

Comune di
CAPACI
Città Metropolitana di Palermo

Piano d'**A**zione **E**nergia **S**ostenibile e il **C**lima
P.A.E.S.C.

Energy Manager
Ing. Francesco Casamento



Indice

1. Introduzione

1.1 Il “Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia”

2. Strategia

2.1 Vision

2.2 Contesto normativo: mondiale, europeo e nazionale

2.3 Quadro programmatico degli strumenti vigenti

2.4 PNRR

2.5 Contenimento dei consumi e “caro bollette”

2.6 Fasi di attuazione del PAESC

3. Caratteristiche territoriali

3.1 Cenni di storia e territorio

3.2 Popolazione

3.3 Aspetti energetici degli edifici residenziali

3.4 Classificazione climatica

4. Inventario Base delle Emissioni - IBE

4.1 IBE in generale

4.2 Ambito Comunale

4.3 Residenziale

4.4 Terziario

4.5 Trasporti

4.6 Produzione Locale di Energia Elettrica

4.7 Settore industriale

4.7 IBE 2011

5. Inventario Monitoraggio delle Emissioni - IME

5.1 IME 2017

6. Azioni interventi di Mitigazione

7. Cambiamenti climatici, Valutazioni per il Rischio e la Vulnerabilità

7.1 Scenario nazionale e siciliano

7.2 Rischio Desertificazione

7.3 Rischio Idrogeologico

7.4 Pericolosità e rischio dissesti

7.5 Rischio Incendi

7.6 Area e fattori climatici

7.7 Precipitazioni estreme

7.8 Qualità e scarsità d'acqua

7.9 Analisi dei Rischi e della Vulnerabilità (RVA)

8. Azioni di adattamento ai cambiamenti climatici

1 Introduzione

1.1 Il "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia"

Il Patto dei Sindaci (in inglese *Covenant of Mayors*) è un'iniziativa della Commissione Europea lanciata nel 2008 per riunire in una rete permanente le città che intendono avviare un insieme coordinato di iniziative per la lotta ai cambiamenti climatici. E' il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali che si impegnano volontariamente ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori.

Mediante l'adesione alla nuova iniziativa, i Sindaci stringono un patto politico e un impegno programmatico nei confronti dei propri cittadini e della comunità europea, con la quale le città firmatarie si impegnano a sostenere l'attuazione dell'obiettivo comunitario di riduzione del 40% dei gas a effetto serra entro il 2030 e l'adozione di un approccio comune per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel 2015 l'iniziativa politica assume una prospettiva di lungo termine: viene aumentato l'impegno inizialmente preso dal Patto dei Sindaci per la riduzione delle emissioni di CO₂, che fissava obiettivi al 2020, con l'intento di favorire anche l'adattamento ai cambiamenti climatici. L'orizzonte temporale si allunga con l'obiettivo di accelerare la decarbonizzazione dei territori coinvolti nel processo, di rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e di garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

Lo scenario temporale infatti si sposta dal 2020 al 2030, raddoppiando l'obiettivo minimo di riduzione della CO₂ che dal 20% passa al 40%.

Il nuovo PAESC prevede due elementi centrali ed uno trasversale di efficienza energetica e di incremento dell'uso delle fonti rinnovabili:

1. la mitigazione, obiettivo già presente nel PAES, per la riduzione delle emissioni di CO₂ con la conseguente decarbonizzazione dei territori;
2. l'adattamento, nuovo obiettivo del PAESC, per la riduzione dei rischi legati ai cambiamenti climatici.

L'impegno dell'Ente, che ha già aderito al nuovo Patto dei Sindaci, è quello di:

- 1) ridurre, entro il 2030, le emissioni di CO₂ di almeno il 40% mediante una migliore efficienza energetica e un maggior impiego di fonti di energia rinnovabile;
- 2) accrescere la nostra resilienza adattandoci agli effetti del cambiamento climatico;
- 3) condividere con le altre Autorità locali le visioni, i risultati, l'esperienza ed il know-how dei servizi energetici sostenibili.

La metodologia approvata dal Patto dei Sindaci si basa su una pianificazione completa ed integrata per il clima e l'energia nella quale gli stakeholder locali possano svolgere un ruolo attivo. Allo scopo di garantire che i PAESC presentati siano conformi ai principi del Patto (così come definiti nel documento d'impegno del Patto dei Sindaci e nelle Linee Guida 2), la Commissione Europea svolge un'analisi dei piani d'azione presentati; questo controllo di qualità contribuisce a garantire la credibilità e l'affidabilità dell'intera iniziativa.

Il processo di analisi si concentra sulla valutazione di un insieme di criteri di ammissibilità, il mancato rispetto di questi criteri impedirà l'accettazione del PAESC nel contesto dell'iniziativa del Patto. L'analisi si concentra anche sulla coerenza dei dati forniti e alla conclusione verrà emessa una relazione di feedback.



Criteri di ammissibilità dei PAESC - requisiti minimi:

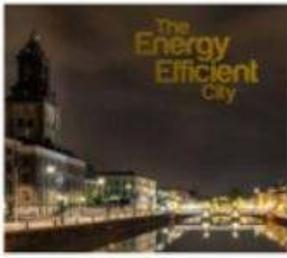
- ✓ Il piano d'azione deve essere approvato dal consiglio comunale o da un organismo equivalente.
- ✓ Il piano d'azione deve specificare in modo chiaro gli impegni del Patto in materia di mitigazione ed adattamento (vale a dire almeno il 40% di riduzione delle emissioni di CO2 entro il 2030).
- ✓ Il piano d'azione deve essere basato sui risultati di un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) completo e di Valutazioni sul rischio climatico e vulnerabilità.
- ✓ Per la mitigazione il piano d'azione deve anche coprire i settori chiave (municipale, terziario, residenziale e trasporti).
 - L'Inventario di Base delle Emissioni deve coprire almeno tre dei quattro settori chiave.
 - Le azioni di mitigazione devono coprire almeno due dei quattro settori chiave.

2 Strategia

2.1 Vision

L'Amministrazione, attenta nella politica di tematiche ambientali, ha deciso di intraprendere, appunto, un percorso virtuoso aderendo al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e impegnandosi a redigere un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile il Clima. Obiettivi e traguardi di sostenibilità energetica che possono essere così sintetizzati:

- ✓ conseguire gli obiettivi, fissati dall'UE al 2030, riducendo le emissioni di CO₂ del 40% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC);



Il nostro obiettivo a livello locale è quello di ridurre la nostra impronta di carbonio. Vogliamo che nel 2050 la città abbia un livello accettabile di emissioni di biossido di carbonio CO₂. Il livello medio di emissioni di CO₂ per persona nella città di Göteborg dovrà essere ridotto dalle attuali 10 tonnellate a meno di 2 per poter raggiungere l'obiettivo stabilito. Abbiamo anche stabilito un obiettivo intermedio di riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020 rispetto al 1990.

Città di Göteborg, Svezia, 'La città ad efficienza energetica'.

- ✓ istituire all'interno del Comune un gruppo di lavoro incaricato a raggiungere gli obiettivi;



Bratislava ha creato un nuovo gruppo di lavoro per l'adattamento guidato dal dipartimento del Chief Architect e formato da rappresentanti dei dipartimenti di Strategic Project Management e Risorse Finanziarie, Ambiente, Affari sociali, Trasporti e Infrastrutture. Il gruppo di lavoro comprende anche i rappresentanti delle organizzazioni scientifiche (cioè la Comenius University in Bratislava), la Water Company di Bratislava e le organizzazioni non governative.

Città di Bratislava, Slovacchia

- ✓ coinvolgere la società civile del proprio territorio al fine di sviluppare e migliorare nel tempo il Piano stesso. Organizzare eventi specifici di informazione e sensibilizzazione a tutti i cittadini sulle buone pratiche da mettere in atto per addivenire ad un reale risparmio energetico;



Durante la fase di sviluppo del piano d'azione, gli abitanti e gli stakeholder locali sono stati coinvolti nella raccolta dei dati per l'Inventario di Base delle Emissioni e in attività di consulenza per il piano. Inoltre, le informazioni aggiornate sul piano d'azione sono state periodicamente pubblicate sul sito web ufficiale del comune.

Comune di Kościerzyna, Polonia, 2012, «Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile».

- ✓ prevedere un budget complessivo per l'attuazione degli interventi delineati nel Piano;



L'investimento totale previsto per l'attuazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile di Funchal, da realizzare entro il 2020, è di 238,77 milioni di euro. Di questo investimento, il 10,4% è messo a disposizione dal Comune di Funchal, il 20,1% dai cittadini e il 69,4% proviene da organizzazioni e società pubbliche e private.

Comune di Funchal, Portogallo, 2012. «Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile».

- ✓ presentare, su base biennale, un Rapporto - MEI (Monitoring Emission Inventory) sullo stato di attuazione degli interventi, includendo le attività di monitoraggio e verifica dell'andamento delle emissioni;



Il Comitato Direttivo e il gruppo di lavoro del Patto dei Sindaci sono responsabili del monitoraggio, del follow-up e della valutazione dello stato di avanzamento dell'attuazione delle misure del PAES. Le due strutture si riuniranno con cadenza regolare (ogni tre mesi) per verificare i progressi compiuti. In caso di ritardi nello stato di avanzamento, saranno adottate misure correttive al fine di rimettere al passo le azioni previste e i risultati attesi.

Comune di Hersonisos, Grecia, 2012. «Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile».

- ✓ condividere la propria esperienza e conoscenza con le altre unità territoriali;
- ✓ pianificare una strategia in caso di eventi climatici estremi;
- ✓ ridurre i consumi energetici intervenendo sugli immobili comunali, attivare progetti per la promozione della mobilità sostenibile e realizzare impianti di produzione di energia rinnovabile;
- ✓ rafforzare una politica mirata agli appalti verdi (GPP);
- ✓ ottimizzare le indicazioni del regolamento urbanistico e edilizio puntando ad elevare prestazioni energetiche degli edifici, sensibilizzando e coinvolgendo contestualmente gli stakeholder interessati (imprese, tecnici, cittadini, ecc...).



2.2 Contesto Normativo: mondiale, europeo e nazionale.

La Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro del 1992 ha portato, per la prima volta, all'approvazione di una serie di convenzioni su alcuni specifici temi ambientali approvando un documento, noto come "Agenda 21", che rappresenta il riferimento per intraprendere uno sviluppo sostenibile nel XXI secolo.

Nel 1994 è stata firmata, da oltre 300 Autorità Locali, la "Carta di Ålborg" nella quale sono definiti i principi base per uno sviluppo equilibrato delle città e gli indirizzi per i piani d'azione locali. Successivamente la comunità internazionale è tornata a discutere di questioni ambientali, in particolare del riscaldamento globale, in occasione della conferenza di Kyoto, tenutasi in Giappone nel 1997. Il Protocollo di Kyoto impegnava i Paesi industrializzati a ridurre del 5% le emissioni di CO₂ entro il 2012.

Il Libro verde del Marzo 2006, intitolato "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura", proponeva una strategia energetica per l'Europa volta a ricercare l'equilibrio fra sviluppo sostenibile, competitività e sicurezza dell'approvvigionamento ed individua sei settori chiave in cui è necessario intervenire per affrontare le sfide che si profilano.

Nel gennaio 2007 la Commissione ha presentato il pacchetto sul tema dell'energia per un mondo che cambia, che include una comunicazione intitolata "Una politica energetica per l'Europa". Il successivo impegno sottoscritto dal Consiglio Europeo dell'8-9 Marzo 2007, conosciuto con lo slogan "Energia per un mondo che cambia: una politica energetica per l'Europa - la necessità di agire", indicava la necessità di fissare obiettivi ambiziosi di lungo termine, a cui devono tendere le politiche di breve e medio termine. ovvero la cosiddetta "Politica 20-20-20":

- riduzione del 20% delle emissioni climalteranti;

- miglioramento dell'efficienza energetica del 20%;
- percentuale di rinnovabili al 20% all'orizzonte dell'anno 2020

Il 17 dicembre 2008 il Parlamento Europeo ha approvato le 6 risoluzioni legislative che costituiscono il suddetto pacchetto, con oggetto:

1. energia prodotta a partire da fonti rinnovabili;
2. scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra;
3. sforzo condiviso finalizzato alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra;
4. stoccaggio geologico del biossido di carbonio;
5. controllo e riduzione delle emissioni di gas a effetto serra provenienti dai carburanti (trasporto stradale e navigazione interna);
6. livelli di prestazione in materia di emissioni delle autovetture nuove.

L'esigenza di intervenire nell'ambito dell'efficienza energetica deve stimolare le amministrazioni locali più accorte ad avviare iniziative in grado di travalicare lo stretto ambito territoriale di competenza. La disseminazione di buone pratiche si presta, infatti, a stimolare comportamenti emulativi presso altre realtà così da innescare un "effetto traino".

A tal proposito la Commissione Europea, DG TREN, ha lanciato un'iniziativa rivolta agli enti locali di tutti gli Stati Membri, chiamata "Patto dei Sindaci". Il Patto prevede un impegno diretto dei Sindaci con la Commissione al fine di ottenere una riduzione del 20% delle emissioni di CO₂, rispetto ai livelli del 1990, entro il 2020. Nell'ambito di questa iniziativa, la DG TREN ha coinvolto la B.E.I. (Banca Europea degli Investimenti), per mettere a disposizione le risorse finanziarie necessarie per investimenti da effettuarsi sul patrimonio dei Comuni.

La Commissione prevede di supportare in diversi modi gli organismi intermedi (Province, Regioni) che si offrono di coordinare e supportare le iniziative dei Sindaci in questo programma. Per l'Italia il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare ha deciso di coordinare e supportare finanziariamente tali iniziative.

Nel settembre 2007 è stato presentato al Commissario europeo per l'energia il documento "Energia: temi e sfide per l'Europa e per l'Italia" nel quale è dettagliata la posizione del Governo italiano sul potenziale massimo di fonti rinnovabili raggiungibile dal nostro Paese. L'Italia ha presentato a

Bruxelles il proprio Piano di Azione nazionale sull'efficienza energetica per ottenere un risparmio energetico entro il 2016 del 9,60%.

La Conferenza ONU sul clima del 19 dicembre 2009 a Copenhagen ha prodotto un accordo politico sancito da un documento nel quale si evidenziava 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 Copenhagen, 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 citata Convenzione dell'ONU sul clima.

In occasione della conferenza dell'ONU sul clima di Cancun del 2010 sono stati approvati altri due documenti: uno sul futuro del Protocollo di Kyoto e l'altro su un più ampio trattato sui cambiamenti climatici che doveva essere negoziato ed adottato in un futuro summit. Nel citato accordo i Governi promettevano un'azione urgente per evitare che le temperature globali salissero più di 2 °C. Purtroppo non furono specificati gli obiettivi precisi e vincolanti della riduzione di gas serra.



È stato poi assunto l'impegno a lavorare per ottenere un nuovo accordo che estendeva il protocollo di Kyoto oltre il 2012. Oltretutto fu creato il nuovo "Green Climate Fund" dove dovevano confluire gli aiuti dei Paesi ricchi a quelli poveri per fronteggiare le emergenze determinate dai cambiamenti climatici.

Con il COP17 (diciassettesimo summit ONU sul clima), tenutosi a Durban nel novembre 2011, è stato deciso, innanzitutto, di prolungare la durata del Protocollo di Kyoto, in scadenza il 1 gennaio 2013, di altri cinque anni, tempo necessario per elaborare un nuovo documento (entro il 2015) che vincoli, questa volta legalmente, a una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ a partire dal 2020. Viene confermata la volontà di creare il "Fondo verde" per il clima e per la prima volta la totalità delle nazioni ha riconosciuto la necessità di agire.

Il 22 gennaio 2014 è stato presentato, in Parlamento ed al Consiglio europeo, il pacchetto clima ed energia per il 2030 COM(2014). Il nuovo pacchetto definisce gli obiettivi UE per una economia competitiva, sicura e a basse emissioni di carbonio entro il 2030 (riduzione del 40% delle emissioni di gas serra e raggiungimento della quota del 27% di energie rinnovabili).

Nel dicembre 2015, alla Conferenza delle parti di Parigi COP21, è stato raggiunto un nuovo accordo globale sul Clima ponendo le basi per affrontare seriamente la crisi climatica del nostro pianeta.

L'obiettivo dei Governi è quello di contenere il surriscaldamento del pianeta al di sotto dei 2 °C mettendo in atto tutti gli sforzi possibili. L'obiettivo prefissato ha incontrato, però, delle difficoltà non da poco in quanto il pragmatismo politico ha impedito, durante la COP21, di prendere delle scelte forti e ambiziose per fronteggiare la crisi climatica.

Dagli ultimi dati presentati durante la Conferenza di Parigi, l'Europa ha un trend di riduzione delle sue emissioni del 30% al 2020, questo permette di porsi l'impegno di riduzione del 40% entro il 2030. La chiusura della COP25 di Madrid sui cambiamenti climatici non ha portato i risultati sperati visto che sedici giorni di negoziati non sono stati sufficienti ai governi per trovare un accordo sulle principali questioni del vertice ONU, rimandando al prossimo anno i temi più scottanti.

“Sono deluso dai risultati della COP25”, ha dichiarato il segretario generale Antonio Guterres, *“la comunità internazionale ha perso un'importante opportunità per mostrare una maggiore ambizione in materia di mitigazione, adattamento e finanza per affrontare la crisi climatica”.* Quello che è emerso dal summit è una spaccatura apparentemente inconciliabile tra due blocchi di nazioni, ognuno saldamente arroccato sulle proprie posizioni: da una parte i Paesi più vulnerabili e poveri, supportati dall'Unione Europea (con le dovute eccezioni interne), dall'altra le grandi potenze mondiali come USA, Brasile, Australia, Cina, Arabia Saudita, ciascuna pronta a fare muro su una questione diversa.

Il passaggio a una economia europea a basse emissioni di carbonio entro il 2050 (80-95% di gas serra rispetto al 1990), 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, una opportunità per accrescere la competitività e la sicurezza energetica a livello europeo.



Ogni scenario identifica una diversa combinazione degli elementi chiave per la decarbonizzazione 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.

“Neutralità climatica entro il 2050 e taglio delle emissioni per il 2030 di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990”: sono questi i punti cruciali sui quali l’Europa ha trovato l’intesa sulla legge per il clima. Il Regno Unito ha ospitato la 26.a Conferenza delle Parti sulla Convenzione ONU sul cambiamento climatico (COP26) a Glasgow, mentre in Italia si sono svolti gli eventi preparatori.

Si procede a piccoli passi, con target che potrebbero far restare “a portata di mano” l’obiettivo di rimanere sotto la soglia di 1,5° di riscaldamento globale, se solo fossero accompagnati da misure coerenti con questa sfida. Misure che, al momento, non ci sono. Certo, il Glasgow Climate Pact ha portato una serie di novità, come la richiesta ai Paesi di rafforzare gli impegni di riduzione al 2030 prima della **COP 27**, che si è tenuto in **Egitto**, ma lascia anche in eredità un’amara (e realistica) visione del mondo. A Glasgow sono stati però attuati giochi di potere: quelli di Cina e India che, in cambio della loro firma sul patto, hanno chiesto un passo indietro sui combustibili fossili per la prima volta citati in un documento finale della Cop. Facendo un piacere anche ad Arabia Saudita, Australia e Russia. Ma una prova di forza è stata anche quella di Stati Uniti e Unione europea, che non hanno voluto concedere una struttura di finanziamento per le perdite e i danni causati da eventi meteorologici estremi legati al cambiamento climatico ai paesi più vulnerabili (130 nazioni e l’85% della popolazione mondiale). Il boccone più amaro lo hanno dovuto ingoiare proprio le nazioni che rischiano la loro stessa esistenza (inquinando meno di tutti), alla faccia della solidarietà e anche dell’urgenza. Per l’adattamento un passo avanti e due indietro. Viene confermato l’obiettivo dei 100 miliardi all’anno, che si sarebbero dovuti mobilitare già nel 2020, ma ora si punta a raggiungere la cifra complessiva promessa nel 2009 a Copenaghen, ossia 600 miliardi di dollari entro il 2025.

Rinviata al 2022 la roadmap per ridurre emissioni al 2030 - Il Glasgow Climate Pact ha rinviato al prossimo anno, invece, l’adozione della roadmap per ridurre le emissioni climalteranti al 2030. Obiettivo: entro questo decennio un taglio del 45% delle emissioni di CO2 rispetto al 2010, per arrivare a zero emissioni nette ‘intorno alla metà del secolo’. A caro prezzo per i paesi vulnerabili hanno firmato tutti, anche quelle nazioni che all’apertura della Cop26 hanno annunciato le emissioni nette zero al 2060 (Cina e Russia) e al 2070 (India). Per raggiungere questi target si chiede la revisione annuale degli impegni di riduzione al 2030 a partire dal 2022: gli obiettivi andranno dunque



rafforzati prima della Cop27. Questo è un passo importante, sempre che i Paesi rispondano in modo ambizioso. Anche perché, secondo il rapporto aggiornato sul divario delle emissioni dell'Unep, gli attuali piani climatici dei Paesi (Ndc) stanno portando a un riscaldamento globale di 2,4° C. Ai Paesi viene anche chiesto di definire obiettivi per il 2035 entro il 2025, obiettivi per il 2040 entro il 2030 e così via.

L'altra grande incognita è quella dei combustibili fossili. Al centro del braccio di ferro vinto da India e Cina e, soprattutto, simbolo dell'ennesimo tradimento ai Paesi vulnerabili. *“Alla fine l'ha spuntata l'India, con il sostegno della Cina, e al concetto fondamentale di eliminazione del carbone si è sostituito quello di riduzione progressiva”* ha spiegato l'eurodeputata co-portavoce di Europa Verde,

secondo cui *“questa riduzione con ogni probabilità non ci porterà a raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi e quello di mantenere l'aumento delle temperature sotto 1,5 gradi”*. D'altronde l'India è stata irremovibile. *“Non è compito dell'Onu dare prescrizioni sulle fonti energetiche”* ha detto il ministro dell'Ambiente indiano, Bhupender



Yadav, spiegando che i paesi in via di sviluppo *“vogliono avere la loro equa quota di carbon budget e vogliono continuare il loro uso responsabile dei combustibili fossili”*. Alla fine il presidente britannico Alok Sharma, rammaricato, ha dovuto cedere. (fonte: Il fatto quotidiano).

Tante parole pochi fatti, così si può riassumere quanto emerge dai dati pubblicati da BloombergNEF: nonostante gli impegni senza precedenti per affrontare il cambiamento climatico presi prima del COP26, gli sforzi nazionali per limitare le emissioni non sono sufficienti. Secondo la seconda edizione del rapporto *“G-20 Zero-Carbon Policy Scoreboard”* del gruppo di ricerca BloombergNEF (BNEF) nessun Governo del G20 sta attuando politiche abbastanza incisive e concrete in grado di affrontare il cambiamento climatico e rispettare gli impegni assunti alla COP26 a Glasgow.

Il rapporto evidenzia come ai tanti impegni assunti sulla carta, non corrispondano azioni concrete da parte delle 19 nazioni più grandi del mondo, responsabili di quasi l'80% delle emissioni globali di gas serra (l'UE è il 20° membro del G-20). Il Policy Scoreboard del BNEF ha assegnato un punteggio del 100% a ciascun membro del G-20 considerando l'impegno per ridurre le emissioni di gas serra, entità del supporto, la solidità dei programmi proposti. I dati mostrano che nessun paese del G-20 ha

implementato politiche sufficienti per raggiungere una profonda decarbonizzazione, anche se 11 delle 19 nazioni hanno fatto progressi nel 2021.

Il vertice sul clima COP27 di Sharm si è chiuso con un accordo - il *Piano di attuazione di Sharm el-Sheikh* - dove il gap tra “dove siamo” e “dove dovremmo essere” resta enorme e questo vertice sul clima non fa praticamente nulla per ridurlo: zero ambizione in più rispetto alla COP26 di Glasgow. Di dire basta alle fossili non se ne parla mentre il capitolo sulla mitigazione è la “caporetto” degli 1,5°C anche se questo obiettivo viene ribadito. Così, mentre si decide che è giusto che i paesi ricchi paghino i danni, non si agisce sulla causa dei danni. Un risultato magrissimo per la COP27 di Sharm, che aveva un obiettivo chiaro: dare concretezza alle decisioni prese nel 2021 in Scozia e per questo era stata subito chiamata “the implementation COP” (la COP dell’attuazione). Cos’ha ottenuto? Ribadire le promesse della COP26, peraltro a stento e poco altro.

La COP27 di Sharm sarà ricordata, nella sostanza, per aver creato un fondo per le perdite e danni, ovvero indica gli aiuti ai paesi più colpiti dalla crisi climatica che dovrebbero essere garantiti dai paesi più ricchi. L’evento, infatti, non sarà invece ricordato per aver finalmente detto con chiarezza che il principale responsabile della crisi climatica sono i combustibili fossili. Come nelle 26 COP precedenti, anche in Egitto i lobbisti dell’oil&gas (insieme ad alcuni paesi esportatori di petrolio, su tutti l’Arabia Saudita e la Russia) hanno avuto un ruolo decisivo nell’evitare ogni riferimento a greggio e gas fossile. Cosa dice l’accordo finale? Quello che aveva già detto il Patto sul clima di Glasgow del 2026. Usa quasi le stesse parole per chiedere la riduzione dell’uso del carbone. Ancora una volta solo riduzione e non eliminazione e solo del carbone, senza tecnologie per l’abbattimento di emissioni. Fuori da qualsiasi bozza anche l’impegno di raggiungere il picco di emissioni nel 2025. Ripete il linguaggio della COP26 sul rispetto dell’obiettivo degli 1,5°C, ma senza rafforzarlo in alcun modo. Se nell’accordo si legge che il processo del “*Work Programme on Mitigation*” durerà fino al 2030, in teoria per assicurare l’adeguatezza degli impegni globali con i target per fine decennio, l’accordo della COP27 di Sharm lascia tutte le scappatoie per non fare assolutamente nulla. Una scatola vuota, insomma, che fa traballare anche il Patto di Glasgow, dove l’ambizione derivava proprio da un meccanismo che avrebbe dovuto, in teoria, portare a nuovi impegni sul clima con più frequenza rispetto a quanto stabilito nel 2015 a Parigi.

La COP27 è terminata e già si pensa a preparare la prossima Conferenza dell’Onu sul clima, quella che si terrà il prossimo anno a Dubai, negli Emirati Arabi Uniti. E le preoccupazioni sono già altissime.

Perché se la Conferenza appena terminata è stata caratterizzata da un nulla di fatto sul fronte del taglio alle emissioni di carbonio e sulla mitigazione degli effetti della crisi climatica, la **COP28 di Dubai** potrebbe essere il luogo in cui questi temi verranno affossati definitivamente.



Il motivo è legato al fatto che l'ospite e organizzatore, gli Emirati Arabi Uniti, è uno dei maggiori esportatori di petrolio al mondo. Potrà uno stato che ha fortissimi interessi nell'esportazione di combustibili fossili lavorare affinché si ponga fine al loro utilizzo? Gli interessi dei fossili sono stati ben rappresentati alla COP27 egiziana dove erano presenti più di 600 lobbisti delle aziende produttrici di petrolio, gas e carbone. Inoltre, la richiesta di alcuni stati e dell'Unione europea di inserire un taglio delle emissioni di carbonio nel documento finale della Conferenza, ha trovato un forte avversario nell'Arabia Saudita (alleata dell'Egitto e grande esportatrice di petrolio e altri combustibili fossili). Sono molti - tra coloro che hanno partecipato ai colloqui negoziali suo clima - coloro che ritengono che l'amicizia tra i governi di Riyad e Il Cairo abbia giocato un ruolo importante nell'impedire il perseguimento di obiettivi di taglio delle emissioni tanto osteggiati da chi petrolio, gas e carbone li estrae e li vende a mezzo mondo. L'anno prossimo non sarà necessaria neanche un'amicizia forte. Perché a organizzare e presiedere i lavori sarà uno del club dei produttori di petrolio. "Gli Emirati sono un paese con alcune delle più grandi riserve di petrolio del mondo, con il desiderio di continuare ad espandersi e migliorare la produzione di combustibili fossili", ha detto al Guardian Matthew Hedges, un esperto di economia politica degli Emirati, che è stato imprigionato e torturato per quasi sei mesi nella capitale degli Emirati Arabi Uniti, Abu Dhabi, durante la sua ricerca di dottorato.

2.3 Quadro programmatico degli strumenti vigenti

Con il nuovo "Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima" (PAESC), i firmatari si impegnano a redigere un Piano ancor più ambizioso, che prevede la riduzione del 40% delle emissioni di gas serra entro il 2030 prevedendo azioni di Mitigazione e Adattamento ai cambiamenti climatici. L'iniziativa Patto dei Sindaci, unendosi con Mayors Adapt, diventa così un'iniziativa a livello mondiale e non più Europeo.

Nello scenario europeo, nella lotta contro i cambiamenti climatici, l'impegno dell'U.E. si concentra soprattutto sulla riduzione dei consumi e lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

La comunità internazionale ha riservato ampio spazio ai cambiamenti climatici anche all'interno del *Sustainable Development Goals (2005-2030)* in cui è custodito l'obiettivo n. 13 *"Take urgent actions to combat climate change and its impacts"*.

Le misure di adattamento, indispensabili e complementari a quelle di mitigazione, devono essere considerati così come individuato dall'Unione Europea nella sua Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici (COM 2013/2016) adottata nel 2013 (pubblicata sulla piattaforma web "Climate Adapt" <http://climate-adapt.eea.europa.eu>).

In Italia (fonte: Aggiornamento PEARS 2030), con un Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, un piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.

La *SEN (Strategia Energetica Nazionale)* rappresenta un processo condiviso, durato un anno, che ha coinvolto gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas nonché qualificati esperti del settore energetico.

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale:

- competitivo, allineando i prezzi energetici a quelli europei sia per le imprese che per i consumatori;
- sostenibile, contribuendo alla decarbonizzazione in linea con gli obiettivi di lungo termine dell'Accordo di Parigi, migliorando l'efficienza, incentivando il risparmio energetico per mitigare gli effetti climatici e promuovendo uno stile di vita responsabile (dalla mobilità sostenibile alle scelte di consumo energetico).

Attraverso il rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento si prevede che:

- la riduzione del differenziale di prezzo dell'energia debba contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media);
- la cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un piano di interventi infrastrutturali;
- la razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;

- il raddoppio degli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 22 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- la promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza;
- maggiore integrazione con l'Europa, diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi;
- la riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

La SEN definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della decarbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici. Di seguito le azioni strategiche:

- Obiettivi fonti rinnovabili: promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili basso emissive;
- Obiettivi efficienza energetica: favorire interventi di efficienza energetica che permettano di massimizzare i benefici di sostenibilità e contenere i costi di sistema;
- Obiettivi decarbonizzazione: accelerare la decarbonizzazione del sistema energetico.
- Obiettivi ricerca e sviluppo: incrementare le risorse pubbliche per ricerca e sviluppo tecnologico in ambito clean energy.

La compatibilità tra obiettivi energetici ed esigenze di tutela del paesaggio è un tema che riguarda soprattutto le fonti rinnovabili quali eolico e fotovoltaico.

Poiché la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, la SEN 2017 favorisce i rifacimenti (repowering/revamping) degli impianti a fonti rinnovabili eolici, idroelettrici e geotermici, dà priorità alle aree industriali dismesse destinando maggiori risorse dalle rinnovabili agli interventi per aumentare l'efficienza energetica.

Ad oggi l'Italia ha già raggiunto gli obiettivi rinnovabili 2020, con una penetrazione di 17,50% sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 di 17%. L'obiettivo da raggiungere entro il 2030, ambizioso ma perseguibile, è del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
- rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

Riguardo le "rinnovabili elettriche", dal 2020, il supporto alle rinnovabili evolverà verso la market parity (vale a dire che il fotovoltaico vende energia sulla borsa elettrica ad un prezzo inferiore a quella prodotta dalle altre fonti convenzionali) attraverso i seguenti interventi:

- contratti a lungo termine per i grandi impianti, promozione dell'autoconsumo per i piccoli impianti;
- semplificazione dell'iter autorizzativo di repowering per gli impianti eolici e idrici;
- mantenimento delle produzioni esistenti da bioenergie, senza distorsioni sulla filiera agricola;
- aumento della produzione idroelettrica con progetti innovativi nei grandi impianti esistenti.

In merito alle “rinnovabili termiche”, le pompe di calore, dato il loro alto rendimento, avranno un ruolo centrale nel raggiungimento del target, mentre le biomasse dovranno limitare l'impatto sui livelli emissivi e puntare ad una alta qualità ambientale. Sarà inoltre sviluppato il potenziale del teleriscaldamento secondo criteri di efficienza, in ambiti urbani ed extra-urbani.

Mentre per le “rinnovabili trasporti” è necessario promuovere, in linea con la normativa europea, il passaggio verso tipologie di carburanti a bassa emissione di gas serra durante il ciclo di vita e a basso consumo di suolo (biocombustibili avanzati). Sia per gli obiettivi rinnovabili che per l'efficienza energetica, è atteso un forte ampliamento nel lungo termine del mercato mondiale dell'auto elettrica.

L'efficienza energetica contribuisce trasversalmente a raggiungere gli obiettivi ambientali di riduzione delle emissioni e garantire la sicurezza di approvvigionamento attraverso la riduzione del fabbisogno energetico. Interventi:

- Settore trasporti: rafforzamento delle misure di mobilità locale per ridurre il traffico urbano e supportare il cambio modale tramite supporto alla *smart mobility* (car sharing, car pooling, smart parking e bike sharing), alla mobilità ciclopedonale e al trasporto pubblico locale attraverso il miglioramento delle prestazioni energetico - ambientali del parco auto circolante. Le misure per lo sviluppo della eco-mobilità seguono un approccio di neutralità tecnologica che consente di raggiungere l'obiettivo al minimo costo per i cittadini. Si prevedono requisiti energetici, ambientali e di emissioni inquinanti locali con programmazione per la realizzazione delle infrastrutture per favorire l'intermodalità;
- Settore terziario: prevede sistemi di sostegno per promuovere la riqualificazione energetica degli edifici, in particolare del parco immobiliare pubblico, l'adozione di nuovi standard minimi di prestazione per l'edilizia pubblica;
- Settore industriale: prevede il potenziamento e semplificazione del meccanismo dei certificati bianchi, promozione dell'efficienza energetica nelle PMI rinnovando le iniziative di cofinanziamento degli audit energetici e dei sistemi di gestione dell'energia.

La SEN prevede un'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema energetico, a partire dall'uso del carbone nella generazione dell'energia elettrica per intervenire gradualmente su tutto il processo

energetico, onde conseguire rilevanti vantaggi ambientali, sanitari e contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei.

La Strategia prevede quindi l'impegno politico alla cessazione della produzione termoelettrica a carbone al 2025. Per realizzare questa azione in condizioni di sicurezza, è necessario realizzare in tempo utile il piano di interventi indispensabili per gestire la quota crescente di rinnovabili elettriche e completarlo con ulteriori interventi, in termini di infrastrutture e impianti, anche riconvertendo gli attuali siti con un piano concordato verso poli innovativi di produzione energetica.

La *SNACC (Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici)* 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 SNACC 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.

I cambiamenti climatici rappresentano e rappresenteranno in futuro una delle sfide più rilevanti su scala globale. I risultati dei vari rapporti di valutazione evidenziano che l'Europa meridionale e l'area mediterranea nei prossimi decenni dovranno fronteggiare gli impatti più significativi dei cambiamenti climatici e saranno fra le aree più vulnerabili del pianeta. 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.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato ad inizio dell'anno 2020 il *PNIEC (Piano nazionale integrato per l'Energia ed il Clima)*.

Il Piano intende dare attuazione a una visione di ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per una economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente. Coerentemente con questa visione, l'Italia intende affrontare i temi relativi a energia e clima in modo integrato, e condivide l'approccio olistico proposto dal Regolamento Governance, che mira a una strategia organica e sinergica sulle cinque dimensioni dell'energia.

Il Piano è strutturato secondo cinque dimensioni:

- 1) decarbonizzazione;
- 2) efficienza energetica;
- 3) sicurezza energetica;
- 4) mercato interno dell'energia;
- 5) ricerca, innovazione e competitività.

Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono sostanzialmente:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive. Ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili, adottando misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza, favorendo assetti, infrastrutture e regole di mercato che a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;

- promuovere l'elettificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità delle;
- adottare, anche a seguito dello svolgimento della Valutazione Ambientale Strategica, obiettivi e misure che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

La Sicilia ha avviato il suo processo di transizione ecologica grazie al **PEARS (Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana)**, i cui punti fondamentali riguardano la tutela e lo sviluppo energetico

del territorio, la partecipazione attiva degli Enti e dei cittadini coinvolti. Per questo Il PEARS 2030 rappresenta un importante strumento per garantire innovazione e autonomia energetica alla Sicilia, principalmente grazie all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, come il fotovoltaico, il solare termico, l'eolico e il moto ondoso.

Il PEARS 2030 è un documento che stabilisce i criteri per lo sviluppo energetico dell'isola. Questo piano è stato ideato con lo scopo principale di regolare tutti gli interventi in grado di trasformare la Sicilia nell'hub energetico più importante del Mediterraneo: l'obiettivo è quello di raggiungere il 69% delle fonti rinnovabili entro il 2030.

Sono tre le linee guida adottate dalla Regione Siciliana nell'ambito della nuova pianificazione energetico-ambientale:

- **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;
- **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

Repubblica Italiana



REGIONE SICILIANA

GIUNTA REGIONALE

Deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022.

"Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano- PEARS".

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'attrattiva 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.

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 auto consumata, 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).

Complessivamente, al 2030 si ipotizza un forte incremento della quota (+135%) di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69%.

	2017	2030
Produzione rinnovabile	5,3	13,22
<i>Solare Termodinamica</i>	0	0,4
<i>Idraulica</i>	0,3	0,3
<i>Biomasse</i>	0,2	0,3
<i>Eolico</i>	2,85	6,17
<i>Fotovoltaico</i>	1,95	5,95
<i>Moto ondoso</i>	0	0,1
Produzione non rinnovabile	12,8	5,78
Totale	18,1	19
Quota FER	29,30%	69%

Tabella 1: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)

Nel 2030 la Sicilia potrebbe ospitare un parco fotovoltaico di oltre 4 GW e un parco eolico per una potenza pari a 3 GW.

Per il settore fotovoltaico si ipotizza di raggiungere un valore di produzione pari a 5,95 TWh a partire dal dato di produzione dell'ultimo biennio (2016 - 2017) pari a circa 1,85 TWh. Per poter conseguire il suddetto obiettivo di produzione sarà prioritaria l'implementazione di processi di *revamping e repowering* degli impianti esistenti (fotovoltaici ed eolici), mentre nella fase successiva si dovrà

ricorrere sia alle installazioni di grandi impianti a terra sia ad impianti installati su edifici e manufatti industriali. Nello specifico, si stima che circa il 13% della nuova produzione al 2030, pari a 0,55 GWh, sarà ottenuta dal repowering (300 MW) e dal revamping degli impianti esistenti, attraverso il ricorso a nuove tecnologie (moduli bifacciali) e moduli con rendimenti di conversione più efficienti.

Si prevede al 2030 l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici in copertura per una potenza pari a 1.220 MW. Tali impianti saranno realizzati, principalmente, in autoconsumo e si stima la seguente ripartizione per settore merceologico:

Settore	Potenza [MW]
Domestico	500
Terziario-agricolo	600
Industriale	120

Tabella 6: Distribuzione dell'installazione degli impianti su edificio per settore

Sarà necessario anche installare impianti fotovoltaici a terra per 1.100 MW attraverso installazione su cave e miniere dismesse, discariche esaurite, aree degradate e terreni agricoli non più produttivi.

In merito allo sviluppo del solare termodinamico al 2030 si prevede l'installazione di circa 200MW stimando una produzione di 400 GWh.

Per la fonte eolica si prevede al 2030 di superare il raddoppio della produzione al 2016 (2.808 TWh) per raggiungere un valore pari a circa 6.117 TWh. Tale incremento di energia prodotta sarà realizzato, principalmente, attraverso il revamping e repowering degli impianti esistenti e, per la quota residua, attraverso la realizzazione di nuove realtà produttive. In termini di potenza è ipotizzabile che almeno 1 GW attualmente installato sia soggetto ad un processo di repowering, mentre circa 300 MW saranno dismessi in quanto gli attuali impianti risultano realizzati su aree vincolate.

Per le biomasse solide si prevede un incremento del 50% della produzione da 0,12 GWh registrati nel 2016 a 0,18 GWh, grazie alla realizzazione di nuovi impianti che utilizzano, ad esempio, anche gli scarti di potatura prodotti dai boschi siciliani. L'incremento di produzione comporterà l'installazione di circa 17 MW. Relativamente al biogas, nei prossimi anni si prevede un forte sviluppo del suo utilizzo per la produzione di biometano.

Negli ultimi anni le nuove tecnologie per la produzione di energia elettrica da correnti marine e di marea e da onde del mare hanno subito un significativo balzo in avanti sia in Europa che nell'America del Nord. L'enorme potenziale dell'energia presente nelle correnti di marea dello Stretto di Catania potrebbe rappresentare un interessante bacino per l'installazione di sistemi non solo sviluppati in Italia ma che provengono anche dal resto del mondo. Analogamente il livello medio di potenza delle onde di alcune isole minori le candida come siti ideali di test/installazione di dispositivi di conversione di energia dalle onde del mare. Sfruttando le sole aree sotto costa di

entrambi i lati dello Stretto (cioè all'esterno dell'area attualmente interessata al transito delle navi detta "canalina di navigazione"), si possono produrre circa 120 Gwh all'anno.

Considerando che le FER elettriche nel 2030 in Sicilia copriranno oltre il 65% della produzione, è necessaria una massiccia diffusione dei sistemi di accumulo che dovranno essere installati su almeno due terzi della nuova potenza installata. La Regione Siciliana, in collaborazione con il Gestore della Rete Elettrica, svilupperà specifiche azioni per favorire il raggiungimento del target.

Relativamente alle FER Termiche, l'obiettivo al 2030 prevede un incremento dell'attuale utilizzo, pari all'80% circa, attraverso: a) un capillare sviluppo delle pompe di calore; b) un forte incremento del solare termico; c) il mantenimento dell'utilizzo delle biomasse solide.

L'obiettivo fissato nel Piano è in linea con quanto stabilito dalla Direttiva Europea 2012/27/UE, ripreso dalla Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, che definisce per ogni Stato membro un target di risparmio da conseguire tra il 1° gennaio del 2021 e il 31 dicembre del 2030, pari allo 0,8% annuo della media dei consumi di energia finale negli anni 2016, 2017 e 2018. Lo scenario delineato dal PEARS individua specifici obiettivi di efficienza energetica rispetto allo scenario BAU/BASE. In particolare, per il 2030 si prevede:

- una riduzione dei consumi nel settore industriale del 10% (target SEN 7,50%)
- una riduzione dei consumi nei settori civile e agricolo del 15% (target SEN 12,00%)
- una riduzione dei consumi nel settore dei trasporti del 10% (target SEN 7,50%)



In termini di Mtep il risparmio complessivo sarebbe pari a 0,64 Mtep, così ripartito tra i vari settori merceologici:

- 0,27 Mtep nel settore civile/agricolo;
- 0,26 Mtep nel settore dei trasporti;
- 0,11 Mtep nel settore industriale.

La Regione Siciliana potrebbe usufruire del supporto del settore privato per raggiungere gli obiettivi definiti dal PEARS. A tal proposito, le misure di efficienza riguarderanno principalmente:

- la promozione e l'incentivazione di interventi per riqualificare il patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale, con un particolare riferimento ai condomini;

- la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas delle imprese e delle aree produttive.

L'analisi dei PAES ha evidenziato che in Sicilia il sistema dei trasporti è responsabile del 50% circa delle emissioni, prodotte principalmente dai gas clima-alteranti. Al fine di migliorare la sostenibilità del sistema della mobilità siciliana, sono stati identificati i seguenti obiettivi:

- accelerazione dell'espansione dell'infrastruttura di ricarica elettrica per veicoli ibridi e full electric, superando gli ostacoli normativi all'adempimento degli obblighi derivanti dalla Direttiva 2014/94/UE "DAFI" ("Direttiva sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi") e al relativo recepimento nella legislazione italiana con il Decreto Legislativo 16 dicembre 2016, n. 257;
- miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli in tutte le tipologie di trasporto, mediante lo sviluppo e l'impiego di combustibili e sistemi di propulsione sostenibili, con particolare riferimento ai sistemi di propulsione elettrici e/o ibridi;
- ottimizzazione dell'efficienza delle catene logistiche multimodali, mediante l'incremento dell'utilizzo di modalità di trasporto più efficienti in termini energetici;
- utilizzo più efficiente dei trasporti e dell'infrastruttura grazie all'uso di migliori sistemi di informazione e di gestione del traffico.

Il biometano prodotto a partire dagli scarti agricoli, da FORSU, da sottovaglio e da fanghi da depurazione rivestirà un ruolo fondamentale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili termiche. Tale trend di crescita nei prossimi anni sarà favorito dagli incentivi previsti dal DM 2 marzo 2018 che sovvenzionano il biometano immesso in rete per essere utilizzato nei trasporti. Inoltre, anche lo sfruttamento della Frazione Organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) per la produzione di biogas avrà un ruolo centrale nei prossimi anni. Considerando che 1 tonnellata di rifiuto organico può produrre circa 300 m³ di biometano e ipotizzando un trattamento dei rifiuti ai fini del recupero del biogas/biometano del 100%, la Sicilia potrebbe generare 80 Mm³



Nell'ambito della nuova pianificazione energetico-ambientale il tema della partecipazione attiva della comunità risulta fondamentale. L'impiego nella transizione verso le fonti rinnovabili ha dirette conseguenze sociali ed economiche, oltre che ambientali: la qualità dell'aria e dell'acqua, il lavoro, la

mobilità, l'attività turistica ed economica risentono positivamente dell'impatto green. Ne consegue che l'espansione della generazione di energia da fonti rinnovabili e il ricorso a nuove tecnologie più efficienti rispetto a quelle passate potranno garantire benefici economici tangibili per la Sicilia, sia in termini di nuovi posti di lavoro qualificati che in minori costi di approvvigionamento energetico.

La Sicilia ha un grande potenziale rappresentato dalla possibilità di sviluppare entro 2030 oltre 35.000 addetti ai lavori di riqualificazione energetica, grazie ad un piano di investimenti totale di 15,5 miliardi di euro. Come sintetizzato, la riqualificazione energetica promossa e regolata dal PEARS vede protagonista, oltre al fotovoltaico, il settore eolico, il solare termodinamico, l'idroelettrico, le biomasse e il moto ondoso, in grado di raddoppiare l'energia erogata entro il 2030. Si tratta quindi di un grande progetto quindi per la Sicilia, che ancora una volta la vede protagonista nella storia della nuova energia: la sinergia tra le naturali potenzialità della regione e un'amministrazione attenta alle esigenze dell'ambiente proiettano la nostra regione tra gli esempi italiani più virtuosi.



2.4 PNRR

La pandemia di Covid-19 è sopraggiunta in un momento storico in cui era già evidente e condivisa la necessità di adattare l'attuale modello economico verso una maggiore sostenibilità ambientale e sociale. Nel dicembre 2019, la Presidente della Commissione europea, Ursula von der Leyen, ha presentato lo ***European Green Deal*** che intende rendere l'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. La pandemia, e la conseguente crisi economica, hanno spinto l'UE a formulare una risposta coordinata a livello sia congiunturale, con la sospensione del Patto di Stabilità e ingenti pacchetti di sostegno all'economia adottati dai singoli Stati membri, sia strutturale, in particolare con il lancio a luglio 2020 del programma ***NEXTGENERATIONEU (NGEU)***. Il Fondo NGEU è un pacchetto di ripresa dell'Unione Europea per sostenere gli Stati membri colpiti dalla pandemia di COVID-19. Approvato dal Consiglio europeo il 21 luglio 2020, il fondo vale 750 miliardi di euro. Il NGEU intende promuovere una robusta ripresa dell'economia europea all'insegna della transizione ecologica, della digitalizzazione, della competitività, della formazione e dell'inclusione sociale, territoriale e di genere. Il regolamento che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza (RRF, Recovery and Resilience Facility) stabilisce che nessuna misura inserita in un piano per la ripresa e la resilienza (RRP, Recovery and Resilience Plan) debba arrecare danno agli obiettivi ambientali enunciando le sei grandi aree di intervento (pilastri) sui quali il ***PNRR (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA)*** si dovranno focalizzare:

- Transizione verde
- Trasformazione digitale
- Crescita intelligente, sostenibile e inclusiva
- Coesione sociale e territoriale
- Salute e resilienza economica, sociale e istituzionale
- Politiche per le nuove generazioni, l'infanzia e i giovani

Il pilastro della transizione verde discende direttamente dallo European Green Deal e dal doppio obiettivo dell'Ue di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 55 per cento rispetto allo scenario del 1990 entro il 2030. Il regolamento del NGEU prevede che un minimo del 37 per cento della spesa per investimenti e riforme programmata nei PNRR debba sostenere gli obiettivi climatici. Inoltre, tutti gli investimenti e le riforme previste da tali piani devono rispettare il principio del "non arrecare danni significativi" all'ambiente.

Lo sforzo di rilancio dell'Italia delineato dal presente Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo:

- digitalizzazione e innovazione
- transizione ecologica
- inclusione sociale

La transizione ecologica, come indicato dall'Agenda 2030 dell'ONU e dai nuovi obiettivi europei per il 2030, è alla base del nuovo modello di sviluppo italiano ed europeo. Intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio, minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente è necessario per migliorare la qualità della vita e la sicurezza ambientale, oltre che per lasciare un Paese più verde e una economia più sostenibile alle generazioni future. Anche la transizione ecologica può costituire un importante fattore per accrescere la competitività del nostro sistema produttivo, incentivare l'avvio di attività imprenditoriali nuove e ad alto valore aggiunto e favorire la creazione di occupazione stabile.

MISSIONE 2: RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA



Scienza e modelli analitici dimostrano inequivocabilmente come il cambiamento climatico sia in corso, ed ulteriori cambiamenti siano ormai inevitabili: la temperatura media del pianeta è aumentata di circa 1.1 °C in media dal 1880 con forti picchi in alcune aree (es. +5 °C al Polo Nord nell'ultimo secolo), accelerando importanti trasformazioni dell'ecosistema (scioglimento dei ghiacci, innalzamento e acidificazione degli oceani, perdita di biodiversità, desertificazione) e rendendo fenomeni estremi (venti, neve, ondate di calore) sempre più frequenti e acuti. Pur essendo l'ulteriore aumento del riscaldamento climatico ormai inevitabile, è assolutamente necessario intervenire il prima possibile per mitigare questi fenomeni ed impedire il loro peggioramento su scala. Serve una radicale transizione ecologica verso la completa neutralità climatica e lo sviluppo ambientale sostenibile per mitigare le minacce a sistemi naturali e umani: senza un abbattimento sostanziale delle emissioni clima-alteranti, il riscaldamento globale raggiungerà e supererà i 3-4 °C prima della fine del secolo, causando irreversibili e catastrofici cambiamenti del nostro ecosistema e rilevanti impatti socioeconomici. Gli obiettivi globali ed europei al 2030 e 2050 (es. Sustainable Development Goals, obiettivi Accordo di Parigi, European Green Deal) sono molto ambiziosi. Puntano ad una progressiva e completa **decarbonizzazione del sistema ('Net-Zero')** e a rafforzare l'adozione di soluzioni di economia circolare, per proteggere la natura e le biodiversità e garantire un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente.

Il PNRR è un'occasione unica per accelerare la transizione delineata, superando barriere che si sono dimostrate critiche in passato.

La Missione 2, intitolata ***RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA***, consiste di 4 Componenti:

- ***C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile.*** La Componente 1 si prefigge di perseguire un duplice percorso verso una piena sostenibilità ambientale. Da un lato, migliorare la gestione dei rifiuti e dell'economia circolare, rafforzando le infrastrutture per la raccolta differenziata, ammodernando o sviluppando nuovi impianti di trattamento rifiuti e realizzando progetti flagship altamente innovativi per filiere strategiche quali rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), industria della carta e del cartone, tessile, riciclo meccanico e chimica delle plastiche. Dall'altro, sviluppare una filiera agricola/ alimentare smart e sostenibile, riducendo l'impatto ambientale in una delle eccellenze italiane, tramite supply chain "verdi" (ovvero un approccio gestionale che mira a rendere minimo l'impatto ambientale di un prodotto o di un servizio lungo il suo ciclo di vita);
- ***C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile.*** Nella Componente 2, per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, sono stati previsti interventi - investimenti e riforme - per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (incluse quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti) per accomodare e sincronizzare le nuove risorse rinnovabili e di flessibilità decentralizzate, e per decarbonizzare gli usi finali in tutti gli altri settori, con particolare focus su una mobilità più sostenibile e sulla decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio dell'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno (in linea con la EU Hydrogen Strategy).. L'obiettivo è quello di sviluppare una leadership internazionale industriale e di conoscenza nelle principali filiere della transizione, promuovendo lo sviluppo in Italia di supply chain competitive nei settori a maggior crescita, che consentano di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e rafforzando la ricerca e lo sviluppo nelle aree più innovative (fotovoltaico, idrolizzatori, batterie per il settore dei trasporti ed elettrico, mezzi di trasporto);

- **C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici.** Attraverso la Componente 3 si vuole rafforzare l'efficientamento energetico incrementando il livello di efficienza degli edifici, una delle leve più virtuose per la riduzione delle emissioni in un Paese come il nostro, che soffre di un parco edifici con oltre il 60 per cento dello stock superiore a 45 anni, sia negli edifici pubblici, sia negli edifici privati.



- **C4 Tutela del territorio e della risorsa idrica.**

Infine, merita un capitolo a parte la sicurezza del territorio, intesa come la mitigazione dei rischi idrogeologici (con interventi di prevenzione e di ripristino), la salvaguardia delle aree verdi e della biodiversità (es. con interventi di forestazione urbana, digitalizzazione dei parchi, rinaturazione del Po), l'eliminazione dell'inquinamento delle acque e del terreno, e la disponibilità di risorse idriche (es. infrastrutture idriche primarie, agrosistema irriguo, fognature e depurazione), aspetti fondamentali per assicurare la salute dei cittadini e, sotto il profilo economico, per attrarre investimenti. Sulla base di queste premesse la Componente 4 pone in campo azioni per rendere il Paese più resiliente agli inevitabili cambiamenti climatici, proteggere la natura e le biodiversità, e garantire la sicurezza e l'efficienza del sistema idrico.

Sicuramente, la transizione ecologica non potrà avvenire in assenza di un'altrettanta importante e complessa 'transizione burocratica', che includerà riforme fondamentali nei processi autorizzativi e nella governance per molti degli interventi delineati.

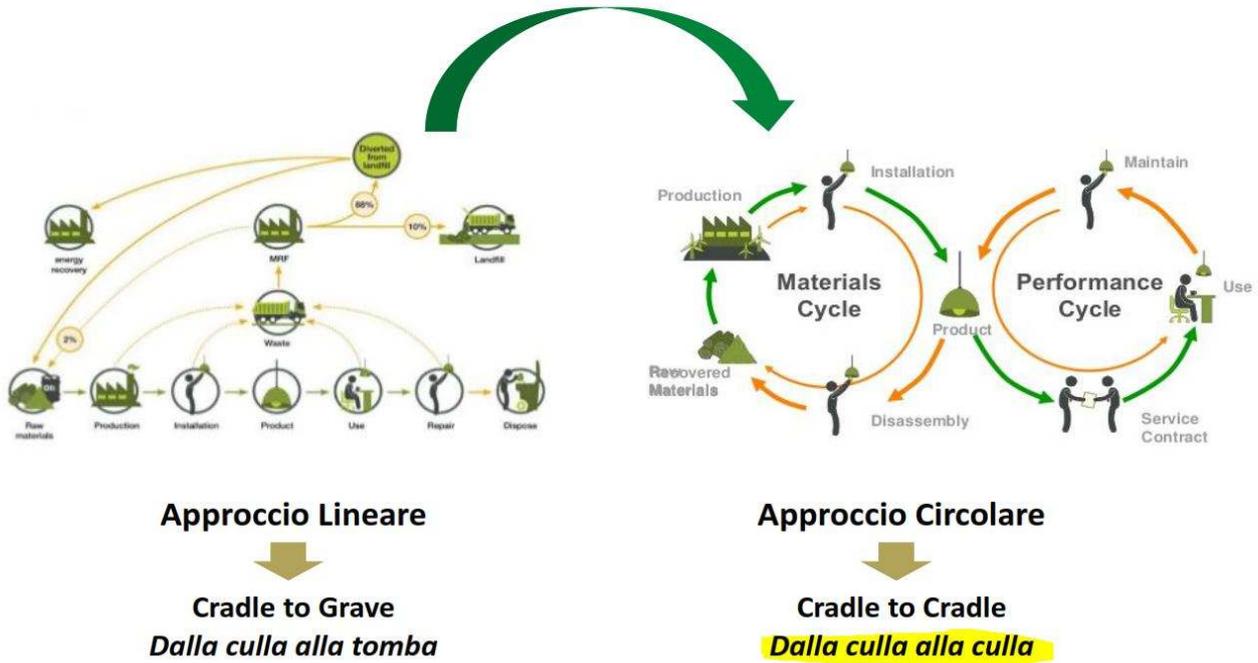
Rimandando alla lettura completa del documento PNRR - che si intende, nella



sostanza, quale traccia "allegata" al PAESC nel settore energetico - l'Amministrazione e l'Energy Manager, considerano, appunto, il PAESC non come un documento "statico", ma, viceversa, "dinamico" in modo tale da inserire nuove azioni man mano che si individuano e/o si modificano gli obiettivi "green" necessari per la decarbonizzazione.

È indispensabile che l'approccio alla "GREEN ECONOMY" e, di conseguenza, alla "CIRCULAR ECONOMY" diventi "maturo" e non solo come dizioni astratte.

LA GREEN ECONOMY: l'evoluzione dall'approccio lineare a quello circolare



Circular Economy

Economia circolare

Cambiamento che non coinvolge solo aspetti puramente economici, ma anche ambientali, sociali, normativi, produttivi, organizzativi, distributivi e di consumo



Criteri Ambientali Minimi



Life Cycle Assessment

Valutazione del ciclo di vita, strumento a supporto delle strategie di produzione e consumo sostenibili che consente di valutare gli impatti ambientali considerando l'intero ciclo di vita di un prodotto/servizio



Per comprendere il significato di *“Economia circolare”* basta esaminare l'esempio di GreenRail, società fondata nel 2012 da Giovanni Maria De Lisi, ex operario di origini palermitane. La sua azienda rappresenta a pieno i paradigmi di ecologia e riuso che sempre più stanno diventando pilastri dei modelli di produzione mondiali. GreenRail, incubata nelle sue prime fasi all'interno dell'acceleratore Polihub del Politecnico di Milano, produce traversine per le rotaie delle linee ferroviarie. La grande novità sta nel materiale delle traverse che, storicamente realizzate in legno, sono invece fatte al 100% con materiali di riciclo: pneumatici e plastica. Un chilometro di linea ferroviaria realizzate con queste traverse consente di recuperare e riutilizzare fino a 35 tonnellate di Pneumatici fuori uso e plastica dai rifiuti urbani. Ma sulla linea ferroviaria Reggio Emilia-Sassuolo è possibile già ora vedere un'ulteriore innovazione. Lungo tale tratta sono infatti state installate le traverse «Solar» della GreenRail, che permettono a trasformare le linee ferroviarie in campi fotovoltaici grazie all'installazione di pannelli solari sulle stesse traverse.



2.5 Contenimento dei consumi e "caro bollette"

Il seguente paragrafo ha, in verità, quale obiettivo quello di "avvisare" gli stakeholder della reale gravità del momento limitando i contenuti nel segnalare fatti che, direttamente o indirettamente, hanno lo scopo di contenere i consumi energetici e proporre soluzioni al c.d. "caro-bollette".

Il Ministero della Transizione Ecologica, ad inizio settembre 2022, ha emanato il:



Ministero della Transizione Ecologica

**PIANO NAZIONALE DI
CONTENIMENTO DEI CONSUMI
DI GAS NATURALE**

Tale piano prevede, tra l'altro, che:

accensione, è stata effettuata un'analisi più di dettaglio considerando anche la modulazione del periodo di accensione nel settore residenziale. Pertanto, sulla base delle stime ENEA (Rapporto predisposto e pubblicato da ENEA "Azioni amministrative e comportamentali per la riduzione del fabbisogno nazionale di gas metano" (<https://www.enea.it/it/Stampa/comunicati/energia-da-enea-studio-per-risparmiare-2-7-miliardi-di-mc-di-gas-e-180-euro-su-bollette/>), i risparmi calcolati considerando il periodo compreso tra il 1° agosto ed il 31 marzo (243 giorni) ammonterebbero a:

MISURA		Risparmio di gas metano (Smc)
settore domestico	riduzione di 15 giorni del periodo di riscaldamento, con un'ora di accensione in meno e 19° interni	2.697.249.794*
settore uffici e commercio	abbassamento della temperatura interna da 20 a 19°C nella stagione di riscaldamento	425.860.000
	diminuire di un'ora al giorno l'orario di accensione dell'impianto di riscaldamento	59.700.000
Totale		3.182.809.794

Mentre la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha indicato:



Presidenza del Consiglio dei Ministri

DIPARTIMENTO DELLA FUNZIONE PUBBLICA

DIECI AZIONI PER IL RISPARMIO ENERGETICO E L'USO
INTELLIGENTE E RAZIONALE DELL'ENERGIA
NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

che, tra le 10 azioni riporta anche:

- 8. Codice di comportamento dei dipendenti pubblici.** Il tema del risparmio energetico e dell'uso intelligente e razionale dell'energia deve rientrare nel Codice di comportamento dei dipendenti pubblici, chiamati a partecipare attivamente ai programmi di riduzione e contenimento dei consumi energetici degli enti di appartenenza e a impegnarsi quotidianamente per adottare comportamenti orientati all'efficienza energetica.

Altra lodevole iniziativa è quella che vede attualmente impegnati gli Enti nella costituzione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (c.d. CER). Anche questa Amministrazione Comunale ha iniziato un percorso virtuoso con l'obiettivo di essere promotrice della nascita di CER nel proprio territorio. L'importanza delle Comunità energetiche è testimoniata dal fatto:

(Rinnovabili.it) – Nasce all'**Università di Pisa** la prima cattedra in **Comunità energetiche** (Sustainable Energy Communities) con il sostegno dell'**Unesco**, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura.

Per quest'anno sono previsti solo Master e Summer School, i corsi universitari partiranno nell'a.a. 2023-2024.

Cattedra Unesco

La vera novità è che **la cattedra in Comunità energetiche è la prima al mondo** su un tema più che mai attuale, proprio a causa della crisi energetica che stiamo vivendo e che richiede un impegno globale per individuare possibili soluzioni.

2.6 Fasi di attuazione del PAESC

Le fasi di attuazione del Piano si sviluppano, sinteticamente, in quattro fasi:

ase iniziale: il documento preliminare, elaborato dal Tavolo di Coordinamento, indica gli obiettivi prioritari e generali che l'Amministrazione intende perseguire con l'adesione al *"Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia"*, nonché le scelte strategiche e le indicazioni per lo sviluppo sostenibile.

- 1) Fase di pianificazione: il documento preliminare del piano è stato sottoposto al processo di concertazione e partecipazione previsto dalle azioni di sviluppo del PAESC. Questa fase, preordinata alla condivisione degli obiettivi da parte degli enti, parti sociali e di tutti i portatori di interessi (stakeholders), ha portato alla stesura del PAESC così come qui descritto.
- 2) Fase di implementazione: il PAESC passa alla sua fase esecutiva dove gli interventi previsti vengono elaborati e pianificati. Rappresenta la fase più delicata per la concreta attuazione del PAESC.
- 3) Fase di controllo: il PAESC non è un documento fine a sé stesso ma rappresenta la base per poter comprendere lo sviluppo di un territorio impegnato nel risparmio energetico nel rispetto dell'ambiente. Questa fase prevede quindi dei report periodici dove si analizzeranno i nuovi dati di consumo, lo stato di avanzamento lavori degli interventi ed il rispetto dei tempi e degli investimenti.

Il quadro 2030 per il Clima e l'Energia (già adottato dal Consiglio Europeo nell'ottobre 2014) comprende obiettivi politici, a livello dell'Unione Europea, per il periodo dal 2021 al 2030, che sono così schematizzati:

- ✓ una riduzione almeno del *40% delle emissioni di gas a effetto serra*;
- ✓ una quota almeno del *32,00% di energia rinnovabile*;
- ✓ un miglioramento almeno del *32,50% dell'efficienza energetica*.

Saranno però necessari ulteriori sforzi per il raggiungimento degli obiettivi futuri, in considerazione del nuovo obiettivo stabilito dalla legge europea sul clima che prevede una riduzione interna delle emissioni di gas serra di almeno il 55% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990) e dell'obiettivo di "neutralità climatica" al 2050.



I settori definiti “chiave” sono:

- residenziale;
- terziario;
- municipale;
- trasporti.

Si evidenzia inoltre che i dati dei consumi riferiti all’anno di riferimento (2011) sono variati rispetto a quanto riscontrato nel PAES (obiettivi al 2020). Ciò in quanto, nella redazione del nuovo documento di programmazione per gli obiettivi al 2030 (PAESC), è stata adottata una metodologia di riproduzione dei dati diversa da quella utilizzata per la stesura del PAES al fine di tener conto della Circolare Dirigenziale n. 1/2018 del Servizio I° del Dipartimento dell’Energia della Regione Siciliana.

3 Caratteristiche territoriali

3.1 Cenni di storia e territorio (fonte: <https://it.wikipedia.org/wiki/Capaci>.)

Numerosi reperti archeologici ancora da analizzare e collocare cronologicamente testimoniano un passato preistorico particolarmente interessante mentre si comincia a parlare di un primo insediamento stabile a partire dall'anno Mille, per opera dei Kalbiti, durante la dominazione islamica della Sicilia, anche se si iniziano ad avere notizie più certe a partire dal 15 settembre 1241, quando l'imperatore Federico II di Svevia concede il feudo al milite Roberto di Palermo, poi giudice della Magna Regia Curia (dal 1250), per essersi mostrato fedele alla Corona, “tria tenimenta terrarum...” vicino a Palermo, e cioè il “*tenimentum Casalia dicto Rachal Sarcadi, tenimentum Casalia Capacis et tenimentum montis Columbrinis*”.

Il termine Casalia, utilizzato per Capaci e Racalzarcati, fa presumere l'esistenza di un abitato rurale fortificato (quindi munito di una torre con corte o di un castello) all'interno del tenimentum cioè del latifondo, questo dato ci riporta a riflettere sulla presenza di quei nuclei di fondazione saracena (Qarinas: Carini, Chinnisi: Cinisi, e naturalmente Rachal Sarcadi), largamente presenti in tutta la fascia costiera ancora in epoca normanna e sveva fino alla repressione federiciana seguita alle rivolte musulmane e il conseguente abbandono e spopolamento delle campagne che potrebbe indicare anche la sparizione del Casale già al tempo della concessione.

La struttura dei casali fortificati si mantiene praticamente inalterata sino ai primi anni del XIII secolo, quando il difficile rapporto fra dominatori cristiani e minoranza musulmana si incrina definitivamente. La fuga dai casali di villani musulmani o saraceni cristianizzati è segnalata in diversi luoghi della Val di Mazara, ma in particolare nel territorio di Carini; un documento del 1202 ricorda: in tenimento Carini, apud casale quod dicitur Zarchante. Il malessere era destinato a esplodere e a dare vita alle repressioni militari ordinate da Federico II che vedranno la distruzione di Jato ed Entella prima e di Cinisi e Carini successivamente e quindi anche dei casali di Capaci e Racalzarcati, con la deportazione degli abitanti ribelli a Lucera in Puglia.

Tuttavia in seguito a questi avvenimenti non è facile stabilire se realmente i casali, diventati feudi, rimasero definitivamente spopolati, il dubbio nasce da alcuni documenti del XIV secolo che fanno pensare a luoghi cronologicamente abitati, a tal fine ci viene in aiuto un documento del 1333 in cui risulta menzionato un magister Nicolaus de Capachi faber e un altro documento, datato 1382, altrettanto importante, perché, per la prima volta si fa menzione esplicita del castello di Capaci, risulta infatti redatto in Castro Capachi”.

Nel corso del XV secolo, il territorio di Capaci fu donato da Donna Flora de Cesario al nipote, il nobile Luca de Homodei “satis grata et accepta servitia sibi prestita”, il nobile palermitano fece transitare i possedimenti capacensi ai suoi discendenti per tutto il Quattrocento; sarà il nipote Francesco, figlio di Lando, che nel 1462 ottiene la facoltà di poter effettuare il restauro del castello con

la costruzione di una torre, in realtà già cominciata a edificare “sine nos licentia”, il documento ci permette di avere indicazioni sulla nuova torre: “...non multus a parte maritima distat...” “...similiter mergulis circumdatum ac latitudinis atque altitudinis necessaris...”.

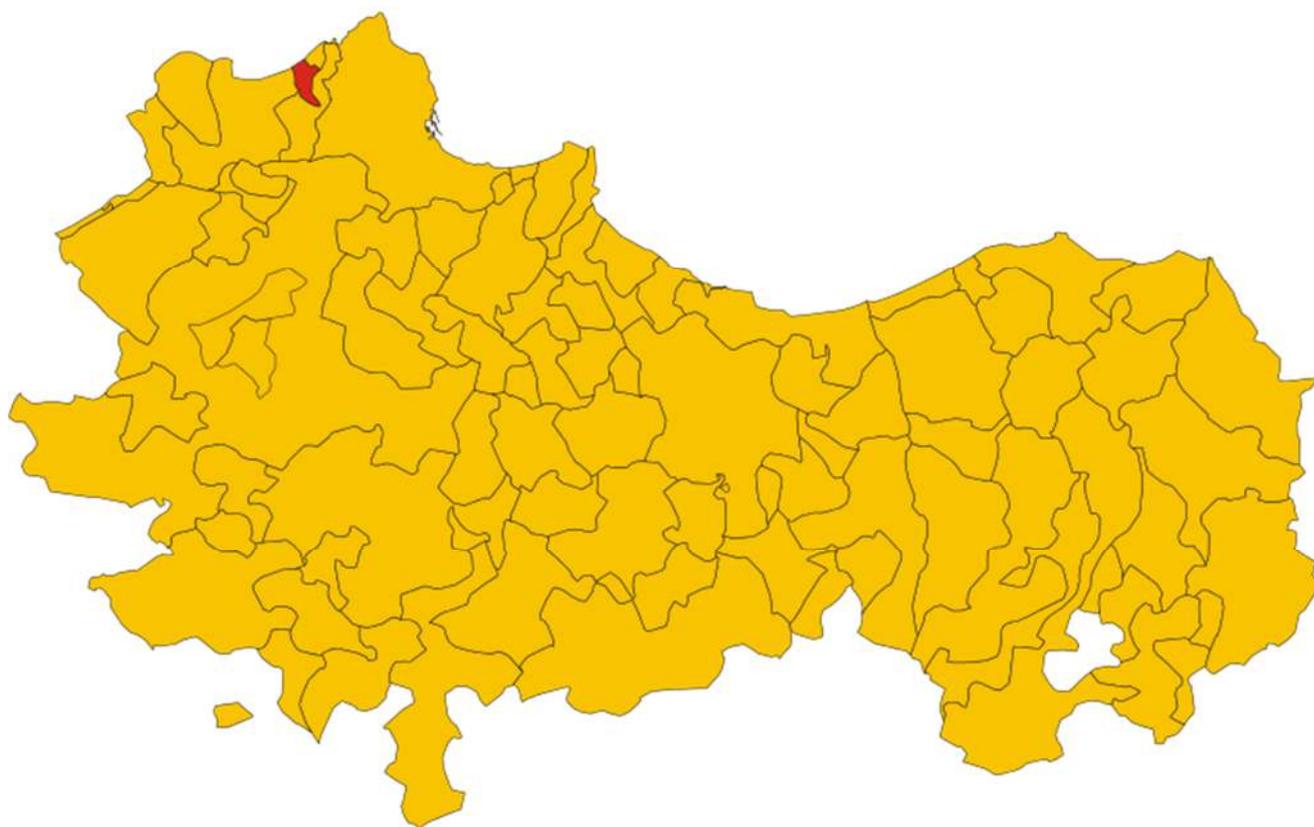
A partire dal XVI secolo il territorio di Capaci con quello di Falconeri, alla tonnara di Trapani e ad altri beni, fu trasferito alla famiglia Beccadelli Bologna. Nel 1506, Virginia Omodei, figlia di Francesco e moglie di Gilberto Beccadelli di Bologna, barone del castello e della terra di Sambuca, concede al figlio Francesco, il “feudum seu territorium Capacis cum Turri, magasenis, domibus tuguris vineis” in occasione del matrimonio con Antonella Mastrantonio, figlia di Aloisio, barone di Aci.

Il 18 marzo 1517, a Francesco viene concessa la licentia populandi e la facoltà di aggregare in un'unica baronia i feudi di Falconeri, Monterosso, Capaci e altri possedimenti e di fondare e popolare una nuova terra da chiamare Capaci esercitandovi “... il merum et mixtum imperium...”. Nella stragrande maggioranza delle licenze concesse in quell'epoca si faceva obbligo al barone, oltre ai necessari riguardi verso la Corona, anche di alcune prescrizioni urbanistiche e indicazioni, come la necessità di costruire un castello o una torre, dotare il borgo di cinta muraria e di una chiesa per i bisogni spirituali degli abitanti. Ma per il feudo di Capaci tali prescrizioni non risultano in quanto questi edifici erano già esistenti e infatti Francesco Beccadelli si sarebbe occupato solo di dare mandato per la costruzione di nuove case, sia nella baronia di Capaci sia nel feudo di Falconeri.

A partire dal 1523 si cominciò a sviluppare il centro abitato ai piedi della Montagnola Santa Rosalia, sovrastata dalle balze concave della "Quarara". Alla metà dello stesso anno risalgono le fondamenta dell'antica chiesa madre (3 aprile 1523), centro di primario interesse religioso, artistico e culturale, edificata accanto al castello.

Intorno al 1576 incominciò il popolamento del centro, sotto le dipendenze del Barone Gilberto; nel 1619 Vincenzo Pilo e Calvello, sposa Donna Giulia Bologna che porta in dote il marchesato di Marineo, la Baronia di Capaci e tutti i territori di pertinenza. A partire dal suddetto anno buona parte dei possedimenti della famiglia Beccadelli di Bologna transitano nella Casata dei Pilo nobile famiglia siciliana di origine catalana. Nel 1820 a causa dei moti rivoluzionari i cittadini si ribellarono al potere feudale dei Pilo dando alle fiamme il Palazzo del Conte e costringendolo alla fuga. In seguito alla pestilenza di colera che colpì la Sicilia tra il 1835 e il 1837 anche a Capaci si verificarono disordini e omicidi, provocati da alcuni facinorosi provenienti da Palermo, che incolparono della diffusione della malattia i componenti delle famiglie più facoltose del paese. Dopo lo sbarco di Garibaldi in Sicilia, molti capacioti, sotto la spinta rivoluzionaria di Rosolino Pilo, considerato loro concittadino perché discendente della famiglia che aveva retto le sorti del paese per ben due secoli, si unirono e parteciparono alle battaglie di Palermo e San Martino delle Scale.

Nei primi decenni del XVI secolo, con la riunificazione dei vari possedimenti in un'unica baronia l'agricoltura divenne l'attività primaria sino alla metà del 1900, periodo in cui ebbe un forte sviluppo il commercio ambulante che portò i capaciotti a spingersi, per lavoro, in ogni parte del mondo. Anche la pesca, praticata nella vicina Tonnara di Isola delle Femmine (frazione del Comune di Capaci sino alla fine del 1800) conobbe un'attività molto redditizia e poté estendersi, con le famose barche denominate "le capaciotte", sempre più lontano fino a raggiungere le coste dell'Africa settentrionale. La città di Susa sul Golfo di Hammamet, in Tunisia, ancor oggi reca la testimonianza di un intero quartiere che porta il nome di Capaci.



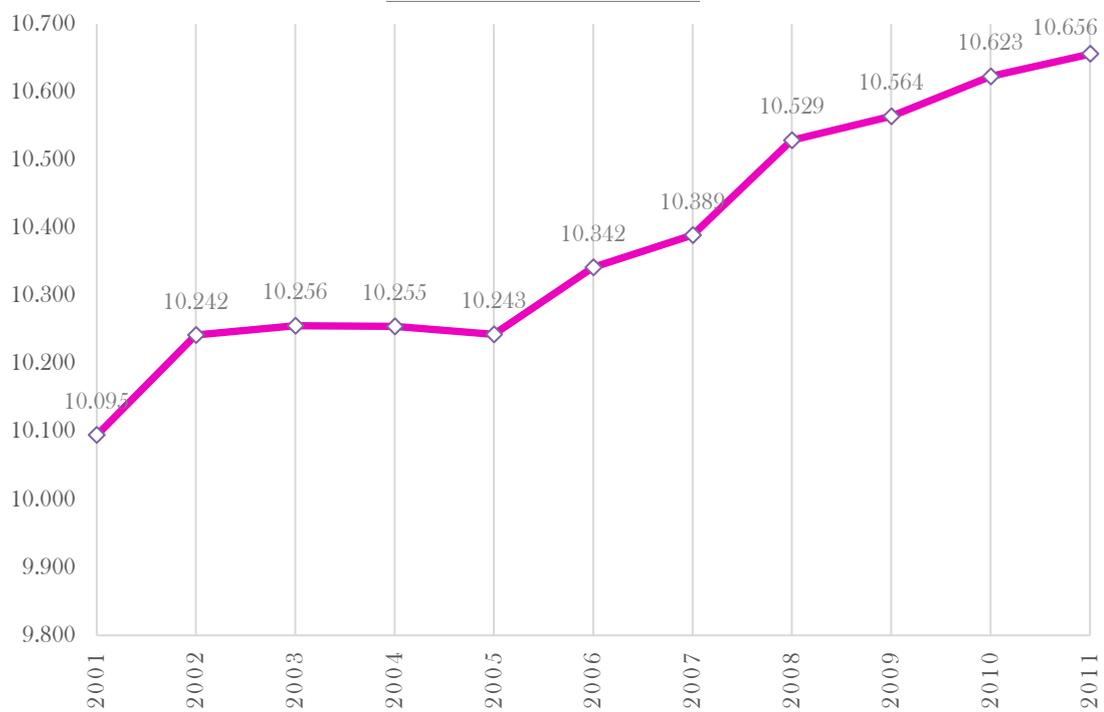
Inquadramento territoriale

Coordinate	38°10'N 13°14'E
Altitudine	51 m s.l.m.
Superficie territoriale	6,12 km ²
Frazioni	Villaggio Leone, Villaggio Sommariva
Comuni confinanti	Isola delle Femmine, Carini, Torretta

3.2 Popolazione

La popolazione (dati ISTAT anno 2011) ha avuto il seguente andamento demografico:

anno	abitanti
2001	10.095
2002	10.242
2003	10.256
2004	10.255
2005	10.243
2006	10.342
2007	10.389
2008	10.529
2009	10.564
2010	10.623
2011	10.656



3.3 Aspetti energetici degli edifici residenziali

Nella tabella che segue si analizza il patrimonio edilizio comunale in funzione dell'epoca in cui è stato realizzato. Sono informazioni che costituiscono un elemento importante per l'individuazione delle modalità costruttive adottate e direttamente connesse alle performance energetiche medie degli edifici. I dati utilizzati fanno riferimento al censimento generale della popolazione e delle abitazioni ISTAT dell'anno 2011:

Anno	1918 e prec.	1919-1945	'46-'60	'61-'70	'71-'80	'81-'90	1991-2000	2001-2005	2006 e seg.	TOT.
Edifici	166	276	195	356	505	358	78	50	54	2.038
%	8,15%	13,54%	9,57%	17,47%	24,78%	17,57%	3,83%	2,45%	2,65%	100,00%

Dall'elaborazione si evince come **91,07% del patrimonio edilizio risale agli anni prima del 1990**, di conseguenza, si presuppone, con accorgimenti tecnici poco finalizzati al risparmio energetico. Una riproduzione grafica "rappresentativa", che ben riproduce la problematica riguardo l'efficientamento energetico delle nostre abitazioni, è quella del "colabrodo":



Dal censimento ISTAT si desume che:

n. abitazioni	151
impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	999
impianto autonomo ad uso esclusivo dell'abitazione	251
apparecchi singoli fissi che riscaldano l'intera abitazione	421
apparecchi singoli fissi che riscaldano alcune parti dell'abitazione	3.911
acqua calda	1.000
acqua calda con produzione esclusiva da parte dell'impianto di riscaldamento	151

3.4 Classificazione climatica

Zona climatica Periodo di accensione degli impianti termici: 10 ore giornaliere dal 1° dicembre al 31
B marzo, salvo proroga disposta dal Sindaco.

Gradi-giorno Il grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.

737

4 BASELINE EMISSION INVENTORY - IBE

4.1 IBE in generale

Il *Baseline Emission Inventory - IBE* è l'inventario delle emissioni annue di tonnellate di CO₂ riferite all'anno 2011 prodotti a seguito degli usi energetici finali attribuibili ad attività di competenza diretta ed indiretta dell'Amministrazione Comunale. Alle prime fanno capo i consumi energetici del patrimonio edilizio pubblico, dell'illuminazione pubblica e del parco veicolare del Comune. Alle seconde si riferiscono le emissioni del patrimonio edilizio privato, del terziario, delle piccole e medie imprese (non ETS), dell'agricoltura e del trasporto in ambito urbano.

L'indagine conoscitiva condotta sul territorio approfondisce sia i dati di banche dati di livello nazionale/regionale/provinciale (ISPRA, ATLASOLE, GSE, E-DISTRIBUZIONE, ecc..) sia di livello comunale (dati dei distributori dei vettori energetici, altri dati di consumo, dati sul patrimonio edilizio, attività produttive, ecc..).

Tutte le indicazioni operative per la redazione del PAESC, disposte dal Servizio 1 - Pianificazione, Programmazione Energetica e Osservatorio per l'Energia - prot. n. 19996 del 10/06/2020 sono state seguite nella stesura del presente Piano.

Il IBE quantifica la CO₂ emessa nel territorio dell'autorità locale, firmataria del Patto dei Sindaci, durante l'anno di riferimento ed è di importanza cruciale in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale misurare l'impatto dei propri interventi relativi alle azioni di mitigazione della CO₂ ed al cambiamento climatico. Infatti, mentre il IBE (anno 2011) mostra la situazione di partenza, i successivi inventari di monitoraggio delle emissioni Monitoring Emission Inventory - MEI (anno 2017), previsti nella fase 3 del Patto dei Sindaci per il clima e l'energia, mostreranno il progresso rispetto all'obiettivo.

Gli inventari delle emissioni sono dunque elementi molto importanti sia per mantenere alta la motivazione di tutte le parti disposte a contribuire all'obiettivo di riduzione di CO₂ del territorio comunale nonché per constatare i risultati dei propri sforzi.

La stesura dell'IBE è comunque risultata complessa visto che in molti casi non erano a disposizione dati completi o non si presentavano con lo stesso livello di aggregazione settoriale, rendendo necessarie elaborazioni e stime basate su indicatori che sfruttano le informazioni disponibili e ne consentono una valutazione su base statistica.

Il PAESC consente, pertanto, di tradurre la vision in provvedimenti reali che permettano di raggiungere l'obiettivo prefissato, stabilendo scadenze e budget per ciascuno degli interventi previsti e diventando così un punto di riferimento durante il processo di attuazione e di monitoraggio.

Nello specifico, il modulo del JRC, che ogni firmatario è tenuto a compilare, nella sezione dedicata al PAESC richiede di indicare per ciascuna misura:



- il dipartimento, persona o società responsabile dell'attuazione dell'intervento, incarico che potrebbe essere anche assegnato a terzi quali società di servizi pubblici/società di servizi energetici (ESCO) o agenzie energetiche locali;
- la data di inizio e fine dell'azione/misura per distinguere le azioni a breve/medio termine dalle misure a lungo termine;
- i costi stimati di attuazione;
- il risparmio energetico previsto in MWh;
- l'eventuale produzione di energia rinnovabile prevista a livello locale dall'azione;
- la riduzione delle emissioni di CO₂ in tonnellate per anno (t/a).

Nel caso specifico non è stato considerato il calcolo delle emissioni del settore industriale ed agricolo, il tutto in accordo con le linee guida del J.R.C., e pertanto gli ambiti presi in considerazione sono:

- a) comunale;
- b) residenziale;
- c) terziario;
- d) trasporto.

Tali dati sono disponibili, nella maggior parte dei casi, in aggregazione e pertanto è stato necessario ricavare le informazioni utilizzando di volta in volta criteri e variabili opportunamente adeguati.

Per calcolare le emissioni di CO₂ attribuibili al consumo di elettricità si è scelto di calcolare il fattore di emissione locale secondo la formula suggerita dalle Linee Guida ufficiali redatte dal JRC - Joint Research Centre della Commissione Europea:

$$EFE = ((CTE - PLE - AEV) \times NEEFE + CO2PLE + CO2AEV)/CTE$$

Dove:

EFE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWhe]

CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWhe]

PLE = Produzione locale di elettricità [MWhe]

AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWhe]

NEEFE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWhe]

CO2PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità [t]

CO2AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t]

Partendo quindi dal fattore di emissione nazionale relativo all'anno 2011 pari a 0,3823 tCO₂/MWhe (fonte ISPRA) e a quello per l'anno 2017 pari a 0,3084 tCO₂/MWhe (fonte ISPRA), si determina, attraverso la formula precedente illustrata, il fattore di emissione locale per l'elettricità.

I fattori di emissioni, utilizzati nella redazione del PAESC in riferimento all'anno 2011, saranno:

Elettricità	Gas naturale	Gas liquido (GPL)	Gasolio (Diesel)	Benzina
0,3911	0,202	0,227	0,267	0,249



4.2 IBE - Ambito Comunale

L'Amministrazione Comunale è stata coinvolta direttamente nella raccolta dei dati disponibili relativi a:

1. patrimonio immobiliare pubblico;
2. illuminazione pubblica;
3. parco veicoli comunale;
4. diffusione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio comunale;
5. consumi energetici rilevati dai distributori locali di energia;
6. raccolta di informazioni (strumenti pianificatori, bibliografie varie) circa i rischi idrici e boschivi che principalmente si relazionano al tema dei cambiamenti climatici.

In particolare, per quanto riguarda il patrimonio immobiliare pubblico, sono stati richiesti e analizzati i consumi elettrici e termici degli edifici mentre il quadro complessivo del settore dell'illuminazione pubblica è stato ricostruito sulla base bollette elettriche. In merito al parco veicoli comunale, sono stati utilizzati i dati di consumo registrati dall'Amministrazione Comunale. Invece, i dati relativi ai consumi complessivi rilevati sul territorio comunale sono stati richiesti ai distributori locali. I consumi comunali vengono suddivisi nei sub-settori:

1. immobili;
2. illuminazione pubblica;
3. trasporti.

I consumi e le relative emissioni di CO₂ si sintetizzano in:

Categoria		Consumi energetici		tCO ₂ /anno		Tot. Emissioni
n.	descrizione	Energia Elettrica	combustibile per riscaldamento	Elettrico	Termico	tCO ₂ /anno
1	Edifici e manufatti	495.951,00	75.468,00	193,97	144,06	338,03
2	Impianti	349.732,00	0,00	136,78	0,00	136,78
Totale				330,74	144,06	474,81

Si riscontra, in merito alle forniture di energia elettrica e gas, il seguente contesto:

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

n.	Sito	Indirizzo	POD
1	Palazzo Conte Pilo - Sede Palazzo Comunale	P.za Troia, Via Discesa Castello	IT001E91431328
2	Palazzo Beccadelli - Sede Uffici Comunali	Via Umberto I	IT001E04929419
3	Sede servizi finanziari	Via Vittorio Emanuele, 174	IT001E04929398
3	Sede Polizia Municipale	Via A. Macaluso 7	IT001E04929408
4	Scuola media Biagio Siciliano	Corso Isola delle Femmine 11	IT001E04929413
5	Scuola elementare Biagio Siciliano	Via Zima	IT001E04929412
6	Asilo Biagio Siciliano	Via Madre Teresa di Calcutta, 2	IT001E04929425
7	Scuola elementare A. De Gasperi	Corso Isola delle Femmine 28	IT001E04929433
8	Asilo A. De Gasperi	Via Sordi	IT001E04929434
9	Scuola elementare A. De Gasperi	Via Kennedy 22	IT001E04929409
10	Asilo A. De Gasperi	Via degli Oleandri	IT001E04929402
11	Palestra Direz. Didattica Statale A. De Gasperi	Corso Isola delle Femmine	IT001E04929421
12	Autoparco Comunale	Via Guttuso	IT001E04929451
13	Ex sede servizi sociali	Via Kennedy-via Risorgimento	IT001E04929444
14	Cimitero	Corso Isola delle Femmine snc	IT001E04929415
15	Centro anziani	Via Gen. Cascino	IT001E04929423
16	Telecamere mare	Piazza XXIII Maggio snc	IT001E95464229
17	Sorgente pozzo	P.zza S.Rosalia snc	IT001E04929417
18	Fognatura 01	C.da Giampaolo SNC	IT001E04929451
19	Fognatura 02	C.da Mansueto	IT001E04929446

n.	Edificio	Indirizzo	PDR
1	Scuola elem. ICS Alcide De Gasperi	Via Kennedy 7	16280000299006
2	Scuola materna ICS Alcide De Gasperi	Via degli Oleandri 21	16280000298942
3	Scuola elem. ICS Biagio Siciliano	Via Zima 15	16280000298943
4	Asilo ICS Biagio Siciliano	Via Monsignor Siino 2, oggi via Calcutta	16280000298850
5	Scuola elementare A. De Gasperi	Corso Isola delle Femmine 28	16280000302939
6	Scuola media Biagio Siciliano	Corso Isola delle Femmine 11	16280000299008

I consumi e la relativa emissione di t/CO₂ dell'impianto di pubblica illuminazione risultano (anno 2011):

Impianto di pubblica illuminazione	Consumi kWh/anno	tCO ₂ /anno
Riferimento sito contatori	849.227,00	332,13

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

n.	Indirizzo fornitura	POD	Potenza Kw
1	Corso Isola Delle Femmine 34	IT001E92443605	3,00
2	Piazza Cataldo SNC	IT001E90007933	28,00
3	Piazza S. Rosalia SNC	IT001E91342486	6,00
4	Piazza XXIII Maggio SN	IT001E95464229	11,00
5	Via Borsellino ang. Via Duilio	IT001E92443803	10,00
6	Via Carnera Primo SNC	IT001E92442896	9,00
7	Via Carnera Primo SNC	IT001E92442895	14,00
8	Via Casa Troia SNC	IT001E90189075	7,00
9	Viale Dei Pini 1 Tr. SNC	IT001E92442217	20,00
10	Via M. Grazia Costanzo n. 31	IT001E92438622	6,00
11	Via Kennedy	IT001E92443602	10,00
12	Piazza Cardinale Ruffini	IT001E92442983	8,00
13	Via Salina	IT001E90130590	10,00
14	Piazza Cardinale Ruffini 24	IT001E92443603	22,00
15	Via Lazio SNC	IT001E92445526	20,00
16	Via Puglisi ang via Mons. Siino	IT001E90130586	5,00
17	Via Mons. Siino	IT001E92444107	82,00
18	Via Rapallo	IT001E92442242	15,00
19	Via Bufalino, 5	IT001E92445941	3,00
20	Via Portofino	IT001E92446233	15,00
21	Via Giovanni Pascoli	IT001E92445841	10,00
22	Via Vasari	IT001E92268022	15,00
23	Corso Vittorio Emanuele SNC	IT001E92268023	4,50
24	Corso Vittorio Emanuele SNC	IT001E92446604	18,00
25	Piazza della Repubblica	IT001E90658234	10,00
26	Via Sergente Scalici	IT001E92446257	15,00

Riguardo consumi ed emissione di CO₂ (anno 2011) dei veicoli comunali si desume:

Mezzi comunali	litri	tCO ₂ /anno
Gasolio	15.984,00	51,13
Benzina	5.594,40	12,82
Totale	21.578,40	63,94

L'elenco dei mezzi a disposizione dell'Ente risultano (2011):

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Veicolo	Targa	anno immatricolazione
FIAT Panda 1.1 Actual	CG 279 KZ	2021
Romanital gring	CG 994 TG	2021
RENAULT 60	AW 277 BG	1998
LANCIA 1.9 JTD LX	CR 271 NN	2004
FIAT Grande Punto 1.3 MJT 75 CV 5p. Active	DB 786 MP	2006
FIAT Doblò 1.3 Multijet 16V	DH 078 XH	2007
FIAT Grande Punto	DN 202 DP	2008
Opel Corsa	FY 390 BN	2020
Renault Clio	YA 264 AG	2021

Oltre alla flotta comunale vi è da considerare le emissioni, seppur minime, da attribuire ai mezzi pubblici (raccolta dei rifiuti e trasporti extra-urbani). Determinati:

- il numero di corse giornaliere dei mezzi pubblici all'interno del territorio comunale;
- i km medi del percorso dei mezzi;
- il numero dei giorni annui in cui è presente il trasporto pubblico;
- un consumo medio chilometrico di 0,25 kg/km.

Si stima:

Mezzi pubblici	litri	tCO2/anno
Gasolio	2.492,01	7,971
Benzina	855,42	1,960
Totale	3.347,43	9,931

4.3 Residenziale

I consumi di energia elettrica e gas naturale sono stati definiti richiedendoli direttamente ai gestori di rete e/o considerando i dati relativi alle vendite a livello provinciale disponibili nel “Bollettino petrolifero 2011”. I relativi consumi su scala comunale sono stati oggetto di stima, dopo un’extrapolazione dei dati provinciali, attraverso una proporzione relativa al numero di abitanti.

In tabella si riportano i relativi valori:

Categoria		Consumi energetici		tCO2/anno		TOT Emissioni
n.	descrizione	Energia Elettrica (kWh)	Combustibile per riscaldamento	Elettrico	Termico	tCO2/anno
1	Residenziale	12.422.439,00	1.485.258,45	4.858,38	2.835,21	7.693,59

4.4 Ambito Terziario

Le imprese attive suddivise per categoria, in base ai dati ISTAT (anno 2011), risultano così raggruppate:

Agricoltura	2
Attività manifatturiere	40
Settore costruzioni	56
Commercio all'ingrosso e al dettaglio	189
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	40
Attività professionali, scientifiche e tecniche	28
Sanità e assistenza sociale	22
Attività artistiche, sportive e divertimento	13
Altre attività	76

Risultavano presenti n. 466 attività con complessivi 974 addetti.

I consumi ed emissioni attribuibili al settore terziario si rappresentano nella seguente tabella:

Categoria		Consumi energetici		tCO2/anno		TOT Emissioni
n.	descrizione	Energia Elettrica (kWh)	Combustibile	Elettrico	Termico	tCO2/anno
1	Settore terziario	5.950.412,00	42.387,00	2.327,19	80,91	2.408,10

4.5 Trasporti

Per determinare le emissioni del settore trasporto privato e commerciale non vi è la possibilità di avere dati reali a livello comunale e, di conseguenza, il calcolo deriva da un algoritmo di stima degli stessi. I dati in ingresso possono provenire dai bollettini petroliferi messi a disposizione dal Ministero per lo Sviluppo Economico e dalle tabelle ACI. L'elaborazione dei dati in input potrà avvenire mediante l'applicazione dell'algoritmo di disaggregazione, appreso descritto, la cui caratterizzazione avverrà mediante la stima dei chilometri percorsi ogni anno nel territorio comunale. Dai bollettini petroliferi che mette a disposizione il MISE è possibile ottenere i consumi reali a livello provinciale di diesel, benzina e GPL per autotrazione. Si estrapola il consumo comunale facendo una proporzione tra il numero dei mezzi comunali e quelli provinciali che dovrà essere "pesato" in funzione della tipologia di mezzo e classe di emissione, secondo la seguente matrice:

Tipo di vettura	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Autobus	0,701	0,641	0,561	0,401	0,280	0,160	0,040
Autocarri trasporto merci	0,701	0,641	0,561	0,401	0,280	0,160	0,040
Autocarri speciali/specifici	0,701	0,641	0,561	0,401	0,280	0,160	0,040
Autovetture	0,206	0,189	0,165	0,118	0,082	0,047	0,012
Motocarri quadricicli trasp. merci	1,000	0,914	0,800	0,572	0,485	0,229	0,057
Motocicli	0,115	0,106	0,092	0,066	0,560	0,026	0,007
Motoveicoli quadricicli speciali/specifici	0,115	0,106	0,092	0,066	0,560	0,026	0,007
Rimorchi e semirimorchi speciali/specifici	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rimorchi e semirimorchi trasp. merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trattori stradali o motrici	1,000	0,914	0,800	0,572	0,485	0,229	0,057

$$[\text{CONS.COM.}] = [\text{CONS. PROV.}] \times (\Sigma \text{PESATA.VEIC.COM.}) / (\Sigma \text{PESATA.VEIC.PROV.})$$

Il parco veicolare è desunto dai dati ufficiali ACI:

Tipo di vettura	n.	Benzina	Gasolio	GPL	Metano
Autobus	12	0	12	0	0
Autocarri trasporto merci	362	30	332	0	0
Autocarri speciali/specifici	102	4	98	1	0
Autovetture	5.553	3.400	1.947	185	21
Motocarri quadricicli trasp. merci	62	50	12	0	0
Motocicli	1.190	1.190	0	0	0
Motoveicoli quadricicli speciali/specifici	4	4	0	0	0
Rimorchi e semirimorchi speciali/specifici	10	0	10	0	0
Rimorchi e semirimorchi trasp. merci	30	0	30	0	0
Trattori stradali o motrici	25	0	25	0	0
Totale	7.350	4.678	2.466	186	21

Sempre dalla consultazione dei dati pubblicati dall'ACI si ricava:

Tipo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
autovetture	606	290	1.222	1.237	1.868	328	0
veicoli industriali	120	76	85	99	69	15	0
trattori stradali	12	0	3	8	0	2	0
motocicli	361	228	287	314	0	0	0
autobus	11	1	0	0	0	0	0

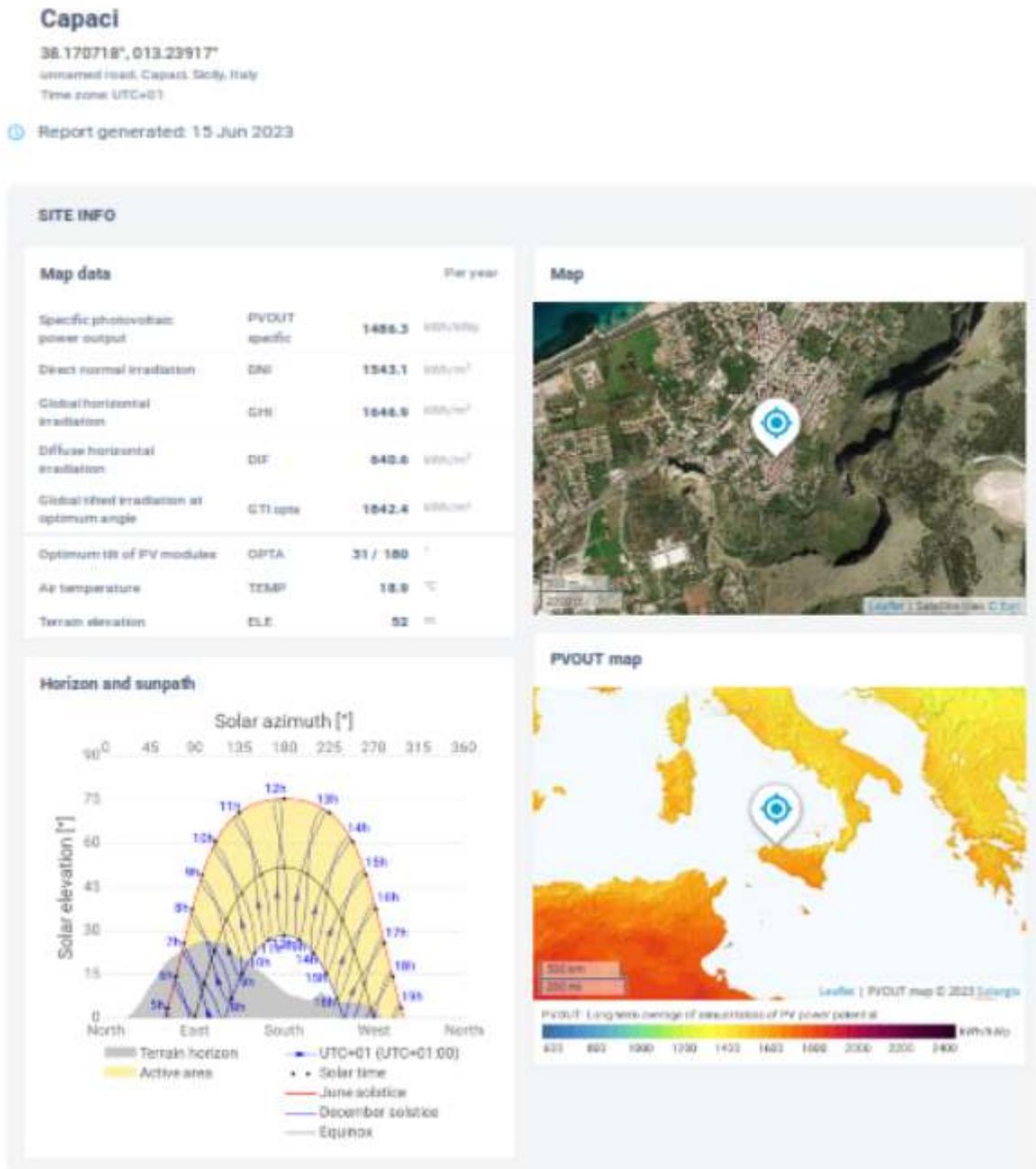
Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Tot.
1.110	595	1.597	1.658	1.937	345	0	7.242
15,33%	8,22%	22,05%	22,89%	26,75%	4,76%	0,00%	100,00%

Per quanto riguarda i vettori energetici, complessivamente, si desume:

Vettore energetico	quantità	tCO2/anno
Benzina	2.806.557,76	6.429,263
Gasolio/Diesel	2.071.287,36	6.625,344
GPL	222.728,28	366,555
Metano	15.859,77	30,275
Totale	5.116.433,18	13.451,436

4.6 Produzione Locale di Energia Elettrica

La radiazione solare annua risulta (fonte Global Solar Atlas):





Nel territorio comunale sono presenti impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 52,80 kWp (gli impianti di maggior taglia non vengono considerati nella stesura di questo piano). Valutando una produttività specifica media annua costante di 1.400 kWh/kWp (seguendo le *“Indicazioni operative per la redazione del PAESC del Servizio 1 - Pianificazione, Programmazione Energetica e Osservatorio per l’Energia Prot. n. 19996 del 10/06/2020”*), si calcola:

$$52,80 \text{ kWp} \times 1.400 \text{ kWh/kWp} = 73.920,00 \text{ Wh/anno (73,92 MWh/anno)}.$$

4.7 Settore industriale

Nella finalità del presente documento, il settore industriale non è incluso in quanto non considerato un settore-obiettivo chiave del Patto. Oltretutto bisogna tener conto della limitazione nella disponibilità dei dati in quanto le emissioni di gas serra potrebbero comportare la divulgazione di informazioni riservate, dati sensibili e come tali non possono essere comunicate pubblicamente.

4.8 Quadro Generale IBE 2011

Si riportano i consumi complessivi per “vettore energetico” nell’anno di riferimento 2011:

Categoria	Consumo Energetico Finale (MWh)					
	Elettricità	Gas liquido	Gas naturale	Diesel	Benzina	TOT
Edifici, attrezzature/Impianti						
Edifici, attrezzature/impianti comunali	845,68	0,00	713,17	0,00	0,00	1.558,86
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunale)	5.950,41	0,00	400,56	0,00	0,00	6.350,97
Edifici residenziali	12.422,44	0,00	14.035,69	0,00	0,00	26.458,13
Illuminazione pubblica comunale	849,23	0,00	0,00	0,00	0,00	849,23
Subtotale	20.067,76	0,00	15.149,42	0,00	0,00	35.217,18
Trasporto						
Parco auto comunale	0,00	0,00	0,00	191,49	51,47	242,96
Trasporto pubblico	0,00	0,00	0,00	29,85	7,87	37,72
Trasporti privati e commerciali	0,00	1.614,78	149,87	24.814,02	25.820,33	52.399,01
Subtotale	0,00	1.614,78	149,87	25.035,37	25.879,67	52.679,69
TOTALE	20.067,76	1.614,78	15.299,30	25.035,37	25.879,67	87.896,87

In termini percentuali complessivi:

CONSUMO ENERGETICO FINALE (% MWheq)	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	1,77%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunale)	7,23%
Edifici residenziali	30,10%
Illuminazione pubblica comunale	0,97%

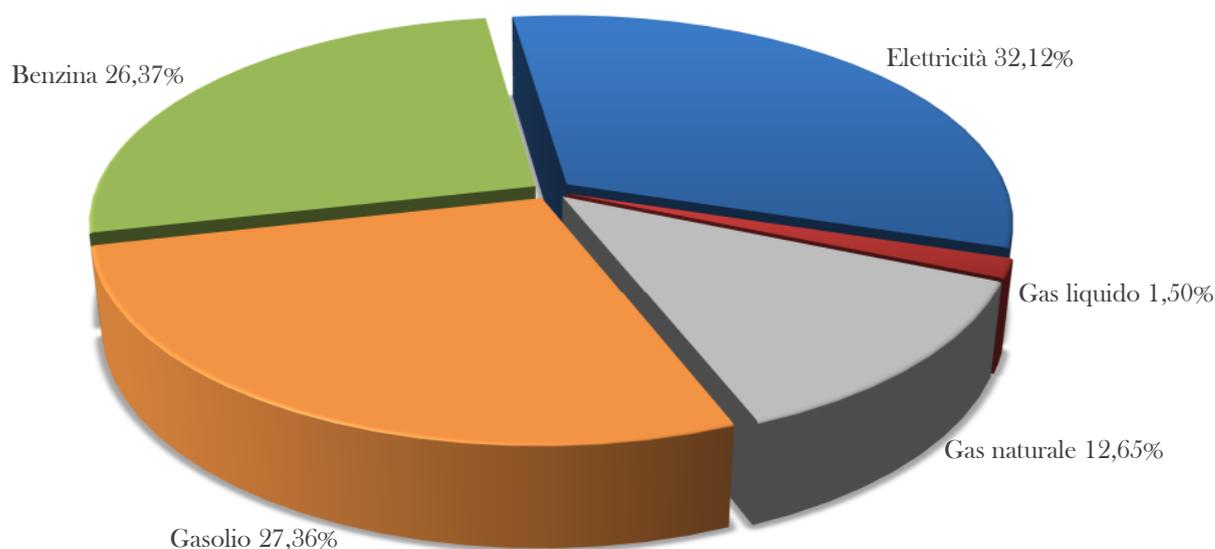
CONSUMO ENERGETICO FINALE (% MWheq)

Parco auto comunale	0,28%
Trasporto pubblico	0,04%
Trasporti privati e commerciali	59,61%
Totale	100,00%

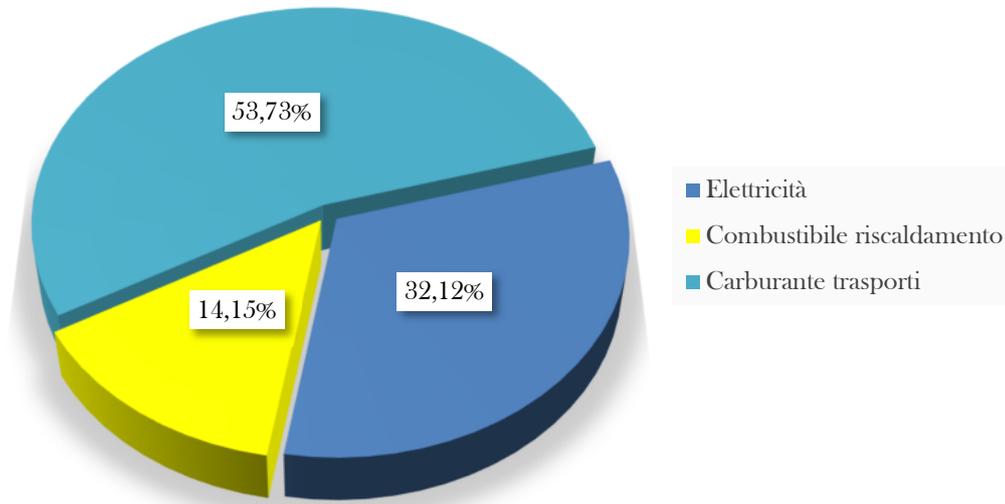
Le corrispondenti emissioni annua di tonnellate di CO₂ risultano:

Categoria	Emissioni di CO ₂ (t)					
	Elettricità	Gas liquido	Gas naturale	Diesel	Benzina	TOT
Edifici, attrezzature/Impianti						
Edifici, attrezzature/impianti comunali	330,74	0,00	144,06	0,00	0,00	474,81
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunale)	2.327,19	0,00	80,91	0,00	0,00	2.408,10
Edifici residenziali	4.858,38	0,00	2.835,21	0,00	0,00	7.693,59
Illuminazione pubblica comunale	332,13	0,00	0,00	0,00	0,00	332,13
Subtotale	7.848,45	0,00	3.060,18	0,00	0,00	10.908,63
Trasporto						
Parco auto comunale	0,00	0,00	0,00	51,13	12,82	63,94
Trasporto pubblico	0,00	0,00	0,00	7,97	1,96	9,93
Trasporti privati e commerciali	0,00	366,56	30,27	6.625,34	6.429,26	13.451,44
Subtotale	0,00	366,56	30,27	6.684,44	6.444,04	13.525,31
TOTALE	7.848,45	366,56	3.090,46	6.684,44	6.444,04	24.433,94

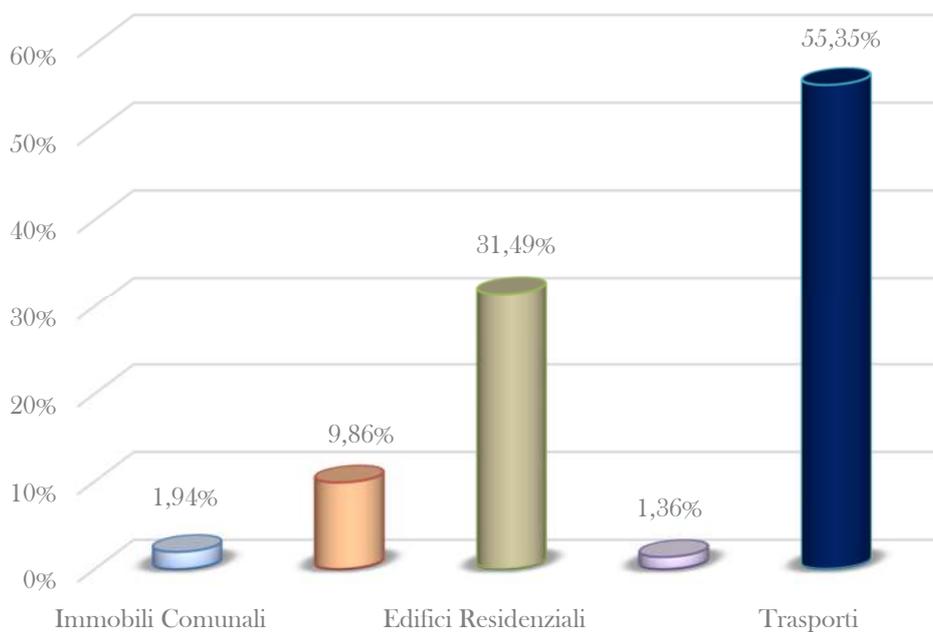
Traducendo in termini percentuali, l'attribuzione di emissione annua di t/CO₂ così si sintetizza:



Raggruppando i dati per “vettori” si ricava l’incidenza di emissione annua:



Distribuendo, invece, i dati per “settore” le emissioni di tonnellate di CO2 risultano:



5. INVENTARIO MONITORAGGIO EMISSIONI - IME

5.1 IME 2017

Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti del PAESC ottenuti in fase di attuazione delle scelte programmate. L'attività finalizzata a verificare l'esito della messa in atto delle misure da parte dell'Ente, con la segnalazione di eventuali problemi nonché adottare le opportune misure di nuovo riordinamento. Tale processo non si riduce al semplice aggiornamento di dati ed informazioni, ma comprende anche un'attività di carattere interpretativo per supportare le decisioni politiche durante l'attuazione del piano.

Il PAESC prevede, rispetto agli impegni assunti con la Comunità Europea, di effettuare, dopo 4 anni dalla sua approvazione, un report di monitoraggio per verificare la concreta attuazione delle azioni previste. Le fasi di monitoraggio permettono di verificare l'efficacia delle azioni attese ed eventualmente di introdurre le correzioni, integrazioni e aggiustamenti ritenuti necessari per meglio orientare il raggiungimento dell'obiettivo.

Il monitoraggio avviene su più fronti: da un lato è necessario monitorare gli andamenti dei consumi comunali, e quindi delle emissioni, tramite una costante raccolta di dati; dall'altro risulta utile verificare l'efficacia delle azioni messe in atto, tramite indagini e riscontri sul campo con gli stakeholders.

Per monitorare l'evolversi della situazione emissiva comunale è necessario disporre, di anno in anno, dei dati relativi ai consumi elettrici e termici degli edifici, impianti pubblici nonché del parco veicolare comunale.

L'Amministrazione, dotata di opportuno software, dovrà quindi continuare a registrare i consumi diretti di cui è responsabili e richiedere annualmente i dati dei distributori di energia elettrica e gas naturale, in modo tale da avere sempre a disposizione dati aggiornati.

Per quanto riguarda le azioni sul patrimonio pubblico, il monitoraggio risulta essere di semplice attuazione, in quanto l'Amministrazione sarà al corrente dell'entità dei progetti approvati. Inoltre, sarà possibile effettuare un controllo sulla loro efficacia, valutando i risparmi energetici effettivamente conseguiti. Le azioni puntuali o di promozione volte a ridurre le emissioni dovute al settore residenziale dovranno invece essere valutate a diversi livelli. Ad esempio, non solo sarà necessario valutare la partecipazione dei cittadini agli incontri di sensibilizzazione e informazione organizzati, ma sarà anche indispensabile accertare se gli incontri abbiano portato a risultati tangibili, attraverso oculata indagine.

Allo stesso tempo è fondamentale che l'Amministrazione mantenga il dialogo con gli stakeholder locali, avendo così modo di verificare l'attuazione di eventuali azioni, anche nel caso in cui per tali soggetti non sia stato possibile includere interventi specifici nella fase di stesura del piano.

Resta comunque sempre necessario interpretare gli andamenti dei consumi riscontrati per verificare se le azioni attivate stiano producendo gli effetti previsti dal piano in termini quantitativi.

Per calcolare le emissioni di CO₂ attribuibili al consumo di elettricità per l'anno 2017 si è scelto, come riportato precedentemente, di calcolare il fattore di emissione locale secondo la seguente formula:

$$EFE = ((CTE - PLE - AEV) \times NEEFE + CO2PLE + CO2AEV)/CTE$$

Considerato che il fattore di emissione nazionale relativo all'anno 2017 è pari a 0,325 tCO₂/MWh, si determina il fattore di emissione locale per l'elettricità, calcolato sempre seguendo i dettami prima descritti, che risulta pari a **0,3212**.

Nell'anno 2017, nel territorio comunale, sono presenti impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 112,53 kWp e considerando sempre una produttività specifica media annua costante di 1.400 kWh/kWp si ricava una produzione pari a:

112,53 kWp x 1.400 kWh/kWp = 157.542,00 kWh/anno (157,54 MWh/anno) **con un incremento di produzione, rispetto all'anno 2011, di 83,62 MWh pari al 113,13%:**

n.	Potenza kWp
1	2,76
2	2,82
3	2,82
4	2,85
5	2,85
6	2,88
7	2,88
8	2,94
9	2,99
10	3,00
11	3,00
12	3,02
13	3,06
14	3,96
15	4,38
16	4,48
17	4,50
18	4,90
19	5,00
20	5,76
21	5,85
22	5,98

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

n.	Potenza kWp
23	6,00
24	6,00
25	6,09
26	11,76

Dalle verifiche sui consumi riferiti all'anno 2017, e seguendo i dettami di calcolo prima adottati, si è riscontrata la seguente situazione:

Categoria		Consumi energetici		tCO2/anno		Tot. Emissioni
n.	descrizione	Energia Elettrica	combustibile per riscaldamento	Elettrico	Termico	tCO2/anno
1	Edifici e manufatti	471.748,59	71.030,48	151,55	152,37	303,92
2	Impianti	357.216,26	0,00	114,76	0,00	114,76
Totale				266,30	152,37	418,67

Nell'anno di riferimento 2011 le tonnellate emissioni di CO₂ risultavano pari a 474,81, mentre nell'anno 2017 risultano 418,67 con conseguente diminuzione di - 11,82%.

Riguardo l'impianto di pubblica illuminazione si evidenzia:

Impianto di pubblica illuminazione	Consumi kWh/anno	tCO2/anno
Riferimento sito contatori	798.528,15	256,53

Le emissioni di CO₂ passano da 332,13 a 256,53 tonnellate, ovvero con un decremento percentuale di -22,76%.

Invece, riguardo le emissioni da attribuire alla flotta comunale queste risultano diminuite di - 4,68% rispetto all'anno 2011.

Le emissioni attribuibili al settore residenziale risultano:

Categoria		Consumi energetici		tCO2/anno		TOT Emissioni
n.	descrizione	Energia Elettrica	Combustibile per riscaldamento	Elettrico	Termico	tCO2/anno

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

1	Residenziale	12.625.636,00	1.440.997,75	4.055,96	2.750,72	6.806,68
---	--------------	---------------	--------------	----------	----------	-----------------

Pertanto, si deduce il seguente prospetto comparativo tra gli anni di riferimento tra IBE (2011) ed IME (2017):

Residenziale Emissioni CO ₂	2011	2017	differenza	percentuale
t/anno	7.693,59	6.806,68	-886,91	-11,53%

Le emissioni riconducibili al settore terziario risultano:

Categoria		Consumi energetici		tCO ₂ /anno		TOT Emissioni
n.	descrizione	Energia Elettrica (kWh)	Combustibile	Elettrico	Termico	tCO ₂ /anno
1	Terziario	5.552.614,00	42.387,01	1.783,77	80,91	1.864,68

ovvero, in termini percentuali:

Terziario Emissioni CO ₂	2011	2017	differenza	percentuale
t/anno	2.408,10	1.864,68	-543,42	-22,57%

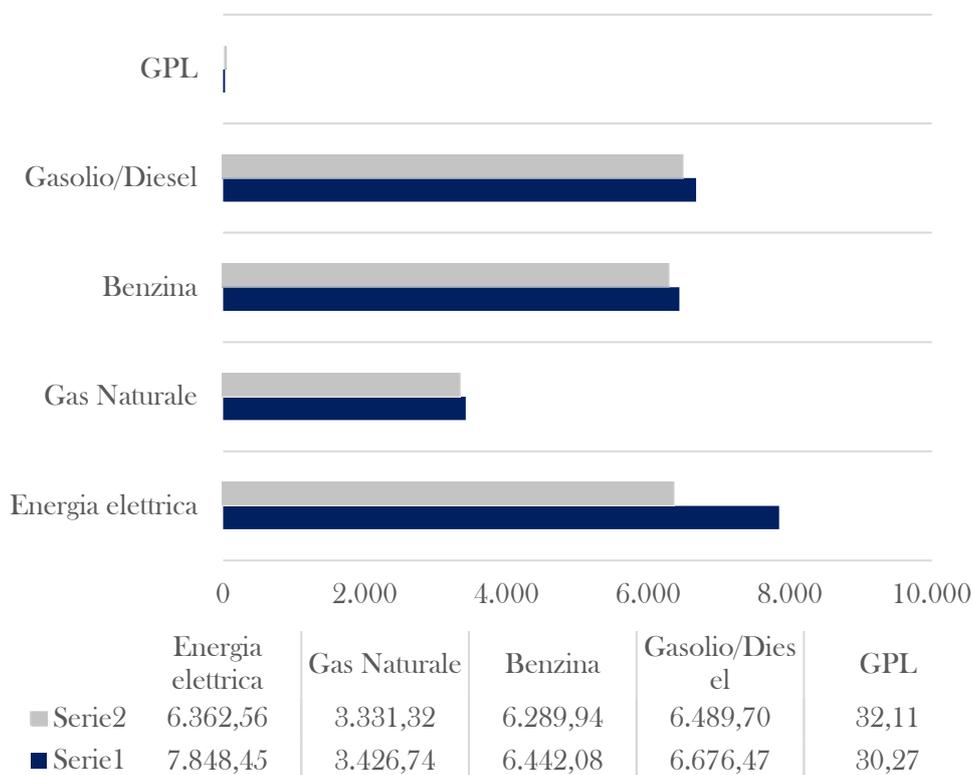
Riguardo il settore dei trasporti si deduce:

Vettore Energetico	litri	tCO ₂ /anno
Benzina	2.740.323,00	6.277,53
Gasolio/Diesel	2.013.705,57	6.441,16
GPL	211.035,05	347,31
Metano	16.819,29	32,11
Totale	2.740.323,00	13.098,11

che in termini percentuali equivale ad:

Trasporti Emissioni CO ₂	2011	2017	differenza	percentuale
t/anno	13.451,44	13.098,11	-353,33	-2,63%

In definitiva, le emissioni di CO₂ (raffigurate con colore scuro quelli riferiti all'anno 2011 e chiaro per l'anno 2017) si riducono per complessivi - 7,85% secondo la seguente rappresentazione dei vettori energetici:



Resta inteso che bisogna tener presente dell'aspetto riguardante il fattore di emissione utilizzato - variato da **0,3911 a 0,3212** - nonché del fatto che sia stata adottata una metodologia di estrapolazione dei dati diversa rispetto a quella utilizzata per la redazione del PAES (che fissava gli obiettivi al 2020).





AZIONI DI INTERVENTO

Mitigazione

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), una volta determinati e analizzati consumi ed emissioni di anidride carbonica, prevede la stesura delle azioni che la Pubblica Amministrazione intende adottare per raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ del 40% nel 2030.

Le azioni possibili da intraprendere possono essere di due tipi:

1. azioni dirette, attraverso le quali l'Amministrazione Comunale può agire direttamente;
2. azioni indirette, con le quali la stessa Amministrazione può intervenire promovendo ed incoraggiando tutti gli stakeholders ad attuare le azioni previste dal Piano.

Il PAESC prospetta delle soluzioni che prevedono la partecipazione attiva della cittadinanza e le azioni contenute nel documento sono:

- a) specifiche e mirate;
- b) poche ma attuabili;
- c) priorità alle azioni che incidono maggiormente sulle riduzioni di emissioni.

Nel presente Piano (durata prevista a lungo termine, anno 2030) ciascuna azione riportata le seguenti informazioni:

Nome dell'azione
Breve descrizione
Stima della riduzione di tCO ₂ /anno
Stima del Risparmio Energetico in MWh
Tempi di attuazione
Fonte di finanziamento
Attori Coinvolti
Monitoraggio
Valutazione economica presunta (spesa pubblica)

Nella scelta delle azioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi prefissati, si è tenuto conto anche della condizione che le medesime azioni siano replicabili affinché il PAESC, adottato dall'Amministrazione Comunale, rappresenti un percorso virtuoso da seguire anche dai Comuni che hanno le medesime peculiarità.

La valutazione economica dell'azione viene ipotizzata esclusivamente in riferimento alla spesa pubblica.

Le schede allegate saranno soggette a revisioni periodiche (PAESC "dinamico") per verificarne il concreto stato attuativo al fine di modificare le stesse azioni per ottenere un miglioramento delle prestazioni attese. Infatti, il Piano non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante ma, al contrario, dinamico anziché statico. Resta inteso che le azioni già previste nel PAES, anche se non di seguito elencate, restano confermate seppur da integrare ed implementare nell'ottica di una pianificazione del PAESC.



Azione n.	Settore	Intervento
1-PA	Pubblico	Aggiornamento del Regolamento edilizio con introduzione dell'Allegato Energetico

L'Amministrazione ha previsto di aggiornare il Regolamento Edilizio vigente con la stesura di uno specifico "Allegato Energetico". Lo strumento normativo conterrà metodologie e parametri da rispettare sia nel caso delle nuove costruzioni che per la riqualificazione dell'esistente. L'obiettivo è di garantire migliori livelli di comfort termico abitativo, riduzione dei consumi energetici per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di ACS. Saranno incentivate tutte le misure previste dalla Direttiva per il raggiungimento dell'obiettivo "edifici ad energia quasi zero". Per le nuove costruzioni il regolamento conterrà norme più stringenti rispetto a quelle previste dalla normativa nazionale e regionale al fine di orientare il mercato delle costruzioni verso pratiche più virtuose. Si prevede anche una semplificazione procedurale per gli interventi sulle Fonti di Energia Rinnovabili. Per incentivare le costruzioni ad alte prestazioni energetiche (classi A, Edifici a Energia quasi Zero NZEB) si proporranno degli incentivi di tipo economico, ad esempio sugli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, oppure bonus volumetrici riconoscendo aumenti del volume edificabile. Con l'aggiornamento si stabiliranno standard energetici sia per il nuovo costruito che per le manutenzioni, regolamentando gli spazi pubblici e il verde urbano al fine di aumentare la percentuale di territorio permeabile.

Riduzione attesa di tCO2/anno	7,35
Risparmio atteso in MWh/anno	24,16
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre tutti i consumi del patrimonio edilizio dell'intero territorio comunale
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione, UT.C. e liberi professionisti
Indicatore di monitoraggio	Determina approvazione Allegato Energetico
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 20.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
2-PA	Pubblico	Interventi di eco-efficienza per la riduzione dei consumi dell'energia primaria negli edifici pubblici

Gli interventi di eco-efficienza da realizzare, completi e/o parziali, sono: 1) realizzazione cappotto termico; 2) coibentazione delle coperture; 3) sostituzione infissi; 4) sistemi di schermature nelle facciate est, ovest e sud; 5) sostituzione dei corpi illuminanti; 6) sostituzione caldaia e centrali termiche; 7) utilizzo della "tecnologia idrogeno"; 8) sistemi BACS e domotica; 9) messa in opera di valvole termostatiche; 10) sostituzione degli impianti di climatizzazione caldo/freddo esistenti ed utilizzo di sistemi a pompe di calore; 11) rifacimento e adeguamento impianti.

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	60,40
Risparmio atteso in MWh/anno	206,17
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre tutti i consumi del patrimonio edilizio dell'intero territorio comunale
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	N. interventi realizzati, % di riduzione dei consumi elettrici e termici
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 13.000.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
3-PA	Pubblico	Relamping illuminazione interna

Tutti i corpi illuminanti obsoleti, negli ambienti interni, saranno sostituiti con quelli a tecnologia LED. Si prevede anche installazione di: a) sensori che permettono di rilevare l'intensità della luce naturale regolando il flusso luminoso artificiale all'interno degli edifici; b) sensori di presenza che consentono lo spegnimento automatico degli apparecchi illuminanti in assenza di persone; 3) altri sistemi BACS.

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	7,76
Risparmio atteso in MWh/anno	19,84
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica per l'illuminazione interna degli edifici comunali
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	N. interventi realizzati, % di riduzione dei consumi elettrici
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 200.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
4-PA	Pubblico	Mini e micro-eolico, biomassa e geotermia

Si prevede di installare impianti mini e micro-eolici (anche portatili) per la fornitura di corrente a piccole potenze dislocate e/o da ubicare nel territorio comunale. È intenzione dell'Amministrazione, nell'ottica di interventi intercomunali e/o che coinvolgono un'aggregazione di Comuni, partecipare alla realizzazione di un impianto di biomassa alimentato dai residui di legna, rifiuti organici urbani, ramaglie verdi, scarti e reflui di allevamenti. Stesso interesse nel caso di realizzazione di un sistema con scambio termico mediante sonde geotermiche (pompe di calore acqua - acqua).

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	38,79
Risparmio atteso in MWh/anno	99,19
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica per la climatizzazione degli ambienti di proprietà comunale
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	Percentuale di riduzione dei consumi elettrici e termici
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 2.500.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
5-PA	Pubblico	Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica

Individuata la consistenza degli impianti esistenti sul territorio, il loro stato di conservazione e la conformità alle normative, si provvederà alle nuove installazioni ed all'adeguamento. Si provvederà a: 1) sostituire gli apparecchi illuminati con tecnologie più efficienti come il LED; 2) introdurre i riduttori di flusso luminoso e sensori; 3) ottimizzare le potenze impiegate; 4) far diventare l'impianto parte integrante di smart city; 5) adeguare alle norme vigenti. Dove necessario verrà adeguato l'impianto elettrico, la sostituzione dei pali di supporto ed altre lavorazioni necessarie per la riqualificazione energetica.

Riduzione attesa di tCO2/anno	166,07
Risparmio atteso in MWh/anno	424,61
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	N. interventi realizzati, % di riduzione dei consumi elettrici
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 3.000.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
6-PA	Pubblico	Acquisto "energia verde" certificata - Pubblica Amministrazione

L'Ente si impegna ad acquistare energia "elettrica verde" (green) certificata al 100%. Le certificazioni più importanti, che attestano l'origine delle fonti rinnovabili da impianti qualificati, sono Garanzia d'Origine (GO), RECS e CO-FER rilasciate dal Gestore dei Servizi Energetici. Per confermare le quote di energia elettrica dichiarate come rinnovabili nel contratto di vendita, si considererà ammissibile anche la certificazione DT 66 assegnata dall'Istituto di certificazione della qualità *Certiquality*.

Riduzione attesa di tCO2/anno	36,61
Risparmio atteso in MWh/anno	16,91
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica della Pubblica Amministrazione
Fonti di finanziamento	Istituzione di sponsorizzazioni
Attori coinvolti	Amministrazione e aziende specializzate
Indicatore di monitoraggio	Percentuale di riduzione dei consumi elettrici
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 0,00

Azione n.	Settore	Intervento
7-PA	Pubblico	Installazione impianti fotovoltaici, revamping e repowering

Saranno realizzati impianti fotovoltaici sulle coperture libere degli immobili e presso le strutture idonee alla loro installazione nonché, ove possibile, nelle aree di proprietà comunali anche attraverso la realizzazione di pensiline. Si prevede di intervenire, presso gli impianti già esistenti, mediante il "revamping" e "repowering". È prevista la messa in opera di arredi urbani con funzionamento ad energia rinnovabile.

Riduzione attesa di tCO2/anno	185,50
Risparmio atteso in MWh/anno	350,00
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Produzione di energia da fonte rinnovabile a servizio del patrimonio edilizio comunale
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	N. interventi realizzati e MWh di energia elettrica prodotta
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 300.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
8-PA	Pubblico	Realizzazione Impianto Solare Termico e Solar cooling

Gli impianti solari termici per la produzione dell'acqua calda sanitaria (ACS) rappresentano l'applicazione più interessante ai fini dello sfruttamento dell'energia soprattutto nel rapporto costi/benefici. L'applicazione della tecnologia del solar cooling, invece, consentirà di produrre il freddo sfruttando la concomitanza tra l'elevata radiazione solare estiva ed il fabbisogno di raffrescamento degli edifici.

Riduzione attesa di tCO2/anno	13,58
Risparmio atteso in MWh/anno	34,72
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi termici del patrimonio edilizio comunale
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	N. interventi realizzati
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 300.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
9-PA	Pubblico	Ottimizzazione energetica del servizio idrico e depurativo

Attraverso una diagnosi accurata delle attrezzature, componenti e condutture, verranno stabilite le priorità di intervento sull'impianto idrico e depurativo. Saranno interessate agli interventi le pompe di sollevamento, i circuiti di alimentazione, l'impianto elettrico, il telecontrollo e la telegestione.

Riduzione attesa di tCO2/anno	68,39
Risparmio atteso in MWh/anno	174,87
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi elettrici degli impianti di sollevamento
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo
Attori coinvolti	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo
Indicatore di monitoraggio	Percentuale di riduzione dei consumi elettrici
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 4.000.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
10.1-PA	Pubblico	Acquisti verdi - Green Public Procurement

Il D.Lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii. prevede l'obbligo di inserire nei bandi di gara i "Criteri Ambientali Minimi" (CAM) in tema di GPP (Green Public Procurement). Il "Codice degli appalti" ha previsto, all'art. 71, che i bandi di gara debbano contenere anche i CAM di cui all'art. 34 "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale". Secondo quest'ultima norma, le stazioni appaltanti devono contribuire al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'Azione per la Sostenibilità Ambientale (c.d. PAN GPP) attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei CAM adottati con decreto del Ministero dell'Ambiente 11 ottobre 2017. Il Green Public Procurement (c.d. "GPP") è un piano per acquistare beni e servizi in modo tale da comportare la massima riduzione di emissione di gas serra. Adottate tecniche a basso impatto ambientale significa che esso è svolto in maniera tale da raggiungere almeno uno dei seguenti obiettivi: 1) ridurre o eliminare le emissioni in aria, acqua, suolo; 2) minimizzare il consumo di energia; 3) minimizzare il consumo di risorse naturali; 5) minimizzare la produzione di rifiuti; 6) facilitare il riciclo di materiali. Esempi di GPP sono: a) l'acquisto di arredi (mobili per uffici e scolastici) realizzati con materiali riciclati e/o da legno proveniente da foreste certificate; b) cancelleria proveniente dal riciclo; c) riutilizzo energetico negli scarti di verde ambientale. Gli Acquisti verdi rappresentano uno dei cardini del Programma per la razionalizzazione degli acquisti in quanto coniugano la sostenibilità in termini di riduzione degli impatti ambientali e la razionalizzazione dei costi in un'ottica di ciclo di vita dei beni e servizi.

Riduzione attesa di tCO2/anno	4,03
Risparmio atteso in MWh/anno	11,83
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Riduzione di emissione di gas serra in atmosfera
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione e Uffici Comunali
Indicatore di monitoraggio	N. di contratti GPP effettuati
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 20.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
10.2-PA	Pubblico	Piano Regolatore Illuminazione Comunale PRIC e Piano per la mobilità sostenibile

L'Amministrazione Comunale si impegna a redigere il Piano Regolatore dell'Illuminazione PRIC che rappresenta uno strumento necessario al censimento della consistenza e dello stato di manutenzione degli impianti insistenti sul territorio. Il Piano si inserisce in un contesto comprendente il Piano Regolatore Generale, il Piano Particolareggiato, il Piano di Recupero, il Piano Urbano del Traffico, il Piano del Colore, il Piano del Rumore e lo stesso PAESC. Lo strumento del Piano si prefigge di produrre sensibili miglioramenti nei seguenti campi: sicurezza del traffico e delle persone, tutela dell'ambiente, economia di gestione e arredo urbano. Il PRIC, dunque, risponde all'esigenza di uno strumento operativo indispensabile poiché "convoglia": illuminazione corretta e funzionale del paese, valorizzazione di strade, piazze, aree pedonali e aree verdi; il rinnovo programmato degli impianti, la conservazione degli apparecchi storici e la limitazione all'inquinamento luminoso. Altro impegno è quello dell'adozione di uno strumento di pianificazione locale e concertato a livello comprensoriale al fine di regolarizzare i flussi di traffico, renderli efficienti e sostenibili per l'intera comunità. Tale azione mira, quindi, ad aumentare la mobilità sostenibile nel centro urbano con conseguenze evidenti in termini di decongestionamento da traffico, riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico e miglioramento della sicurezza stradale attraverso diverse misure, quali: rinnovamento ed ammodernamento della flotta circolante con mezzi caratterizzati da basse emissioni o emissioni zero, realizzazione di infrastrutture, sviluppo, realizzazione e potenziamento di forme di mobilità alternative al mezzo di trasporto privato (piste ciclopedonali, bike sharing, ecc...)

Riduzione attesa di tCO2/anno	4,41
Risparmio atteso in MWh/anno	14,49
Tempi di attuazione	anno 2025
Obiettivo	Ridurre tutti i consumi del patrimonio edilizio dell'intero territorio comunale
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	Deliberazione approvazione dei Piani
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 30.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
11-RES	Residenziale	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico

L'installazione di impianti fotovoltaici determina un notevole risparmio "emissivo" dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si stima che circa il 60% delle superfici di proprietà privata ha un buon orientamento, mentre del restante 40% se ne considera il 25%. Si prevede che gli impianti già esistenti saranno oggetto di "revamping" e/o "repowering" per almeno il 20%. Gli impianti solari termici per la produzione dell'acqua calda sanitaria (ACS) rappresentano l'applicazione più interessante ai fini dello sfruttamento dell'energia solare e pertanto si prevede un incremento del 30% delle installazioni.

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	1.855,00
Risparmio atteso in MWh/anno	3.500,00
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Produzione di energia da fonte rinnovabile a servizio degli edifici privati
Fonti di finanziamento	Privato e incentivi statali
Attori coinvolti	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore
Indicatore di monitoraggio	N. incontri di sensibilizzazione, n. di utenti coinvolti, n. interventi realizzati e MWh di energia elettrica prodotta
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 30.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
12-PA	Residenziale	Acquisto "energia verde" certificata - Privato

L'Amministrazione Comunale assume l'impegno di coinvolgere, informare e sensibilizzare gli stakeholders ad acquistare energia "elettrica verde" certificata 100% (vedi caratteristiche della corrispondente scheda della P.A.).

Riduzione attesa di tCO2/anno	194,34
Risparmio atteso in MWh/anno	496,90
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica complessivi degli edifici privati
Fonti di finanziamento	Privato
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 20.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
13-RES	Residenziale	Gruppi di Acquisto Solidali

L'Amministrazione intende promuovere la costituzione dei Gruppi di Acquisto Solidali (GAS) che consentono di usufruire di condizioni economicamente vantaggiose rispetto alla condizione che lo stesso acquisto venisse effettuato dal singolo cittadino. I Gruppi di Acquisto possono essere messi in pratica per tutti i materiali ad efficientamento e risparmio energetico: 1) fotovoltaico; 2) solare termico; 3) illuminazione con tecnologia LED; 4) materiali di costruzione e per ristrutturazione "green".

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	46,58
Risparmio atteso in MWh/anno	124,22
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica e termica degli edifici privati
Fonti di finanziamento	Privato
Attori coinvolti	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 20.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
14-RES	Residenziale	Interventi di riqualificazione energetica

Gli interventi da considerare sono: 1) cappotto termico; 2) coibentazione delle coperture; 3) sostituzione infissi; 4) sistemi di schermature nelle facciate est, ovest e sud; 5) sostituzione dei corpi illuminanti; 6) sostituzione caldaia e centrali termiche sfruttando anche la "tecnologia idrogeno"; 7) sistemi BACS e domotica; 8) messa in opera di valvole termostatiche; 9) sostituzione degli impianti di climatizzazione caldo/freddo esistenti ed utilizzo di sistemi a pompe di calore; 10) rifacimento e adeguamento impianti; 11) sostituzione delle lampade interne con quelle a LED con sensori che permettono di rilevare l'intensità della luce naturale regolando il flusso luminoso artificiale all'interno dell'appartamento e sensori di presenza.

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	2.421,49
Risparmio atteso in MWh/anno	8.498,87
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi di energia elettrica e termica degli edifici privati
Fonti di finanziamento	Privato e incentivi statali
Attori coinvolti	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 50.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
15-TERZ	Terziario	Interventi per la riduzione dei consumi energetici delle strutture terziarie

Gli interventi da considerare sono: 1) coibentazione e sostituzione infissi negli uffici; 2) sostituzione dei corpi illuminanti; 3) sostituzione caldaia; 4) sistemi BACS e domotica; 5) sostituzione degli impianti di climatizzazione caldo/freddo negli uffici; 6) rifacimento e adeguamento impianti; 7) sostituzione delle lampade interne con quelle a LED con sensori che permettono di rilevare l'intensità della luce naturale regolando il flusso luminoso artificiale all'interno degli ambienti e sensori di presenza.

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	776,06
Risparmio atteso in MWh/anno	2.003,69
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi elettrici e termici delle strutture del terziario
Fonti di finanziamento	Privato e incentivi statali
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 30.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
16-TERZ	Terziario	Acquisto "energia verde" certificata e G.A.S. - Commerciale

L'Amministrazione Comunale si assume l'impegno di coinvolgere, informare e sensibilizzare gli stakeholder ad acquistare energia "elettrica verde" (green) certificata 100% (vedi caratteristiche della corrispondente scheda della P.A.). Inoltre, con la formazione dei gruppi di acquisto solidali è possibile usufruire di condizioni economicamente vantaggiose rispetto alla condizione che lo stesso acquisto venisse effettuato dal singolo imprenditore. I Gruppi di Acquisto Solidali G.A.S. possono essere messi in pratica per tutti i materiali ad efficientamento e risparmio energetico: 1) fotovoltaico; 2) solare termico; 3) lampadine con tecnologia LED; 4) materiali di costruzione "green". In ogni caso si considera come predominante, ai fini del risparmio atteso, la quota parte dell'acquisto di "energia verde".

Riduzione attesa di tCO2/anno	116,36
Risparmio atteso in MWh/anno	297,52
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Ridurre i consumi elettrici e termici delle strutture del terziario
Fonti di finanziamento	Privato
Attori coinvolti	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 10.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
17-TERZ	Terziario	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico

L'installazione di impianti fotovoltaici determina un notevole risparmio "emissivo" dato dalla produzione locale di energia elettrica. Si stima che circa il 50% delle superfici di proprietà privata, settore terziario, ha un buon orientamento, mentre del restante 30% se ne considera il 25%. Si prevede che gli impianti già esistenti saranno oggetto di "revamping" e/o "repowering" per almeno il 40%. Gli impianti solari termici per la produzione dell'acqua calda sanitaria (ACS) rappresentano l'applicazione più interessante ai fini dello sfruttamento dell'energia solare e pertanto si prevede un incremento del 20% delle installazioni.

Riduzione attesa di tCO2/anno	964,60
Risparmio atteso in MWh/anno	1.820,00
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Produzione di energia da fonte rinnovabile a servizio degli immobili del terziario
Fonti di finanziamento	Privato e incentivi statali
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. incontri di sensibilizzazione, n. di utenti coinvolti, n. interventi realizzati e MWh di energia elettrica prodotta
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 50.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
18-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Comunale

Si prevede una graduale sostituzione dei veicoli con altri caratterizzati da minori emissioni con l'obiettivo dell'evoluzione della "mobilità sostenibile". Saranno pianificati i passaggi dalle auto alimentate con diesel/benzina con quelle a metano/energia elettrica. L'installazione delle colonnine di ricarica consentirà il naturale passaggio verso i veicoli "green". La stazione di ricarica rappresenta un vero e proprio impianto tecnologico posizionato, tramite un apposito cavo, in uno spazio adibito ad uso parcheggio di uno o due automezzi collegati. Ogni automezzo che deve effettuare l'operazione di ricarica parcheggia in un apposito spazio, effettua una manovra ben definita in funzione della posizione rispetto alla presa di ricarica. Ogni infrastruttura di ricarica è collegata alla rete internet in modalità filare, piuttosto che wireless. Questo collegamento ha due scopi principali: a) il controllo e verifica di questi impianti da parte del gestore del servizio in modo da assicurare un livello di funzionalità alla clientela; b) la verifica su rete internet della posizione e della disponibilità d'uso di ogni punto di ricarica sul territorio in modo da permettere agli utenti di scegliere l'infrastruttura di ricarica libera più vicina disponibile e funzionante. In molti casi l'utente può anche prenotare l'utilizzo della specifica presa di ricarica, comunicando la data e l'ora di arrivo. Il punto di ricarica di automezzi elettrici, infatti, è dotato di diversi impianti, elettrici ed elettronici, tecnologicamente avanzati e solidalmente impiantati nel terreno in quanto vengono alimentati da reti filari, elettriche e di telecomunicazioni. In ogni caso l'area dove sostano gli autoveicoli è di fatto e di diritto un parcheggio e in quanto tale deve sottostare alle norme di settore.

Riduzione attesa di tCO2/anno	31,97
Risparmio atteso in MWh/anno	121,48
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera
Fonti di finanziamento	Regionali, Nazionali ed Europei
Attori coinvolti	Amministrazione ed U.T.C.
Indicatore di monitoraggio	N. veicoli sostituiti/acquistati e km di piste realizzate
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 1.000.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
19-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Residenziale e terziario

L'Amministrazione si fa promotrice per la sensibilizzazione al rinnovo dell'autoparco residenziale e terziario. Si prevede il naturale passaggio dei mezzi oggi circolanti con quelli a minor emissione in atmosfera e, soprattutto, un maggior utilizzo di mezzi elettrici (auto, biciclette, motorini, monopattini). Obiettivo prioritario è quello di creare le migliori condizioni per l'accrescimento della "mobilità sostenibile". Sarà necessario sia incentivare la diffusione delle giuste tecnologie, sia spingere le persone a prediligere mezzi di trasporto "green". Infatti, anche senza grandi innovazioni tecnologiche, è fondamentale che sia possibile muoversi in modo sicuro e comodo a piedi e in bicicletta. Tra le soluzioni in favore di una mobilità rispettosa dell'ambiente e smart, si sensibilizzerà all'utilizzo del car sharing e bike sharing.

Riduzione attesa di tCO2/anno	2.824,80
Risparmio atteso in MWh/anno	11.003,79
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera
Fonti di finanziamento	Privato e incentivi statali
Attori coinvolti	Amministrazione, stakeholders e aziende del settore
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione e n. veicoli sostituiti/acquistati
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 30.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
20-TRA	Trasporti	Veicoli pubblici "verdi"

L'Amministrazione si fa promotrice per la sensibilizzazione alla sostituzione dei veicoli pubblici, circolanti nel proprio territorio, con quelli alimentati a metano, elettrici ed ibridi. Obiettivo prioritario è quello di creare le migliori condizioni per l'accrescimento della "mobilità sostenibile" alla stregua del settore residenziale e commerciale.

Riduzione attesa di tCO2/anno	3,97
Risparmio atteso in MWh/anno	15,09
Tempi di attuazione	anno 2030
Obiettivo	Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera
Fonti di finanziamento	Privato e incentivi statali
Attori coinvolti	Amministrazione ed aziende del settore
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di sensibilizzazione
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 15.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
21-INFO	Informazioni e formazione	Incontri di formazione, sensibilizzazione e diffusione dei contenuti del PAESC. Convenzioni con banche locali per agevolazioni ai privati su iniziative per risparmio energetico.

L'Amministrazione Comunale ha modo di intervenire nel settore privato attraverso regolamentazione edilizia ed incontri con gli stakeholders. Si prevede di organizzare degli incontri formativi con esperti del settore del risparmio energetico al fine di sensibilizzare gli stakeholders ad un utilizzo razionale dell'energia. Gli incontri tratteranno dei seguenti temi: 1) tecnologie presenti sul mercato; 2) risparmi energetici; 3) incentivi presenti; 4) costi di investimento; 5) vantaggi ambientali; 6) diffusione dell'agrovoltaico (con utilizzo "ibrido" di terreni agricoli tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici); 7) utilizzo e produzione di biocombustibile. Essendo la programmazione del PAESC "dinamica" saranno trattati, con incontri a tema, tutte le argomentazioni che man mano si presenteranno al fine di realizzare concretamente azioni mirate all'efficientamento energetico. L'Amministrazione intende organizzare incontri con professionisti ed operatori del settore edile per favorire la progettazione eco-sostenibile. Al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti dal PAESC è necessario che i cittadini vengano coinvolti dall'Amministrazione al fine di raccogliere suggerimenti, proposte e collaborazione. L'iniziativa deve essere condivisa e partecipata e deve infondere una ben precisa etica energetica: a) formazione ed informazione nelle scuole; b) miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e utilizzo delle FER; c) invitare i cittadini ad incontri formativi e nella condivisione di esperienze nel campo del risparmio energetico; d) predisporre all'interno del sito internet ufficiale dell'Ente una sezione dedicata all'evoluzione del Patto dei Sindaci; e) divulgazione di materiale informativo sull'efficienza energetica attraverso periodici e newsletter; f) attivazione dello sportello energetico. L'Amministrazione Comunale si impegna, inoltre, a stipulare una convenzione con le Banche locali per erogare ai proprietari di case prestiti personali senza ipoteche o a tassi di interesse agevolati per attuare interventi di riqualificazione energetica. I prestiti potranno essere richiesti per gli edifici situati nel territorio comunale agli istituti di credito che parteciperanno all'iniziativa.

Riduzione attesa di tCO2/anno	n.q.
Risparmio atteso in MWh/anno	n.q.
Tempi di attuazione	anno 2025
Obiettivo	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione, istituti di credito e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di formazione, sensibilizzazione e comunicazione
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 50.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
22-INFO	Informazioni e formazione	Sensibilizzazione verso la "mobilità sostenibile"

Le azioni di sensibilizzazione che l'Amministrazione intende portare avanti in ambito della mobilità hanno lo scopo di ridurre il parco auto circolante, incrementare l'uso dei veicoli elettrici e disincentivare l'uso della propria auto: a) potenziamento dei mercatini e produzioni a km zero; b) aumento del numero delle corse per consentire ai pendolari gli spostamenti in orari congeniali; c) attività di mobility management per i dipendenti pubblici; d) giornate ecologiche per vivere le piazze e il territorio (in modo tale da ridurre gli spostamenti); e) aumento delle aree pedonabili; f) promulgazione degli incentivi disponibili.

Riduzione attesa di tCO2/anno	n.q.
Risparmio atteso in MWh/anno	n.q.
Tempi di attuazione	anno 2024
Obiettivo	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. di incontri di formazione, sensibilizzazione e comunicazione
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 30.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
23-INFO	Informazioni e formazione	Sistemi di monitoraggio dei consumi energetici

L'Amministrazione Comunale ha colto l'importanza di conoscere meglio i consumi delle utenze di propria competenza decidendo di avviare un monitoraggio sistematico dei propri consumi elettrici e termici al fine di individuare anomalie ed effettuare valutazioni di tipo economico in merito alle tariffe offerte da altri operatori. Le azioni previste sono: a) eseguire un'anagrafica degli edifici, dei punti di fornitura e dei contratti vigenti con le società distributrici; b) visualizzare l'andamento dei consumi per una corretta analisi; c) attivare un sistema di allerta che segnali anomalie nei consumi; d) valutare l'efficienza energetica confrontando i dati con quelli equivalenti di edifici pubblici "green" presenti nel territorio nazionale.

Riduzione attesa di tCO2/anno	n.q.
Risparmio atteso in MWh/anno	n.q.
Tempi di attuazione	anno 2024
Obiettivo	Monitoraggio
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione e tutti gli uffici comunali
Indicatore di monitoraggio	N. di azioni intraprese e valutazione riduzione dei consumi
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 30.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
24-INFO	Informazioni e formazione	Comunità energetiche

L'Amministrazione ha già provveduto a creare un percorso volto alla creazione di una Comunità Energetica per condividere l'energia elettrica prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile. Il nuovo modello di organizzazione sociale basato su produzione e consumo di energia green consente di trarre notevoli benefici: 1) ambientali, attraverso la drastica riduzione di CO2 a seguito dell'incremento di energia prodotta da fonte rinnovabile; 2) economici: l'autoproduzione e l'autoconsumo in situ consente la riduzione dei costi senza considerare gli incentivi per ogni MW di energia condivisa tra i partecipanti all'iniziativa, 3) sociali: l'iniziativa di comunità facilita prassi di coesione sociale, favorendo il risparmio e lo sviluppo economico locale. L'iniziativa contribuirà anche a trovare soluzione per quanto riguarda la "povertà energetica".

Riduzione attesa di tCO2/anno	50,46
Risparmio atteso in MWh/anno	n.q.
Tempi di attuazione	anno 2023
Obiettivo	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione, ESCo e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. creazioni Comunità Energetica
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 50.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
25-INFO	Informazioni e formazione	"Impronta ecologica"

L'Amministrazione Comunale si impegna alla piantumazione di un numero di piante corrispondente al numero di nuovi nati e/o adottati in ciascun anno, comunicando alle famiglie il tipo di pianta loro assegnata ed il luogo in cui essa è stata messa a dimora (seppur la Legge sia obbligatoria per gli Enti con popolazione superiore a 15.000 abitanti). Quest'ultima sarà un'area verde di proprietà pubblica e sarà chiesta la collaborazione di genitori, bambini e associazioni di volontariato. Questa iniziativa si propone di diventare un contributo concreto per la salvaguardia e il recupero dell'ambiente naturale ma, soprattutto, vuole essere un messaggio rivolto ai cittadini affinché possano sviluppare un legame diretto con la natura che li circonda. Grazie a tale azione si intende garantire un futuro ai bambini in un paese sempre più verde, migliorandone complessivamente la qualità della vita. Altra iniziativa sarà quella di adottare il divieto di fermata, in determinati fasi temporali, lungo la corsia stradale adiacente le scuole. Ciò determinerà una partecipazione attiva dei cittadini con l'esclusivo obiettivo di aiutare, concretamente, l'impronta ambientale che si vuole perseguire.

Riduzione attesa di tCO2/anno	n.q
Risparmio atteso in MWh/anno	n.q
Tempi di attuazione	anno 2024
Obiettivo	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. di azioni intraprese
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 15.000,00

Azione n.	Settore	Intervento
26-INFO	Informazioni e formazione	"Cultura del verde"

L'Amministrazione si impegna a diffondere la «cultura del verde», anche attraverso la previsione di incentivi ai cittadini per la realizzazione di interventi di riqualificazione, e recupero di aree scoperte di pertinenza delle unità immobiliari di proprietà privata, da destinare a zone verdi. L'obiettivo è quello di implementare il «verde privato», non solo come elemento di arredo estetico, ma soprattutto quale fattore essenziale di sviluppo e di miglioramento della qualità della vita nonché come strumento progettuale di «compensazione» e «mitigazione» degli impatti socio-ambientali. Infatti, il continuo «consumo di suolo», infatti, oltre a determinare gravi deturpazioni del territorio, comporta una pericolosa diminuzione sia della trattenuta idrica del terreno sia della capacità delle piante di trattenere le polveri inquinanti e di produrre ossigeno. L'Ente dovrà deliberare riduzioni tariffarie di tributi locali in favore di coloro che realizzano interventi di «sistemazione a verde» di aree scoperte di proprietà privata, al fine di contribuire a valorizzare l'intero territorio anche attraverso l'implementazione degli spazi verdi. Si intende così incentivare la partecipazione dei cittadini alla cura e alla valorizzazione paesaggistica del territorio comunale. La previsione di agevolazioni tariffarie, in favore dei proprietari delle unità immobiliari oggetto degli interventi effettuati sarà garantita anche attraverso compensazioni e rimodulazioni dei criteri di applicazione dei tributi stessi per i cittadini virtuosi.

Riduzione attesa di tCO ₂ /anno	n.q
Risparmio atteso in MWh/anno	n.q
Tempi di attuazione	anno 2024
Obiettivo	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione
Fonti di finanziamento	Risorse di cassa comunale
Attori coinvolti	Amministrazione e stakeholders
Indicatore di monitoraggio	N. di azioni intraprese
Valutazione economica presunta (pubblico)	€ 15.000,00

RIEPILOGO DELLE AZIONI

Considerato che per l'anno di riferimento 2011 l'emissione di anidride carbonica risultava pari a 24.433,94 tonnellate, una riduzione minima del 40% equivale ad un abbattimento di 9.773,58 t/CO₂.

Le azioni previste dal Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima sono di seguito riportate:

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)	Produzione energia elettrica locale MWh/anno	Valutazione economica presunta (spesa pubblica)
1-PA	Pubblico	Aggiornamento del Regolamento Edilizio con introduzione dell'Allegato Energetico	7,35	0,00	€ 20.000,00
2-PA	Pubblico	Interventi di eco-efficienza per la riduzione dei consumi dell'energia primaria negli edifici pubblici	60,40	0,00	€ 13.000.000,00
3-PA	Pubblico	Relamping illuminazione interna	7,76	0,00	€ 200.000,00
4-PA	Pubblico	Mini e micro-eolico, biomassa e geotermia	38,79	0,00	€ 2.500.000,00
5-PA	Pubblico	Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica	166,07	0,00	€ 3.000.000,00
6-PA	Pubblico	Acquisto "energia verde" certificata - Pubblica Amministrazione	6,61	0,00	€ 0,00

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)	Produzione energia elettrica locale MWh/anno	Valutazione economica presunta (spesa pubblica)
7-PA	Pubblico	Installazione impianti fotovoltaici, revamping e repowering	185,50	350,00	€ 625.000,00
8-PA	Pubblico	Realizzazione Impianto Solare Termico e Solar Cooling	13,58	0,00	€ 300.000,00
9-PA	Pubblico	Ottimizzazione energetica del servizio idrico e depurativo	68,39	0,00	€ 4.000.000,00
10.1-PA	Pubblico	Acquisti verdi - Green Public Procurement	4,03	0,00	€ 20.000,00
10.2-PA	Pubblico	Piano Regolatore Illuminazione Comunale PRIC e Piano per la mobilità sostenibile	4,41	0,00	€ 30.000,00
11-RES	Residenziale	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico	1.855,00	3.500,00	€ 30.000,00
12-PA	Residenziale	Acquisto "energia verde" certificata - Privato	194,34	0,00	€ 20.000,00

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)	Produzione energia elettrica locale MWh/anno	Valutazione economica presunta (spesa pubblica)
13-RES	Residenziale	Gruppi di Acquisto Solidali	48,58	0,00	€ 20.000,00
14-RES	Residenziale	Interventi di riqualificazione energetica	2.421,49	0,00	€ 50.000,00
15-TERZ	Terziario	Interventi per la riduzione dei consumi energetici delle strutture terziarie	776,06	0,00	€ 30.000,00
16-TERZ	Terziario	Acquisto "energia verde" certificata e G.A.S. - Commerciale	116,36	0,00	€ 10.000,00
17-TERZ	Terziario	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico	964,60	1.820,00	€ 50.000,00
18-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Comunale	31,97	0,00	€ 1.000.000,00
19-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Residenziale e terziario	2.824,80	0,00	€ 30.000,00

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)	Produzione energia elettrica locale MWh/anno	Valutazione economica presunta (spesa pubblica)
20-TRA	Trasporti	Veicoli pubblici "verdi"	3,97	0,00	€ 15.000,00
21-INFO	Informazioni e formazione	Incontri di formazione, sensibilizzazione e diffusione dei contenuti del PAESC. Convenzioni con banche locali per agevolazioni ai privati su iniziative per risparmio energetico.	n.q.	0,00	€ 50.000,00
22-INFO	Informazioni e formazione	Sensibilizzazione verso la "mobilità sostenibile"	n.q.	0,00	€ 30.000,00
23-INFO	Informazioni e formazione	Sistemi di monitoraggio dei consumi energetici	n.q.	0,00	€ 30.000,00
24-INFO	Informazioni e formazione	Comunità energetiche	50,46	95,20	€ 50.000,00
25-INFO	Informazioni e formazione	"Impronta ecologica"	n.q.	0,00	€ 15.000,00

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)	Produzione energia elettrica locale MWh/anno	Valutazione economica presunta (spesa pubblica)
26-INFO	Informazioni e formazione	"Cultura del verde"	n.q.	0,00	€ 15.000,00
TOTALE			9.850,53	5.765,20	€ 25.140.000,00

Di seguito si rappresentano le probabili fonti di finanziamento pubblico, gli attori coinvolti ed il monitoraggio delle azioni:

Azione n.	Settore	Intervento	Obiettivo	Fonti di Finanziamento	Attori coinvolti	Indicatori di monitoraggio
1-PA	Pubblico	Aggiornamento del Regolamento Edilizio con introduzione dell'Allegato Energetico	Ridurre tutti i consumi del patrimonio edilizio dell'intero territorio comunale	Risorse di cassa comunale	Amministrazione, U.T.C. e liberi professionisti	Determina approvazione Allegato Energetico
2-PA	Pubblico	Interventi di eco-efficienza per la riduzione dei consumi dell'energia primaria negli edifici pubblici	Ridurre i consumi elettrici e termici del patrimonio edilizio comunale	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	N. interventi realizzati, % di riduzione dei consumi elettrici e termici
3-PA	Pubblico	Relamping illuminazione interna	Ridurre i consumi di energia elettrica per l'illuminazione interna degli edifici comunali	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	N. interventi realizzati, % di riduzione dei consumi elettrici
4-PA	Pubblico	Mini e micro-eolico, biomassa e geotermia	Ridurre i consumi di energia elettrica per la climatizzazione degli ambienti di proprietà comunale	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	Percentuale di riduzione dei consumi elettrici e termici

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Intervento	Obiettivo	Fonti di Finanziamento	Attori coinvolti	Indicatori di monitoraggio
5-PA	Pubblico	Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica	Ridurre i consumi di energia elettrica per l'illuminazione pubblica	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	N. interventi realizzati, % di riduzione dei consumi elettrici
6-PA	Pubblico	Acquisto "energia verde" certificata - Pubblica Amministrazione	Ridurre i consumi di energia elettrica della Pubblica Amministrazione	Istituzione di sponsorizzazioni	Amministrazione e aziende specializzate	Percentuale di riduzione dei consumi elettrici
7-PA	Pubblico	Installazione impianti fotovoltaici, revamping e repowering	Produzione di energia da fonte rinnovabile a servizio del patrimonio edilizio comunale	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	N. interventi realizzati e MWh di energia elettrica prodotta
8-PA	Pubblico	Realizzazione Impianto Solare Termico	Ridurre i consumi termici del patrimonio edilizio comunale	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	N. interventi realizzati
9-PA	Pubblico	Ottimizzazione energetica del servizio idrico e depurativo	Ridurre i consumi elettrici degli impianti di sollevamento	Regionali, Nazionali, Europei e coinvolgimento ESCo	Amministrazione, U.T.C. ed ESCo	Percentuale di riduzione dei consumi elettrici
10.1-PA	Pubblico	Acquisti verdi - Green Public Procurement	Riduzione di emissione di gas serra in atmosfera	Risorse di cassa comunale	Amministrazione e Uffici Comunali	N. di contratti GPP effettuati
10.2-PA	Pubblico	Piano Regolatore Illuminazione Comunale PRIC e Piano per la mobilità sostenibile	Ridurre tutti i consumi del patrimonio edilizio dell'intero territorio comunale	Risorse di cassa comunale	Amministrazione e stakeholders	Deliberazione approvazione dei Piani

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Intervento	Obiettivo	Fonti di Finanziamento	Attori coinvolti	Indicatori di monitoraggio
11-RES	Residenziale	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico	Produzione di energia da fonte rinnovabile a servizio degli edifici privati	Privato e incentivi statali	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore	N. incontri di sensibilizzazione, n. di utenti coinvolti, n. interventi realizzati e MWh di energia elettrica prodotta
12-PA	Residenziale	Acquisto "energia verde" certificata - Privato	Ridurre i consumi di energia elettrica complessivi degli edifici privati	Privato	Amministrazione e stakeholders	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
13-RES	Residenziale	Gruppi di Acquisto Solidali	Ridurre i consumi di energia elettrica e termica degli edifici privati	Privato	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
14-RES	Residenziale	Interventi di riqualificazione energetica	Ridurre i consumi di energia elettrica e termica degli edifici privati	Privato e incentivi statali	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
15-TERZ	Terziario	Interventi per la riduzione dei consumi energetici delle strutture terziarie	Ridurre i consumi elettrici e termici delle strutture del terziario	Privato e incentivi statali	Amministrazione e stakeholders	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
16-TERZ	Terziario	Acquisto "energia verde" certificata e G.A.S. - Commerciale	Ridurre i consumi elettrici e termici delle strutture del terziario	Privato	Amministrazione, stakeholders e aziende specializzate del settore	N. di incontri di sensibilizzazione e n. di utenti coinvolti
17-TERZ	Terziario	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico	Produzione di energia da fonte rinnovabile a servizio degli immobili del terziario	Privato e incentivi statali	Amministrazione e stakeholders	N. incontri di sensibilizzazione, n. di utenti coinvolti, n. interventi realizzati e MWh di energia elettrica prodotta

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Intervento	Obiettivo	Fonti di Finanziamento	Attori coinvolti	Indicatori di monitoraggio
18-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Comunale	Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera	Regionali, Nazionali ed Europei	Amministrazione ed U.T.C.	N. veicoli sostituiti/acquistati e km di piste realizzate
19-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Residenziale e terziario	Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera	Privato e incentivi statali	Amministrazione, stakeholders e aziende del settore	N. di incontri di sensibilizzazione e n. veicoli sostituiti/acquistati
20-TRA	Trasporti	Veicoli pubblici "verdi"	Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera	Privato e incentivi statali	Amministrazione ed aziende del settore	N. di incontri di sensibilizzazione
21-INFO	Informazioni e formazione	Incontri di formazione, sensibilizzazione e diffusione dei contenuti del PAESC	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione	Risorse di cassa comunale	Amministrazione, istituti di credito e stakeholders	N. di incontri di formazione, sensibilizzazione e comunicazione
22-INFO	Informazioni e formazione	Sensibilizzazione verso la "mobilità sostenibile"	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione	Risorse di cassa comunale	Amministrazione e stakeholders	N. di incontri di formazione, sensibilizzazione e comunicazione
23-INFO	Informazioni e formazione	Sistemi di monitoraggio dei consumi energetici	Monitoraggio	Risorse di cassa comunale	Amministrazione e tutti gli uffici comunali	N. di azioni intraprese e valutazione riduzione dei consumi
24-INFO	Informazioni e formazione	Comunità energetiche	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione	Risorse di cassa comunale	Amministrazione, ESCo e stakeholders	N. creazioni Comunità Energetica

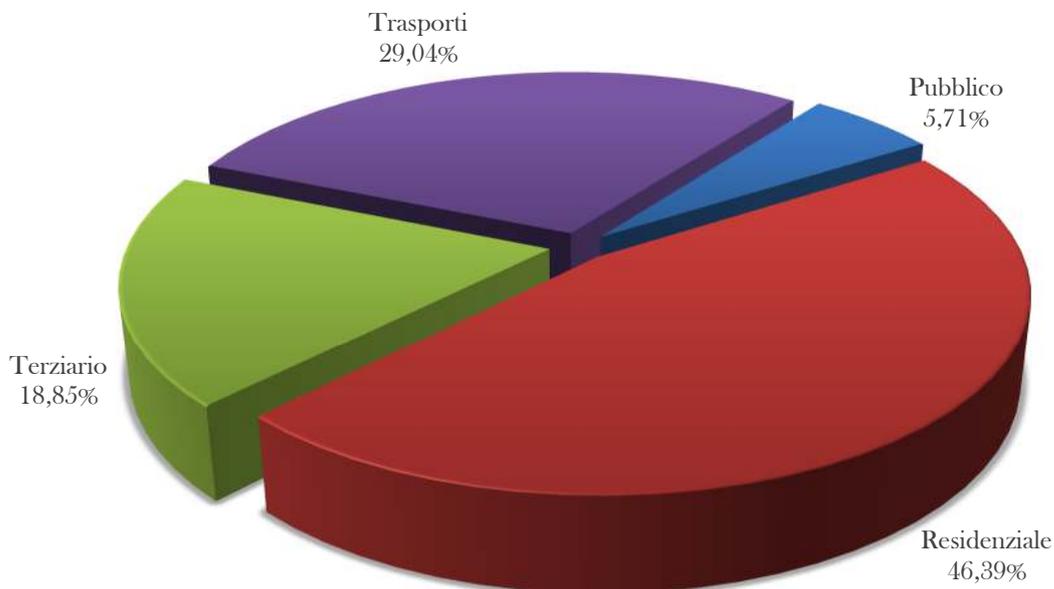
Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Intervento	Obiettivo	Fonti di Finanziamento	Attori coinvolti	Indicatori di monitoraggio
25-INFO	Informazioni e formazione	"Impronta ecologica"	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione	Risorse di cassa comunale	Amministrazione e stakeholders	N. di azioni intraprese
26-INFO	Informazioni e formazione	"Cultura del verde"	Comunicazione, formazione e sensibilizzazione	Risorse di cassa comunale	Amministrazione e stakeholders	N. di azioni intraprese

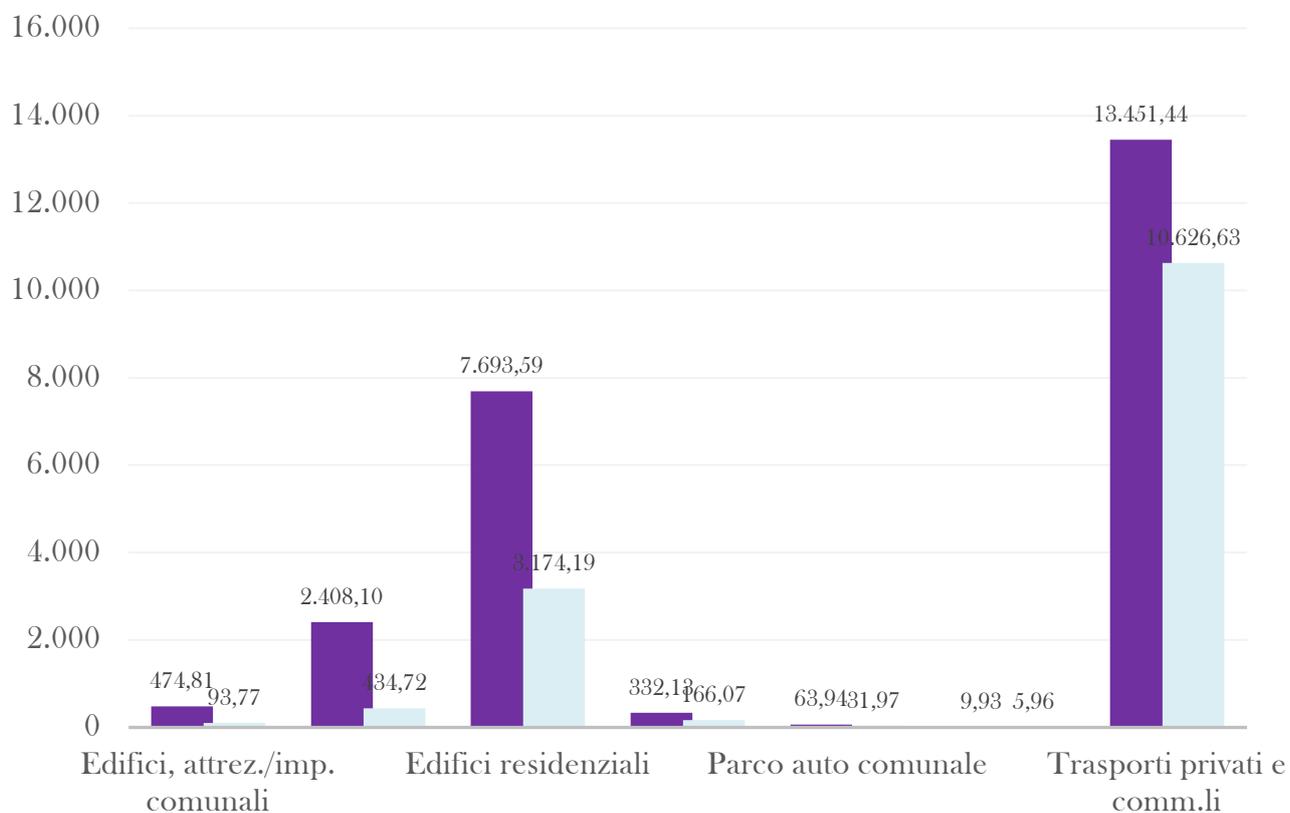
Dall'analisi dei risultati, si ricava una riduzione delle emissioni in atmosfera di 9.850,53 t/CO₂ corrispondenti al **40,31%** rispetto a quelle dell'anno di riferimento 2011 (24.433,94 t/CO₂). Pertanto, nonostante molteplici difficoltà oggettive, **l'Ente si impegna a raggiungere l'obiettivo prefissato della riduzione di CO₂ del 40% attraverso le azioni previste nel PAESC.**

Le risorse economiche sommariamente valutate (spesa pubblica), per il raggiungimento degli obiettivi prefissati nel PAESC, ammontano ad oltre quasi € 25.00.000,00.

Le azioni previste nel PAESC consentono la riduzione del **40,31%** di emissione di tonnellate di CO₂ e, di conseguenza, i settori di intervento oggetto della suddetta diminuzione si individuano in:



Dalla comparazione grafica dei consumi attuali (anno 2011, colore scuro) e di quelli previsti (anno 2030, colore chiaro) si desume:



RIEPILOGO DELLE AZIONI DI MITIGAZIONE

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)
1-PA	Pubblico	Aggiornamento del Regolamento Edilizio con introduzione dell'Allegato Energetico	7,35
2-PA	Pubblico	Interventi di eco-efficienza per la riduzione dei consumi dell'energia primaria negli edifici pubblici	60,40
3-PA	Pubblico	Relamping illuminazione interna	7,76
4-PA	Pubblico	Mini e micro-eolico, biomassa e geotermia	38,79
5-PA	Pubblico	Riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica	166,07
6-PA	Pubblico	Acquisto "energia verde" certificata - Pubblica Amministrazione	6,61
7-PA	Pubblico	Installazione impianti fotovoltaici, revamping e repowering	185,50
8-PA	Pubblico	Realizzazione Impianto Solare Termico e Solar Cooling	13,58
9-PA	Pubblico	Ottimizzazione energetica del servizio idrico e depurativo	68,39
10.1-PA	Pubblico	Acquisti verdi - Green Public Procurement	4,03
10.2-PA	Pubblico	Piano Regolatore Illuminazione Comunale PRIC e Piano per la mobilità sostenibile	4,41
11-RES	Residenziale	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico	1.855,00
12-PA	Residenziale	Acquisto "energia verde" certificata - Privato	194,34
13-RES	Residenziale	Gruppi di Acquisto Solidali	48,58
14-RES	Residenziale	Interventi di riqualificazione energetica	2.421,49
15-TERZ	Terziario	Interventi per la riduzione dei consumi energetici delle strutture terziarie	776,06
16-TERZ	Terziario	Acquisto "energia verde" certificata e G.A.S. - Commerciale	116,36
17-TERZ	Terziario	Impianti fotovoltaici, revamping, repowering e solare termico	964,60
18-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Comunale	31,97

Piano d'Azione Energia Sostenibile e il Clima

Azione n.	Settore	Titolo azione	Riduzione emissione CO ₂ (t/anno)
19-TRA	Trasporti	Mobilità "Green" - Residenziale e terziario	2.824,80
20-TRA	Trasporti	Veicoli pubblici "verdi"	3,97
21-INFO	Informazioni e formazione	Incontri di formazione, sensibilizzazione e diffusione dei contenuti del PAESC	n.q.
22-INFO	Informazioni e formazione	Sensibilizzazione verso la "mobilità sostenibile"	n.q.
23-INFO	Informazioni e formazione	Sistemi di monitoraggio dei consumi energetici	n.q.
24-INFO	Informazioni e formazione	Comunità energetiche	50,46
25-INFO	Informazioni e formazione	"Impronta ecologica"	n.q.
26-INFO	Informazioni e formazione	"Cultura del verde"	n.q.
Totale			9.850,53

Affinché il tutto non rimanga *“sulla carta”*, è indispensabile che le scelte politiche abbiano una *“vision a lunga gittata”*. In Italia, nell’ambito di una politica attenta al costruire sostenibile, una *best practice* è rappresentata dalla città di **Pesaro** dove la nuova scuola secondaria di primo grado *“Antonio Brancati”* ha ricevuto il prestigioso riconoscimento di essere uno degli edifici con maggior sostenibilità ambientale d’Europa.



*Rivestimento della facciata ventilata in gres porcellanato a manutenzione zero
fonte Arch. M. Finamore*

L’edificio ha ottenuto il certificato LEED v4 BD+C: School di Livello Platino, prima scuola in Europa e seconda al mondo ad aver conseguito tale esito.

Questo risultato è nato, appunto, da una politica adottata dal Comune di Pesaro rivolta ad una edilizia efficiente che ha ricevuto il premio Leadership in Green Building nel settore pubblico, riconoscimento che ha inserito la città di Pesaro tra le eccellenze italiane del costruire sostenibile.

La sfida di ottenere un edificio “amico dell’ambiente e delle persone” è stata condotta, oltre all’indirizzo politico, attraverso la visione sviluppata dall’arch. Margherita Finamore del Comune di Pesaro, responsabile del procedimento. Il risultato è stato ottenuto utilizzando il processo di appalto pubblico verde (Green Public Procurement – GPP), trasformando le caratteristiche ambientali in criteri obbligatori e premianti tali da indurre le imprese a offrire un nuovo edificio di alta qualità.

I criteri fondamentali del bando sono stati declinati e sviluppati applicando le direttive richieste dal Ministero dell’Ambiente mediante i Criteri Ambientali Minimi parte edile (CAM).



Dal punto di vista tecnico, l’obiettivo di ottenere un edificio a basso impatto ambientale è stato concretizzato attraverso la scelta di opportuni requisiti che hanno trovato la loro espressione in 11 schede tecniche, facenti parte integrante del bando di gara, tali da spingere le imprese concorrenti ad offrire la migliore offerta tecnica per aggiudicarsi il lavoro.

Il bando prevedeva l’uso di materiali provvisti di dichiarazioni ambientali di prodotto EPD per i prodotti da costruzione, venivano prediletti materiali provvisti di schema di: certificazione ECOLABEL per prodotti vernicianti e colle; certificazione ambientale di prodotti FSC o PEFC per prodotti in legno e attestazione di quantità di materia riciclata in accordo con l’art. 2.4.1.2 dei CAM edilizia vigente al momento dell’appalto.

I consumi sono stati ottimizzati grazie ad un sistema di automazione e controllo da remoto degli impianti realizzato in Classe A e grande attenzione è stata posta ai temi dell’economia circolare e alla salubrità degli ambienti. Ciò attraverso il monitoraggio della temperatura, della umidità, della presenza

di CO₂, dei fattori illuminanti mediante l'uso di lampade a led dimmerati con sensori di presenza in tutte le aule, un corretto ricambio di aria per garantire l'immissione dell'aria dall'esterno filtrata e purificata.

La gestione dei rifiuti durante le operazioni di demolizione e di costruzione, la presenza di una vasca di raccolta dell'acqua piovana, l'attenzione per la scelta di materiali sostenibili, l'attenzione allo spreco dell'acqua, lo studio della luce naturale e artificiale, oltre che efficienza energetica dovuta grazie ad un sistema impiantistico alimentato quasi esclusivamente da energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici, sono stati solo alcuni degli elementi descritti nelle schede del bando di gara per limitare gli impatti negativi sull'ambiente. (Fonte: <https://www.ilrestodelcarlino.it/pesaro/cronaca/scuola-brancati-premio-1.7019460>).

Anche la Sicilia è, finalmente, pronta al grande salto: nel borgo di **ISNELLO** (PA) sorgerà un edificio scolastico nZEB, a consumo di suolo zero, circolare e **prima scuola LEED del Sud Italia**.

In tema di tecnologia e sostenibilità, l'edificio nZEB conterà anche su un impianto fotovoltaico e solare termico, che soddisferanno le necessità energetiche e di riscaldamento e raffrescamento della scuola; inoltre è predisposta per la raccolta



delle acque piovane. A quest'ultimo proposito è pensato un sistema di irrigimentazione delle acque meteoriche nel giardino che eviterà, nei periodi di forti precipitazioni, il dilavamento del terreno, raccogliendo la pioggia in serbatoi per il suo riuso.

La scuola conterà su spazi modulari, pronti per essere uniti o suddivisi per creare spazi didattici e ricreativi su misura delle effettive necessità. C'è poi uno spazio denominato "caverna", un luogo adibito al raccoglimento e alla riflessione, sottostante all'area pensata come auditorium.

Naturalmente, la scuola sarà completamente accessibile e non avrà barriere architettoniche. Saranno anche previsti percorsi per non vedenti, con indicazioni in braille e ipovedenti.



*Piano d'Azione **E**nergia **S**ostenibile e il **C**lima*

Particolare attenzione è stata dedicata alla gestione ottimale dell'illuminazione, che combinerà opportunamente luce naturale ed artificiale. Nel giardino ci sarà anche spazio per creare un orto didattico. (Istituto Comprensivo Luigi Pirandello, Direzione Lavori: AM3 Alberto Cusumano - General Contractor: Arceri Costruzioni Vincenzo Arceri. *Fonte:*https://www.infobuildenergia.it/edilizia-sostenibile-sicilia-scuola-leed-green/?utm_source=Redazionale&utm_medium=email&utm_campaign=redazionale-584)

7. CAMBIAMENTI CLIMATICI, VALUTAZIONI PER IL RISCHIO E LA VULNERABILITÀ -

7.1 Scenario nazionale e siciliano

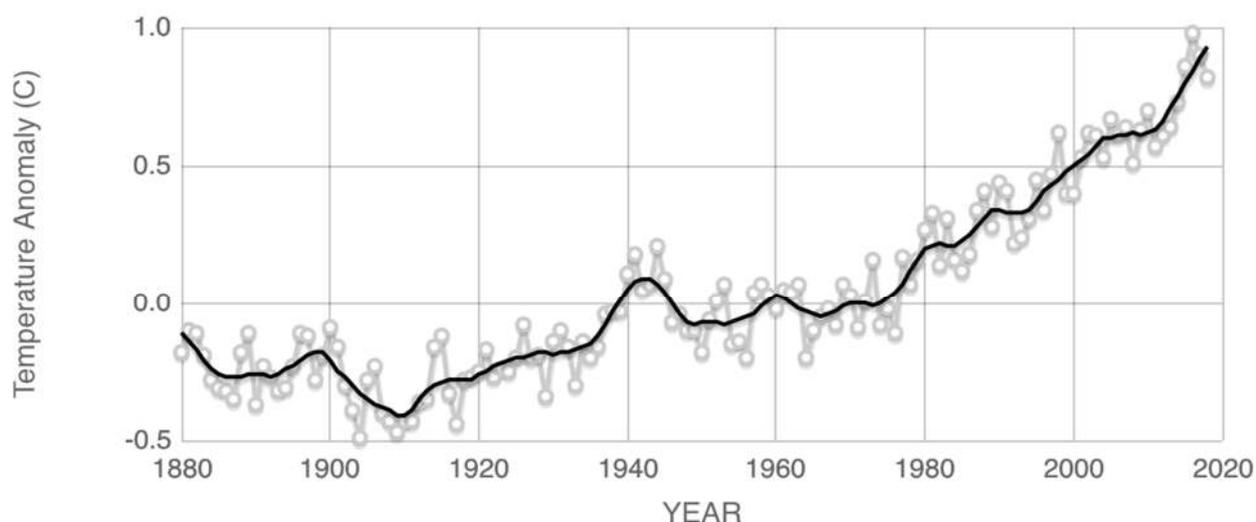
Attraverso l'adozione dei PAESC, le Amministrazioni Comunali si impegnano a mettere in atto azioni di adattamento al cambiamento climatico cercando di sviluppare e adottare delle adeguate misure in grado di ridurre la vulnerabilità e i rischi derivanti dagli impatti negativi. Per contrastare i mutamenti del clima sono necessari due approcci:

- ✓ adozione di misure volte a ridurre le emissioni di gas serra (causa del cambiamento climatico), ovvero i cosiddetti *interventi di mitigazione*,
- ✓ intervenire per ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici, aumentare la loro resilienza di fronte agli inevitabili impatti di un clima cambiante, cioè attraverso *interventi di adattamento* (ovvero sugli effetti del cambiamento climatico).

Come evidenziato nell'ultimo rapporto dell'IPCC "*Intergovernmental Panel on Climate Change*" sul clima, il riscaldamento globale è un problema concreto e nei prossimi decenni e il nostro territorio sarà interessato da impatti negativi derivanti proprio dai cambiamenti climatici. Questi studi evidenziano la probabilità che, entro la fine del secolo, la Temperatura aumenterà di almeno 2 °C e ciò determinerà un irreversibile cambiamento dell'ecosistema. Il Rapporto rileva che l'incremento dell'utilizzo dei combustibili fossili, nel 2013, ha determinato una concentrazione di CO₂ in atmosfera di 400 ppm. Purtroppo è previsto un continuo innalzamento del livello dei mari nei prossimi anni; gli oceani stanno subendo una graduale acidificazione, derivante dall'assorbimento delle emissioni, mentre lo scioglimento dei ghiacciai sta interessando il circolo polare artico.

A livello globale, il 2014 è stato l'anno più caldo dal 1880 ad oggi, registrando temperature anomale: rispetto al periodo di riferimento 1961-1990 la temperatura media globale è stata di +0,89°C nel 2014 e di +0,76°C nel 2015, così come si desume dal "Rapporto provvisorio sulla situazione del cambiamento climatico", pubblicato dall'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM). L'aumento delle temperature nel 2015 ha originato molteplici eventi meteorologici estremi con ondate di calore, alluvioni e siccità.

Nel successivo grafico si rappresenta l'andamento generale della temperatura globale (*fonte NASA*):



Source: climate.nasa.gov

Dall'Allegato tecnico-scientifico *“Impatti, vulnerabilità e azioni di adattamento settoriali”* al *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici PNACC*, si desumono, in primis, le considerazioni principali che il redattore del PAESC (Energy Manager del Comune) ha sviluppato nella stesura del presente Piano:

- **Risorse idriche:** gran parte degli impatti dei cambiamenti climatici sono riconducibili a modifiche del ciclo idrologico e al conseguente aumento dei rischi. Le risorse idriche sono fondamentali per lo sviluppo sostenibile e la sicurezza idrica è un requisito fondamentale per una crescita equa e sostenibile, per la competitività delle imprese e la tutela dell'ambiente naturale. La quantità delle risorse idriche rinnovabili in Italia corrisponde a circa a 116 miliardi di mc. I principali settori utilizzatori della risorsa sono l'agricoltura (circa 20 miliardi di mc), l'idropotabile (9,5 miliardi di mc) e l'industria manifatturiera (5,5 miliardi di mc). La distribuzione della disponibilità e del fabbisogno della risorsa idrica è caratterizzata da una forte disomogeneità a livello subnazionale. L'assetto idrico comprende oltre 9.000 corpi naturali - definiti come significativi ai sensi del D.L. n. 152/2006 - ed artificiali, composti dai canali di scolo e irrigazione, di lunghezza pari a oltre 180.000 km. I grandi invasi possono regolare un volume di risorsa corrispondente ad oltre 12 miliardi di mc. Il cambiamento climatico potrebbe agire in modo più o meno diretto sulla qualità delle risorse idriche alterandone sia i parametri fisici (es. temperatura, pH, torbidità, stratificazione termica) che chimici (es. concentrazione di nutrienti, sostanza organica, ossigeno disciolto, metalli pesanti) con conseguenze, a cascata, su caratteristiche biologiche ed ecologiche. Sul versante del rischio, il cambiamento climatico interagisce con il ciclo idrico a scala regionale e globale attraverso molteplici forzanti date dall'aumento della temperatura. Tra esse figurano l'umidità

atmosferica, l'evapotraspirazione, la quantità, distribuzione e forma delle precipitazioni e lo scioglimento dei ghiacciai. Tale rischio si manifesta in termini di quantità, distribuzione e forma delle precipitazioni, deflusso e accumulo dell'acqua e umidità del suolo. Sul versante della sicurezza idrica il cambiamento climatico agisce come aggravante delle intrinseche vulnerabilità dei settori idro-esigenti, quali l'idropotabile, l'agricolo e l'energetico. Il processo di adattamento ai cambiamenti climatici di tali settori dipende dalla loro capacità di ridurre il fabbisogno della risorsa, da un suo impiego più efficace ed efficiente, e dall'esplorare fonti idriche alternative, sostenibili e rinnovabili;

- **Dissesto geologico, idrogeologico e idraulico:** l'impatto del cambiamento climatico sul rischio geologico, idrologico ed idraulico si estrinseca principalmente attraverso il cambiamento delle temperature e del regime delle precipitazioni, che si verifica con modalità fortemente variabili nello spazio e nel tempo, ed è influenzato da condizioni naturali e antropiche locali. La pianificazione di azioni di adattamento, efficaci ed efficienti, deve necessariamente basarsi sull'interpretazione dei cambiamenti e pertanto è necessario un continuo monitoraggio e aggiornamento delle conoscenze. Mentre le



state estensivamente studiate dalla letteratura specializzata, i cambiamenti del regime delle precipitazioni si verificano con spiccata eterogeneità spaziale, che è necessario interpretare per pianificare efficienti azioni di mitigazione. I fenomeni di dissesto geologico, idrologico e idraulico sono diffusi e frequenti in Italia dove provocano gravi danni e costituiscono una seria minaccia per la popolazione. Sebbene le peculiarità del territorio italiano (geomorfologia, meteorologia e climatologia) ha un ruolo fondamentale nell'origine di tali fenomeni, diversi fattori antropici contribuiscono in maniera determinante all'innescare o all'esacerbazione delle loro conseguenze. In tale ottica, i potenziali incrementi indotti dai cambiamenti climatici sulla frequenza e intensità di alcune tipologie di eventi atmosferici (ad esempio, piogge di breve durata ed elevata intensità) che regolano l'occorrenza dei fenomeni di dissesto potrebbero rappresentare un sostanziale aggravio delle condizioni di rischio corrente; al contempo, altri fenomeni potrebbero presentarsi con minore frequenza in virtù di variazioni di segno o effetto opposto (ad esempio, l'incremento delle perdite per

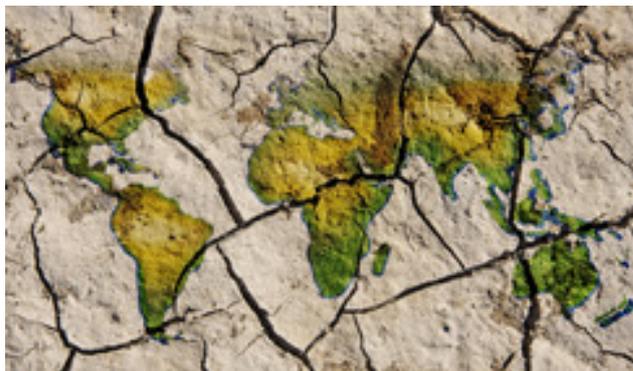
evaporazione e traspirazione). Inondazioni, frane, colate di detrito, erosioni e sprofondamenti sono fenomeni caratteristici e diffusi in Italia. Nel corso degli ultimi anni, in differenti occasioni (Liguria 2011, 2013, 2016; Emilia-Romagna 2015; Sardegna 2013; Sicilia 2009, 2011, 2016; Piemonte 2016) si sono registrati anni ingenti e vittime. A tal proposito, dal dataset globale EM-DAT (<http://www.emdat.be/>) nel quale sono riportati gli eventi di maggiore impatto, si stima per il territorio italiano dall'inizio del nuovo millennio l'occorrenza di circa trentacinque eventi di differente intensità che hanno causato nel complesso più di duecento vittime e feriti con danni economici per diverse decine di milioni di euro. Tali eventi recenti hanno riportato l'attenzione su come i cambiamenti climatici e ambientali modifichino la frequenza, l'intensità e l'impatto dei fenomeni di dissesto geologico, idrologico ed idraulico in termini di perdita di vite umane e di costi economici. Agli effetti indotti dalle variazioni climatiche si sovrappongono gli impatti dovuti all'antropizzazione. L'espansione urbana (cfr. Sezione "Insediamenti urbani") che ha interessato



l'Italia dal dopoguerra ad oggi, l'occupazione delle aree periferuali e la conseguente artificializzazione della rete idrografica, lo sviluppo di insediamenti, strutture e infrastrutture in aree collinari e montane, hanno portato all'occupazione di territori fragili, alla diminuzione degli spazi a disposizione di fiumi e torrenti, alla concentrazione delle onde di piena (picchi più elevati, ampiezze minori e tempi di traslazione minori) ed alla riduzione della permeabilità dei suoli, esponendo ad un rischio elevato una parte consistente della popolazione. La qualità, a volte lontana dall'ottimale, degli insediamenti, delle costruzioni e localmente anche delle opere di difesa ha contribuito ad aumentare la vulnerabilità e i livelli di rischio. Dal dopoguerra in poi, i danni economici prodotti dai dissesti sono aumentati e superano oggi i due miliardi di euro l'anno. Anche la probabilità degli eventi sta cambiando, soprattutto se si considerano gli eventi di pioggia di breve durata ed elevata intensità. Un piano di adattamento sostenibile, che riduca il dissesto considerandone le possibili variazioni geografiche e temporali in risposta ai cambiamenti climatici e ambientali in atto e previsti, necessita di un sistema articolato di azioni sinergiche. L'analisi del rischio geologico, idrologico e idraulico basata su modelli previsionali climatici è in grado di supplire alla scarsità di informazioni storiche. Indagini e approfondimenti recenti hanno permesso di identificare 6 macroregioni climatiche caratterizzate da 5 gruppi di anomalie che ne descrivono l'evoluzione

fino alla metà del secolo, per due scenari di concentrazione di gas serra, l'RCP4.5 e l'RCP8.5. Nel caso del Comune in esame interessa la **“Macroregione 6: Regioni insulari e meridionali”**, caratterizzata dai massimi valori di temperatura media (16°C) mentre risultano limitati i fenomeni di precipitazione sia in termini di frequenza che intensità;

Desertificazione, degrado del territorio e siccità: il complesso di fenomeni che caratterizza desertificazione e degrado del territorio interessa globalmente circa il 25% delle terre emerse ed il 30% delle terre arabili (UNCCD 2015), con caratteristiche diverse che dipendono dall'articolata e complessa interazione tra i fattori di pressione e i caratteri specifici dell'area. La riduzione di suolo avvenuta nei decenni passati ha principalmente interessato le aree metropolitane (dove è più alta la percentuale di suolo coperto da costruzioni) e le aree periurbane interessate da strutture industriali, commerciali e infrastrutture di trasporto. Anche le principali vie di comunicazione rappresentano assi privilegiati per lo sviluppo urbano, mentre vaste aree rurali stanno perdendo la loro vocazione agricola e iniziano a essere invase da seconde case, centri commerciali o capannoni industriali, anche in territori intrinsecamente predisposti allo sviluppo di fenomeni di degrado dei suoli e di dissesto geomorfologico-idraulico. I cambiamenti di



uso possono provocare la perdita della produttività biologica del suolo a causa dell'impermeabilizzazione causata dall'espansione delle aree urbane, industriali e delle infrastrutture. Negli anni compresi fra il 2000 ed il 2012 si stima, utilizzando il database europeo CORINE, che le aree forestali e agricole sono diminuite rispettivamente di 443 e 730 kmq, mentre aree urbane e pascoli-arbusti sono rispettivamente aumentati di 814 e 264 kmq;

- **Trasporti:** la mobilità costituisce un sistema cardine all'interno della società, del territorio italiano e della sua economia, dal quale dipende il livello di produttività industriale, lo scambio delle merci, la qualità di vita degli abitanti, il tessuto connettivo in grado di creare valore aggiunto. Ma è anche fonte di disagio per uso di suolo, interferenze paesaggistiche, inquinamento e incidenti. Il contributo emissivo dei trasporti risulta secondo, per dimensione, alla sola industria energetica. Inoltre, il suo peso percentuale è in aumento (ancorché in diminuzione in termini assoluti) all'interno del totale delle emissioni. Il sistema è allo stesso tempo sempre più sottoposto alle variazioni climatiche ed inizia a mostrare situazioni di criticità - per ora limitate nella durata e nell'estensione. Il settore dei trasporti si trova quindi

all'interno di una spirale di difficile soluzione perché contribuisce - con una quota significativa - all'innescare dei fenomeni che lo danneggiano. Non da ultimo il sistema della mobilità ha una sua importanza intrinseca rispetto a situazioni di emergenza, in quanto può e deve garantire - nelle modalità necessarie - l'accessibilità degli interventi di supporto ed eventualmente l'evacuazione della popolazione colpita. La stretta correlazione dei trasporti con la maggior parte degli altri settori è inevitabile; tra tutti il dissesto idrogeologico, l'aria, il sistema idrico, gli insediamenti urbani, l'industria, il turismo, l'energia. Gli attori pubblici e privati coinvolti nel sistema sono molteplici e difficilmente coordinabili all'interno di un tavolo di concertazione (ad esempio gestori ferroviari ed autostradali in concorrenza sulla stessa tratta). Le ondate di calore severe contraggono la mobilità non motorizzata (pedoni e ciclisti), mettono alla prova i mezzi con motori termici oltre ad esaltare i consumi energetici dovuti alle molteplici azioni di raffrescamento (auto, mezzi pubblici, stazioni, aeroporti).

Le sedi stradali, o le parti asfaltate (piazze di manovra nei porti e negli interporti, piste aeroportuali), vengono sottoposte a cicli di surriscaldamento tali da degradarne le caratteristiche tecniche e funzionali. Le strade ferrate (tranvie e ferrovie) rischiano dilatazioni, seppur marginali, sufficienti a modificare l'assetto dei binari con conseguente rischio di deragliamenti o più facilmente di rallentamenti. Le politiche e le azioni di adattamento introdotte sono poche ed occasionali, quello principale è il programma #italiasicura (Presidenza del Consiglio dei ministri 2016) che integra le criticità legate alle alluvioni ed al dissesto idrogeologico e quindi indirettamente all'adattamento;



- **Energia:** i cambiamenti climatici previsti per l'area del Mediterraneo avranno l'effetto di incrementare molto i consumi elettrici nella stagione estiva. Questa tendenza sarà influenzata dall'aumento della frequenza e dell'intensità delle ondate di calore. È facilmente prevedibile, date le proiezioni climatiche attese per il XXI secolo, che la richiesta estiva sarà in sostanziale continuo aumento, con associati probabili rischi di blackout dovuti al carico di punta estivo. Per il periodo invernale, si prevede invece che i consumi elettrici possano ridursi a causa dell'utilizzo meno intensivo dei sistemi di riscaldamento di tipo elettrico. Questo calo potrebbe essere parzialmente compensato dall'incremento della domanda di energia elettrica legato alle misure di incentivazione dell'utilizzo delle pompe di calore per il riscaldamento, che

determinerebbero una conversione al vettore elettrico di consumi termici. Per quanto riguarda invece la produzione di energia elettrica, l'aumento degli eventi estremi potrebbe determinare una riduzione della capacità produttiva degli impianti termoelettrici. L'Italia è il quarto consumatore di energia in termini assoluti nell'Unione Europea. Tuttavia, in termini di consumo pro-capite è tra i più sobri: 2.5 tep/abitante contro i 3.9 della Germania, i 5 della Svezia e i 3.2 di media europea. Il sistema produttivo è anche esso piuttosto efficiente, visto che l'intensità energetica del PIL è di 116.8 tep per milione di euro di PIL, contro i 141.7 della media UE e i 353.8 della Repubblica Ceca. Il 17.1% dei consumi energetici italiani nel 2014 era coperto da fonti rinnovabili, in linea con il target per il 2020. Il picco dei consumi elettrici tende dal 2003 in poi ad avere luogo nel periodo estivo invece che nel periodo invernale, segno che ad un progressivo aumento percepito delle temperature estive la popolazione italiana risponde con maggiore diffusione ed utilizzo degli impianti di condizionamento. Il record assoluto si è registrato il 22 Luglio 2015 alle 15, con un carico di 60.491 MW, il valore più alto registrato dal 2007 (56.822 MW). Circa il 40% di tale domanda di punta è stata coperta da fonti rinnovabili. Il fatto che il ricorso alle rinnovabili, che sono particolarmente vulnerabili rispetto ai cambiamenti climatici, sia maggiore quando maggiore è lo stress climatico, è un ulteriore fonte di preoccupazione per l'esposizione del sistema energetico italiano ai rischi connessi ai cambiamenti climatici. Secondo i dati Enea, la produzione di energia elettrica (279.83 TWh nel 2014) avviene tramite generazione termoelettrica (56%), idrica (21,5%), fotovoltaica (8%), da biomasse (6,7%), eolica (5,4) e geotermica (2,1%). La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è uniforme sul territorio ma si concentra principalmente in Lombardia (22.7%), Emilia-Romagna, (14.6%), Veneto (10.2%), Piemonte (9.3%) e Puglia (8.8%). Il settore energetico è probabilmente, assieme ai trasporti, quello in cui gli aspetti di mitigazione sono più intrinsecamente legati all'attività e agli investimenti del settore, vista la primaria responsabilità dello stesso nella generazione di emissioni climalteranti e viste le opzioni di mitigazione offerte dall'efficienza energetica e dalle fonti energetiche rinnovabili.



La Sicilia corre il rischio di essere inglobata nel processo di desertificazione le cui tracce sono già visibili, appunto, nel centro della regione. L'estate del 2007 è stata terrificante con ondate di caldo sahariano e temperature vicine ai 50 °C ma anche gli anni successivi sono stati deleteri. Il costante

aumento delle temperature ha causato molti incendi che hanno distrutto ettari del patrimonio boschivo. L'allarme è evidente nei numeri della *Banca Dati Europea "Eswd"*: tra 2016 e 2020 nell'Isola si sono verificati oltre 250 eventi estremi, il 70% di quelli accaduti nell'ultimo decennio.

Testualmente si riporta un'argomentazione che evidenzia in modo chiaro la preoccupante situazione ambientale: <<...c'è una *pandemia che non si potrà arrestare con il lockdown o con un vaccino, si chiama CAMBIAMENTO CLIMATICO* e le sue conseguenze stanno già avendo un peso specifico non indifferente nell'economia mondiale, causando danni materiali e vittime, con un ritmo crescente, anno dopo anno...>>. Scorrendo il rapporto 2019 dell'Autorità di Bacino, si può rilevare il peso dei cambiamenti climatici anche nel territorio siciliano: negli ultimi 30 anni, sono aumentati in modo consistente il numero dei giorni cosiddetti 'estivi' (con temperatura massima maggiore di 25°C) ed è diminuito il numero medio di giorni con gelo (cioè con temperatura minima inferiore a 0°C), al contrario calano anche le precipitazioni per le quali, sia le previsioni dei modelli numerici che le osservazioni, evidenziano una tendenza all'aumento di eventi di precipitazione intensa (negli ultimi anni in diverse località dell'isola si sono verificate piogge di forte intensità con punte di 20 mm in 5 minuti). In altri termini, si prevede per la Sicilia e per l'area del mediterraneo un aumento degli eventi estremi, sia nel numero di episodi alluvionali sia nella durata e frequenza di periodi siccitosi. Tra le conseguenze vi è l'aumento della vulnerabilità degli ecosistemi naturali, degli incendi estivi e l'alternanza di episodi alluvionali con periodi fortemente siccitosi, l'innalzamento dei mari, la salinizzazione delle falde e dei terreni prossimi alle coste, continuerà ad aumentare il degrado e la perdita di suolo e di vegetazione, con aumento della sensibilità del territorio ai processi di desertificazione.

Negli ultimi dieci anni, cioè tra il primo gennaio del 2010 e ottobre del 2020, si sono verificati in Europa circa 170 mila eventi registrati come fenomeni meteorologici locali e violenti. A darne conto c'è una banca dati europea che si chiama "*European Severe Weather Database*" e si trova online (eswd.eu), ed è un punto di riferimento anche per valutare l'intensità degli eventi più estremi e la loro distribuzione sul territorio europeo. Di questi 170 mila eventi, in Italia se ne sono verificati circa poco meno di 9 mila, cioè pari al 5% del totale. Tra quelli nazionali, ce ne sono 395 che si sono verificati in Sicilia, considerando appunto tutta la gamma possibile: vortice di sabbia, grandine grossa e diffusa in più zone, pioggia intensa, tornado (anche multipli), forti raffiche di vento, intense nevicate o tempeste di neve, gelate, valanghe, fulmini.

Negli ultimi cinque anni, gli eventi che hanno riguardato direttamente la Sicilia sono stati 262, praticamente il 70% di tutti quelli accaduti nell'ultimo decennio, segno inequivocabile di una

agghiacciante crescita. In generale è prosperato anche il dato nazionale con 5.886 eventi, che vale più della metà di quelli registrati nell'intero decennio (65%).

A dare il senso della crescita del rischio è anche il dato che confronta gli eventi accaduti in Sicilia nel decennio 2000/2010 con quelli del successivo 2010/2020: 73 nel primo caso, circa 4 volte in più nel secondo. La crescita è proporzionale se si considerano realtà territoriali più grandi, in Italia siamo a 1.370 nel primo caso, circa 6 volte in più nel secondo. Ancora più evidente il dato allargato all'area europea: 28.549 nel primo decennio, circa 13 volte in più nel secondo.

E' stato presentato il rapporto 2019 dell'Osservatorio di Legambiente che ha certificato, tra il 2010 e il 2019, ben 563 eventi e danni rilevanti in 350 Comuni dovuti al maltempo, 73 giorni di stop a metro e treni, 72 giorni di blackout elettrici. Nel corso del 2018 ci sono stati 148 eventi estremi, 32 vittime e 4.500 sfollati.

La Sicilia orientale è stata al centro del rischio naturale negli ultimi anni. A partire dal 2010, ad esempio, la sola città di Catania è stata coinvolta in nove eventi estremi. Un allarme che non viene colto dai comuni, al punto che, secondo dati Legambiente, il 70% dei paesi siciliani è a rischio e le Amministrazioni ancora non sembrano aver posto le tematiche della prevenzione da alluvioni e frane tra le priorità del loro lavoro. Nel mirino ci sono una gestione sbagliata del territorio e la scarsa considerazione delle aree considerate ad elevato rischio idrogeologico, la mancanza di adeguati sistemi di allertamento e piani di emergenza per mettere in salvo i cittadini, insieme a un territorio che non è più in grado di ricevere precipitazioni così intense. La zona peloritana costituisce un altro dei territori maggiormente esposti al rischio anche perché si "tratta di un'area ad elevato rischio idrologico, e a causa delle sue caratteristiche orografiche e geomorfologiche, è interessata da un regime pluviometrico caratterizzato da pochi episodi piovosi ma molto violenti. La memoria torna ai terribili fatti dell'ottobre del 2009 quando un violento nubifragio provocò lo straripamento di corsi d'acqua e diversi eventi franosi, causando 37 morti, 95 feriti e 6 dispersi, tra Scaletta Marina, Scaletta Zanclea e diverse località del comune di Catania. Anche Catania non fa eccezione, considerando i 12 casi avvenuti dal 2010 ad oggi, senza peraltro menzionare il clamoroso nubifragio dello scorso 15 luglio 2020.

L'Osservatorio Paesaggi Costieri Italiani analizza l'evoluzione dell'erosione delle coste italiane tra il 1970 e il 2020, utilizzando i dati del ministero dell'Ambiente. Un fenomeno, quello dell'erosione, che riguarda il 50% delle coste nazionali. Facendo riferimento ai dati elaborati dal geologo marino Diego Paltrinieri, Legambiente ha sottolineato un tasso di erosione del 46,4%, considerando i 1.750 chilometri in erosione su 3.770 chilometri di coste basse sabbiose (che sono quelle sostanzialmente erodibili). In questo quadro nazionale già abbastanza complicato, la Sicilia si colloca nell'area più a rischio, dove si evidenziano picchi fino al 60%. Andando più in dettaglio, il rapporto CoReMA Spiagge

ha registrato, per l'Isola, un'erosione costiera di 438 km, pari al 25% del dato totale nazionale. È il dato peggiore tra le regioni italiane.

A dare il quadro di questo fenomeno è stato uno studio del CNR che ha certificato come in Sicilia le aree a rischio desertificazione costituirebbero il 70% del territorio. Intanto la Giunta regionale ha dato il via libera definitivo al Piano Regionale per la lotta alla siccità che consente di andare più in profondità nella lettura dei dati: ci sono le "aree critiche" che rappresentano oltre la metà dell'intera regione (56,7%) e un altro terzo (35,8%) è classificato come 'fragile'. Inoltre, in Sicilia e nell'area mediterranea in generale, l'aridità è aumentata negli ultimi 30 anni con conseguenze abbastanza significative sulle piante, sulla vegetazione in generale, sullo sviluppo di malattie, sulla disponibilità delle riserve idriche superficiali e profonde.

Le risposte attuate dalla Regione non mancano: ci sono il piano contro la siccità e anche i 350 milioni di euro spesi in due anni e mezzo sul dissesto. In campo anche buone pratiche nell'ambito del Green Deal, tramite il gruppo di lavoro "Green deal going local" che ha fatto registrare, dalle Marche alla Sicilia, 25 buone pratiche.

In Sicilia, l'esempio più significativo è quello di Balestrate, cittadina nel palermitano, che è diventata una città 'green': tutti gli edifici pubblici sono stati efficientati, la percentuale di raccolta differenziata è arrivata sopra il 70% ed è aumentato l'uso dei mezzi alternativi alle auto grazie al bike sharing. Inoltre, si è operato, con grandi risultati, per l'abbattimento delle barriere architettoniche, per l'ampliamento della zona a traffico limitato, per l'utilizzo di mezzi elettrici per i dipendenti comunali e per un trenino turistico.

Argomento conclusivo trattato, ma non per questo l'ultimo come problematica da affrontare, riguarda la povertà energetica (PE): è un fenomeno che interessa coloro che non hanno accesso a forniture adeguate e affidabili di energia elettrica e gas per indisponibilità di sufficienti risorse economiche. I principali motori della PE sono i bassi livelli di reddito, gli alti costi dell'energia e i consumi elevati, dovuti alla scarsa performance energetica degli edifici.

Tale fenomeno colpisce un numero sempre crescente di persone. Secondo il Buildings Performance Institute Europe, dai dati provenienti da Eurostat si rileverebbe che tra i 50 e i 125 milioni di persone nell'UE sono a rischio di povertà energetica. Secondo l'Indicatore Europeo di Povertà Energetica elaborato da Open EXP, una rete di esperti e consulenti sullo sviluppo sostenibile, nella graduatoria europea l'Italia occupa il 22° posto, tra Lettonia (21°) ed Estonia (23°), nel novero dei Paesi efficacemente impegnati nel contrasto al fenomeno.

La rilevanza mondiale del fenomeno ha fatto sì che le organizzazioni internazionali si mobilitassero per alimentare il dibattito sul tema e sollecitare un intervento dei singoli Paesi. Già dal 2011, l'ONU ha lanciato l'iniziativa Sustainable Energy for All, con l'obiettivo di raggiungere l'accesso universale all'energia entro il 2030 attraverso l'incremento globale dell'efficienza energetica e della produzione da fonti rinnovabili. Il 2014 - 2024 è il decennio dell'energia sostenibile per tutti, dedicato dall'assemblea Generale delle Nazioni Unite alla lotta alla PE. Anche nell'agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile adottata il 25 settembre 2015 dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite è stato inserito tra gli obiettivi di sviluppo sostenibile quello di "assicurare l'accesso a sistemi di energia moderni, sostenibili, sicuri e a prezzi sopportabili per tutti".

Si è inoltre mobilitata l'Unione Europea, che ormai da anni richiede agli Stati membri di concentrarsi sull'idea che l'accesso all'energia a prezzi sostenibili rappresenta un diritto sociale fondamentale. Una posizione ancora più chiara è stata, peraltro, presa dalla Commissione europea nel 2013, che ha evidenziato la necessità di introdurre specifici strumenti di tutela in favore dei soggetti che versano in condizioni di PE ed ha effettuato approfonditi studi per verificare l'incidenza del fenomeno sul territorio dell'Unione. In Italia, il tema della povertà energetica non è del tutto inesplorato, ma i dati recenti dimostrano che sono necessari ed urgenti ulteriori e più efficienti interventi.

E' necessario valorizzare ed implementare la collaborazione e la cooperazione della sfera degli enti pubblici e delle autorità indipendenti con il blocco imprenditoriale e quello del Terzo settore; ciò non solo nella fase dell'attuazione, ma anche in quella preliminare di progettazione delle diverse misure di contrasto alla PE, così creando un modello di governance che preveda un'interazione tra le imprese, le cooperative sociali, le fondazioni, gli enti locali e lo Stato. Del resto, la stessa Commissione Europea, nella comunicazione del 30 novembre 2016 al Parlamento Europeo sulla transizione energetica, ha evidenziato come per ottenere risultati concreti in tale settore sia necessario un intervento politico da parte di diversi livelli di governo (locale, regionale, nazionale, UE, internazionale) e di tutte le altre parti interessate (imprese, terzo settore, società civile), precisando che *"sarà quindi importante che le città, le regioni, le aziende, le parti sociali e altri soggetti interessati si impegnino nella progettazione e nell'attuazione dei piani nazionali integrati per l'energia e il clima"*.

I Comuni diventano strategici nel mettere in campo azioni di adattamento, assumendo così un ruolo chiave, nel caso in cui gli interventi proposti venissero prima sviluppati, *ad hoc*, a livello nazionale e regionale.

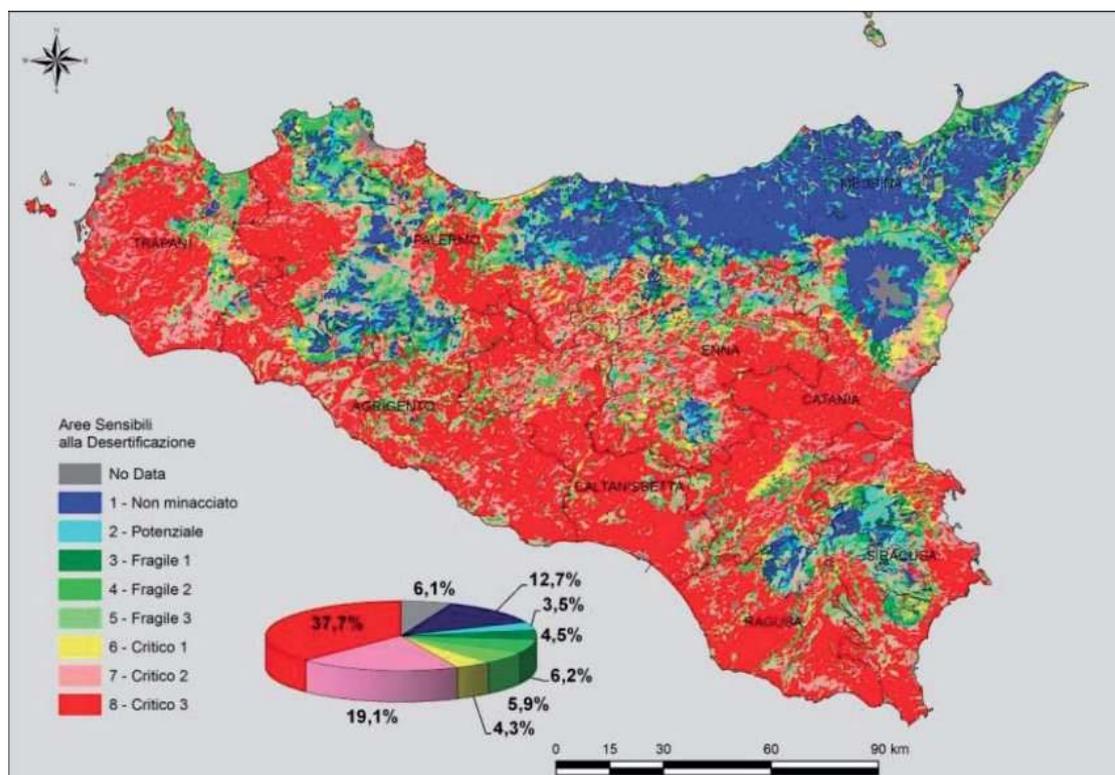
Ad oggi la *SNACC (Strategia Nazionale Adattamento Climatici)*, condotta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, definisce le misure di tipo infrastrutturale, ecosistemico, gestionale, economico, normativo, scientifico e divulgativo da attuare nel breve e nel lungo periodo.

L'Amministrazione si impegna a sviluppare azioni (poche purché concrete) che saranno monitorate ed implementate nel corso degli anni, individuate valutando il contesto territoriale, i suoi elementi di rischio ed i settori impattanti, andando a definire le azioni di adattamento.

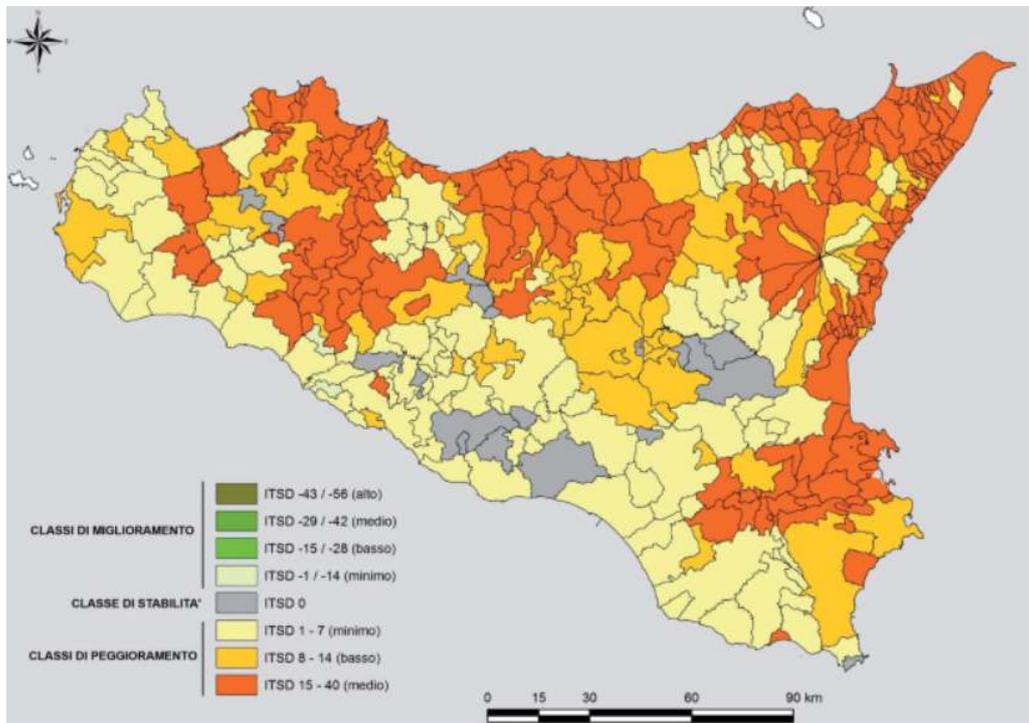
Resta inteso che il P.A.E.S.C. è un documento di programmazione “dinamico”, oggetto di continuo monitoraggio e revisione attraverso modifiche e/o introduzioni di nuove azioni per interventi di mitigazione necessari alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, riduzione della vulnerabilità, aumento della resilienza e adattamento agli eventi climatici.

7.2 Rischio Desertificazione

Un importante fenomeno di degrado del suolo è quello della desertificazione per cui si verifica la riduzione o la perdita della produttività biologica ed economica della terra, dovuta sia a cause naturali che antropiche (fenomeni di urbanizzazione e di abbandono del territorio, pratiche agricole non idonee, uso irrazionale delle risorse idriche, ecc...). La Regione Siciliana nel 2002 ha pubblicato, nell'ambito del progetto “RETELAB” (“Rete sovranazionale di laboratori ambientali e multifunzionali”) nell'area MEDOCC (Mediterraneo Occidentale Alpi Latine), inserito nell'ambito del Programma di Iniziativa Comunitaria (PIC) INTERREG IIC, una “Metodologia per la redazione di una carta in scala 1:250.000 delle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in Sicilia” e successivamente, ha adottato la “Carta della Vulnerabilità al rischio di desertificazione in Sicilia”:

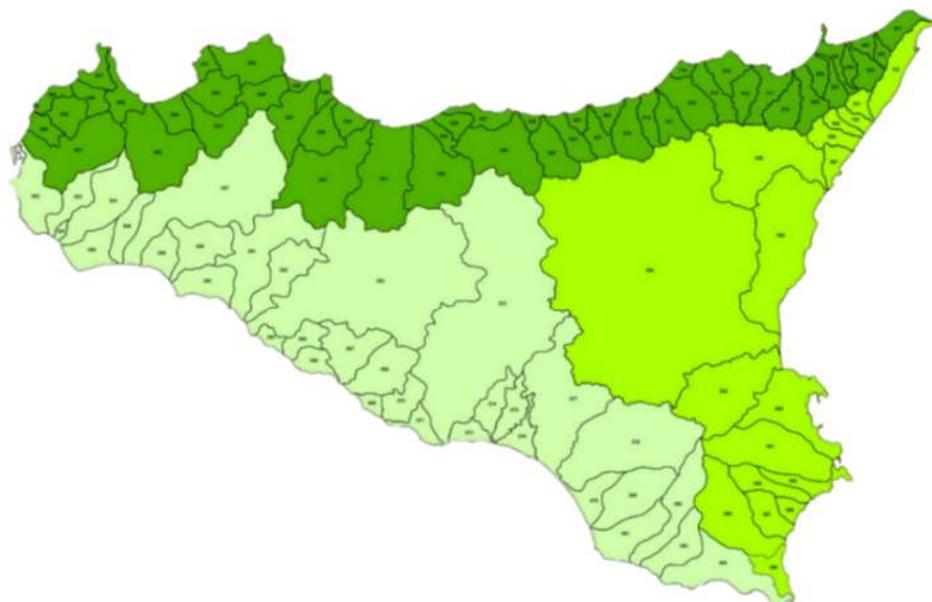


La variabilità temporale della sensibilità alla desertificazione in Sicilia (fonte: periodico trimestrale SIGEA Società Italiana di Geologia Ambientale) risulta:



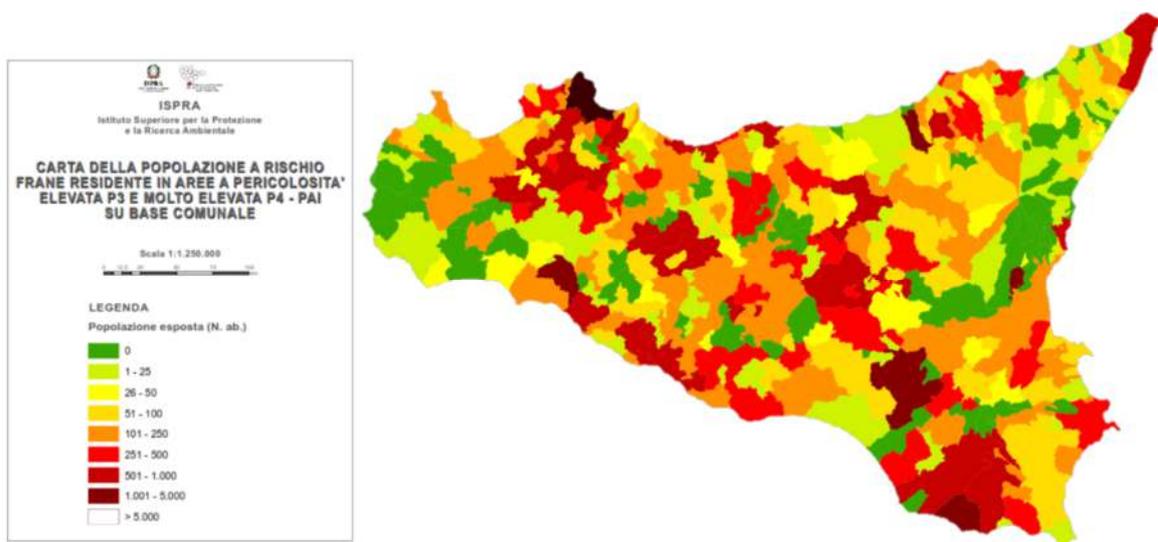
7.3 Rischio Idrogeologico

Dall'esame del Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) del Dipartimento Regionale Territorio e Ambiente - Servizio 4 - "Assetto del Territorio e Difesa del Suolo" è possibile individuare il bacino idrografico del territorio.



7.4 Pericolosità e rischio dissesti

Alcune zone risultano interessate da processi di erosione accelerata con fenomeni franosi complessi e colamenti lenti determinati da fenomeni di ruscellamento diffuso su terreni di natura argillosa. Questi fenomeni sono tanto più intensi quanto maggiore è l'afflusso di acqua sul terreno ed il grado di antropizzazione del territorio.



7.5 Rischio Incendi

Il Sindaco, annualmente, con propria Ordinanza Sindacale fissa delle misure di prevenzione contro gli incendi.

7.6 Aria e Fattori Climatici

Nel dicembre 2005 l'ARTA Sicilia ha effettuato, ai sensi degli art. 7,8, e 9 del D.Lgs 351/99, la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente ed ha adottato la zonizzazione preliminare del territorio regionale in agglomerati che, successivamente, ha costituito lo strumento necessario per la redazione del "Piano Regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente della Regione Siciliana" (agosto del 2007). Successivamente, con il D.A. n 94/GAB del luglio 2008 dell'ARTA Sicilia sono approvati, in linea con quanto previsto dalla normativa vigente, due importanti documenti tecnici: "Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente" e "valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione del territorio". L'area presenta una piovosità in linea con quella media regionale che è pari a circa 630 mm. La distribuzione mensile delle precipitazioni nelle singole stazioni è aderente al regime pluviometrico mediterraneo, con prevalente concentrazione degli eventi piovosi nei mesi autunnali ed invernali e notevole riduzione nei mesi primaverili, fino ad un quasi totale azzeramento in quelli estivi.

7.7 Precipitazioni Estreme

Nei primi giorni di novembre 2018 la Sicilia è stata interessata da una fase di tempo perturbato, caratterizzata da intense e abbondanti piogge che hanno prodotto gravi fenomeni alluvionali. Tale fase è stata caratterizzata da forti venti al suolo in prevalenza di Scirocco e dalla risalita da Sud di sistemi temporaleschi producendo piogge non solo intense e a carattere di nubifragio, ma anche molto abbondanti, tanto da produrre gravi fenomeni alluvionali. Le temperature in tale fase hanno subito un marcato rialzo, soprattutto nei valori minimi, nettamente sopra le medie del periodo. Il giorno 1, che ha visto piogge su tutto il territorio regionale, gli accumuli più rilevanti sono stati registrati in una vasta fascia compresa tra la parte occidentale della provincia di Agrigento, la parte orientale della provincia di Trapani e il Palermitano, con accumuli compresi tra 40 e 80 mm e intensità orarie localmente superiori a 30 mm/h, che hanno prodotto locali allagamenti, anche nell'abitato di Catania, e piene di non particolare intensità. La prosecuzione dei fenomeni il giorno 3, quasi senza soluzione di continuità, nelle stesse aree già interessate da fenomeni violenti, ha determinato condizioni di emergenza in una parte significativa del settore occidentale. La risalita nel pomeriggio di una linea temporalesca in debole movimento verso Nord-Est ha provocato piene rilevanti in tutti i bacini dell'Agrigentino e del Palermitano centro-occidentale, con alluvioni che non solo hanno prodotto danni rilevanti ad agricoltura ed infrastrutture, ma hanno causato anche un ingente perdita di vite umane.

7.8 Qualità e scarsità d'acqua

Nel 2007 la Regione Sicilia ha prodotto un altro importante documento il *"Piano per la Tutela delle Acque della Sicilia"* che, tramite un'attività di monitoraggio condotta sui corpi idrici presenti nei bacini significativi, ha fornito dati circa la caratterizzazione idrogeologica e climatica del territorio con indicazioni sullo stato qualitativo delle acque superficiali e



sotterranee. Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE per acque sotterranee si intendono tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo. La circolazione delle acque superficiali e sotterranee è, ovviamente, condizionata dalla presenza di terreni permeabili o non permeabili.

7.9 Analisi dei Rischi e della Vulnerabilità (RVA).

Di seguito viene eseguita una **valutazione locale analizzando i rischi e le vulnerabilità del territorio comunale:**

Analisi del rischio. Al fine di stimare il rischio a cui è soggetto il territorio, in relazione a determinati eventi, è necessario raccogliere quante più notizie riguardo la consapevolezza:

dei pericoli sul territorio stesso;

- distribuzione della popolazione;
- distribuzione delle strutture;
- distribuzione dei servizi.

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): $R = P \times V \times V$, dove:

R = rischio / P = pericolosità di accadimento dell'evento calamitoso / V = vulnerabilità / V = valore.

La pericolosità esprime la probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità entro un determinato periodo di tempo ("tempo di ritorno"). La pericolosità è dunque funzione della frequenza dell'evento: a) in alcuni casi (ad es. alluvioni) è possibile stimare la probabilità di accadimento, per un determinato evento, entro il "periodo di ritorno"; b) in altri casi (ad es. frane) la stima è, invece, difficilissima da calcolare.

La vulnerabilità invece indica l'attitudine di una determinata "componente ambientale" (popolazione umana, edifici, servizi, infrastrutture e quant'altro) 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") ad 1 ("distruzione totale"). Il valore esposto (o esposizione) indica l'elemento che deve sopportare l'evento. Può essere espresso dal numero di presenze umane, oppure 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 sia in termini di perdite di vite umane che di danni materiali a edifici, infrastrutture ed al sistema produttivo. Il rischio esprime, pertanto, 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. E', quindi, 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: a) di origine naturale; b) di origine antropica.

Partendo dall'analisi dei rischi sarà possibile elaborare diversi scenari per i diversi rischi a cui è soggetto il territorio in esame. Attraverso l'analisi storico-statistica degli eventi accaduti in passato, coadiuvata dal

dettagliato studio del territorio presente nella Valutazione Ambientale Strategica, si individuano i principali rischi a cui il territorio è soggetto.

Il territorio comunale: degradazione del suolo.

L'erosione idrica è, nel territorio siculo, il più importante e diffuso processo di degradazione del suolo. Dai dati contenuti nel Piano di Sviluppo Rurale, redatto dall'Assessorato Regionale all'Agricoltura e Foreste, in merito al territorio comunale in esame si evince:



Tipologie Aree Rurali

Aree C1

■ C1 - Rurale intermedio

Aree

■ A - Urbana e periurbana

■ B - Rurale ad agricoltura intensiva

■ C - Rurale intermedia

■ D - Rurale con problemi di sviluppo

Rischio Desertificazione. Un importante fenomeno di degrado del suolo è quello della desertificazione per cui si verifica la riduzione o la perdita della produttività biologica ed economica della terra, dovuta sia a cause naturali che antropiche (fenomeni di urbanizzazione e di abbandono del territorio, pratiche agricole non idonee, uso irrazionale delle risorse idriche, sovra pascolo e quant'altro).

Riguardo la previsione e mitigazione del rischio desertificazione, la "Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia" raffigura un ottimo strumento di conoscenza. Con D.A. Territorio e Ambiente n. 53/GAB dell'11 aprile 2011 veniva approvata la "Cartografia tematica relativa alla identificazione delle aree sensibili alla desertificazione".

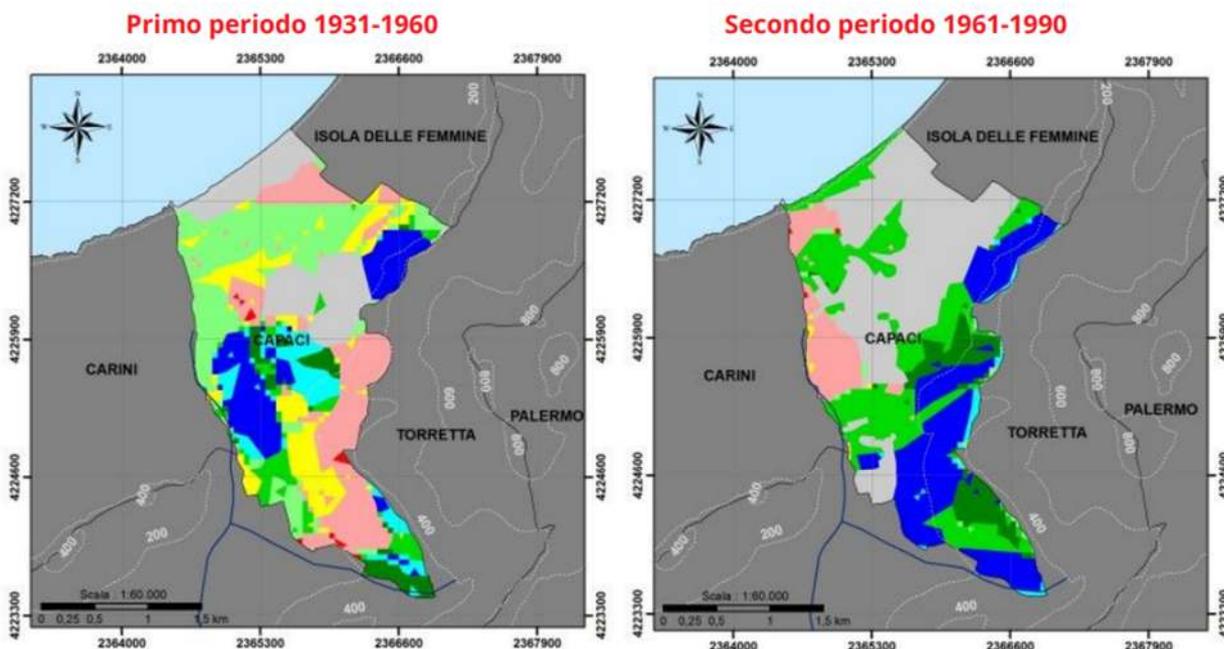
Nel caso in esame si rileva che:



DESERTIFICAZIONE IN SICILIA
I Comuni della Provincia di PALERMO Ovest



Capaci



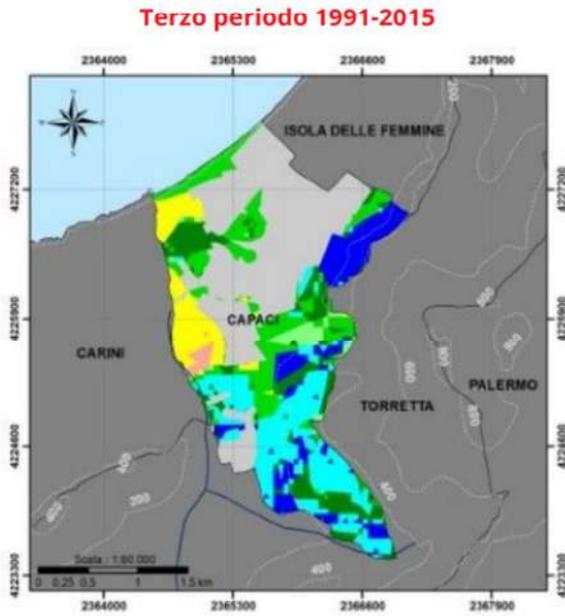
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio



DESERTIFICAZIONE IN SICILIA
I Comuni della Provincia di PALERMO Ovest



Capaci



Primo periodo



Secondo periodo



Terzo periodo

Periodi	Area Urbanizzata	Non Minacciato	Potenziale	Fragile 1	Fragile 2	Fragile 3	Critico 1	Critico 2	Critico 3
1958	14,8	11,8	7,5	4,5	5,4	22,6	12,1	20,9	0,5
2000	39,0	19,8	3,5	9,9	16,8	2,2	0,7	8,0	0,0
2015	39,0	8,0	12,9	7,9	21,9	2,2	7,0	0,9	0,0

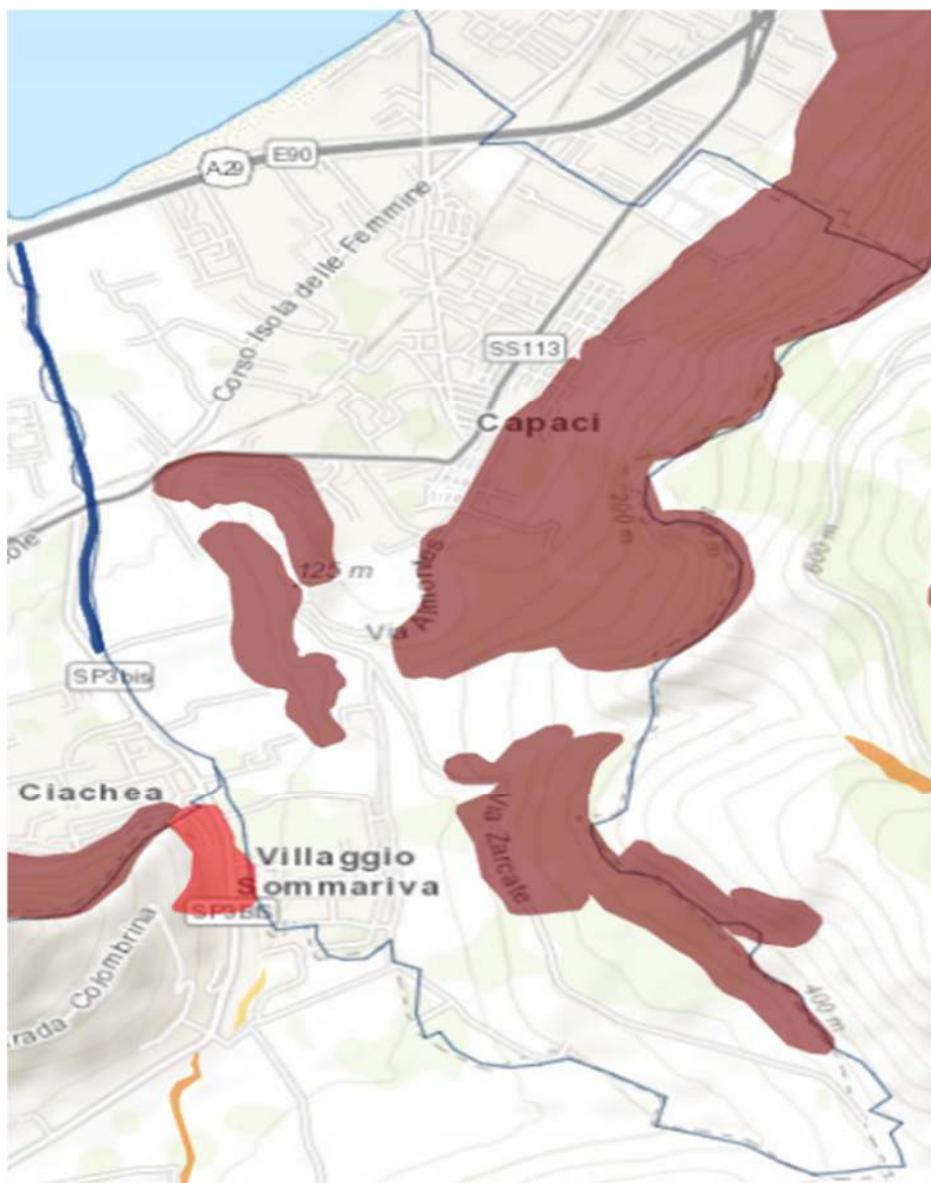
Istituto di Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione sull'Ambiente ed il Territorio

Rischio idrogeologico e dissesti.

Dall'esame del Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) del Dipartimento Regionale Territorio e Ambiente - Servizio 4 - "Assetto del Territorio e Difesa del Suolo" e dalla piattaforma <https://idrogeo.isprambiente.it/> si rileva:

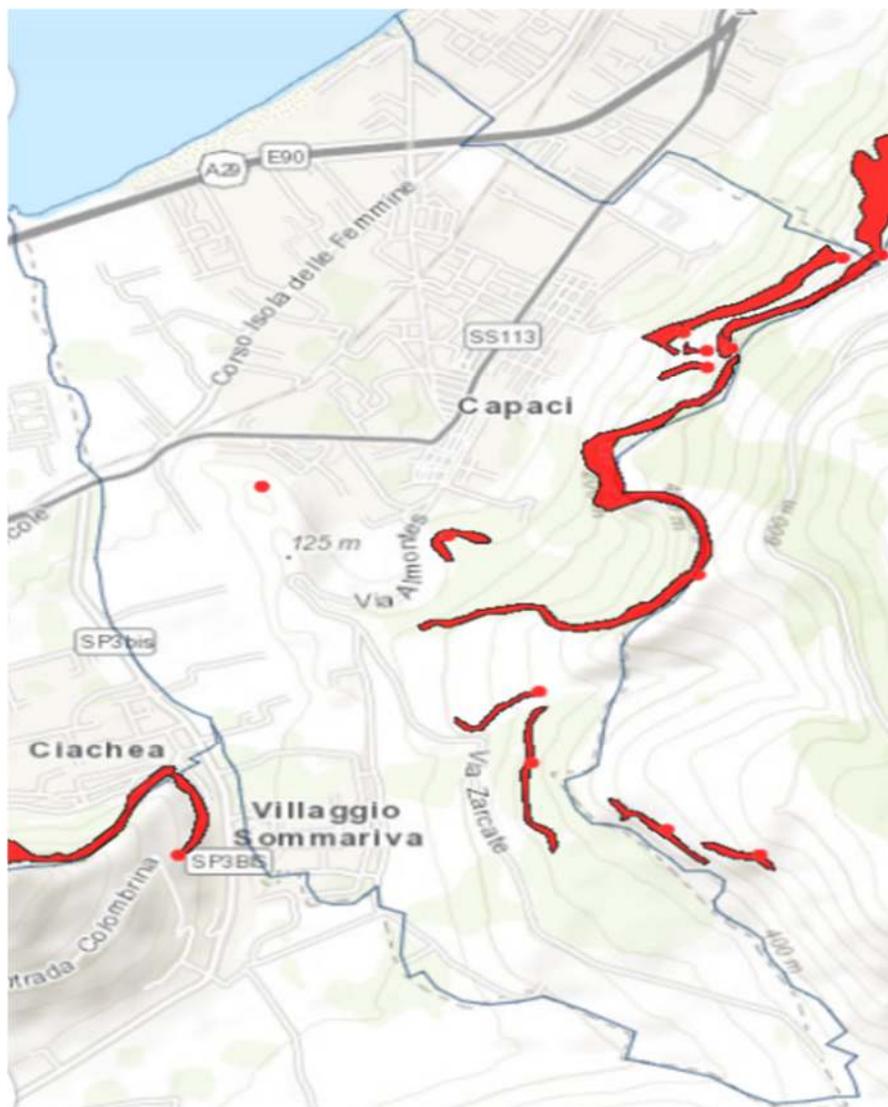
Pericolosità e rischio:

Sblocca selezione						
Isole > Sicilia > BABBO						
Capaci						
Popolazione a rischio						
Frane: 1.464 ab.			Alluvioni: 11 ab.			
Pericolosità e rischio						
Stefania	Territorio	Popolazione	Famiglie	Edifici	Imprese	Beni culturali
Molto Elevata P4	1,81 (29,5%)	1.463 (13,3%)	532 (13,4%)	381 (16,6%)	40 (8,6%)	0 (0%)
Elevata P3	0 (0%)	1 (0%)	1 (0%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Media P2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Moderata P1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Aree Attenzione AA	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
P4 + P3	1,81 (29,5%)	1.464 (13,3%)	533 (13,4%)	382 (16,7%)	40 (8,6%)	0 (0%)
Alluvioni	Territorio	Popolazione	Famiglie	Edifici	Imprese	Beni culturali
Elevata	0,01 (0,2%)	11 (0,1%)	4 (0,1%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Media	0,01 (0,2%)	11 (0,1%)	4 (0,1%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Bassa	0,01 (0,2%)	11 (0,1%)	4 (0,1%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)



Inventario frane:





- Evento franoso**
- Evento franoso
- Tipologia di frana**
- Frane lineari
 - Crollo/Ribaltamento
 - Scivolamento rotazionale/traslattivo
 - Espansione
 - Colamento lento
 - Colamento rapido
 - Sprofondamento
 - Complesso
 - Aree con crolli/ribaltamenti diffusi
 - Aree con sprofondamenti diffusi
 - Aree con frane superficiali diffuse
 - DGPV
 - n.d.

Rischio Incendi



Si riporta uno stralcio delle aree interessate da incendi nei pressi del centro abitato (2010-16):

Località: Costa Perniciaro

Area Bruciata (ha): 18.78

Perimetro (km): 2.93

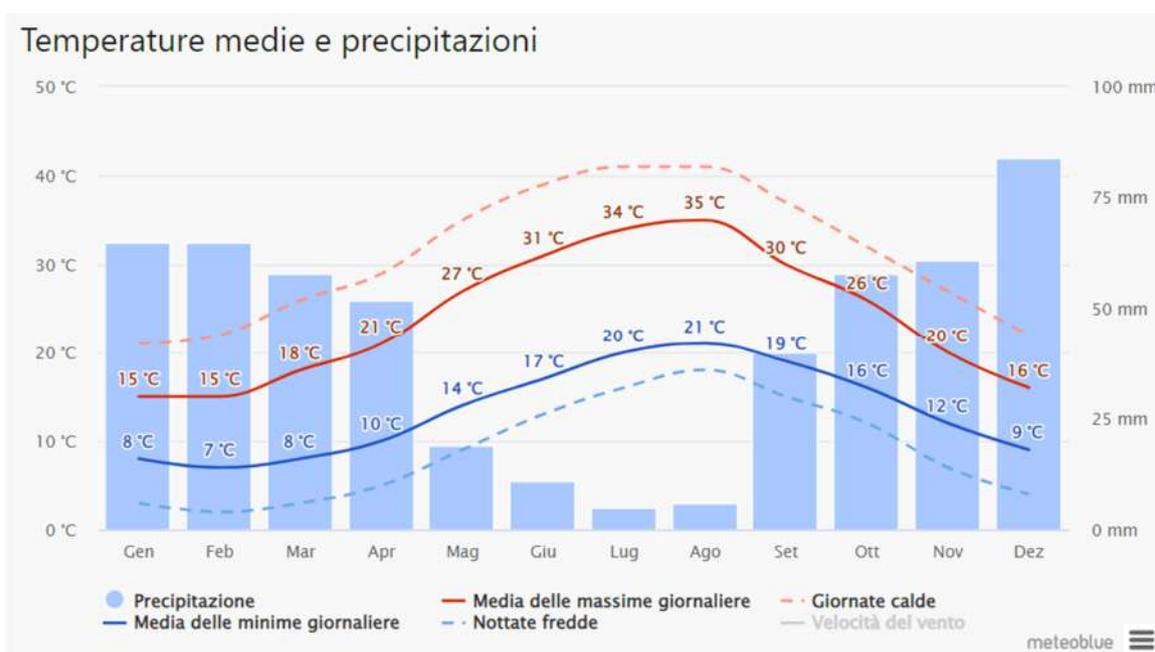
Località: La Chianiola - Vallone Areddara

Area Bruciata (ha): 25.74

Perimetro (km): 2.78

Precipitazioni Estreme. Nei primi giorni di novembre 2018 la Sicilia è stata interessata da una fase di tempo perturbato, caratterizzata da intense e abbondanti piogge che hanno prodotto gravi fenomeni alluvionali. Tale fase è stata caratterizzata da forti venti al suolo in prevalenza di Scirocco e dalla risalita da Sud di sistemi temporaleschi che a tratti hanno assunto caratteristiche di semi stazionarietà, producendo piogge non solo intense e a carattere di nubifragio, ma anche molto abbondanti, tanto da produrre gravi fenomeni alluvionali. Le temperature in tale fase hanno subito un marcato rialzo, soprattutto nei valori minimi, nettamente sopra le medie del periodo. Il giorno 1, che ha visto piogge su tutto il territorio regionale, gli accumuli più rilevanti sono stati registrati in una vasta fascia compresa tra la parte occidentale della provincia di Messina, la parte orientale della provincia di Trapani e il Palermitano, con accumuli compresi tra 40 e 80 mm e intensità orarie localmente superiori a 30 mm/h, che hanno prodotto locali allagamenti, anche nell'abitato di Messina, e piene di non particolare intensità. Il Comune non ha subito danni da allagamento.

Ondate di Calore. Considerando che l'andamento della temperatura in Italia è in continua crescita, la variazione di intensità del pericolo di caldo estremo sarà caratterizzata da un continuo aumento:



La "media delle massime giornaliere" (linea rossa continua) mostra la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese nel Comune in esame. Allo stesso modo, la "media delle minime giornaliere" (linea continua blu) indica la temperatura minima media. Giornate calde e notti fredde (linee rosse e blu tratteggiate) mostrano la media del giorno più caldo e della notte più fredda di ogni mese negli ultimi 30 anni.



AZIONI DI INTERVENTO
Adattamento ai
Cambiamenti Climatici

Negli ultimi anni si sono manifestati molti fenomeni negativi che riguardano:

- aumento dell'urbanizzazione con conseguente consumo di suolo;
- traffico veicolare congestionato;
- materiali con cui sono edificate i nostri paesi che restituiscono ondate di calore;
- precipitazioni estreme con conseguenti inondazioni (dovute in parte soprattutto alla mancata manutenzione del sistema idrogeologico);
- inquinamento atmosferico.

Tutti questi eventi mettono a rischio la qualità della nostra vita e delle nostre città, pertanto, diventa necessario comprendere le strategie di adattamento a questi fenomeni cercando di sfruttarne le potenzialità ed annullare gli impatti negativi sul territorio.

I dati ottenuti dall'analisi meteo-climatica del territorio confermano che gli insediamenti umani densamente popolati con aree quasi totalmente impermeabilizzate (caratterizzati da una scelta di materiali edilizi che non tiene conto della trasmittanza degli stessi né della posizione degli edifici rispetto al flusso e alla direzione dei venti) porta ad incrementi di temperatura dell'aria e ciò determina un ambiente urbano il cui comfort climatico risulta pesantemente aggravato.

A ciò bisogna sommare la percentuale di incremento della temperatura dell'aria dovuta ai sistemi di raffrescamento e riscaldamento del patrimonio edilizio, l'influenza del traffico veicolare e il relativo inquinamento. Queste sono le cause della formazione dell'isola di calore urbana, dell'aumento degli eventi estremi e della diminuzione biodiversità a cui le nostre città sono sempre più soggette.

Le azioni di adattamento vanno da misure "soft", quali una migliore condivisione delle informazioni (ad esempio in caso di intense precipitazioni), a misure "durissime" come lo sviluppo delle infrastrutture. Una volta identificate le possibili azioni, le più idonee devono essere classificate in base alla priorità e selezionate in virtù di diversi criteri quali: l'efficacia nel ridurre la vulnerabilità, rafforzare la resilienza, il loro impatto sulla sostenibilità.

L'Amministrazione ha scelto di concentrare la propria attenzione su quelle vulnerabilità che maggiormente mettono in crisi il sistema città e il suo territorio circostante, dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

Le vulnerabilità in esame si possono riassumere nelle seguenti categorie:

- ondate di calore e incremento delle temperature;
- precipitazioni estreme, scarsità d'acqua e qualità dell'acqua stessa;
- dissesti idrogeologici;

- difficoltà di dialogo con la comunità circa i cambiamenti climatici;
- erosione costiera.

La presenza di aree a verde all'interno dei centri urbani è molto importante per mitigare il microclima urbano del calore estivo. La vegetazione contrasta l'isola di calore:

- fa risparmiare energia;
- mitiga gli inquinamenti atmosferici e sonori;
- assorbe le emissioni di gas serra;
- aumenta gli habitat per gli animali.

Mitigare l'isola di calore è un'opportunità per:

- diminuire le conseguenze delle ondate di calore estive agendo secondo strategie di adattamento;
- lavorare sugli insediamenti a diverse scale, aumentando la disponibilità di servizi ecosistemici e la qualità urbana;
- attuare strategie e azioni che portano spesso benefici trasversali rispetto a diversi fattori di vulnerabilità.

È importante dare priorità a strategie di tipo integrato che possano portare più benefici. Ad esempio:

- riduzione emissioni di calore e aumento raffrescamento naturale nei periodi estivi;
- diffusione della vegetazione;
- modificazione di albedo ed emissività degli elementi urbani e edilizi;
- gestione acque meteoriche integrata per ridurre fenomeni alluvionali.

Tali strategie possono essere applicate secondo diverse scale di intervento; a scala urbana le strategie riguardano:

- la produzione di calore e freddo attraverso le fonti energetiche rinnovabili;
- la riduzione del numero di veicoli circolanti e i livelli di emissione di calore dagli autoveicoli.

A livello di quartiere possono essere adottati i seguenti interventi:

- criteri di architettura e urbanistica bioclimatica per il raffrescamento;
- migliorare uso e prestazioni degli elettrodomestici;
- favorire la luce naturale ed ottimizzare l'uso dell'illuminazione artificiale.

Tali interventi possono essere regolamentati da attività di pianificazione strategica soprattutto per le nuove costruzioni. La vegetazione può essere estesa e/o aumentata in densità in molti spazi quali: aree non edificate (parchi, giardini, aree gioco, cortili scolastici, etc.), lungo i bordi e tra le corsie di strade e ferrovie, lungo i perimetri di edifici e aree commerciali, industriali e residenziali. Piantare alberi

intorno a singoli edifici, al fine di formare zone d'ombra, riduce il consumo energetico di un edificio fino al 25% all'anno.

Le pavimentazioni sono spesso coperte con asfalto e altri materiali scuri che assorbono più radiazione solare, infatti, nelle giornate calde queste superfici possono raggiungere temperature di 80°C. Si possono, quindi, attuare interventi per aumentare l'albedo delle pavimentazioni come:

- uso di asfalto colorato;
- strato di bitume con albedo elevato;
- aumento dello spessore della pavimentazione in modo tale da migliorare la capacità di immagazzinare calore.

Per contrastare il fenomeno delle isole di calore nel centro urbano possono essere anche previsti centri di raffrescamento per dare sollievo agli abitanti della città, predisporre elementi d'acqua come fontane, laghetti artificiali che aiutano a mitigare le fluttuazioni di temperatura formando dei microclimi.

In riferimento ai fenomeni di precipitazioni estreme, è stato riscontrato un rischio idraulico R1 e per evitare fenomeni di allagamenti ed esondazioni risulta importante una buona efficienza del sistema idrico urbano. Diverse aree del territorio sono soggette a Rischio Idrogeologico ed a tal fine sono già stati previsti, dal Consiglio Comunale, diversi interventi di mitigazione del rischio idrogeologico.

Per gli incendi è stato considerato un livello di pericolo moderato e per le relative strategie di adattamento si considerano valide le ordinanze sindacali atte a fissare misure di prevenzione contro gli incendi. Di conseguenza non vengono previste future azioni di adattamento.

Tali pericoli climatici hanno un impatto su diversi settori sociali:

- edifici;
- trasporti;
- energia, acqua e rifiuti;
- pianificazione territoriale;
- agricoltura;
- salute;
- protezione civile e soccorso;
- turismo.

Si riportano, a seguire, le tabelle descrittive le azioni per ciascuna categoria di vulnerabilità (si esclude l'incidenza del trasporto su gomma perché già trattato nelle azioni previste per la riduzione di CO₂):

- ondate di calore ed incremento delle temperature;

- precipitazioni estreme, scarsità e qualità dell'acqua;
- fenomeni franosi;
- difficoltà di dialogo con la comunità circa i cambiamenti climatici;
- erosione costiera.

Tali schede sono una base di partenza per la ricerca di strategie e rispettive azioni da perseguire per adattarsi agli impatti climatici presenti nel territorio, cercando di mitigarne il più possibile gli effetti.

RISPOSTA ALLA VULNERABILITA' INCREMENTO DELLE TEMPERATURE/ONDATE DI CALORE (n. 1)			
STRATEGIE	AZIONI	SETTORI	RESPONSABILI
Aumento delle aree verdi e tutela delle esistenti	Sfruttamento delle aree verdi esistenti	Pianificazione Territoriale Salute	Pubblica Amministrazione
	Aumento della vegetazione nei progetti in funzione della possibile capienza dei lotti	Pianificazione Territoriale Edifici	Pubblica Amministrazione Privati
Miglioramento dell'isolamento degli edifici e aumento delle aree verdi degli edifici pubblici e privati	Adozione di sistemi di isolamento e inverdimento degli edifici pubblici e privati	Edifici Energia	Pubblica Amministrazione Privati
	Sistemi di raffrescamento passivo	Energia Edifici	
	Aumento delle superfici permeabili	Pianificazione Territoriale	
	Integrazione di tali azioni negli strumenti urbanistici	Pianificazione Territoriale	
Aumento delle aree verdi e le fasce alberate nel territorio urbanizzato	Utilizzo di specie con maggior capacità di adattamento e che massimizzino il sequestro netto di carbonio	Agricoltura	Pubblica Amministrazione Privati

	Integrazione di tali azioni negli strumenti urbanistici	Pianificazione Territoriale	
--	---	-----------------------------	--

RISPOSTA ALLA VULNERABILITÀ PRECIPITAZIONI E INONDAZIONI /SCARSITA' D'ACQUA /QUALITA' DELL'ACQUA (n. 2)			
STRATEGIE	AZIONI	SETTORI	RESPONSABILI
Miglioramento della risposta idrogeologica della città	Uso della vegetazione nelle aree urbane (es. giardini di filtrazione, foreste urbane, alberi per strada)	Ambiente e Biodiversità	Pubblica Amministrazione
	Realizzazione di parcheggi permeabili (drenanti)	Pianificazione Territoriale	Pubblica Amministrazione Privati
	Integrazione di tali azioni negli strumenti urbanistici	Pianificazione Territoriale	Pubblica Amministrazione
Aumento della resilienza del territorio alle piogge intense	Creazione di corpi idrici artificiali per stoccaggio temporaneo dell'acqua nel breve periodo	Acqua	Pubblica Amministrazione
	Creazione di nuove superfici vegetate con corpi idrici (es. stagni, laghi)	Ambiente e Biodiversità	Pubblica Amministrazione Enti preposti
	Integrazione di tali azioni negli strumenti urbanistici	Pianificazione Territoriale	Pubblica Amministrazione
Riduzione degli sprechi d'acqua	Recupero delle acque meteoriche attraverso la realizzazione di sistemi di raccolta per il riuso irriguo, per i lavaggi stradali.	Acqua	Pubblica Amministrazione Enti preposti

	Utilizzo di acque riciclate in ambito domestico limitato agli impianti del wc, di condizionamento dell'aria, irrigazione delle piante e dei giardini e lavaggio dell'automobile	Acqua	Privati
	Evitare l'uso di acqua potabile per usi non primari	Acqua	Privati
Riduzione del carico (inquinante e non) sul sistema fognario veicolato dalle piogge	Manutenzione ordinaria e straordinaria del sistema idrico urbano (rete di approvvigionamento idrico e rete fognaria)	Acqua	Pubblica Amministrazione
Riduzione / eliminazione della commistione fra acque bianche e nere	Separazione delle acque di prima pioggia dalle reflue in quanto hanno caratteristiche diverse. Le acque di prima pioggia sono molto ricche di inquinanti che si depositano sul manto stradale e in seguito alle prime piogge, che esercitano un'azione di lavaggio, ritornano in sospensione. Per questo occorre prevedere sistemi di trattamento specifici per acque di prima pioggia e di dilavamento.	Acqua	Pubblica Amministrazione Privati
	Integrazione di tali azioni negli strumenti urbanistici	Pianificazione Territoriale	Pubblica Amministrazione

RISPOSTA ALLA VULNERABILITÀ FENOMENI FRANOSI (n. 3)			
STRATEGIE	AZIONI	SETTORI	RESPONSABILI
Contrastare i fenomeni di dissesto geomorfologico	Interventi e realizzazione di opere per ridurre l'attività di dissesto geomorfologico dei pendii e dei versanti.	Protezione Civile	Pubblica Amministrazione
	Attività di pianificazione per regolamentare l'attività umana	Pianificazione Territoriale	Pubblica Amministrazione

NECESSITA' DI SENSIBILIZZAZIONE DELLA COMUNITA' CIRCA GLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI (n. 4)			
STRATEGIE	AZIONI	SETTORI	RESPONSABILI
Attività di Formazione e Informazione sugli effetti dei cambiamenti climatici	Organizzazione di seminari e corsi	Educazione	Pubblica Amministrazione
	Individuazione di programmi di formazione professionale per la progettazione ecosostenibile	Educazione	
	Azioni di sensibilizzazione sul valore dell'acqua e sull'importanza delle tecniche di risparmio	Educazione	Privati
	Aumentare la conoscenza e la consapevolezza degli stakeholders circa i benefici delle soluzioni ecosostenibili in ambiente urbano	Educazione	

RISPOSTA ALLA VULNERABILITÀ EROSIONE DELLE COSTE (n. 5)			
STRATEGIE	AZIONI	SETTORI	RESPONSABILI
Contrastare l'erosione delle coste	Interventi e realizzazione di infrastrutture per ridurre l'attività erosiva del moto ondoso sulle coste (muri di sponda, rivestimenti, scogliere, barriere frangiflutti) e attività di consolidamento.	Protezione Civile	Pubblica Amministrazione
	Attività di pianificazione per regolamentare l'attività umana	Pianificazione Territoriale	Pubblica Amministrazione

Risultati attesi. Si prevede che entro il 2025, nell'ambito delle azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici, a seguito all'adozione degli interventi descritti, possano essere raggiunti i seguenti obiettivi:

- Aumento delle aree verdi fruibili pari al 5%;
- Aumento delle aree permeabili pari al 10%;
- Riduzione del carico nel sistema fognario pari al 10%;
- Riduzione del rischio dissesto, attraverso interventi di consolidamento, pari al 10%;
- Riduzione del rischio erosione della costa pari al 65%.

Gran parte degli interventi che permetteranno di raggiungere gli obiettivi elencati sopra sono previsti nel Piano Triennale delle Opere Pubbliche. Diverse fasi risultano già avviate in merito al processo di adattamento in cui si trova l'Amministrazione.

Si riporta a seguire la tabella con alcune delle azioni già previste nel Piano Triennale delle Opere Pubbliche (al quale si rimanda) in vigore:

DIFESA DEL SUOLO

Descrizione	Importo previsto	Anno attuazione
Rigenerazione urbana aree a parcheggio attraverso interventi a basso consumo di suolo con abbattimento barriere architettoniche, inserimento elementi smart city, area denominata "Rizzuti" adiacente centro storico.	€ 432,63327	2025

TURISMO

Descrizione	Importo previsto	Anno attuazione
Lavori di ripristino di antichi tracciati nel centro storico: via Trinità, Cascino, Verdi, Cadorna, Madonna delle Grazie, Pio IX, Quattro Aprile e Mameli	€ 1.156,9700	2025

AMBIENTE e SALUTE

Descrizione	Importo previsto	Anno attuazione
Interventi di di riqualificazione e rigenerazione urbana del lungomare "mediterraneo", volto alla riduzione del degrado sociale ed al miglioramento della qualità del decoro urbano" in Consorzio con il Comune di Cinisi (capofila)	€ 1.190.000,00	2025

RISORSE IDRICHE E ACQUE REFLUE

Descrizione	Importo previsto	Anno attuazione
Costruzione del canale di gronda a difesa dell'abitato	€ 5.744,0860	2027
Interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza della pavimentazione della Piazza Matrice	€ 725.544,00	2026

EROSIONE COSTIERA

Descrizione	Importo previsto	Anno attuazione
Lavori di rigenerazione urbana sostenibile per una migliore fruizione del fronte mare e riqualificazione dell'area prospiciente la spiaggia.	€ 2.000.000,00	2026

Gioiosa Marea, 16 giugno 2023

Energy Manager
Ing. Francesco Casamento

