Intervento Papa 110 B - Interventi di messa in sicurezza per l'aumento della resilienza dei territori esposti a rischio, manutenzione e rinaturalizzazione di infrastrutture verdi nei parchi. Importo dei lavori: € 1.300.000,00. 6. Rinaturalizzazione del gorgo di Santa Rosalia finalizzato al ripristino della funzionalità ecosistemica e alla tutela del suo biota, creazione di un corridoio ecologico e degli attraversamenti protetti sulle strade carrabili per la fauna minore. Importo dei lavori: € 413.961,65. 7. Realizzazione di spazi verdi pubblici nel Quartiere Marinella. Importo dei lavori: € 1.100.000,00 8. Progetto per il recupero di un'area verde nella zona sud. Importo dei lavori: € 1.200.835,56. 9. Realizzazione aree di verde pubblico e parcheggio in via Carosio – Giardino della Civiltà. Importo dei lavori: € 2.523.466,23. 10. Progetto per la realizzazione di aree da destinare a verde pubblico – retrostante la Chiesa di San Filippo Neri. Importo dei lavori: € 928.626,5. 11. Interventi straordinari di ripristino e risanamento del patrimonio arboreo incluso il rifacimento delle sedi stradali danneggiate dagli apparati radicali. Importo dei lavori: € 6.763.074,32. 12. Riqualificazione del Real Parco "La Favorita". Importo lavori: € 10.000.000,0. 13. Realizzazione aree di verde pubblico e parcheggio in via Carosio. Importo dei lavori: € 1.366.185,38 14. Realizzazione di Parco verde attrezzato in via Di Vittorio. Importo dei lavori: € 7.301.506,92 15. "Sistemazione a verde attrezzato sportivo e di limitrofo parcheggio tra via della Giraffa, via dell'Antilope e via Guido Rossa a Bonagia – Completamento. - 075612000150004". Importo dei lavori: € 699.943,91.

TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Salvaguardare, rigenerare e qualificare la rete delle aree verdi del territorio comunale, riducendo la vulnerabilità di porzioni del territorio urbano ai rischi quali l'isola di calore e le forti precipitazioni. Indicatori di risultato: ▪ Numero di interventi realizzati.
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	- Settore Politiche Ambientali e Transizione Ecologica - Ufficio gestione verde urbano, agricoltura urbana e rapporti con Reset
ATTORI COINVOLTI	-
PERIODO DI ATTUAZIONE	Il periodo di attuazione dell'azione si estende fino al 2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione è in corso.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 51.333.796
FONTI DI FINANZIAMENTO	▪ PON Metro/REACT-EU ▪ PD FESR 2014/2020 ▪ CiPE ▪ Ex GESCAL ▪ PN Metro Plus ▪ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 51.333.796

INFB.1 	INFRASTRUTTURE BLU RISCHIO CLIMATICO: inondazioni e allagamenti SETTORE: Acqua GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono in zone a rischio del territorio comunale
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'Amministrazione Comunale ha pianificato una serie di interventi volti a salvaguardare, riqualificare, consolidare e riconfigurare il sistema dei principali fiumi, canali e litorale de. Di seguito vengono elencati i principali progetti pianificati e/o in corso: 1. Copertura canale maltempo in corrispondenza dell'abitato di Boccadifalco. Importo dei lavori: € 700.000,0. 2. Progetto per il prolungamento verso Nord del Canale Boccadifalco e sistemazione idraulica del V Paradiso nel tratto di valle a protezione del centro abitato. Importo dei lavori: € 15.000.000,0. 3. Realizzazione dei collettori acque meteoriche in viale Venere e Via Castelforte. Importo dei lavori: € 6.500.000,0. 4. Realizzazione vasche di laminazione-drenaggio nelle aree soggette ad allagamento Partanna Mondello (zona via Polibio – via Santocanale). Importo dei lavori: € 914.427,44. 5. Bonifica e messa in sicurezza d'emergenza del canale "ferro di cavallo" di Mondello. Importo dei lavori: € 5.080.000,0. 6. Realizzazione di un canale di intercettazione acque a monte della circon. Di Palermo - dalla Zona Mattaliano al golfo di Sferracavallo in corrispondenza di Punta Matese. Importo dei lavori: € 21.500.000,0. 7. Opere idrauliche di mitigazione del rischio per allagamenti nelle aree vallive del Fiume Oreto. Importo dei lavori: € 36.000.000,0. 8. Aree soggette ad allagamento via Reg. Siciliana lato monte in corrispondenza delle vie Falzone/Costantino ed in Via Ugo La Malfa zona Ass.to Reg.le Territorio e Ambiente. Importo dei lavori: € 700.000,0. 9. Eliminazione detriti e vegetazione spontanea e sistemazioni argini lungo il canale Vadduneddu. Importo dei lavori: € 1.300.000,0. 10. Interventi di manutenzione canali di Maltempo e sistemazione degli argini canali. Importo dei lavori: € 950.000,0. 11. Interventi di manutenzione canali di Maltempo salvaguardia del c.a. di Palermo, Eliminazione di detriti e vegetazione spontanea e sistemazione degli argini lungo il canale Boccadifalco. Importo dei lavori: € 4.000.000,0. 12. Interventi di mitigazione del rischio allagamenti area sud orientale del territorio comunale. Importo dei lavori: € 11.820.000,0. 13. Realizzazione dei collettori acque meteoriche in Viale Venere e Via Castelforte. Importo dei lavori: € 6.500.000,0.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBIETTIVO	Salvaguardare e potenziare le infrastrutture blu del territorio comunale, allo scopo di migliorare la gestione del deflusso delle acque meteoriche in caso di forti precipitazioni, riducendo il rischio idraulico nelle zone interessate. Indicatori di risultato: ▪ Numero di interventi realizzati.

ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni: Ufficio per il dissesto idrogeologico e i servizi a rete idrico - fognari e rapporti funzionali con le relative autorità commissariali
ATTORI COINVOLTI	-
PERIODO DI ATTUAZIONE	Il periodo di attuazione dell'azione si estende fino al 2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione è in corso.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 110.964.427
FONTI DI FINANZIAMENTO	▪ Patto per lo sviluppo della città di Palermo ▪ Fondi per la difesa del suolo (RENDIS) ▪ CiPE
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 110.964.427

FR.1 	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="518 342 746 593"></td><td data-bbox="746 342 1430 412"> RISCHIO CLIMATICO: Frane </td></tr> <tr> <td data-bbox="518 412 746 481"></td><td data-bbox="746 412 1430 481"> SETTORE: Edifici </td></tr> <tr> <td data-bbox="518 481 746 593"></td><td data-bbox="746 481 1430 593"> GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono in zone a rischio del territorio comunale </td></tr> </table>		RISCHIO CLIMATICO: Frane		SETTORE: Edifici		GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono in zone a rischio del territorio comunale
	RISCHIO CLIMATICO: Frane						
	SETTORE: Edifici						
	GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILE: persone che vivono in zone a rischio del territorio comunale						
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	L'Amministrazione Comunale ha pianificato una serie di interventi diretti volti a mitigare il rischio da frana in alcune zone esposte del territorio comunale. Di seguito vengono elencati i principali progetti pianificati e/o in corso: 1. Interventi di consolidamento delle pareti rocciose di Monte Pellegrino sovrastanti le aree urbane di Vergine Maria e Addaura - Lotto C - Zona Centro-orientale. Importo dei lavori: € 2.691.067,79. 2. Interventi di consolidamento delle pareti rocciose di Monte Pellegrino sovrastanti le aree urbane di Vergine Maria e Addaura - Lotto A - Zona Nord. Importo dei lavori: € 11.311.042,0. 3. Interventi di consolidamento delle pareti rocciose di Monte Pellegrino sovrastanti le aree urbane di Vergine Maria e Addaura - Lotto B - Zona Nord -Est. Importo dei lavori: € 5.054.454,89. 4. Interventi di consolidamento delle pareti rocciose di Monte Pellegrino sovrastanti le aree urbane di Vergine Maria e Addaura - Lotto D - Zona Sud. Importo dei lavori: € 13.252.274,67. 5. Interventi di consolidamento e messa in sicurezza del costone roccioso di Monte Gallo sovrastante l'area urbana di Mondello. Completamento. Importo dei lavori: € 1.764.958,0. 6. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo dalle pareti rocciose sovrastanti l'abitato di Boccadifalco. Importo dei lavori: € 3.700.000,0. 7. Interventi di completamento degli interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo delle pareti e scarpate di Monte Pellegrino sovrastanti il tratto centrale di Via Monte Ercta - Importo dei lavori: € 1.900.000,0. 8. Interventi di consolidamento delle pareti rocciose di Monte Gallo sovrastanti l'area urbana di Mondello - I fase. Importo dei lavori: € 2.143.514,24. 9. Interventi di consolidamento delle pareti rocciose di Monte Gallo sovrastanti l'area urbana di Mondello - II fase. Importo dei lavori: € 1.764.958,0. 10. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo delle pareti dalla Montagnola di S. Rosalia. Importo dei lavori: € 1.050.000,0. 11. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo delle pareti di Monte Gallo sovrastanti gli abitati di Partanna e Tommaso Natale. Importo dei lavori: € 4.085.000,0. 12. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo di massi dalle pareti N.E di Cozzo Finocchio e Cozzo di Paola sovrastanti "Villa Malfitano" in località Cardill. Importo dei lavori: € 1.150.000,0. 13. Interventi finalizzati alla mitigazione di rischio da crollo dalle pareti di Monte Grifone. Importo dei lavori: € 12.000.000,0. 14. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo delle pareti di Monte Gallo area Nord-Est. Importo dei lavori: € 5.000.000,0.						

	15. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo delle pareti di Monte Pellegrino sovrastanti gli abitati di Addaura e Mondello. Importo lavori: € 12.707.000,0. 16. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo delle pareti di Monte Pellegrino sovrastanti il parco Urbano della Favorita, il Viale Margherita di Savoia e il Viale Diana. Importo dei lavori: € 9.489.000,00 17. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo dalle pareti di Monte Gallo sovrastanti gli abitati di Sferracavallo e Barcarello. Importo dei lavori: € 8.924.966,29 18. Interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da crollo dalle pareti di Monte Cuccitello sovrastanti alcune aree del quartiere Baida su via Falconara. Importo dei lavori: € 850.000,00 19. Interventi di protezione dell'area della colonia estiva comunale, da destinare ad attività scientifica-didattica-museali, e del viale Diana dalla caduta massi dalle sovrastanti pareti rocciose di Monte Pellegrino. Importo dei lavori: € 913.287,48.
TIPOLOGIA DI AZIONE	Azione di adattamento.
OBBIETTIVO	Salvaguardare e proteggere le aree urbane più a rischio da eventi franosi attraverso l'attuazione di misure preventive, riducendone la vulnerabilità. Indicatori di risultato: ▪ Numero di interventi realizzati.
ORIGINE DELL'AZIONE	Comune di Palermo
RESPONSABILE DELL'AZIONE	Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni: Ufficio per il dissesto idrogeologico e i servizi a rete idrico - fognari e rapporti funzionali con le relative autorità commissariali
ATTORI COINVOLTI	-
PERIODO DI ATTUAZIONE	Il periodo di attuazione dell'azione si estende fino al 2030.
STATO IMPIANTAZIONE	L'azione è in corso.
COSTO TOTALE	Il costo totale di implementazione (pianificato) per l'azione è di € 90.262.523,36
FONTI DI FINANZIAMENTO	▪ Patto per lo sviluppo della città di Palermo ▪ Fondi per la difesa del suolo (RENDIS) ▪ Cipe
COSTI DI INVESTIMENTO E NON	Costi di investimento: € 90.262.523,36

7.4 IL MONITORAGGIO DEL PAESC

Il monitoraggio è una fase molto importante di qualsiasi strumento di pianificazione; grazie ad esso è possibile effettuare una valutazione periodica, attendibile ed efficace dei risultati raggiunti rispetto a quelli prefissati. La gestione dei PAESC si basa sul principio della "ruota di Deming" o "Ciclo di Deming" o "Plan Do Check Act (PDCA)". Il Ciclo PDCA è una metodologia che segue un approccio in quattro fasi (pianificazione, esecuzione, controllo e azione) ispirandosi al principio del miglioramento continuo:

1. **Plan:** è la fase di pianificazione, dove si decidono gli obiettivi, le strategie e le azioni per raggiungerli;
2. **Do:** è la fase di implementazione, con l'attuazione delle azioni pianificate;
3. **Check:** è la fase di verifica, che prevede la misurazione dei risultati derivanti dalle azioni per valutare eventuali differenze rispetto agli obiettivi;
4. **Act:** in questa fase è prevista la "standardizzazione" delle azioni positive già intraprese.

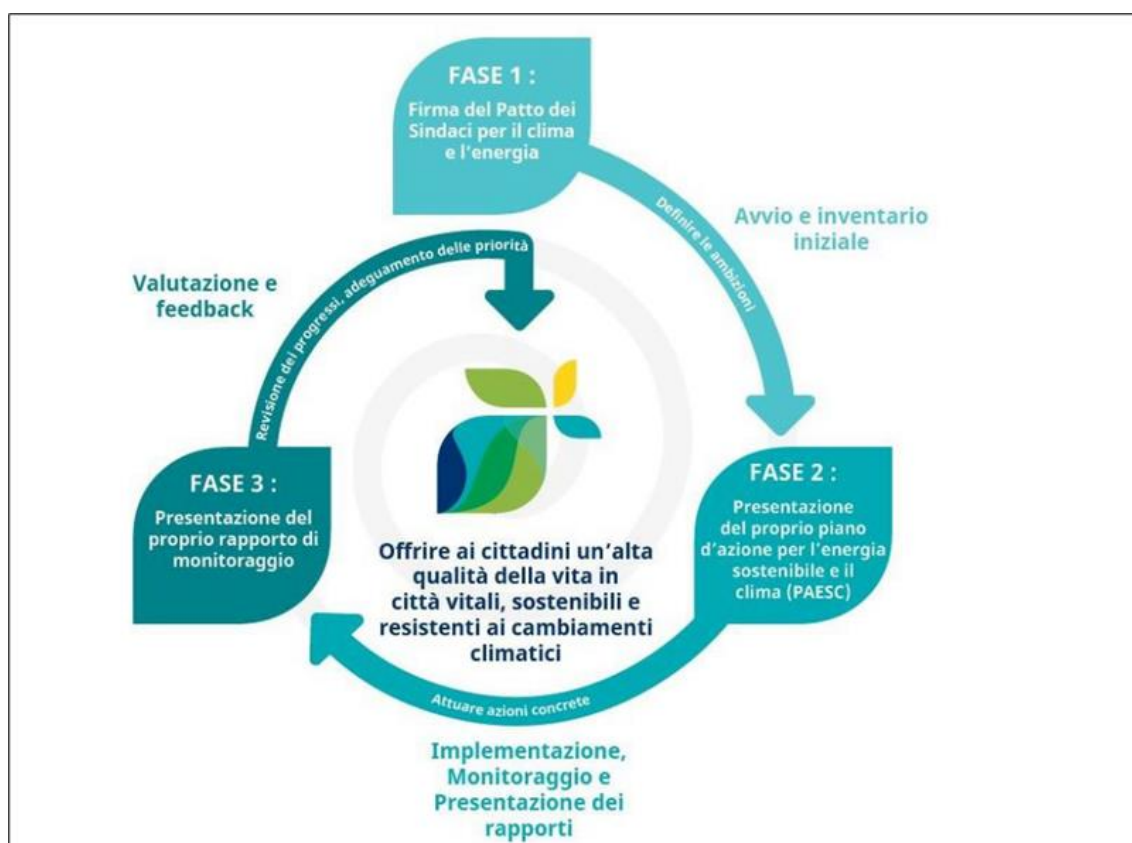


Figura 7.4.1 - STEP DEL PERCORSO DEL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

Un monitoraggio costante, seguito da misure correttive e adeguati adattamenti del Piano d'azione, consente di ottenere un continuo miglioramento del ciclo. Il monitoraggio deve essere inteso, quindi, non come un sistema di controllo imposto dall'esterno ma come un'"opportunità" interna di miglioramento continuo. I progressi compiuti verso gli obiettivi stabiliti nella

strategia del PAESC sono controllati mediante l'invio di rapporti di monitoraggio all'Organo di valutazione Centro Comune di Ricerca (CCR) della Commissione europea² secondo le tempistiche e modalità specificate nella tabella seguente.

Tabella 7.4.1 - Obblighi dei firmatari del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia

	Registrazione	Piano d'azione	Monitoraggio	
	Anno 0	entro 2 anni	entro 4 anni	entro 6 anni
My Strategy	o	✓	✓	✓
Caricare i documenti del piano d'azione	o	✓	o	o
Inventario delle emissioni	o	✓ (IBE*)	o	✓ (IME*)
Valutazione dei rischi e delle vulnerabilità	o	✓	✓	✓
Azioni di mitigazione	o	✓ (min. 3 azioni chiave)	✓	✓
Azioni di adattamento	o	o	✓ (min. 3 azioni chiave)	✓
Azioni per la povertà energetica	o	o	✓ (min. 1 azione chiave)	✓

Il monitoraggio delle emissioni sarà realizzato attraverso l'elaborazione degli inventari di monitoraggio delle emissioni (IME) che saranno confrontati con l'inventario base delle emissioni (IBE) nell'anno di riferimento 1990. Per ciascuna azione di mitigazione e/o adattamento nella relativa scheda è definito un indicatore per il monitoraggio dello stato di attuazione (obiettivo specifico).

Nel Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) si evidenzia che gli indicatori costituiscono lo strumento migliore per i sistemi di monitoraggio e che gli stessi possono essere classificati in qualitativi e quantitativi, o in relazione agli aspetti considerati, considerando i rischi climatici, ad esempio andando a misurare determinati aspetti del cambiamento climatico, oppure i settori.

Per il monitoraggio della Strategia di Adattamento del Comune di Palermo si sono utilizzati il seguente set di "*Indicatori di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici per i PAESC*" definiti per settori nell'ambito delle attività del Forum Regionale della Regione Emilia Romagna per i "Sistemi Insediativi e le Aree Urbane" che si ritengono adatti per valutare il raggiungimento dei 4 obiettivi strategici indicati e permettono di osservare nel tempo l'evoluzione della situazione complessiva del territorio comunale, in termini di rischi, esposizione o impatti, consentendo futuri miglioramenti della strategia di adattamento.

² Il Centro Comune di Ricerca (CCR) è il servizio scientifico interno della Commissione europea, che ha l'obiettivo di fornire un supporto tecnico indipendente e basato sull'evidenza scientifica, alle politiche dell'UE al momento della loro definizione. Il CCR è anche l'ente incaricato di fornire supporto tecnico e scientifico all'iniziativa Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia

In particolare, gli indicatori sono 8:

- IA-1: percentuale di edifici di proprietà comunale ammodernati ai fini di aumentare la resilienza;
- IA-2: percentuale di variazione di infrastrutture green & blue (superficie);
- IA-3: percentuale di variazione della pavimentazione impermeabile;
- IA-4: numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento;
- IA-5: numero di interventi finalizzati al risparmio, recupero e riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata, recuperata e riutilizzata;
- IA-6: numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento;
- IA-7: numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta;
- IA-8: numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate.

Nella tabella seguente è riportata per ciascun indicatore la periodicità di rilevamento e gli obiettivi strategici a cui fanno riferimento. Poi sono riportate le schede descrittive di ciascun indicatore.

Tabella 7.4.2 - Riepilogo indicatori di monitoraggio della strategia di adattamento del PAESC

Indicatore	Frequenza di rilevamento	OBIETTIVO Strategico			
		Sviluppo del verde	Risparmio idrico	Riduzione delle vulnerabilità	Tutela della salute e sicurezza
IA-1: % di edifici di proprietà comunale ammodernati ai fini di aumentare la resilienza	Annuale				
IA-2: % di variazione di infrastrutture green & blue (superficie)	Pluriennale				
IA-3: % di variazione della pavimentazione impermeabile	Annuale				

IA-4: numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento	Annuale				
IA-5: numero di interventi finalizzati al risparmio, recupero e riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata, recuperata e riutilizzata	Annuale				
IA-6: numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento	Annuale				
IA-7: numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta	Annuale				
IA-8: numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate	Pluriennale				

SETTORE: EDIFICI PUBBLICI	IA.1: % di edifici di proprietà comunale ammodernati ai fini di aumentare la resilienza
DESCRIZIONE	L'indicatore misura l'aumento percentuale del numero di edifici di proprietà comunale che hanno ricevuto interventi di adattamento rispetto a quelli rilevati all'anno base.
UNITÀ DI MISURA	Percentuale
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	L'indicatore si riferisce a tutte le tipologie di interventi di adattamento che possono contribuire ad aumentare la resilienza degli edifici di proprietà comunale agli eventi estremi (ondate di calore e precipitazioni intense). L'obiettivo che l'indicatore rappresenta è di aumentare la resilienza degli edifici di proprietà comunale ai cambiamenti climatici allo scopo di contribuire a mitigare gli effetti degli eventi estremi (ondate di calore e alluvioni) nel tessuto urbano, soprattutto in quelle aree ad elevata densità abitativa, con maggiore concentrazione di superfici irraggiate dal sole che possano dar luogo a fenomeni di isola di calore urbana e caratterizzate da superfici impermeabili che possono dar luogo a fenomeni di runoff a seguito di precipitazioni estreme.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
FONTE DEL DATO	Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Strumenti urbanistici

SETTORE:	IA.2: % di variazione di infrastrutture green & blue
GESTIONE DEL TERRITORIO	
DESCRIZIONE	L'indicatore misura l'aumento percentuale della superficie ricoperta da infrastrutture green e blu rispetto a quella rilevata all'anno base.
UNITÀ DI MISURA	Percentuale
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	Per infrastruttura verde o blu, si intende una rete multifunzionale che in città assolve a innumerevoli funzioni: - ecologica perché collega gli elementi naturali e seminaturali (corsi d'acqua canali arre vegetali e permeabili); - paesaggistica e storico-culturale perché connette gli spazi aperti, i beni storici culturali e le aree verdi (piazze, monumenti, giardini, parchi urbani, strade alberate, etc); - di accessibilità e fruizione pubblica perché connette in sicurezza tra loro attività ricreative e lavorative attraverso percorsi pedonali e ciclabili; - di connessione con gli spazi periurbani perché integra la campagna e l'ambiente urbano. L'obiettivo che l'indicatore rappresenta è di potenziare o creare infrastrutture verdi e blu sul territorio allo scopo di migliorare il microclima e gestire il deflusso delle acque meteoriche in caso di piogge estreme.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
FONTE DEL DATO	Area del Patrimonio, delle Politiche Ambientali e Transizione Ecologica
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	- Censimento del verde pubblico; - Regolamento del verde pubblico; - Piano del verde urbano

SETTORE: GESTIONE DEL TERRITORIO	IA.3: % di variazione della pavimentazione impermeabile
DESCRIZIONE	L'indicatore misura la diminuzione percentuale della superficie (mq) impermeabilizzata rispetto a quella rilevata all'anno base.
UNITÀ DI MISURA	Percentuale
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	Per pavimentazione impermeabile si intende lo spazio adibito a piazze, parcheggi, giardini (parte impermeabile), bordi stradali e percorsi ciclo-pedonali, strade. L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è diminuire la percentuale di suoli impermeabili attraverso azioni di de-sealing (de-sigillare o de-impermeabilizzare) e de-paving (de-pavimentare) allo scopo di ridurre il runoff in caso di pioggia intensa, nelle aree urbane.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
Fonte del dato	Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore.
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Strumenti urbanistici

SETTORE: INFRASTRUTTURE	IA.4: numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento
DESCRIZIONE	L'indicatore misura il numero di infrastrutture, distinte per tipologia, riqualificati per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici.
UNITÀ DI MISURA	numero
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	Per infrastrutture si intendono le opere a servizio del territorio urbanizzato, quali: trasporto (strade urbane ed extraurbane, gallerie, viadotti, ponti) e idriche (Impianti, acquedotti, Rete fognaria, etc.). L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è di aumentare la resilienza delle infrastrutture presenti sul territorio urbanizzato che possono subire danni a seguito di eventi meteorologici estremi piogge, nevicate intense, mareggiate, sbalzi termici.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
FONTE DEL DATO	- Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni - Gestore del servizio idrico (AMAP S.p.A.)
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore.
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Strumenti di pianificazione

SETTORE: ACQUA	IA.5: numero di interventi finalizzati al risparmio, recupero e riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata, recuperata e riutilizzata
DESCRIZIONE	L'indicatore misura il numero di interventi di recupero e riutilizzo delle acque potabili, acque piovane e acque grigie realizzati e quantifica i volumi di acqua recuperata/riutilizzata rispetto all'anno base.
UNITÀ DI MISURA	Numero e metri cubi
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è di ridurre i consumi di acqua potabile per far fronte ad eventuali fenomeni di carenza idrica e siccità, che possono verificarsi a seguito di periodi di assenza di pioggia in estate, mettendo in campo tecniche di recupero e riutilizzo delle acque. Per esempio, le acque di pioggia accumulate durante i mesi piovosi o anche le acque grigie adeguatamente trattate potrebbero essere recuperate e riutilizzate per scopi non potabili come ad esempio per l'irrigazione del verde pubblico e degli orti urbani e per il lavaggio delle strade.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
FONTE DEL DATO	Area dei Lavori Pubblici e Manutenzioni
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Strumenti urbanistici

SETTORE: FORMAZIONE	IA.6: Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento
DESCRIZIONE	L'indicatore misura il numero di amministratori pubblici formati sui temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici.
UNITÀ DI MISURA	Numero
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	Si considera formato un amministratore al quale è stata somministrata una formazione di almeno 8 ore. Possono rientrare nella formazione tutti gli eventi specifici su tecniche e buone pratiche per la realizzazione e gestione sostenibile del verde urbano; progettazione sostenibile degli edifici e delle infrastrutture, organizzati direttamente dall'ente o da altri enti esterni.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
FONTE DEL DATO	Comune
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Piano di formazione dell'Ente, Attestati di partecipazione

SETTORE: SALUTE	IA.7: numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta
DESCRIZIONE	L'indicatore misura il numero di iniziative di sensibilizzazione e il numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio informativo di prevenzione e di allerta.
UNITÀ DI MISURA	Numero
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	Si definiscono utenti deboli i neonati e i bambini (fino a 4 anni d'età), gli anziani (> 75 anni), le persone che soffrono di patologie preesistenti (malattie cardiovascolari e respiratorie, obesità, dipendenza da alcool e droghe, etc), i senza fissa dimora, gli operatori che lavorano all'aperto. L'indicatore rappresenta l'obiettivo di sensibilizzare e di aumentare le risorse informative a disposizione dei cittadini, per contrastare l'impatto del cambiamento climatico sulla salute, con particolare riferimento alle ondate di calore. Gli effetti sanitari di disagio dovuto alle ondate di calore possono essere aggravati da concentrazioni elevate di inquinanti, principalmente ozono, per cui è importante che l'informazione sia integrata anche con i dati relativi alla qualità dell'aria.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
FONTE DEL DATO	Comune, Protezione Civile comunale, Associazioni di volontariato
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	Piano di protezione civile comunale

SETTORE: VERDE	IA.8: Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate
DESCRIZIONE	L'indicatore quantifica il numero di nuovi alberi piantumati e l'estensione superficiale delle aree verdi.
UNITÀ DI MISURA	Numero e metri quadri
DEFINIZIONE E OBIETTIVI	Per aree verdi si intendono il verde pubblico (parchi, giardini pubblici e scolastici, giardini tascabili, alberature) il verde cimiteriale e il verde sportivo. L'obiettivo dell'indicatore è di aumentare l'estensione superficiale delle aree verdi e preservare quelle esistenti. La predisposizione e progettazione di grandi aree verdi nel contesto urbano, oltre all'assorbimento di grandi quantità di CO₂, permettono: - un maggiore assorbimento idrico rispetto alle aree pavimentate impermeabili; - un assorbimento del calore urbano; - se adeguatamente progettate possono diventare (parzialmente o totalmente) delle aree per l'accumulo idrico in caso di eventi meteorologici estremi.
FREQUENZA DI RILEVAMENTO	Annuale
Fonte del dato	Area del Patrimonio, delle Politiche Ambientali e Transizione Ecologica
ANNO DI RIFERIMENTO	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	▪ Censimento del verde pubblico; ▪ Regolamento del verde pubblico; ▪ Piano del verde urbano.

L'Amministrazione Comunale intende, inoltre, monitorare l'attuazione del PAESC con le moderne tecniche del project management che saranno applicate dalla struttura organizzativa che ha seguito la redazione del Piano e che ne curerà l'attuazione nel breve e medio periodo. L'articolata serie di azioni previste richiede una distribuzione delle responsabilità all'interno dell'organizzazione comunale in stretto contatto con la parte decisionale politica. Al fine di dotare la stessa organizzazione di strumenti permanenti di governo e controllo dei processi, l'Amministrazione Comunale s'impegna a dotarsi di Sistemi di Energy Management che permettano un'efficace gestione dell'attuazione del PAESC. Si valuterà l'adozione del nuovo standard ISO 50001 come strumento per la gestione dell'energia a livello comunale mentre per quanto riguarda il tema dell'adattamento si valuterà l'adozione di un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla normativa UNI EN ISO 14001.

L'adozione di questi standard non comporta particolare difficoltà in quanto la redazione del Piano di Azione è strutturata per diventare parte essenziale del Sistema di Gestione sia dell'Energia sia Ambientale e l'Amministrazione Comunale potrebbe agevolmente ottenere le certificazioni ISO 50001 e ISO 14001. L'ottenimento di questi standard internazionali permetterà di dotare il Comune di Palermo di due strumenti innovativi e moderni per la gestione dell'energia e dell'impatto ambientale a livello comunale ponendosi a livelli di eccellenza a livello regionale e nazionale.

7.5 ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI LEGATI ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL PAESC

Nella seguente tabella sono riportati i principali rischi associabili all'effettiva implementazione del PAESC. Per ogni rischio sono individuate una o più azioni correttive ed uno o più enti od organi responsabili della gestione del medesimo. I rischi possono essere di varia natura:

- rischi legati alla gestione multi-progettuale insita nel PAESC
- rischi legati ad instabilità governative e dissesti finanziari
- rischi di natura tecnica e di progettazione/esecuzione opere
- rischi legati alle aziende aggiudicatrici delle gare per l'implementazione del piano
- rischi di carattere sovraordinato di livello nazionale ed internazionale come, ad esempio, le crisi finanziarie e di mercato globali e le pandemie.

N. rischio	Descrizione	Probabilità di accadimento	Impatto	Valore del rischio	Azione correttiva	Responsabile
		<i>[bassa (0,3) - media (0,6) - alta (1)]</i>	<i>[basso (0,2) - medio (0,4) - alto (0,7) - project killer (1)]</i>	<i>[basso (0,2) - medio (0,4) - alto (0,7) - project killer (1)]</i>		
1	Cambio di Sindaco e Giunta con conseguente revisione integrale delle strategie politiche	1	0,7	0,7	Mettere in atto la governance di piano e assegnare gli obiettivi ai dirigenti preposti, diffondere la cultura del PAESC all'interno dell'Ente con interventi di formazione dedicata	Giunta e segretario generale
2	Mancanza di risorse finanziarie interne	1	0,7	0,7	Prevedere un capitolo di spesa dedicato all'attuazione delle misure di piano, su cui ciascun dipartimento potrà impegnare fondi, prevedere una possibile revisione del valore contributivo dei cittadini, prevedere la possibilità di ridistribuire il bilancio a favore del capitolo di spesa dedicato al PAESC	Giunta, segretario generale, strategic project manager, dipartimento che gestisce il bilancio
3	Mancanza di risorse finanziarie esterne	0,6	0,7	0,42	Inserire il PAESC tra le azioni che necessitano per prime del reperimento di finanziamenti esterni, sia nazionali che internazionali, anche su base competitiva, prevedere uno staff adeguato allo scopo, prevedere di aumentarlo se necessario o di ricorrere a professionalità e partenariati esterni	Giunta, strategic project manager, dipartimento politiche europee
4	Pandemie: indisponibilità di forza lavoro e indirizzamento dei budget pubblici sul sistema sanitario	0,6	0,7	0,42	Ottimizzare le risorse, il personale e il tempo a disposizione, predisponendo in anticipo un piano per il lavoro agile e pensando ad una rimodulazione degli spazi da climatizzare, potenziare le campagne di sensibilizzazione per il risparmio energetico nelle abitazioni private e la riduzione degli sprechi	Amministrazione comunale tutta, cittadini, stakeholder, Governo nazionale, Regione FVG, partners di progetto
5	Incapacità nel mettere a terra i fondi europei	0,6	0,7	0,42	Digitalizzare i processi aziendali, sburocratizzare, aumentare il personale a disposizione per l'implementazione del piano e le	Giunta, dipartimento politiche europee, strategic project

					procedure di gara, ricorrere a consulenze esterne	manager, dipartimento lavori pubblici e dipartimento gestione bilancio
6	Indisponibilità improvvisa di personale dedicato all'implementazione e al monitoraggio	0,3	1	0,3	Attuare la governance di piano e prevedere del personale sostitutivo	Giunta, segretario generale, strategic project manager, dipartimento che gestisce il personale
7	Crisi economica nazionale o internazionale	0,6	0,4	0,24	Assicurare la resilienza del piano attraverso una visione anticipante, da aggiornare di anno in anno	Giunta, segretario generale, direttori dei dipartimenti coinvolti, strategic project manager, consulenti esterni
8	Improvviso cambio di strategia dei partner coinvolti	0,3	0,7	0,21	Attivare degli accordi di partenariato pubblico-pubblico e pubblico - privato tra il Comune e i partner di lungo periodo, approvati dai CDA e dalla Giunta, con impegni strategici e operativi, aumentare il numero di incontri plenari per verificare l'attuazione del PAESC	Giunta, strategic project manager
9	Individuazione di errori nelle stime di impatto in termini di riduzione delle emissioni di CO ₂	0,3	0,2	0,06	Eseguire un immediato ricalcolo e individuare subito ulteriori azioni di mitigazione, conoscere approfonditamente i calcoli insiti nella stima degli impatti delle azioni di piano	Strategic project manager e personale interno ed esterno a supporto

BIBLIOGRAFIA:

- Paolo Bertoldi, Damian Bornàs Cayuela, Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot-Linee guida “come sviluppare un piano di azione per energia sostenibile - PAES” - Lussemburgo - 2010;
- Covenant of Mayors & Mayors Adapt Offices , Joint Research Centre (European Commission) Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio - 2017;
- Pier Francesco Scandura et al. - Analysis of the Covenant of Mayors Initiative in Sicily - Catania, dicembre 2015;
- Antonio Lumericisi - Il Patto dei Sindaci - Le città come protagoniste della Green Economy - 2013;
- Nicoletta Rangone, Jacques Ziller - Politiche e regolazioni per lo sviluppo locale sostenibile. Il patto dei sindaci. Ediz. Multilingue - 2013;
- Piano Comunale di Protezione Civile del Comune Di Palermo - Palermo 2016;
- Regione Sicilia - Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana - PEARS 2030 - Palermo - 2019;
- Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring, Version 1.0, Covenant of Mayors - JRC, May 2014.
- The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines, Version 1.0, Covenant of Mayors - JRC, June 2016.
- Progetto LIFE16 VENETO ADAPT, Central Veneto Climate Change Vulnerability - State of the Art Report. Action A.2 07/2018.
- Linee Guida 2020 Città Metropolitana di Venezia: Redazione, Implementazione e monitoraggio dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile.
- Fattori di emissione atmosferica di gas ad effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei, ISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
- Efficacia delle coperture a verde per la riduzione dell'isola di calore urbana - Teodoro Georgiadis, IBIMET-CNR.
- STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO “Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini” - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Comitato per lo Sviluppo del Verde.
- STRATEGIA DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI e indicazioni attuative per il Piano di Adattamento - Comune di Reggio Emilia
- IPCC (2014). Annex II: Glossary [Mach, K.J., S. Planton and C. von Stechow (eds.)]. In: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 117-130.
- Giordano et al., 2018.“Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale” progetto MASTER ADAPT.
- EU Green Infrastructure Strategy Bruxelles, 6.5.2013 COM (2013) 249 final COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI
- “Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile” - Comitato per lo Sviluppo del verde pubblico.
- Rapporto IPCC CLIMATE CHANGE 2022 - Impatti, adattamento e vulnerabilità: Piero Lionello (Università del Salento, CMCC - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), Gustavo Naumann (Fondazione Clima).

- AGENDA PER LA CITTÀ ECOLOGICA: GREEN CITY PA, PIANO D'AZIONE - Giuseppina Liuzzo. Coordinatore U04. Documento di Strategia e Piano d'Azione Periodo 2020-2022.
- Huber, J., 2010. Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas. Fayetteville, AR: University of Arkansas Community Design Center.
- INDICATORI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI PER I PAESC - A cura di: Regione Emilia-Romagna, Direzione generale Cura del Territorio e dell'Ambiente.

SITOGRAFIA:

- <https://www.pattodeisindaci.eu/it/> [sito ufficiale del Patto dei Sindaci];
- <https://unfccc.int/> [sito ufficiale della Convenzione quadro delle Nazioni Unite];
- <http://pti.regione.sicilia.it/> [sito ufficiale della Regione Sicilia];
- <http://www.comune.palermo.it/> [sito ufficiale del Comune di Palermo];
- <http://www.sitr.regione.sicilia.it/> [sito ufficiale del Sistema Informatico Territoriale Sicilia];
- <https://www.istat.it/> [sito ufficiale Istituto Nazionale di Statistica];
- <https://www.mise.gov.it/index.php/it/> [sito ufficiale Ministero dello Sviluppo Economico];
- <https://www.terna.it/> [sito ufficiale di Terna- Rete Elettrica Nazionale];
- <https://www.e-distribuzione.it/> [sito ufficiale e-distribuzione];
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis> [sito ufficiale EU SCIENCE-HUB The European Commission's science and knowledge service];
- <https://www.gse.it/dati-e-scenari/atlaimpianti> [sito ufficiale del Settore dei Servizi Energetici];
- <https://it.climate-data.org/> [sito per il reperimento dei dati climatici di tutto il pianeta];
- <http://www.comuni-italiani.it/> [sito per il reperimento dei dati di tutti i comuni italiani];
- <https://it.wikipedia.org/> [sito per il reperimento di dati informativi].
- <https://idrogeo.isprambiente.it/app/> [sito per il reperimento dei dati su rischi e vulnerabilità];
- <https://gisportal.istat.it/mapparischi/> [sito per il reperimento dei dati sui rischi e vulnerabilità];
- <https://tool.urbanproof.eu/it/welcome-2/> [sito toolkit URBANPROOF].



Firmato digitalmente da:
IUDICELLO MARIA

Firmato il 10/01/2025 18:55

Seriale Certificato: 4092044

Valido dal 13/12/2024 al 13/12/2027

InfoCamere Qualified Electronic
Signature CA

Ing. Giulia Benincasa

Firmato digitalmente
da: GIULIO
BENINCASA
Data: 10/01/2025
19:10:43



PIER
FRANCESCO
SCANDURA
10.01.2025
19:21:09
GMT+01:00