



COMUNE DI CATTOLICA ERACLEA
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

P.Iva: 01787060845 – C.F.: 80003990845
(tel. 0922846911 – fax 0922840312)
www2.comune.cattolicaeraclea.ag.it
Pec: protocollo@comunecattolicaeraclea.it

ORIGINALE VERBALE DI DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

N. 6 di registro – seduta del 13/04/2023

OGGETTO	ADOZIONE E APPROVAZIONE DEL PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA (PAESC) DEL COMUNE DI CATTOLICA ERACLEA.
----------------	---

L'anno DUEMILAVENTITRE e questo giorno TREDICI del mese di APRILE alle ore 17,00 e seguenti, nel Comune di Cattolica Eraclea e nella sala delle adunanze consiliari, sita presso i locali del Centro Sociale, in via Collegio, in seguito a convocazione del Presidente del Consiglio comunale, con propria determinazione prot. n.2845 del 06.04.2023, ai sensi dell'art.20, della L.R. 26 agosto 1992, n.7 come integrato dall'art.43 della l.r. 1 settembre 1993, n.26, si è riunito il Consiglio comunale in sessione ORDINARIA ed in SEDUTA PUBBLICA, di PRIMA CONVOCAZIONE, nelle persone dei Signori:

N.	Cognome e Nome	Pres.	Ass.	N.	Cognome e Nome	Pres.	Ass.
1	ALAGNA GIUSEPPA	X		7	AUGELLO CAROLINA MARIA	X	
2	VIZZI ANTONIO	X		8	BALLARÓ GIOVANNA	X	
3	MESSINA GIUSEPPE		X	9	PIAZZA NICOLA	X	
4	MILIZIANO ALESSANDRO MARIA	X		10	DANGELO GIUSEPPE	X	
5	PLATANIA GIUSY LINDA	X		11	GIUFFRIDA ANABELLE	X	
6	SCIORTINO GIUSEPPE	X		12	CAMMALLERI PAOLO ENZO	X	
					Numero Pres./Ass.	11	1

La seduta è pubblica.

Assume la Presidenza l'Ins. **Giuseppa Alagna**, nella sua qualità di Presidente del Consiglio Comunale.

E' presente il Sindaco Arch. **Santo Borsellino**.

Partecipa alla seduta, ai sensi dell'art.97, comma 4, lett.a), del d.lgs. 18 agosto 2000, n.267, il Segretario Generale, **Dott. Giovanni Panepinto**.

Il Presidente nomina scrutatori: Ballarò Giovanna, Augello Carolina Maria e Piazza Nicola.

IL PRESIDENTE

Vista la proposta allegata, avente ad oggetto: *“Adozione e approvazione del Piano di Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) del Comune di Cattolica Eraclea”*, minuta di tutti i pareri tecnici e contabili favorevoli.

- Sentita la relazione del Responsabile dell’Area Tecnica, Ing. Francesco Campisi, il quale illustra l’anzidetta proposta a firma dello stesso, rendendo edotti tutto il consesso, specificando che l’approvazione del PAESC consentirebbe all’Ente di aderire alle iniziative Europee al fine di intercettare specifiche linee di finanziamento volte ad incrementare l’efficienza energetica per il raggiungimento dell’obiettivo di riduzione delle emissioni di gas del 40% entro il 20230, avendo individuato dei settori strategici quali: edifici, attrezzature ed impianti comunali; illuminazione pubblica; edifici residenziali; trasporti, ecc. con produzione locale da fonti rinnovabili. Inoltre, chiede agli astanti qualora avessero dei dubbi e delle osservazioni da porre, mostrando la totale disponibilità ad ogni eventuale chiarimento;
- Considerato che il Presidente del Consiglio Comunale, Ins. Giuseppa Alagna, ha constatato che non ci sono altri interventi da fare, pone in votazione la proposta.
- La votazione espressa in forma palese per alzata di mano, dà il seguente risultato: Presenti n.11 Consiglieri su n.12 assegnativi ed in carica, voti a favore unanimità, come accertato dagli scrutatori precedentemente nominati;
Per quanto sopra,

IL CONSIGLIO COMUNALE D E L I B E R A

- Di approvare in tutte le sue parti l’allegata proposta avente ad oggetto: *“Adozione e approvazione del Piano di Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) del Comune di Cattolica Eraclea”*, che si allega al presente provvedimento per farne parte integrante e sostanziale (Allegato A).
- Di demandare al Responsabile dell’Area Tecnica tutti gli adempimenti gestionali successivi, necessari e conseguenti, scaturenti dal presente atto deliberativo.
- Il Presidente del C.C., Ins. Giuseppa Alagna, pone in votazione la proposta di immediata eseguibilità della deliberazione.

IL CONSIGLIO COMUNALE

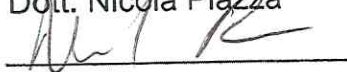
- Con voti favorevoli ed unanimi, espressi per alzata di mano ed accertati dal Presidente del C.C. con l’ausilio degli scrutatori in precedenza nominati

DELIBERA

- **di dichiarare immediatamente eseguibile il presente provvedimento.**

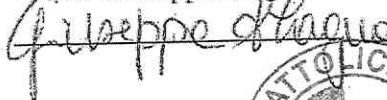
Il presente verbale viene sottoscritto come segue:

IL CONSIGLIERE ANZIANO
Dott. Nicola Piazza



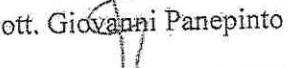
IL PRESIDENTE

Ins. Giuseppa Alagna



IL SEGRETARIO GENERALE

Dott. Giovanni Panepinto



Atto pubblicato sul sito del Comune in data 15/04/2023 entro 3 giorni dall'emanazione art.6 l.r. 11/2015.

CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

(Art.11 L.R. 3.12.1991, n.44)

Il sottoscritto Segretario comunale, visti gli atti d'ufficio

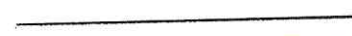
ATTESTA

che la presente deliberazione, in applicazione della legge regionale n.44 del 3 dicembre 1991, pubblicata all'Albo Pretorio di questo Comune per 15 giorni consecutivi a partire dal _____, come previsto dall'art.11 a seguito degli adempimenti di cui sopra.

Cattolica Eraclea, li _____

IL MESSO COMUNALE

IL SEGRETARIO GENERALE



ESECUTIVITA' DELL'ATTO

(art.12, commi 1 e 2, l.r. 3 dicembre 1991, n.44)

Il sottoscritto Segretario Comunale, visti gli atti d'ufficio,

ATTESTA

Che la presente deliberazione è divenuta esecutiva il 13/04/2023;

perché dichiarata immediatamente esecutiva (art. 12, comma 2);

decorsi 10 giorni dalla data della pubblicazione (art. 12, comma 1).

Cattolica Eraclea, li 15/04/2023

IL SEGRETARIO GENERALE

Dott. Giovanni Panepinto



La presente è copia conforme all'originale.

Cattolica Eraclea, li _____

IL FUNZIONARIO DELEGATO



GLOBAL COVENANT
of MAYORS for
CLIMATE & ENERGY

Comune di Cattolica Eraclea Prot. n. 0002794 del 05-04-2023 in arrivo



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia

Comune di Cattolica Eraclea



Sustainable Energy and Climate Action Plan

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima



Il RUP
Ing. Francesco Campisi

Il Sindaco
Dott. Santo Borsellino

L'energy Manger
Ing. Giuliana Leone

Marzo 2023

Ing. Giuliana Leone



Giuliana Leone
Certificata n. 44811/2020/2020
Esperto in Gestione dell'Impresa
Sistema Qualità e Ambientale
UNI EN ISO 9001:2015 - D.O. 13/06/2015
AIA Registrata in Europa
Certificazione delle Persone



Sommario

PREMESSA.....	3
IL COMUNE DI CATTOLICA ERACLEA E IL PATTO DEI SINDACI.....	6
VISION	8
IL TERRITORIO COMUNALE	9
Analisi demografica ed edilizia	11
Analisi del territorio	13
Caratterizzazione energetica degli edifici esistenti	13
Impianti a fonte rinnovabile	15
Rischi e Vulnerabilità	16
INVENTARIO DELLE EMISSIONI 2011-2017	20
Note metodologiche	20
Consumi elettrici	20
Consumi gas metano	21
Consumi di prodotti derivati dal petrolio	22
Bilancio energetico: gli inventari	24
AZIONI DI MITIGAZIONE	27
Metodologia generale.....	28
AZIONE M1: fotovoltaico.....	30
AZIONE M2: solare termico	32
AZIONE M3: Efficientamento impianto di illuminazione pubblica	33
AZIONE M4. Intervento Mobilità Sostenibile	34
AZIONE M5: Efficientamento dell’Edilizia Residenziale	35
AZIONE M6: Efficientamento dell’Edilizia Residenziale Pubblica	37
AZIONE M7: Efficientamento degli edifici di proprietà comunale	38
AZIONE M8: Intervento CER.....	39
AZIONE M9: Intervento BAC	40
RIDUZIONE EMISSIONI AL 2030 E PIANO DI MONITORAGGIO	41
AZIONI DI ADATTAMENTO	42
AZIONE A1: Campagne di sensibilizzazione sui rischi legati al cambiamento climatico	45
AZIONE A2: Messa in sicurezza del territorio	46
AZIONE A3: Ripascimento artificiale del litorale in erosione	46
AZIONE A4: Piano di monitoraggio delle zone boschive.....	47
AZIONE A5: Aumento della percentuale della raccolta differenziata	47

ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI LEGATI ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL PAESC	48
BIBLIOGRAFIA	48
APPENDICE 1	50
Intervento IE: riduzione del fabbisogno termico.....	51
Intervento IT: sostituzione dell'impianto di climatizzazione.....	53
Impianti da Fonti Rinnovabili	54
APPENDICE 2	58

PREMESSA

A partire dagli anni '90, le istituzioni a livello internazionale consapevoli degli effetti delle azioni antropiche sul riscaldamento globale hanno promosso una serie di iniziative con l'obiettivo di definire una comune linea di azione volta a ridurre le emissioni di gas serra. Sono quindi state promosse periodicamente delle conferenze su scala mondiale che a partire da quella tenutasi a RIO (1992), in cui gli stati membri delle Nazioni Unite hanno sottoscritto il primo documento di indirizzo strategico noto come *Agenda 21*, hanno portato alla sigla del primo accordo universale e giuridicamente vincolante sui cambiamenti climatici (*l'Accordo di Parigi*, 2015). Questo, entrato in vigore nel 2016, persegue l'obiettivo di limitare al di sotto dei 2 °C il riscaldamento medio globale rispetto al periodo preindustriale, puntando a un aumento massimo della temperatura pari a 1,5 °C. Nella panoramica mondiale si evidenzia quindi la duplice volontà comune di agire sia sul fronte della riduzione delle emissioni climalteranti (mitigazione del trend già in atto), sia sul fronte dell'adattamento agli effetti che l'inquinamento ha indotto fino ad ora. L'Accordo prevede inoltre che i paesi più ricchi sostengano finanziariamente i paesi in via di sviluppo. Successivamente, in occasione del Summit sullo Sviluppo Sostenibile tenutosi a New York viene stilato dai Capi di stato il documento dal titolo "*Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*", che determina gli impegni sullo sviluppo sostenibile che dovranno essere realizzati entro il 2030, individuando 17 obiettivi globali e 169 target.



Figura 1

In ambito europeo con il Consiglio delle nazioni membri della UE, è stato stabilito il nuovo accordo politico riguardante gli obiettivi climatici ed energetici da raggiungere entro il 2030, in particolare:

- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- almeno il 27% dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (aumentata al 32% nel 2018);
- miglioramento dell'efficienza energetica di almeno il 27% nel 2030 (aumentata al 32,5% nel 2018);
- aumento delle interconnessioni della rete elettrica del 10% entro il 2020, target 15% al 2030;

Successivamente, durante la conferenza tenutasi a Glasgow nel novembre 2021 (COP26), l'Unione Europea ha sancito l'impegno politico comune di conseguire la neutralità climatica entro il 2050.

Il 21 gennaio 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha dato notizia dell'invio alla Commissione europea del testo definitivo del *Piano nazionale integrato per l'energia e il clima* per gli anni 2021-2030. Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia ed inclusi nel Piano sono i seguenti:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica; 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;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, 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, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e che favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- adottare misure e accorgimenti 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.

In questo contesto internazionale, partendo dalla convinzione che le autorità locali hanno un ruolo di primo piano nel raggiungimento di questo obiettivo, nel 2008, dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia EU 2020, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile. A seguito dei nuovi obiettivi della politica europea verso una società low-carbon e resiliente agli impatti dovuti al cambiamento climatico, il Patto dei Sindaci si è rinnovato nel **Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia**.

Le città firmatarie si impegnano a sostenere attivamente l'attuazione dell'obiettivo comunitario di ridurre del 40% le emissioni di gas serra entro il 2030, e concordano di adottare un approccio integrato per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico e per garantire l'accesso a un'energia sicura, sostenibile ed accessibile a tutti.

Questo nuovo Patto dei Sindaci, che rimane un'iniziativa di tipo volontario, si incardina dunque su tre pilastri:

1. **MITIGAZIONE:** riduzione delle emissioni di gas clima-alteranti sul proprio territorio per almeno il 40% entro il 2030, in particolare mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
2. **ADATTAMENTO:** accrescimento della propria resilienza, adattandosi agli effetti del cambiamento climatico;
3. **ENERGIA SOSTENIBILE:** promozione del ricorso alla produzione e al consumo diffuso di energia da fonti rinnovabili.

IL COMUNE DI CATTOLICA ERACLEA E IL PATTO DEI SINDACI

Il Comune di Cattolica Eraclea ha aderito al Patto dei Sindaci obbligandosi a presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) con l'obiettivo di strutturare una pianificazione energetica e ambientale del territorio. Si tratta di un documento politico strategico approvato dal Consiglio Comunale con il quale l'ente locale si impegna a superare gli obiettivi della politica energetica comunitaria in termini di riduzione delle emissioni di CO₂.

Il PAESC prevede i seguenti elementi chiave:

- valutazione del contesto geografico, demografico ed energetico locale;
- inventario di base delle emissioni di CO₂ (IBE) riferito al 2011;
- individuazione delle azioni a raggiungere l'obiettivo di riduzione del 40% delle emissioni entro il 2030 ed individuazione delle tempistiche e delle responsabilità di attuazione;
- stima degli impatti e dei costi.

A tal fine, il presente strumento di pianificazione mira a realizzare un inventario di base delle emissioni e una valutazione dei rischi e delle vulnerabilità indotti dal cambiamento climatico con riferimento allo scenario base (2011), allo scenario intermedio di monitoraggio e verifica (2017) e scenario futuro previsionale (2030) entro il quale si raggiungerà l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas climalteranti di almeno il 40% rispetto all'anno di riferimento.

Il PAESC deve pertanto permettere di individuare a partire dalle analisi dello stato di fatto le possibili azioni da intraprendere identificando:

- i rischi presenti nel territorio dovuti al cambiamento climatico e le relative azioni di adattamento possibili;
- gli attuali consumi delle utenze presenti e le relative azioni di mitigazione al fine di ridurre le emissioni evitando l'incremento dei futuri impatti a livello locale e globale;
- gli attori presenti nel territorio in grado di potere attuare le azioni descritte.

Si è quindi ritenuto opportuno sviluppare il presente documento secondo tre livelli di analisi (Figura 2):

- **analisi demografica e socio economica** indirizzata a identificare gli stakeholder presenti nel territorio che possano attuare le azioni di mitigazione e adattamento individuate, (vedi capitolo *Analisi demografica ed edilizia*);
- **analisi del territorio** volta ad identificare le azioni di adattamento e di mitigazione che risultano più appropriate per il territorio comunale, da una parte quindi si prenderanno in esame le caratteristiche dell'ambiente antropizzato (vedi paragrafo *Analisi del territorio*);
- *Analisi del territorio*
- *Caratterizzazione energetica* degli edifici esistenti e *Impianti a fonte rinnovabile*), dall'altra i rischi e le vulnerabilità associate ai fenomeni a scala ambientale in atto (vedi paragrafo *Rischi e Vulnerabilità*);
- **analisi dei consumi dello stato di fatto** suddivisa per vettore energetico atta ad indirizzare le azioni di mitigazione, (vedi capitolo *INVENTARIO DELLE EMISSIONI*).

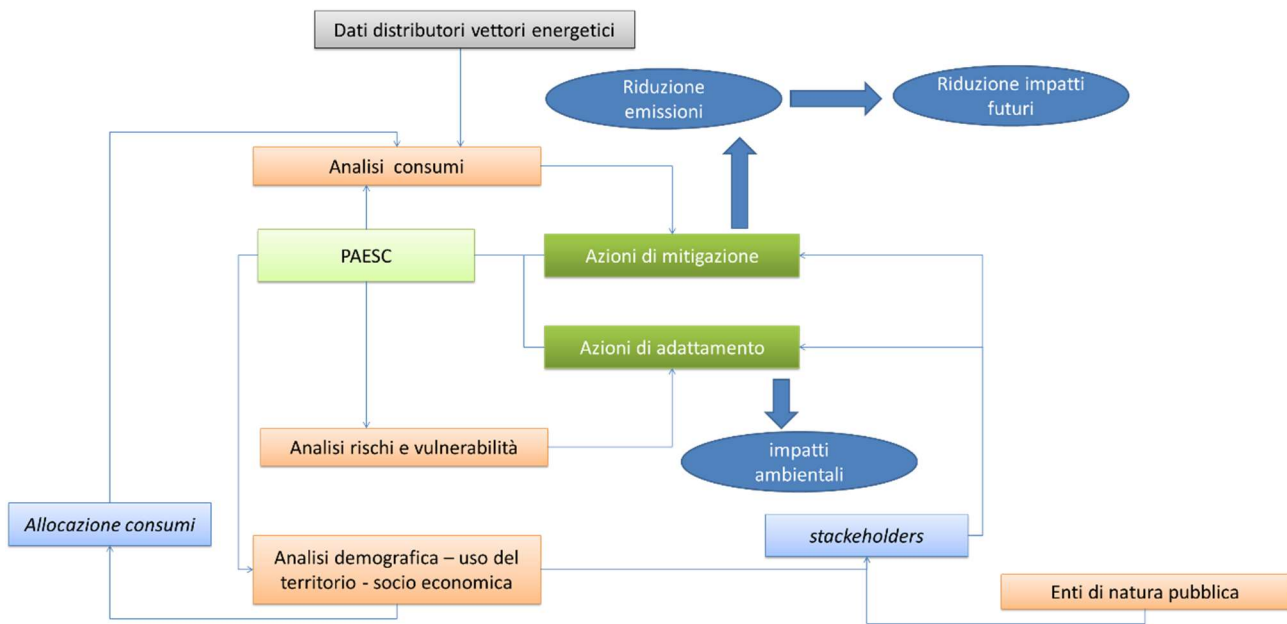


Figura 2 Schema metodologico generale

Nello specifico **l'analisi demografica e socio-economica** ha fatto riferimento ai più recenti dati statistici ufficiali disponibili su scala comunale (fonte ISTAT [7][8]):

- censimento della popolazione e delle abitazioni,2011;
- censimento dell'agricoltura, 2010;
- censimento delle industrie, istituzioni pubbliche e no-profit, 2011;
- censimento permanente della popolazione (sino a 2018);

L'analisi dei rischi e vulnerabilità prende in esame i principali Rischi presenti relativamente ai fenomeni di:

- Caldo estremo;
- Precipitazioni estreme;
- Aumento dei livelli del mare;
- Siccità;
- Frane.

A questo scopo si è fatto riferimento al Piano per l'Assetto Idrogeologico, PAI [3] e nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni [4] oltre che ai dati climatici desunti dagli Annuali Idrogeologici dell'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale rispetto alle stazioni di rilevamento di pertinenza territoriale [5], nonché al *Dataset Catalog* redatti nell'ambito del programma Science on a Sphere (NOOA's, [6]).

VISION

L'amministrazione comunale aderendo al Patto dei Sindaci si pone l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni per almeno il 40% entro il 2030 rispetto allo scenario di base di riferimento (2011) e al contempo ridurre i rischi associati ai cambiamenti climatici per la salute dei cittadini e la qualità del territorio e preservandone le specificità naturalistiche.

A valle delle analisi effettuate sui consumi e sulle peculiarità ambientali, sono state individuate una serie di azioni di mitigazione ed adattamento con l'obiettivo di indirizzare il Comune e i suoi cittadini verso scelte che possano nel medio termine consentire di assicurare che lo sviluppo urbano possa generare:

- una città con **nuove energie**: azioni incentrate sullo sviluppo delle energie rinnovabili in ambito di produzione e di consumo;
- una città **più efficiente**: azioni focalizzate sull'efficienza energetica degli edifici pubblici e privati, attraverso misure di regolamentazione, investimenti diretti, strutture di supporto;
- una città **che si muove meglio**: azioni per potenziare i sistemi di mobilità sostenibile e a minor impatto ambientale attraverso interventi infrastrutturali, gestionali e di regolamentazione;
- una città **con un'economia a basse emissioni**: azioni finalizzate a promuovere l'acquisto di prodotti sostenibili, incentivare pratiche di economia circolare;
- una città **più resiliente**: azioni per incrementare la copertura arborea, gestire i rischi climatici, ridurre il consumo di suoli e gli sprechi idrici;
- una città **più comunicativa**: azioni specifiche di comunicazione, divulgazione e sensibilizzazione dei contenuti e degli obiettivi del Piano nei confronti dei cittadini associate a campagne mediatiche;
- una città **più attenta all'educazione sui temi ambientali**: azioni specifiche di formazione per instaurare nelle nuove generazioni i concetti di povertà energetica, sostenibilità ambientale e crisi climatica.

L'Amministrazione comunale intende, di concerto con gli enti partner, le associazioni culturali, gli stakeholder territoriali, avviare dei percorsi di formazione dedicati ai giovanissimi, ai giovani e ai meno giovani che si snoderanno nell'ambito dei calendari scolastici, degli eventi culturali, di eventi formativi e informativi pubblici.

IL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio del Comune di Cattolica Eraclea si estende per un totale di 6216,48 ettari con una densità abitativa pari a 63,94 abitante/km² (3975 residenti), [7]-[8].

L'edificato è prevalentemente concentrato nel nucleo urbano, circa il 96% degli edifici censiti è infatti localizzato al suo interno. Questo di origine seicentesca si colloca a circa 220 m s.l.m. mentre nella fascia costiera si evidenzia la zona archeologica di *Eraclea Minoa* e un agglomerato edilizio a prevalente uso turistico-stagionale.

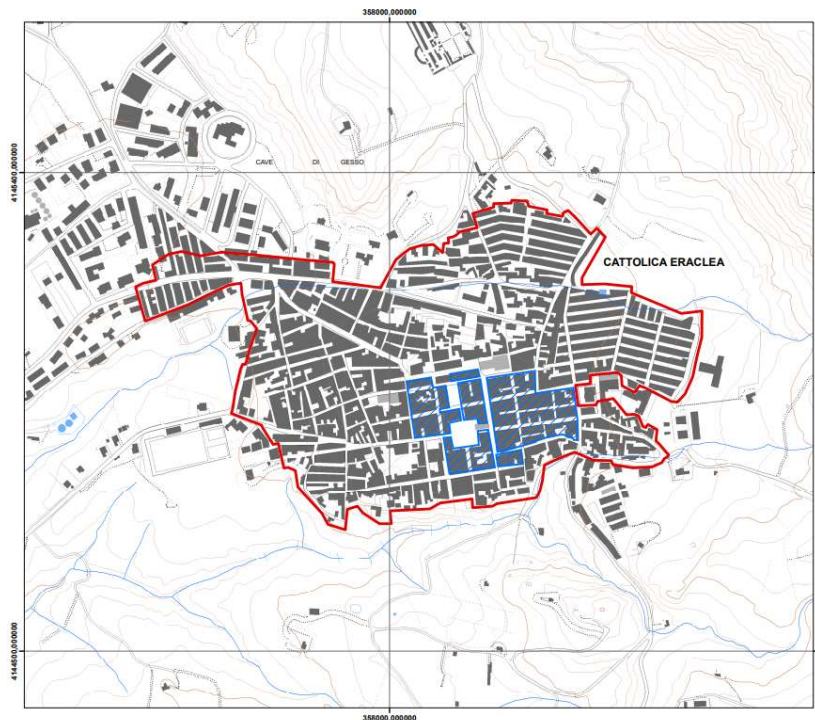


Figura 3 inquadramento cartografico del nucleo urbano

All'interno del territorio comunale vige ad oggi il Piano Regolatore Generale approvato nel 2019, mentre a scala sovracomunale è vigente il Piano Paesaggistico della Provincia di Agrigento. Inoltre, il territorio comunale rientra nel Piano di sviluppo strategico Terre Sicane.

Un'ultima notazione va fatta rispetto alla presenza sul territorio dei vincoli derivanti dall'istituzione del Sito di Importanza Comunitaria "Foce del Magazzolo, Foce del Platani, Capo Bianco e Torre Salsa", codificato con il codice Natura 2000 ITA040003; si distinguono SIC marino e SIC terrestre in cui è inclusa la Zona Speciale di Conservazione. L'ambiente marino evidenzia la presenza di sabbie fini ben classate con formazione di Prateria a *Cymodocea nodosa* e in generale un livello di naturalità elevato (Figura 5).

Dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, si tratta infatti di un territorio caratterizzato da dune e falesie costituiti da calcari marnosi e marne a globigerine, oltre che calanchi argillosi che riveste grande importanza come luogo di sosta e/o come rotta di migrazione per ingenti contingenti ornitici sia in primavera che autunno.

Nello specifico, gli strumenti di pianificazione e gestione ambientale sopra elencati individuano nel territorio alcune specifiche criticità coerenti con la pianificazione del presente documento relativamente alla gestione

degli impatti derivanti dalla mobilità legata ai flussi turistici e alla fruizione delle spiagge, allo scarico delle acque reflue dei centri abitati ed erosione della fascia costiera.

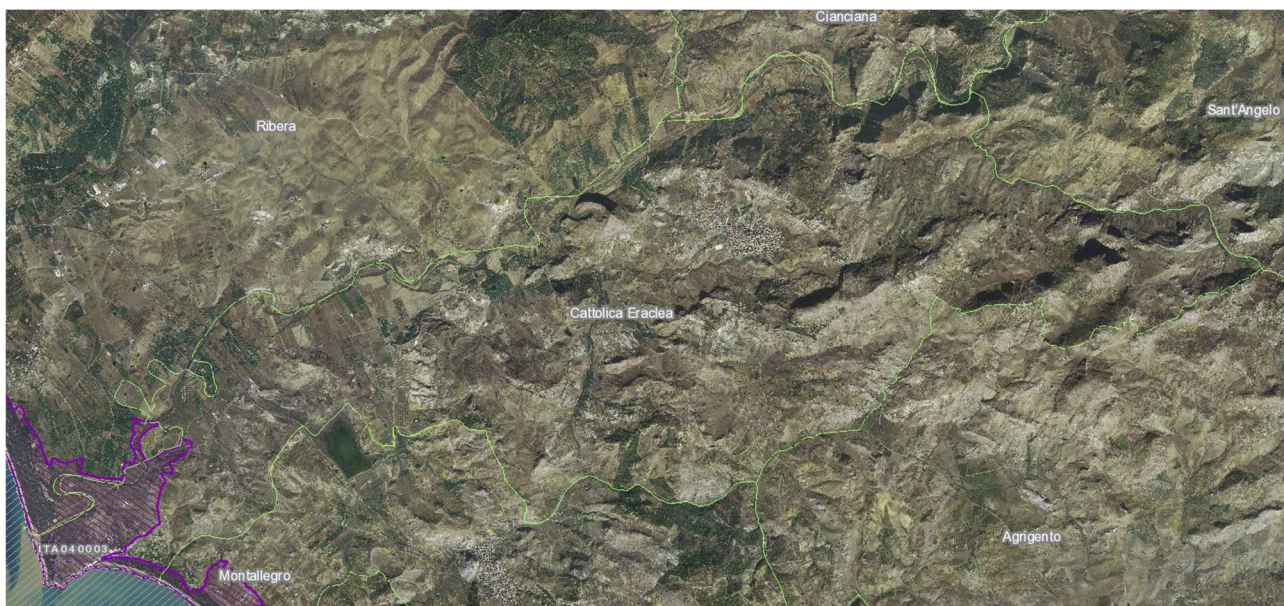


Figura 4 Ortofoto con evidenziati dei confini comunali (linea verde) e l'area afferente alla ZSC terrestre e marina (viola).

All'interno dell'area si trova inoltre la Riserva Naturale Orientata "Foce del fiume Platani" che coinvolge oltre il territorio di Cattolica Eraclea anche quello di Ribera per una superficie complessiva di 206.88 ha di cui 159.06 ricadenti in regime di tutela Zona A. La riserva è stata istituita per tutelare il particolare ecosistema costiero e le numerose specie di uccelli come: l'airone cenerino, il gabbiano reale, l'airone rosso e il falco di palude.

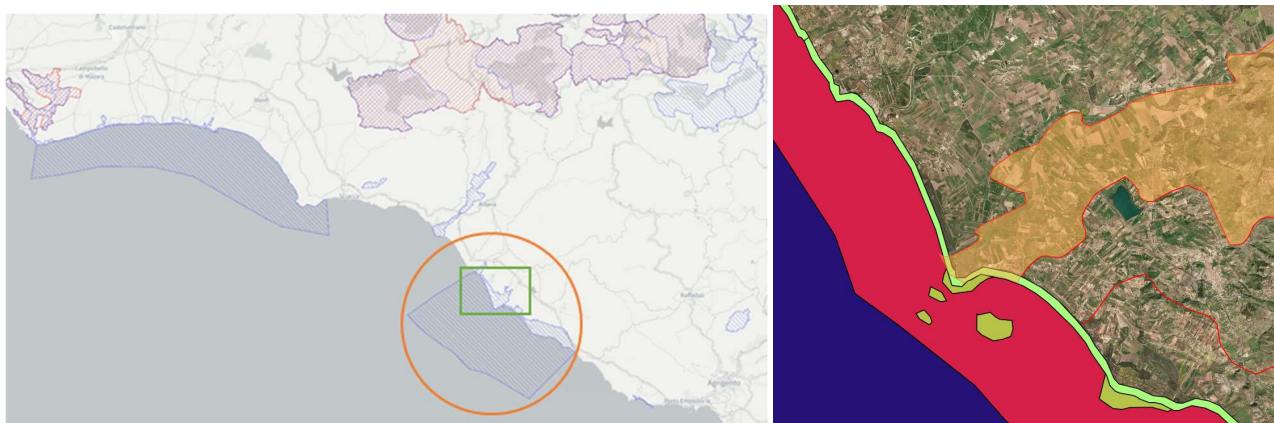


Figura 5 Perimetrazione SIC (sinistra) e classificazione ambiente costiero (destra)

Nello specifico, gli strumenti di pianificazione e gestione ambientale sopra elencati individuano nel territorio alcune specifiche criticità coerenti con la pianificazione del presente documento relativamente alla gestione degli impatti derivanti dalla mobilità legata ai flussi turistici e alla fruizione delle spiagge, allo scarico delle acque reflue dei centri abitati ed erosione della fascia costiera.

La restante parte del territorio, secondo i dati statistici disponibili, risulta coltivata per un'estensione pari a circa il 25% del totale, con superficie agraria principalmente destinata a olivo e frutteti (65%). In particolare l'area rientra fra le zone di produzione dei prodotti D.O.P. per la produzione dell'olio di oliva (Figura 6).

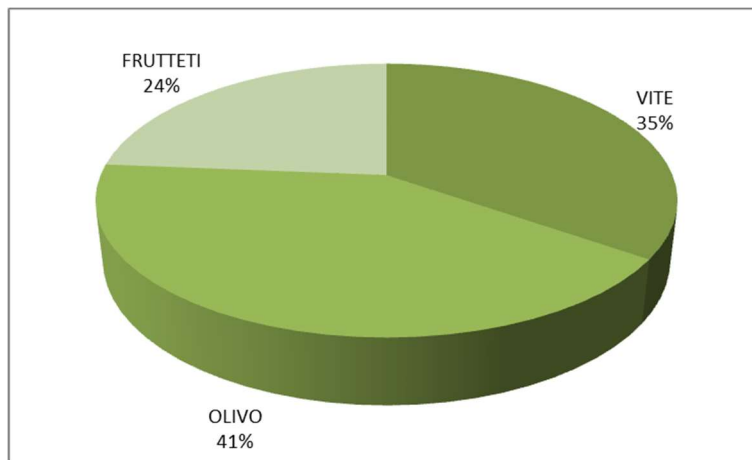


Figura 6 Uso suolo agricolo

Analisi demografica ed edilizia

Il Comune di Cattolica Eraclea presenta nell'ultimo ventennio una popolazione residente prevalentemente stabile (3364 residenti) con una distribuzione al 2020 per fascia di età compresa fra i 20 e 70 anni (età lavorativa) pari al 65% del totale, Figura 7.

Popolazione residente - Serie storica

Frequenza: Annuale, Territorio: Cattolica Eraclea

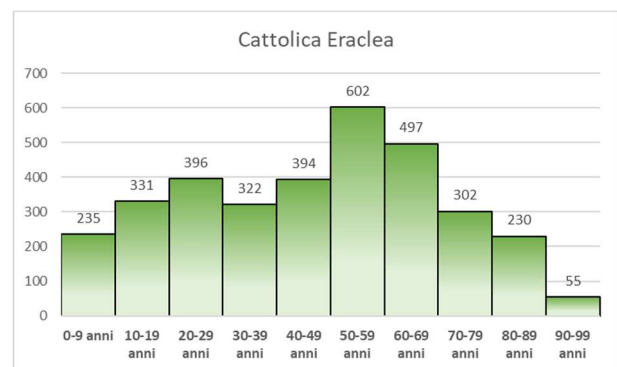
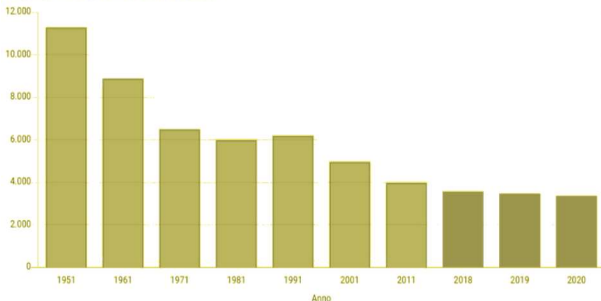


Figura 7 Dati demografici generali

Da un punto di vista socio-economico si evidenzia come buona parte della popolazione percepisca redditi inferiori a 26.000 € con una ripartizione della fonte di reddito nel complesso equiparabile fra lavoro dipendente, redditi da fabbricati e pensioni (Figura 8).

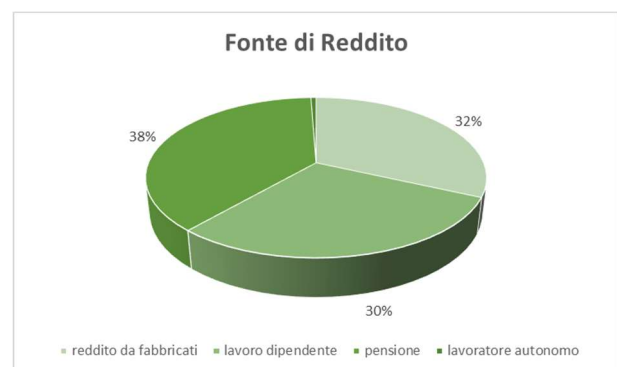


Figura 8 Dati statistici – caratterizzazione socio-economica della popolazione.

Nello specifico si evidenzia come circa il 30% della popolazione residente risulta occupata mentre includendo gli attuali studenti circa il 33% risulta in cerca di occupazione.

Tabella 1 - Distribuzione della popolazione in funzione dello stato di occupazione

Età	15-24 anni	25-49 anni	50-64 anni	> 65 anni	totale
FORZE DI LAVORO	92,0	635,0	501,0	68,0	1.296,0
<i>Occupato</i>	20,0	439,0	405,0	66,0	930,0
<i>In cerca di occupazione</i>	72,0	196,0	96,0	2,0	366,0
NON FORZE DI LAVORO	314,0	341,0	369,0	752,0	1.776,0
<i>Percettore di pensione o di redditi da capitale</i>	1,0	26,0	84,0	586,0	697,0
<i>Studente/ssa</i>	248,0	39,0	1,0	0,0	288,0
<i>Casalingo/o</i>	14,0	162,0	178,0	78,0	432,0
<i>In altra condizione</i>	51,0	114,0	106,0	88,0	359,0
TOTALE	406,0	976,0	870,0	820,0	3.072,0

Il nucleo urbano si sviluppa secondo una direttrice principale est-ovest ed è costituito prevalentemente da edifici con 2-3 elevazioni fuori terra costruiti antecedentemente al 1960 in muratura portante (circa il 50% del totale, 2820 edifici). Secondo le fonti statistiche solo il 11% di tali edifici risulta non utilizzato.

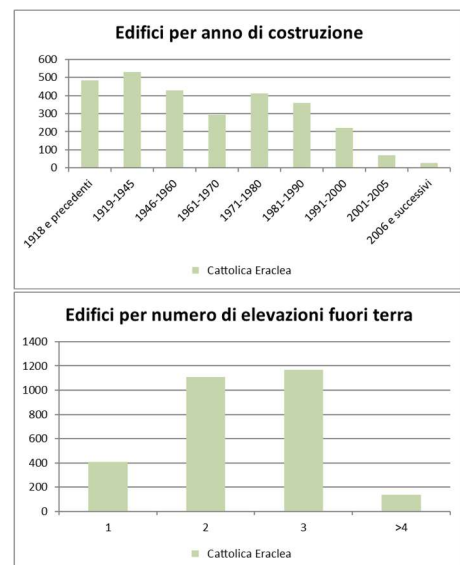
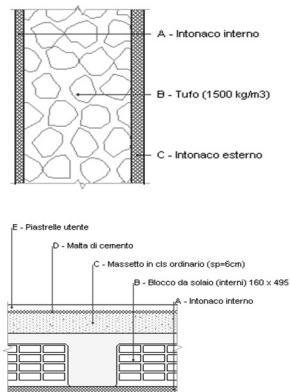
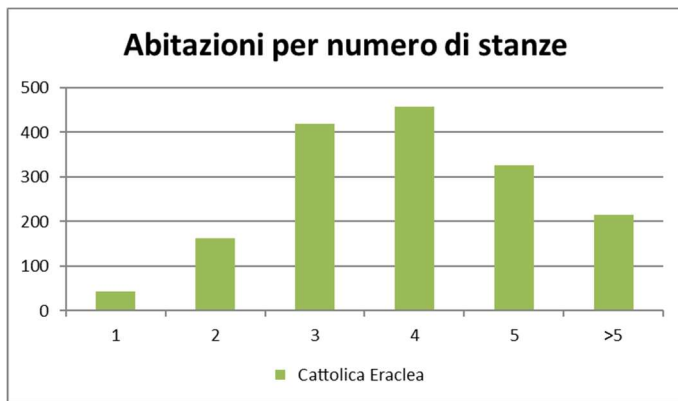


Figura 9 Caratterizzazione dell'edificato

In generale le abitazioni per singolo nucleo familiare hanno una superficie media di 50 m² con una densità abitativa di 36.5 m²/occupante e un numero di stanze per abitazione compreso fra 3 e 4 (50% del totale). Viste le caratteristiche costruttive e il periodo di costruzione prevalenti, si ipotizza l'involucro edilizio disperdente sia realizzato con muratura in conci di tufo e solaio laterocemento.



Parete esterna
 $U = 1.59 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{lim} = 0.34 \text{ W/m}^2\text{K}$

Copertura
 $U = 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{lim} = 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}$

Figura 10 Caratterizzazione dell'edificio e caratteristiche termofisiche.

Agli edifici residenziali si affiancano gli edifici pubblici di proprietà comunale di cui si riporta l'elenco dei plessi principali nella tabella a seguire. Fra i plessi elencati solo la Scuola Media in contrada Zubbia è stata oggetto di efficientamento energetico con l'installazione di un impianto fotovoltaico da 27 kW_p.

Tabella 2 – Principali edifici/strutture di proprietà comunale

Destinazione uso	ubicazione	Cat. catastale
Centro sociale - biblioteca	via collegio n. 72	B/1
Scuola Media	contrada zubbia	B/5
Asilo	via canale botteghelle	B/5
Edilizia residenziale pubblica	via dalla chiesa n. sn	A/2
Caserma carabinieri	via Oreto	B/1
Palazzo comunale	via rosario n. 99-101-103	B/4
Ex carcere	via della vittoria n. 3-4-5	B/5
Campo sportivo	via canale botteghelle	D/6
Centro servizi imprese		D/3

Analisi del territorio

Caratterizzazione energetica degli edifici esistenti

Da un punto di vista climatico, il comune di Cattolica Eraclea si colloca in zona B (849 GG) corrispondente ad un periodo di riscaldamento convenzionale compreso fra 1 dicembre e il 31 marzo. Secondo la normativa vigente (UNI 10349-1:2016) i valori medi estivi sono compresi fra 21 e 26°C mentre quelli invernali non cendono al di sotto dei 10 °C con escursioni giornaliere inferiori ai 10°C

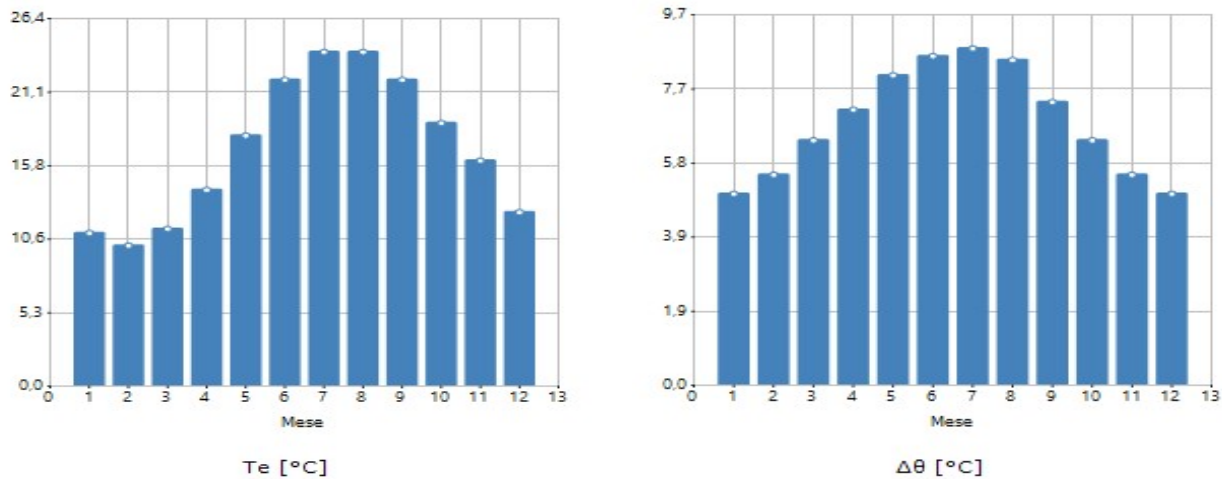


Figura 11 Dati climatici secondo la normativa vigente

Sulla base dei dati ISTAT relativi al patrimonio immobiliare, si è desunto un edificio tipo rappresentativo del parco edilizio e si è proceduto a stimare i consumi in energia primaria nell'ipotesi di funzionamento dell'impianto in condizioni standard di esercizio (ai sensi della UNI-TS 11300-1:2018) e, coerentemente ai dati disponibili, nell'ipotesi che il servizio di climatizzazione invernale e produzione ACS sia soddisfatto per mezzo di sistema a caldaia a condensazione mentre il servizio di climatizzazione estiva per mezzo di Pompe di Calore del tipo aria/aria split (EER=3.2).

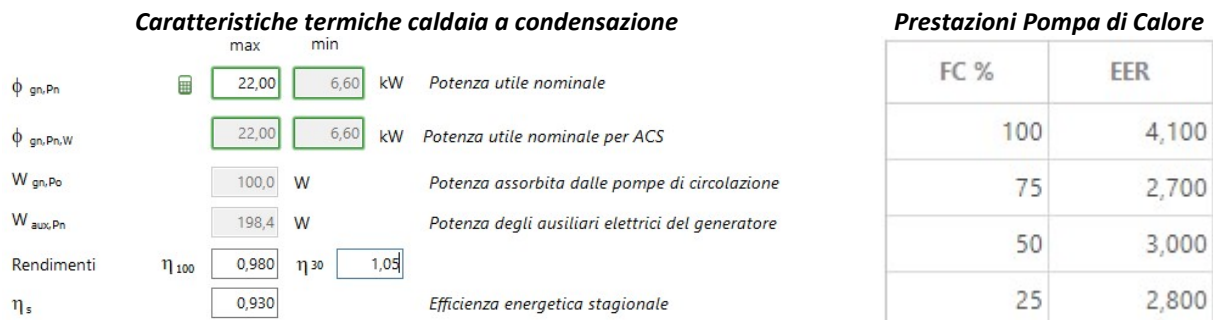


Figura 12 Dotazione impiantistica standard

Dai calcoli eseguiti il fabbisogno termico invernale dell'edificio è prevalentemente imputabile alle dispersioni attraverso l'involucro mentre nel periodo estivo si ha una maggiore incidenza degli apporti solari, come da grafici a seguire.



Figura 13 Fabbisogno termico per edificio standard

Note le efficienze dell'impianto e noto il fabbisogno, si evidenziano i seguenti consumi in termini di energia primaria suddivisi per servizio energetico.

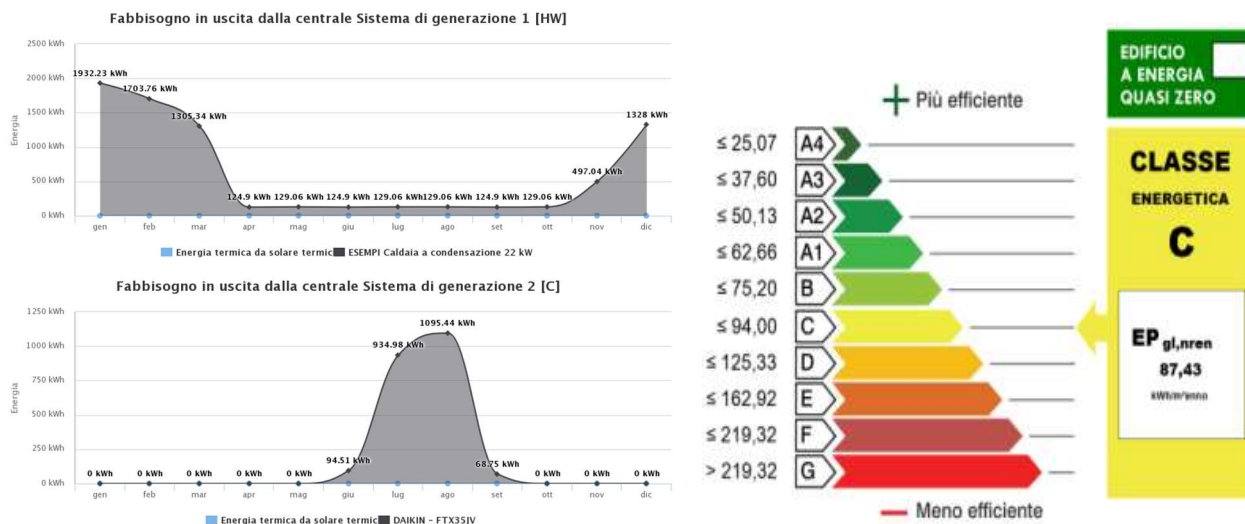


Figura 14 Fabbisogno termico per edificio standard

Impianti a fonte rinnovabile

All'interno del territorio comunale, allo stato attuale sono presenti 113 impianti fotovoltaici prevalentemente con potenza di picco inferiore a 6 kWp. Sono inoltre installati un totale di 72 impianti solari termici caratterizzati da un numero di collettori compreso fra 2 e 4, per un totale di superficie lorda installata pari a 294 m².

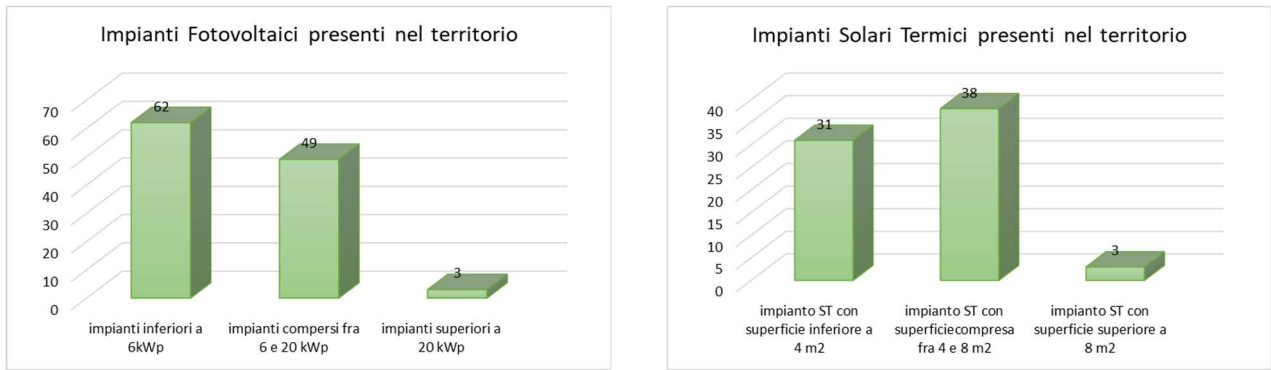


Figura 15 Diffusione dei principali impianti di produzione da energia rinnovabile

Secondo i dati rilevati a scala provinciale, si può assumere un fattore di incremento del numero di impianti fotovoltaici del 1.42, registrato fra il 2014 e il 2020. Si ipotizza, pertanto, tenuto conto delle attuali tendenze di mercato, un andamento lineare introducendo un fattore di probabilità per le future installazioni pari al 10% (fotovoltaico terziario e solare termico residenziale) e del 25% (fotovoltaico residenziale).

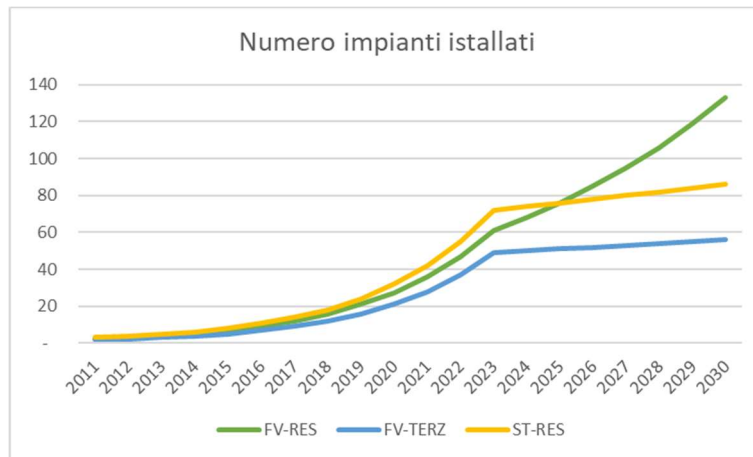


Figura 16 Incremento degli impianti fotovoltaici (FV) e solare termico (ST) a scala comunale.

Rischi e Vulnerabilità

I cambiamenti climatici in atto hanno indotto ad un aumento delle vulnerabilità del territorio al verificarsi di eventi di pericolo che possono costituire dei rischi con probabilità di danni su cose e persone.

Gli studi redatti all'interno del programma Science on Sphere [6] relativamente ai cambiamenti climatici rilevano che nel periodo 2002-2016 si sono registrati aumenti di temperatura pari 1°C rispetto al trentennio 1971-2000, con picchi sino a +1.5 °C, soprattutto all'interno dei nuclei urbani. Le città, infatti, anche se molto diverse tra di loro per caratteristiche morfologiche e di tessuto urbano, hanno in comune la presenza di superfici grigie impermeabili (principalmente asfalto e cemento) che assorbono notevolmente la radiazione solare creando isole di calore (riferimento Scenario RCP 4.5). Le proiezioni all'anno 2100 prevedono un aumento delle temperature medie compreso tra 1,8 e 3,1 °C (scenario RCP 4.5; +0,2 °C/decennio), e tra 3,5 e 5,4 °C (RCP 8.5; +0,4 °C/decennio).

Conseguentemente, per le regioni mediterranee, il numero di giorni e notti di caldo estremo e delle ondate di calore tenderà ad aumentare in modo notevole, mentre il numero di giorni freddi diminuirà in modo

significativo; con conseguenze sulla salute dei cittadini (soprattutto dei gruppi di popolazione più vulnerabile), sull'aumento dei picchi di consumo e delle interruzioni di fornitura elettrica nelle ore di punta.

Allo stesso modo, per le precipitazioni si prevede complessivamente un leggero calo, che sarà più accentuato in estate. Di contro, si attende invece un significativo aumento dei fenomeni di precipitazione intensa. Ne consegue l'aumento delle zone di desertificazione da una parte e i potenziali dissesti del territorio e delle infrastrutture soprattutto nelle aree più vulnerabili.

Per quanto riguarda il comune di Cattolica Eraclea, facendo riferimento alle temperature e alle precipitazioni registrate dalle stazioni termometriche e pluviometriche di pertinenza del Comune (rispettivamente Cattolica Eraclea e Ribera) negli anni 2011 e 2017, si riscontrano valori di temperatura massima nei mesi estivi prossimi ai 40°C cui corrisponde un valore minimo di circa 20°C. Nello specifico sono stati registrati valori di temperature massime superiore a 30°C per un totale di circa 90 giorni (invariato fra i due anni di riferimento) e valori di temperature minime inferiori a 10 °C per un totale in media fra 2011 e 2017 di 135 giorni.

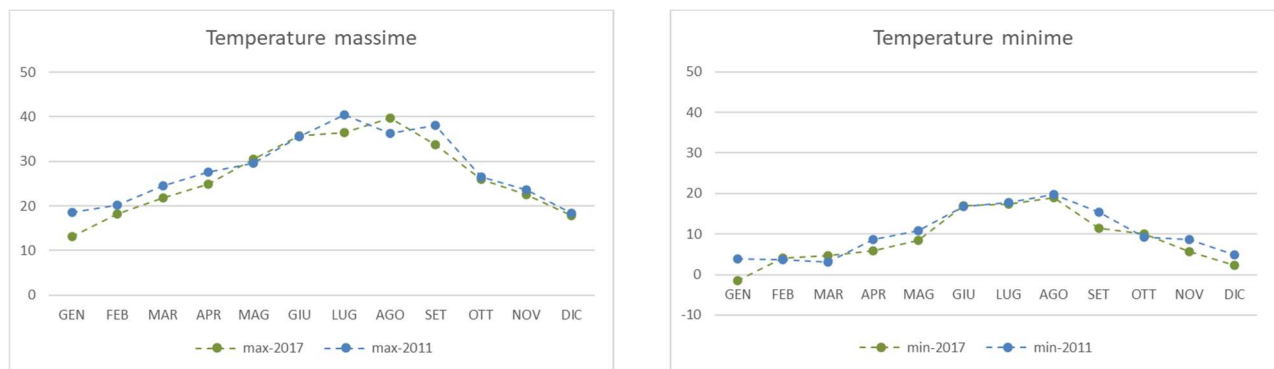


Figura 17 Andamento temperature minime e massime registrate, medie mensili

Tali valori corrispondono a condizioni pluviometriche pressoché nulle nel periodo estivo con valori di precipitazioni nel 2017 che registrano un incremento notevole nel mese di gennaio.

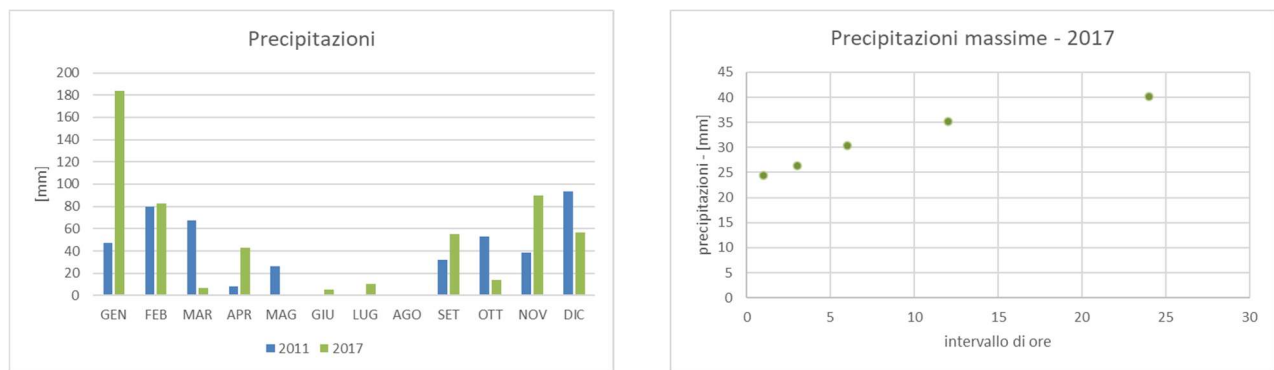


Figura 18 Andamento precipitazioni

Oltre i rischi presi in esame, è stata valutata l'esposizione del territorio associata al pericolo di frane, alluvioni e siccità/desertificazione. È utile far notare che le azioni di adattamento relative all'esposizione a tali rischi non può prescindere azioni integrate che siano state decise di concerto fra i vari attori a livello intercomunale.

Secondo quanto riportato nel vigente Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), si evidenziano zone diffuse con pericolo di frana rispettivamente da moderato ad elevato, Figura 19.

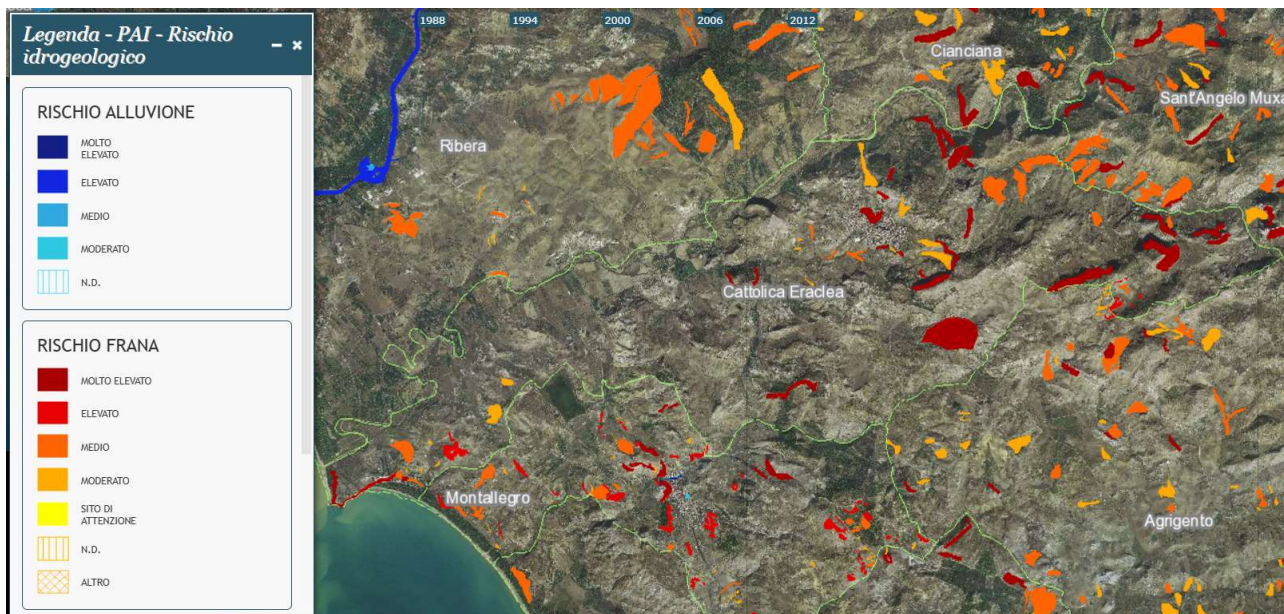


Figura 19 Stralcio PAI – pericoli

Dal punto di vista dei rischi, la cartografia PAI non evidenzia rischi dal punto di vista alluvione mentre si evidenziano dei rischi elevati (seppure su porzioni di territorio ristretto), Figura 20.

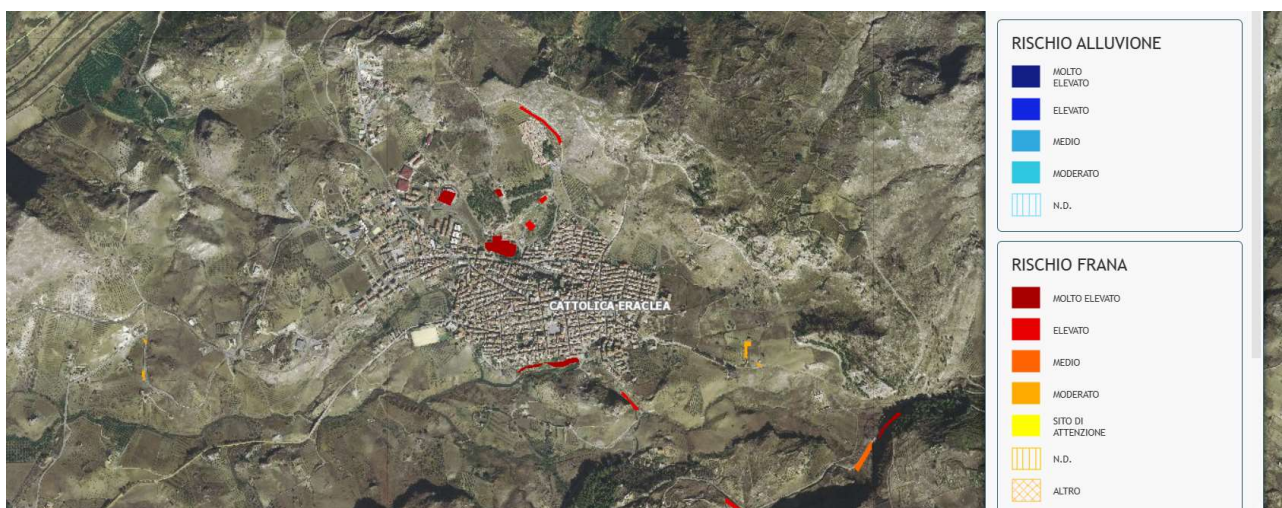


Figura 20 Stralcio PAI – rischi

Dal punto di vista statistico, i dati ISTAT riportano aree con pericolo “molto elevato” di maggiore estensione rispetto agli altri livelli, (Figura 21).

Infine, recentemente il Sistema Informativo Agrometeorologico della Regione Sicilia ha pubblicato la carta di Rischio desertificazione, nella quale il territorio di Cattolica Eraclea e dei comuni limitrofi sono inquadrati come territorio altamente esposti al fenomeno, (Figura 21).

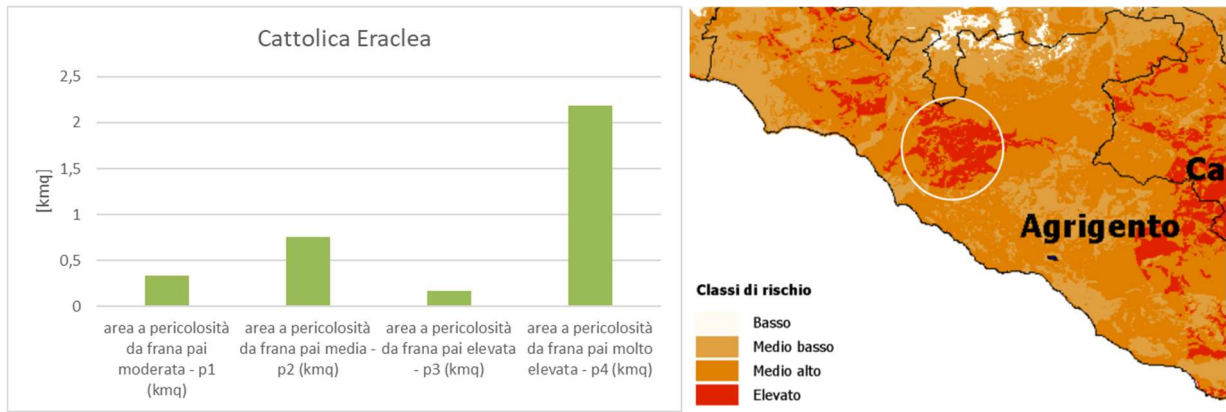


Figura 21 Dati ISTAT relativi al pericolo di frana e Stralcio cartografia tematica "Rischio desertificazione"

INVENTARIO DELLE EMISSIONI 2011-2017

Note metodologiche

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima ha come principale obiettivo quello di individuare per il territorio comunale in esame un insieme coordinato di Azioni di Mitigazione ed Adattamento che rispondano alle specifiche esigenze del contesto, che siano compatibili con la struttura socio-economica della popolazione e di conseguenza possano garantire il raggiungimento di una riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030.

L'anno 2011 è stato scelto come anno di riferimento convenzionale per l'elaborazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) da raffrontare con i dati di monitoraggio relativi all'anno 2017 (Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, IME).

Il calcolo degli indici di emissione relativi agli anni indicati è stato sviluppato sulla base dei dati forniti dai gestori locali di distribuzione dei principali vettori energetici (Tabella 3).

Tabella 3 – tipologia di dati per vettore energetico

vettore	fonte	dati
Energia elettrica	E-distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> • utenze comunali (edifici/attrezzature) • utenze comunali (pubblica illuminazione); • utenze residenziali; • utenze agricole; • industrie e altri edifici; • altre utenze (edifici/attrezzature)
gas metano	Gestore locale	<ul style="list-style-type: none"> • C1 Riscaldamento • C2 Cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria • C3 Riscaldamento + cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria • T1 Tecnologico (artigianale-industriale) • T2 Tecnologico + riscaldamento
gas liquido GPL	bollettino petrolifero	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo per autotrazione • Utilizzo per combustione
combustibili per autotrazione	bollettino petrolifero	<ul style="list-style-type: none"> • Benzina • Gasolio

Consumi elettrici

Da un primo confronto fra gli anni di riferimento si riscontra un consumo elettrico prevalentemente ascrivibile al settore residenziale, pari al 55% del totale, invariato in entrambi gli anni.

Il settore pubblico nel suo complesso (edifici / attrezzature e illuminazione) incide sui consumi per circa il 14%, mentre i settori produttivi (terziario e agricoltura) per circa il 29%.

Nell'insieme, nel 2017 si assiste ad una riduzione dei consumi del territorio del'11% (da 8,27 a 7,32 MWh).



Figura 22 Distribuzione consumi elettrici per categoria di utente finale

Consumi gas metano

I consumi di gas metano del territorio vengono distinti dal distributore di rete fra consumi per solo riscaldamento, consumi per riscaldamento e cottura, sola cottura, uso tecnologico e tecnologico incluso il riscaldamento per un totale di 358.726 smc al 2011 e 339.469 smc al 2017 (riduzione del 5%). Anche in questo caso il settore residenziale (PDR con categorie d'uso C2 e C3) ha la maggiore incidenza su scala comunale pari al 82% del totale al 2017.

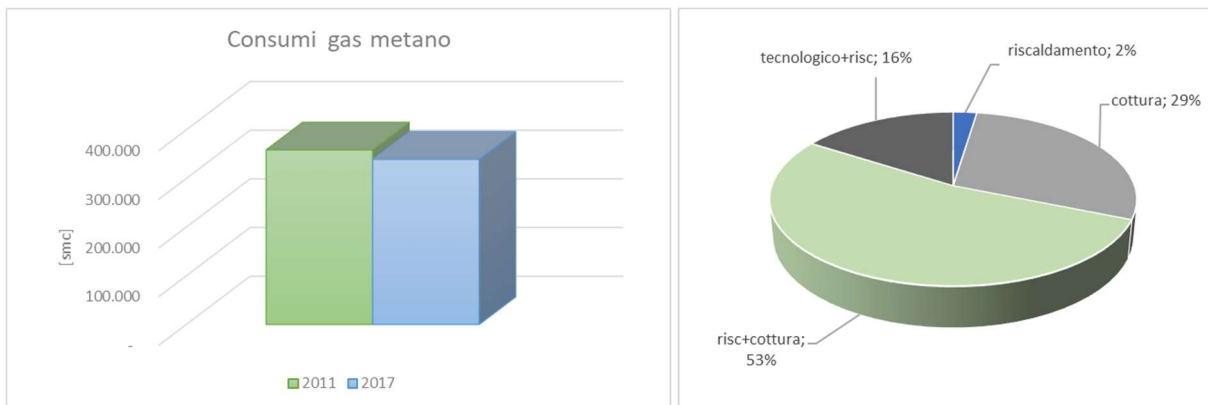


Figura 23 Distribuzione consumi elettrici per categoria di utente finale

Ai fini della redazione del PAESC, si è quindi scelto di aggregare tali dati in due macro categorie (uso riscaldamento e altri usi non termici) secondo le seguenti ipotesi:

- ✓ si sono escluse le categorie d'uso che non includono la componente termica (C2 e T1), di cui si è valutato il consumo pro-capite;
- ✓ il consumo pro-capite di cui al punto precedente è stato moltiplicato per il numero di utenze che presentano la componente termica e a questo sottratte al fine di determinare la sola componente termica per settore (residenziale / terziario).

Si è ottenuta una distribuzione dei consumi per il riscaldamento e/o produzione di ACS come da grafico a seguire in cui il settore tecnologico incide per il 26%.

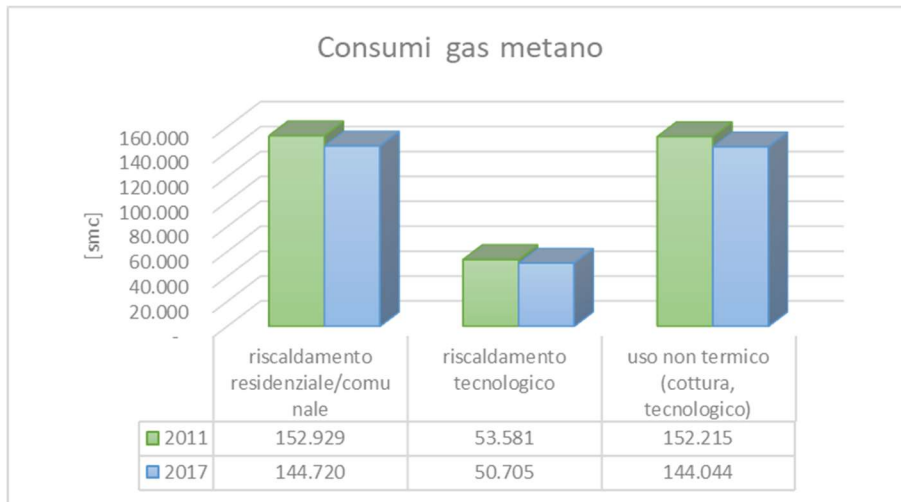


Figura 24 Distribuzione consumi di gas naturale per categoria di utente finale

Consumi di prodotti derivati dal petrolio

Per quanto attiene ai consumi di prodotti derivati dal petrolio su scala comunale si è fatto riferimento ai dati riportati nel bollettino petrolifero nazionale per la provincia di Agrigento, ed in particolare:

1. gasolio per uso autotrazione;
2. gasolio per uso agricolo;
3. gasolio per uso termico (riscaldamento);
4. benzina per uso autotrazione;
5. GPL per autotrazione.

I dati di consumo forniti su base provinciali sono stati rapportati al numero di veicoli effettivamente immatricolati nel territorio comunale e provinciale così come forniti dalle tabelle ACI [17].

Si evince per gli anni in esame, come il numero di veicoli circolanti subisce un incremento del 5% con particolare riferimento al numero di autovetture che da solo costituisce l'81% del totale.

Tabella 4 – parco veicolare immatricolato nel territorio comunale

	AUTOBUS	AUTOCARRI TRASPORTO MERCI	AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI	AUTOVETTURE	MOTOCARRE E QUADRICICLI TRASPORTO MERCI	MOTOCICLI	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI	RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI	TRATTORI STRADALI O MOTRICI	TOTALE
2011	1	337	26	2.658	8	251	11	1	9	2	3.304
2017	1	349	25	2.794	8	266	11	1	6	1	3.462

Focalizzando l'analisi sul numero di autoveicoli, a scala provinciale – che si assume come rappresentativa del comune - si evidenzia la presenza preponderante di veicoli in classe di efficienza compresa fra euro 1 e euro 3 con alimentazione mista fra gasolio e benzina (circa 50% ciascuna); dati invariati negli anni di riferimento.

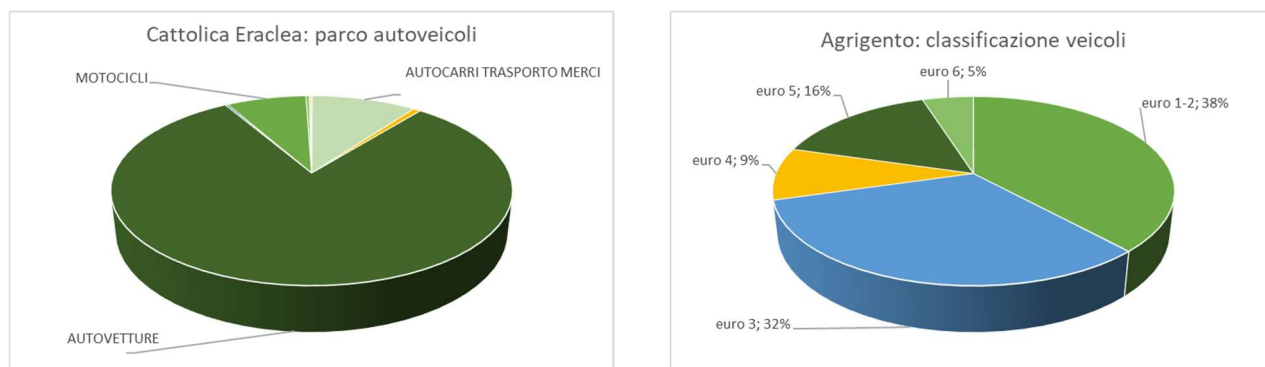


Figura 25 Caratterizzazione parco veicolare

I dati di consumo dei prodotti derivati dal petrolio su scala provinciale sono stati quindi ricondotti ai consumi comunali sulla base del numero di veicoli immatricolati, nei rispettivi casi. Si è inoltre applicato a tale dato un fattore correttivo pari a 0.37 che prende in considerazione la struttura della popolazione per fasce di età. Ne consegue un consumo pressoché invariato fra i due anni di riferimento, con valori più elevati per il gasolio che incide sul totale per il 69%.

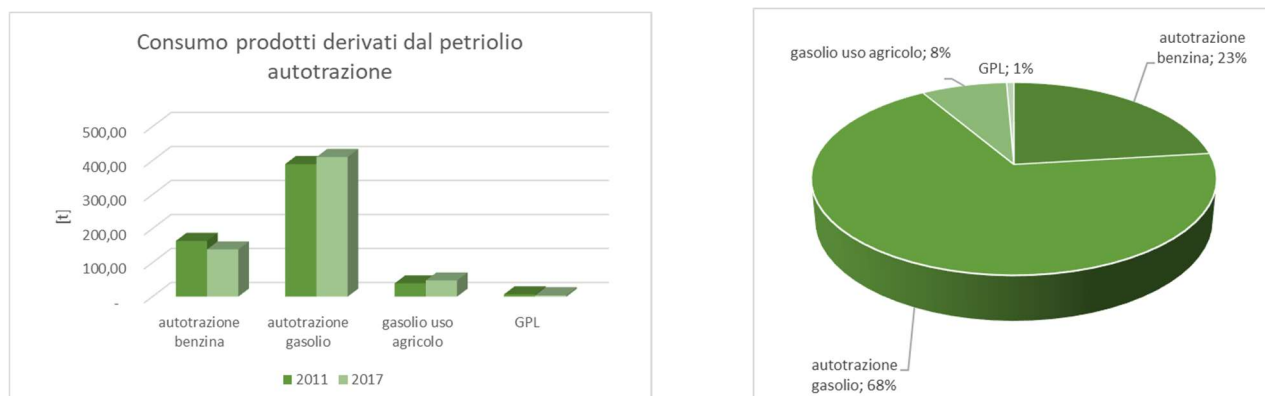


Figura 26 Consumo prodotti derivati dal petrolio

Per quanto riguarda i consumi di prodotti derivati dal petrolio per uso termico, si registrano per gli anni in esame valori ridotti rispetto a quanto evidenziato per il trasporto (5%).

Bilancio energetico: gli inventari

Al fine di rendere confrontabili fra loro i diversi dati, l'analisi complessiva del consumo di energia nel territorio comunale è stata realizzata convertendo i diversi vettori disponibili in energia primaria, misurata in "tonnellate equivalenti di petrolio" (TEP) secondo i fattori di conversione (DECRETO 27 marzo 2014) in Figura 27. Si evidenzia un consumo predominante da vettore elettrico.

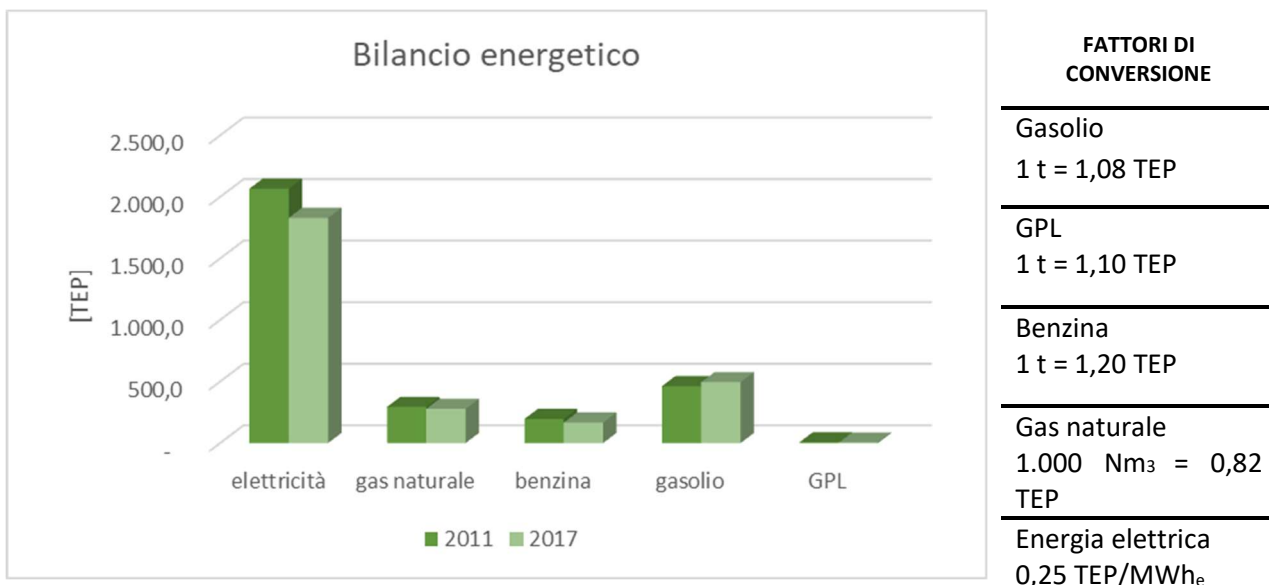


Figura 27 Confronto bilanci energetici 2011 e 2017

Sulla base dei dati acquisiti ed in conformità con le linee guida per la redazione del PAESC, si sono quindi allocati i consumi per tipologia di utenze e vettore energetico secondo i seguenti presupposti:

- gas naturale: i consumi relativi all'uso termico "tecnologico" sono stati ripartiti fra utenze del terziario e industriale in proporzione ai consumi elettrici registrati per le due tipologie di utenze;
- trasporto: i consumi per autotrazione sono stati attribuiti ai soli trasporti privati essendo il parco veicoli comunale costituito da due sole autovetture.

Tabella 5 Corrispondenza vettore energetico e tipologia di utenza

SETTORE	UTENZE		elettricità	Gas naturale	gasolio	benzina	GPL
Edifici, attrezzature/ impianti e industrie	Utenze comunali	Edifici	x	x			
		Illuminazione	x				
	Utenze residenziali		x	x			
	Utenze terziario		x	x			
	Utenze industrie al netto ETS		x	x			
Trasporto	Utenze private				x	x	x
Agricoltura	Utenze private		x		x		

Al fine di determinare l'incidenza di ciascuna utenza rispetto ai consumi totali, si sono utilizzati i fattori di conversione di seguito riportati (Tabella 6 e Tabella 7).

Tabella 6 – Fattori di conversione in energia primaria

	PCI [kWh/U.M.]	Fp.ren	Fp.nren	Fp.tot
Elettricità da rete	-	0.47	1.95	2.42
Elettricità da fotovoltaico	-	1.00	0.00	1.00
Gas naturale	11.05	0.00	1.05	1.05
GPL	12.81	0.00	1.05	1.05
Gasolio Diesel	12.33	0.00	1.07	1.07
Benzina per motori	12.11		1.07	1.07

Tabella 7 – Fattori di conversione in emissioni

		tCO ₂ /MWh - 2011	tCO ₂ /MWh - 2017	Riferimento
Elettricità	$f_{CO_2.ele}$	0.394	0.325	Mix energetico nazionale
Gas naturale	$f_{CO_2.gas}$		0.202	IPCC <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
GPL	$f_{CO_2.GPL}$		0.227	
Gasolio Diesel	$f_{CO_2.dies}$		0.267	
Benzina per motori	$f_{CO_2.benz}$		0.249	

Ne deriva un panorama in termini di emissioni per l’anno di riferimento come da grafico a seguire in cui si evidenzia come nel 2011 si sono registrate nel territorio comunale circa 5850 tCO₂ di emissioni con un’influenza prevalente dovuta agli utenti privati settore residenziale (70%).

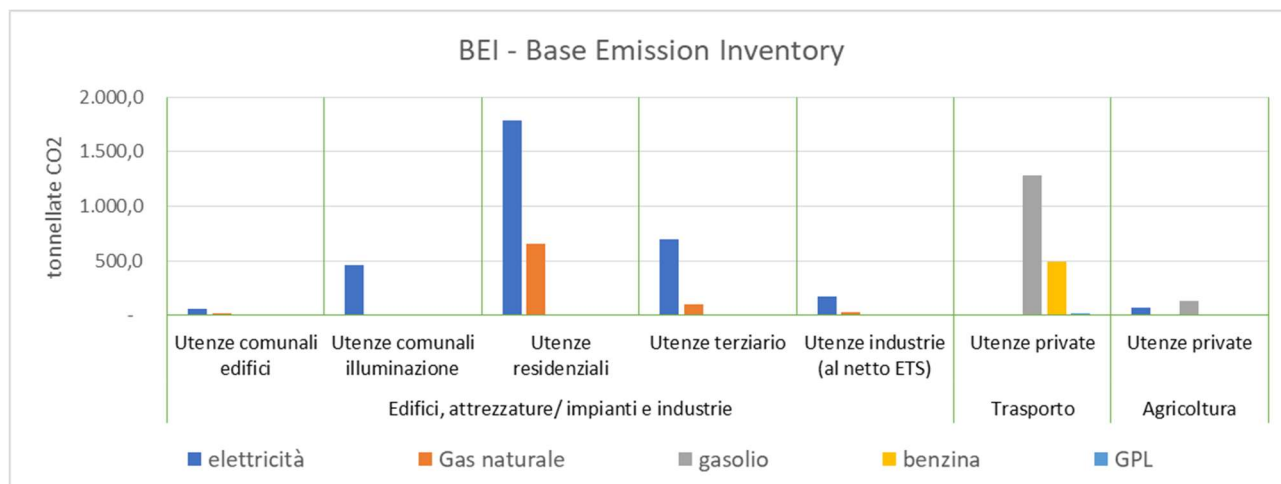


Figura 28 Base Emission Inventory

Nell’anno di monitoraggio (2017) si assiste ad una riduzione delle emissioni pari a circa il 16% rispetto ai dati del 2011 (per un totale di 4950 tCO₂ emesse). Tale dato in parte è dovuto alla diminuzione della popolazione residente (-10%), mentre si registra comunque una riduzione dei consumi pro-capite che variano infatti nei due anni da 1.47 a 1.39 tCO₂ (-6%).

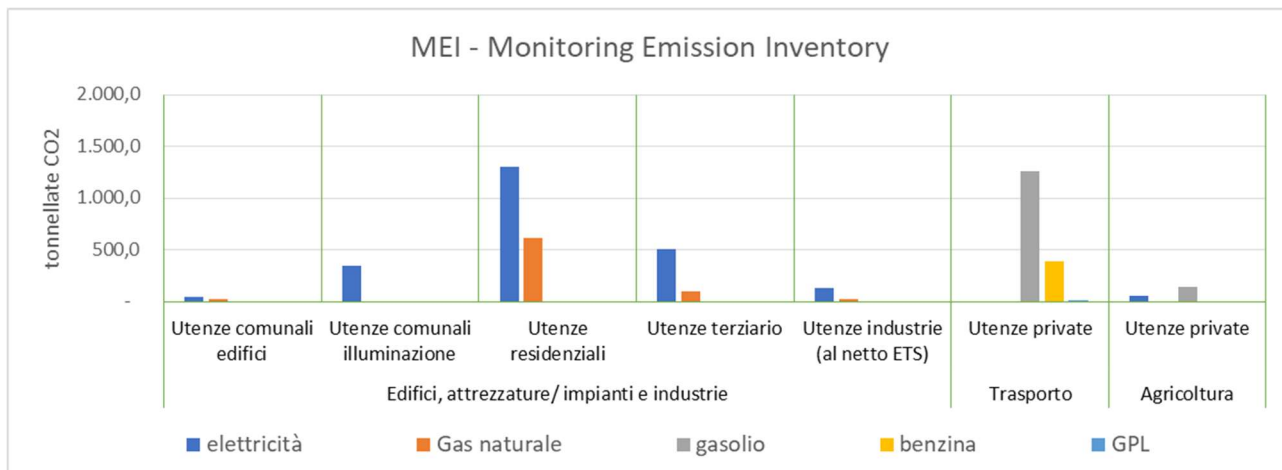


Figura 29 Monitoring Emission Inventory

A parità di popolazione (sostanzialmente stabile a partire dal 2011, Figura 7) e mantenendo il trend di riduzione del -6% ogni 6 anni, l’obiettivo della riduzione del 40% delle emissioni entro il 2030 non potrebbe essere raggiunto prima del 2040 senza che vengano intraprese azioni di mitigazione ben strutturate.

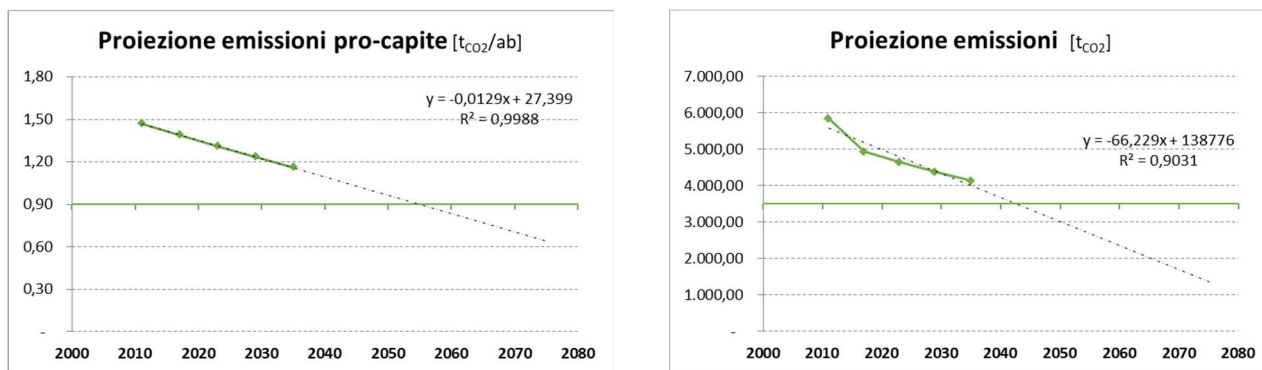


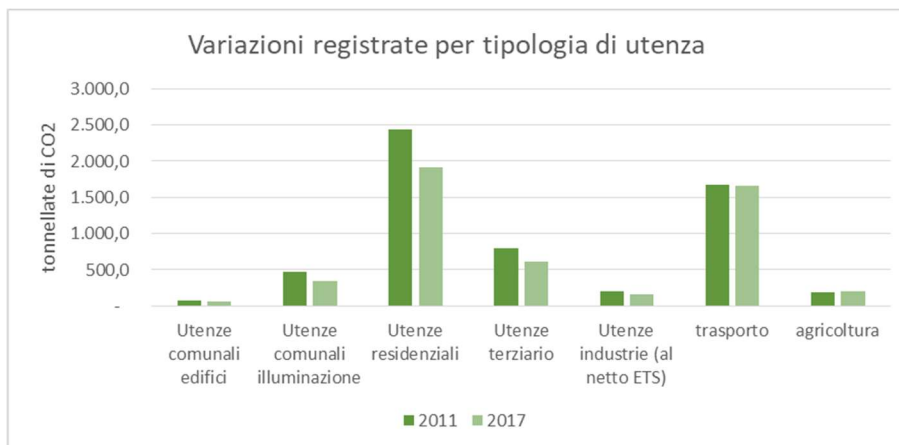
Figura 30 Proiezione emissioni nei prossimi decenni

AZIONI DI MITIGAZIONE

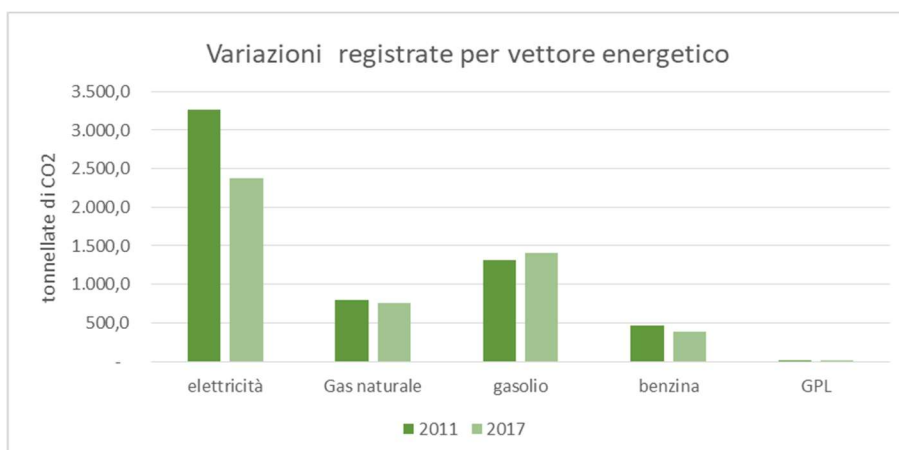
Secondo le definizioni proposte dall'agenzia Europea dell'Ambiente [1] le azioni di «Mitigazione» sono quelle strategie atte a ridurre le cause dei suddetti cambiamenti climatici prevenendo e riducendo l'emissione di gas a effetto serra (Global Warming Potential, GWP) nell'atmosfera. Si tratta quindi di un insieme sistematico di iniziative (pubbliche e private) atte a diminuire il fabbisogno energetico delle utenze e promuovere l'uso di fonti rinnovabili.

La scelta delle azioni da promuovere deve quindi derivare da un'attenta analisi dei trend di consumo in atto nel territorio con riferimento alla variazione fra l'anno di riferimento e l'anno di monitoraggio per ciascun vettore energetico e per ciascuna tipologia di utenza.

Innanzitutto si devono differenziare i consumi per tipologia di utenza negli anni di riferimento (2011 e 2017). Come già evidenziato nel paragrafo "Bilancio energetico: gli inventari", le emissioni di CO₂ in entrambi i periodi di riferimento sono prevalentemente imputabili alle utenze residenziali private (edifici e trasporto), seguito dalle utenze del settore terziario/industriale. In generale al 2017 si registra nel complesso una riduzione delle emissioni nel territorio comunale riscontrabile per ciascuna tipologia di utenza, fatto eccezione del settore dei trasporti e agricoltura.



Con riferimento ai vettori energetici, si riscontra un impatto predominante in termini di emissioni dovuto all'impiego dell'energia elettrica. Si evidenzia una riduzione delle emissioni associate pari al 73% (che però tiene conto del diverso fattore di conversione associato ai due anni). Segue il consumo di gasolio che nel periodo in esame (in controtendenza rispetto agli altri vettori) subisce un lieve incremento.



Tenuta in considerazione la composizione della popolazione, i consumi attribuibili al settore residenziale (paragrafo “Analisi demografica ed edilizia”) e la distribuzione delle emissioni per tipologia di utenza e vettore energetico, ne deriva la necessità:

1. di ridurre i consumi elettrici riducendo il fabbisogno energetico delle abitazioni e contemporaneamente favorendo il ricorso alla fonte solare fotovoltaica diffusa;
2. di favorire la mobilità verde con l’obiettivo di ridurre i consumi di gasolio e benzina associati ai trasporti;
3. di promuovere interventi di efficientamento energetico degli edifici e del sistema di illuminazione pubblica;
4. di promuovere l’utilizzo di fonti rinnovabili per i settori terziario/industriale/agricolo con il duplice obiettivo di promulgare il ricorso alle best-practise e allo stesso tempo ottimizzare la propria performance economica e, conseguentemente, aumentare i posti di lavoro all’interno del territorio comunale.

Metodologia generale

Il principio generale applicato è quello di ridurre le emissioni dovute al consumo di gas naturale e derivati del petrolio a favore dei consumi elettrici coperti da fonti rinnovabili. Il piano prevede, quindi, la realizzazione di 10 differenti azioni di mitigazione interconnesse fra loro, distinguendo le azioni in corso al 2017 (azioni chiave) e azioni in programmazione:

- azione M1: installazione impianti fotovoltaici
- azione M2: produzione ACS
- azione M3: efficientamento impianto di illuminazione pubblica
- azione M4: mobilità sostenibile
- azione M5: efficientamento edilizia residenziale
- azione M6: efficientamento edilizia residenziale pubblica
- azione M7: efficientamento edifici e impianti comunali
- azione M8: Comunità Energetiche Rinnovabili
- azione M9: Building Automation Control

Per ciascuna azione, meglio dettagliata nei paragrafi a seguire e nelle schede riassuntive in appendice 2, sono stati individuati gli impatti in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni distinguendo i principali vettori energetici per i diversi usi finali (Tabella 8 e 9)).

Tabella 8 – Impatto delle azioni sui consumi elettrici per tipologia di utenza

		C1-e	C2-e	C3-e	C4-e	C5-e	C6-e
	AZIONE CHIAVE	Edifici, attrezzature e impianti comunali	Edifici, attrezzature e impianti terziari (non comunali)	Edifici residenziali	Illuminazione pubblica comunale	Agricoltura	Industrie (al netto ETS)
M1	SI	X	X	X		X	X
M2	SI						
M3	SI				X		
M4	SI						
M5				X			
M6				X			
M7		X					
M8		X	X	X			
M9		X	X				

Tabella 9 – Impatto delle azioni sui consumi di gas naturale per tipologia di utenza

		C _{1-gas}	C _{2-gas}	C _{3-gas}	C _{4-gas}	C _{5-gas}	C _{6-gas}
	AZIONE CHIAVE	riscaldamento	cottura	riscaldamento residenziale	tecnologico	riscaldamento tecnologico	Gasolio/benzina per autotrazione
M1	SI						
M2	SI			X			
M3	SI						
M4	SI						X
M5				X			
M6				X			
M7		X		X			
M8							
M9							
M10		X	X	X	X	X	x

Per ciascuna azione sono stati valutati i risparmi conseguibili in termini di energia elettrica (R_e ; MWh_e), gas naturale (R_{gas} ; smc) e derivati del petrolio per l'autotrazione (R_a ; t) in ciascuno dei settori stimando i consumi conseguibili al 2030:

$$C_{i,2030,e} = C_{i,2011,e} - (\sum_{x=5}^7 R_{Mx} + R_{M3} + R_{M9} + E_{FV.ac} + E_{CER.ac})$$

$$C_{i,2030,gas} = C_{i,2011,gas} - (R_{M2} + \sum_{x=5}^7 R_{Mx} + E_{ST.acs})$$

dove $C_{i,2030,e}$ e $C_{i,2011,e}$ sono i consumi elettrici al 2030 e al 2011 per *i.mo* uso finale, R_{Mx} sono i risparmi conseguiti per ciascuna azione ($x=1-10$), $E_{FV.ac}$ e $E_{CER.ac}$ sono la produzione elettrica da fotovoltaico auto-consumata rispettivamente dal singolo utente e dalla Comunità di Energie Rinnovabili; mentre $C_{i,2030,gas}$ e $C_{i,2011,gas}$ sono i consumi elettrici al 2030 e al 2011 per *i.mo* uso finale, R_{Mx} sono i risparmi conseguiti per ciascuna azione ($x=1-10$), $E_{ST.acs}$ è rappresentata il risparmio di gas naturale per la produzione di ACS dovuta alla presenza dell'impianto solare termico.

Noti i consumi al 2030 per singolo vettore e per ciascun uso finale (i) sono state determinate le emissioni di CO₂:

$$R_{CO2} = \sum_{i=1}^6 C_{i,2030,e} f_{CO2.ele} + \sum_{i=1}^6 C_{i,2030,e} PCI f_{CO2.gas} + C_{dies,2030} f_{CO2.dies} + C_{benz,2030} f_{CO2.benz}$$

dove PCI è il potere calorifico inferiore del gas metano, $C_{dies,2030}$ e $C_{benz,2030}$ sono rispettivamente i consumi di diesel e benzina stimati al 2030; mentre $f_{CO2.ele}$, $f_{CO2.gas}$, $f_{CO2.dies}$ e $f_{CO2.benz}$ sono i corrispondenti fattori di conversione dei consumi in t_{CO2}.

Il calcolo dei risparmi energetici conseguibili al 2030 per singolo intervento e per ciascuna tipologia di utenza è dettagliato nei paragrafi a seguire e tiene conto, sulla base dei dati statistici, della probabilità che nel corso degli anni vengano intraprese gli interventi di efficientamento energetico e le azioni di mitigazioni come evidenziato nel capitolo "IL TERRITORIO COMUNALE".

AZIONE M1: fotovoltaico

Origine dell’Azione	Misto
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi di energia elettrica da rete
Settori	Residenziale – Terziario/produttivo
Durata dell’Azione	2011-2030
Indicatore	n. impianti realizzati
Stato di avanzamento	L’azione risulta iniziata al 2011; al 2017 si valutano siano installati n. 12 impianti fotovoltaici ad uso residenziale e numero 9 a servizio di attività terziarie (Figura 9).

Attività

Questa azione prevede la progressiva installazione di impianti solari fotovoltaici al fine di garantire una certa copertura dei fabbisogni elettrici delle utenze. Si tratta di un’azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale e terziario la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione, campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale, dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune dall’andamento del mercato elettrico.

Valutazioni tecniche

Tenuto in considerazione i dati relativi agli impianti fotovoltaici installati al 2023 nel territorio del Comune (paragrafo *Impianti a fonte rinnovabile*) e il tasso di incremento degli stessi registrato a scala provinciale, si ipotizza al 2030 saranno installati un totale di 148 impianti di cui 92 ad uso residenziale con potenza media di 4.8 kW_p e i restanti a servizio di utenze del settore terziario con potenza media di 18 kW_p.

In base ai dati statistici in possesso e al tasso di diffusione della tecnologia si ipotizza che solo quota parte degli impianti installabili al 2030 saranno ad esclusivo uso della singola utenza (scambio sul posto o consumo altrove) e che, a partire dal 2024, parte dei nuovi impianti aderiranno alle Comunità Energetiche Rinnovabili (vedi Ai consumi elettrici finali sono stati infine applicati i coefficienti di riduzione globali relativi all’installazione di sistemi di Building Automation Control).

	STATO DI FATTO – Coefficiente classe C	STATO FUTURO – Coefficiente classe B	Riduzione %
Edifici comunali	1	0.70	-30%

AZIONE M8: Intervento CER).

	settore	Numero impianti [-]	P_{FV} [kW/impianto]	E'_{fv} [kWh]	%copertura	R_{M1} [kWh]
M1.a	Residenziale	55	4,8	247.296	0,5	123.648
M1.b	Altro	45	18	1.128.960	0,5	564.480
TOT		100	-	1.376.256	-	688.128

Si è ipotizzata, in via cautelativa, una copertura dei fabbisogni elettrici pari al 50% (E_{FV}), con la restante quota di energia prodotta immessa in rete, e una producibilità pari a 1400 kWh/kW_p. Il costo dell'impianto fotovoltaico è assunto pari a 2400 €/kWp per gli impianti residenziali e di 1600 €/kWp per gli impianti del settore terziario.

Si ottiene quindi un effettivo risparmio sui consumi a livello territoriale pari alla quota di energia autoconsumata, in totale 405.888 kWh rispetto agli 811.776 kWh prodotti. Dal punto di vista economico il risparmio è stato valutato come la somma del mancato prelievo da rete secondo l'attuale costo dell'energia prelevata (0.41 €/kWh) e dell'energia in surplus immessa così come valorizzata nel mercato (0.09 €/kWh).

	settore	Numero impianti [-]	$R_{CO2.M2}$ [tCO ₂]	Costo iniziale	Risparmio annuo	TR
M1.a	Residenziale	55	40	423.936 €	59.351,00 €	7,1
M1.b	Altro	45	183	1.290.240 €	270.950,00 €	4,8
TOT		100	224	1.714.176 €	330.300,00	5,2

AZIONE M2: solare termico

Origine dell’Azione	Misto
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi da fonti non rinnovabili per la produzione di ACS
Settori	Residenziale
Durata dell’Azione	2011-2030
Indicatore	n. impianti realizzati
Stato di avanzamento	72 impianti realizzati

Attività

Questa azione prevede la progressiva installazione di impianti solari termici al fine di garantire una certa copertura dei consumi per la produzione di Acqua Calda Sanitaria presso le utenze residenziali tramite il ricorso a impianti a fonte rinnovabile. Si tratta di un’azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione, campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale, dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune dall’andamento del mercato dell’energia.

Valutazioni tecniche

Tenuto in considerazione i dati relativi agli impianti solari termici installati al 2023 nel territorio del Comune (paragrafo *Impianti a fonte rinnovabile*) e al tasso di crescita registrato a scala provinciale sulla base del quale si sono estrapolati i dati al 2011, 2017 e 2030, l’azione prevede la realizzazione di nuovi impianti per un totale di 86, eventualmente integrati con sistema a pompa di calore dedicata alla produzione ACS.

Ai fini della determinazione dei risparmi conseguibili, si è tenuto in considerazione i risultati del paragrafo Solare Termico, da cui si evince un risparmio annuo pari a 150 smc/utenze corrispondente ad una produzione di energia termica da fonte rinnovabile pari a 1660 kWh/utenza. Si è ipotizzato un costo dell’impianto di circa 5000,00€/utenza.

	numero Impianti	R _{M2} [smc]	R _{M2,EP} [KWh-EP]	costo iniziale [€]	Risparmio [€]	TR [anni]	R _{CO2.M3} [tco2]
M2	86	12.986,00	143.495,3	430.000,00 €	13.375,00 €	32	2,62

AZIONE M3: Efficientamento impianto di illuminazione pubblica

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi elettrici
Settori	Illuminazione Pubblica
Durata dell’Azione	2011-2018
Indicatore	% corpi illuminanti interessati
Stato di avanzamento	Conclusa – 100% corpi illuminanti efficientati

Attività

Il Comune ha avviato l’intervento di efficientamento dell’impianto di pubblica illuminazione relativo sia al nucleo urbano principale sia al borgo di Eraclea Minoa. Obiettivo dell’azione è la sostituzione del 100% dei punti luce esistenti con un nuovo parco di apparecchi illuminanti a “LED” di ultima generazione e la manutenzione programmata (preventiva, correttiva e di pronto intervento) dell’impianto nel suo complesso. I quadri di comando saranno pertanto dotati di sistemi di controllo remoto con tecnologia di telecontrollo che consentirà l’analisi in tempo reale dei parametri fondamentali degli impianti, al fine di poter intervenire tempestivamente in presenza di anomalie e di irregolare accensioni e spegnimenti.

L’obiettivo è quello di:

- assicurare una illuminazione più sicura contrastando l’inquinamento luminoso;
- ridurre i consumi da rete

L’impianto, entrato a pieno regime nel 2018, consentirà un risparmio annuale fino al 44%, così come da monitoraggi successivi all’entrata in esercizio.

C_{4.e-2011} [MWh]	C_{4.e-2030} [MWh]	R_{M3} [MWh]	costo	Risparmio	TR [anni]	R_{CO2.M3} [tCO2]
1.182,2	662.1	520.2	820.000, €	88.133 €	9,30	129,53

AZIONE M4. Intervento Mobilità Sostenibile

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione delle emissioni connesse al trasporto all’interno del territorio comunale
Settori	Mobilità sostenibile
Durata dell’Azione	2011-2018
Indicatore	Vedi tabella a seguire
Stato di avanzamento	Non iniziata

Attività

L’azione si pone l’obiettivo di ridurre progressivamente le emissioni di CO2 attraverso due strategie complementari:

- Promozione del rinnovo del parco auto esistente con veicoli elettrici e/o ibridi circolanti nel territorio comunale;
- Promozione della mobilità soft.

Entrambe le azioni di promozione potranno essere sostenute con il supporto e la collaborazione di associazioni culturali e ecologiste presenti nel territorio.

Al fine di incentivare la concretizzazione delle sotto-azioni, il Comune interviene con la realizzazione di pista ciclabile dal centro urbano al litorale al fine di minimizzare l’impatto degli spostamenti extra-urbani (soprattutto durante la stagione balneare), l’organizzazione di un servizio di bike-sharing e l’installazione di colonnine elettriche in partenariato con società private. Ai fini della valutazione si è scelto di attribuire per le tre categorie di attività pesi differenti a cui corrispondono indicatori di diversa natura.

ATTIVITA’	PESO	indicatore	Valore minimo
Promozione	50%	Organizzazione eventi	1/anno
Piste ciclabili	25%	Realizzazione	SI/NO
Bike-sharing / colonnine di ricarica	25%	Affidamento servizi	SI/NO

Nell’insieme si attende una riduzione dei consumi di benzina e gasolio per l’autotrazione pari 1295 MWh/anno corrispondenti ad una diminuzione delle emissioni di gas climalteranti di 338 t_{CO2}.

	C _{benz.2030} [t]	C _{dies.2030} [t]	C _{dies.2030} uso agricolo [t]	C _{GPL.2030} [t]
2011	153	363	36	6
2017	129	382	44	4
2030	122	290	44	4
VARIAZIONE 2011-2030	20%	20%	-22%	-39%

AZIONE M5: Efficiamento dell'Edilizia Residenziale

Origine dell'Azione	Misto
Responsabile dell'Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi di energia elettrica da rete
Settori	Residenziale – Terziario/produttivo
Durata dell'Azione	2024-2030
Indicatore	n. di edifici efficientati
Stato di avanzamento	L'azione risulta iniziata al 2011; al 2017 si valutano siano installati n. 12 impianti fotovoltaici ad uso residenziale e numero 9 a servizio di attività terziarie (Figura 9).

Attività

L'azione riguarda il parco edilizio di proprietà privata e costituisce un elemento cardine per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Si tratta di un'azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale e terziario la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione, campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale, dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune dall'andamento del mercato elettrico.

Nella determinazione degli interventi attuabili e dei conseguenti risparmi si sono tenute in considerazione le tipologie costruttive presenti (vedi paragrafo *Analisi demografica ed edilizia*) distinguendo:

1. edifici realizzati ante 1945 con struttura in muratura portante (circa il 67% degli edifici), vedi scheda allegata M.5a;
2. edifici realizzati post 1945 con struttura intelaiata in cls.a. (circa il 33% degli edifici presenti), vedi scheda allegata M.5b;

L'obiettivo generale perseguito in questa tipologia di azione è quello di spostare i consumi dal vettore gas naturale al vettore elettrico garantendo che una certa aliquota dei consumi sia coperta da parte dell'impianto fotovoltaico.

Nel primo caso, compatibilmente con i vincoli derivati dalla tipologia edilizia, si prevede quindi la sostituzione degli infissi unitamente all'efficientamento dell'impianto di climatizzazione con sistema a pompa di calore ibrida (vedi paragrafo *Intervento IT: sostituzione dell'impianto di climatizzazione*) e contestuale installazione di un impianto fotovoltaico.

Nel secondo caso, oltre gli interventi prima indicati si ipotizza anche la realizzazione di un sistema isolante a cappotto esterno per le superfici disperdenti di prospetto e copertura, come da paragrafo *Intervento IE: riduzione del fabbisogno termico*.

Valutazioni Tecniche

In entrambi i casi la stima del risparmio in termini di consumi è stata svolta a partire dai dati di consumo elettrico ($C_{e.2011-ele}$) e di gas naturale ($C_{e.2011-gas}$). Per i primi si è stimato una percentuale di consumi dovuta all'impianto di climatizzazione estiva/invernale e produzione ACS, rispetto agli altri carichi elettrici di una tipica abitazione (F_{uso} , stimato post opera pari al 40%). Di conseguenza si sono valutati i consumi post intervento per ciascun vettore interessato a scala urbana come:

$$C_{M.1-ele} = (C_{e.2011}F_{uso})F_{edifici}F_{intervento} - E_{FV}$$

$$C_{M.1-gas} = (C_{gas.2011})F_{edifici}F_{intervento}$$

dove $F_{intervento}$ è un coefficiente derivato dalle simulazioni effettuate fra consumi ante e post intervento che è servito a valutare la nuova allocazione degli stessi in funzione del nuovo impianto (Tabella 10 e Tabella 11). E_{FV} è, infine, la quantità di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico di cui si ipotizza per lo specifico uso finale, in via cautelativa, un autoconsumo del 50%.

Tabella 10 – Azione M.5a – valutazione effettuata sulla singola unità immobiliare

IT	Consumi per vettore energetico		Consumi in energia primaria [kWh]		Emissioni di CO2	
	Energia elettrica [kWh _e]	Gas Naturale [smc]	Energia elettrica [kWh _{EP}]	Gas Naturale [kWh _{EP}]	Energia elettrica [kg _{CO2}]	Gas Naturale [kg _{CO2}]
ANTE	497	783	1200	8650	160	1750
POST	3140	195	7595	2160	1020	437
F_{intervento}	6.31	0.25	1%		-58%	

Tabella 11 – Azione M.5b – valutazione effettuata sulla singola unità immobiliare

IT	Consumi per vettore energetico		Consumi in energia primaria [kWh]		Emissioni di CO2	
	Energia elettrica [kWh _e]	Gas Naturale [smc]	Energia elettrica [kWh _{EP}]	Gas Naturale [kWh _{EP}]	Energia elettrica [kg _{CO2}]	Gas Naturale [kg _{CO2}]
ANTE	497	783	1200	8650	160	1750
POST	1196	196	2893	2163	389	825
F_{intervento}	2.41	0.25	-49%		-57%	

Trattandosi di interventi di ristrutturazione che comportano un certo impatto sull'immobile e un certo impegno economico, si stima ciascuno di essi venga effettuato su circa il 20% degli edifici in muratura portante (circa 300 immobili) e il 5% degli edifici in cla.s. (circa 40 immobili).

Nel complesso l'azione consente di ottenere un risparmio in termini di emissioni pari al 658 t_{CO2}, (-59% rispetto ai consumi per la climatizzazione nello stato ANTE), con una riduzione rispetto ai consumi elettrici e di gas metano registrati al 2011 pari rispettivamente a -76% e -20%.

Tabella 12 – Azione M.5a e M.5b – valutazione effettuata sulla singola unità immobiliare

	Num	C _{3.e-2011} F _{uso} [kWh]	C _{3.gas-2011} [smc]	CO ₂ -2011 [t]	C _{3.e-2030} F _{uso} [kWh]	C _{3.gas.2030} [smc]	CO ₂ -2030 [t]	R _{CO2-M5} [t]	R _{CO2.M5} [-]
M.5a	316	1.815.155	102.298	818	1.344.136	5.115	594	370	-27%
M.5b	39	881.901	654	288	0	3	0	288	-100%
TOT	355	2.697.057	102.952	1.106	1.344.136	5.118	448	882	-20%

AZIONE M6: Efficiamento dell'Edilizia Residenziale Pubblica

Origine dell'Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell'Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi di energia elettrica da rete
Settori	Edifici Comunali – Edilizia Residenziale Pubblica
Durata dell'Azione	2024-2030
Indicatore	n. di edifici efficientati
Stato di avanzamento	In programmazione

Attività

Sebbene l'incidenza dell'edilizia residenziale pubblica in termini di emissioni sia limitata rispetto agli altri settori (circa 1% dell'intero parco edilizio), l'intervento di efficientamento energetico assimilabile all'azione di cui all'azione M.5b si rende utile per i seguenti motivi:

1. azione per contrastare la povertà energetica, essendo le abitazioni destinate a parte della popolazione che si trova in difficoltà economica;
2. azione di divulgazione da parte dell'Ente Comunale sugli interventi di efficientamento energetico delle unità residenziali che possa proporsi come elemento trainante per gli interventi di cui alle schede M.5a e M5b.

Applicando la stessa procedura indicata al paragrafo precedente per l'azione M5.b, si ottiene un risparmio in termini di emissione pari a -97% rispetto lo scenario base con un'incidenza sui consumi elettrici e di gas metano totali del 2011 pari rispettivamente al -60% e -90%.

	C _{3.e-2011} F _{uso} [kWh]	C _{3.gas-2011} [smc]	CO ₂₋₂₀₁₁ [t]	C _{3.e-2030} F _{uso} [kWh]	C _{3.gas.2030} [smc]	CO ₂₋₂₀₃₀ [t]	R _{CO₂-M6} [t]	R _{CO₂.M6} [-]
M.6	13.567	764	6	0	76,5	0	6	-97%

AZIONE M7: Efficiamento degli edifici di proprietà comunale

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi di energia elettrica da rete
Settori	Edifici Comunali
Durata dell’Azione	2024-2030
Indicatore	n. edifici efficientati
Stato di avanzamento	In programmazione

Attività

Per gli edifici di proprietà comunale (individuati al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) si prevede vengano intrapresi gli interventi di efficientamento relativi: sostituzione dell’impianto termico e produzione ACS con sistema a pompa di calore con contestuale installazione di impianti solari termici e fotovoltaici a copertura dei consumi residui, sostituzione degli infissi, installazione di sistemi di Building Automation e, dove compatibile con le caratteristiche architettoniche, realizzazione di cappotto termico.

Valutazioni Tecniche

Gli interventi individuati, se proiettati all’intero patrimonio immobiliare comunale appaiono quantitativamente e qualitativamente impegnativi sia in termini economici, sia in termini procedurali e metodologici. Ai fini degli obiettivi al 2030, il piano prende in considerazione l’intervento di efficientamento degli impianti termici per il quale si prevede una riduzione minima dei consumi elettrici in proporzione al rapporto $COP_{post}/COP_{ante}=0.63$.

La quantificazione dei risparmi conseguibili segue la metodologia esposta nel paragrafo “AZIONE M5”.

Date le caratteristiche dell’utenza, si è scelto di applicare un fattore correttivo rispetto ai consumi monitorati al 2011 pari a $F_{uso}=45\%$ e una copertura da parte degli impianti fotovoltaici pari a 80%. Ne consegue un risparmio in termini di emissione pari a -38% rispetto lo scenario base con un’incidenza sui consumi elettrici totali del 2011 pari al -48%.

	$C_{3.e-2011} F_{uso}$ [kWh]	CO ₂ -2011 [t]	$C_{3.e-2030} F_{uso}$ [kWh]	CO ₂ -2030 [t]	R _{CO₂-M6} [t]	R _{CO₂.M6} [-]
M.7	86932	28	10866	4	25	-88%

Ai consumi elettrici finali sono stati infine applicati i coefficienti di riduzione globali relativi all’installazione di sistemi di Building Automation Control.

	STATO DI FATTO – Coefficiente classe C	STATO FUTURO – Coefficiente classe B	Riduzione %
Edifici comunali	1	0.70	-30%

AZIONE M8: Intervento CER

Origine dell’Azione	Misto
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi di energia elettrica da rete
Settori	Residenziale – Terziario/produttivo
Durata dell’Azione	2011-2030
Indicatore	n. CER costituite
Stato di avanzamento	In programmazione

Attività

L’azione prevede un’attività di promozione e divulgazione delle Comunità di Energia Rinnovabile da parte dell’Ente Comunale. Stante l’attuale sistema normativo si prevedono, infatti, fonti di finanziamento che possono agevolare l’istituzione delle CER all’interno del territorio comunale. Nello specifico si tratta di un raggruppamento di utenti finali (produttori e/o consumatori; persone fisiche, PMI, enti religiosi, nonché anche amministrazioni locali) che, costituiti in un soggetto giuridico, condividono “virtualmente” l’energia prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile con l’obiettivo di fornire benefici ambientali, economici o sociali ai membri della comunità stessa.

In base alle stime effettuate sulle potenziali nuove installazioni di impianti fotovoltaici (vedi paragrafo *Impianti a fonte rinnovabile*), alle evoluzioni normative e in base a quanto ipotizzato all’azione M1, si stima al 2030 almeno 66 impianti si siano costituiscono in una o più Comunità di Energia Rinnovabile e che, grazie all’adesione di singoli consumatori la quota di energia condivisa possa assestarsi all’80%.

Valutazioni Tecniche

Allo scopo di quantificare i risparmi conseguibili con questa azione si è ipotizzato che il 60% degli impianti residenziali e produttivi prevedibili al 2030 si costituiscano in una o più CER e/o gruppi di auto-consumatori. Si è ipotizzato che l’energia condivisa sia pari al 80% dell’energia prodotta.

	settore	Numero impianti [-]	P _{FV} [kW/impianto]	E’ _{fv} [kWh]	%copertura	E _{fv} [kWh]
M8.a	Residenziale	45	4,8	302.400	80%	241.920
M8.b	Terziario	11	18	282.240	80%	225.792
M8	Res + Terz	56	varie	584.640		476.712

Si ottiene quindi un effettivo risparmio sui consumi a livello territoriale pari alla quota di energia auto-consumata, in totale 653.184 kWh rispetto agli 522.547 kWh prodotti.

	settore	Numero impianti [-]	R _{CO2.M8} [tCO ₂]	Costo iniziale	Risparmio annuo	TR
M8.a	Residenziale	55	78,6	518.400 €	60.480 €	8,6
M8.b	terziario	11	73,4	322.560 €	56.448 €	2,5
M8	Res + Terz	66	152,0	840.960 €	116.928 €	8

AZIONE M9: Intervento BAC

Origine dell’Azione	Misto
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Obiettivi	Riduzione dei consumi di energia elettrica da rete
Settori	Terziario/produttivo
Durata dell’Azione	2011-2030
Indicatore	n. impianti realizzati
Stato di avanzamento	L’azione risulta iniziata al 2011; al 2017 si valutano siano installati n. 12 impianti fotovoltaici ad uso residenziale e numero 9 a servizio di attività terziarie (Figura 9).

Attività

L’azione prevede l’installazione di sistemi di ottimizzazione dei consumi del tipo Building Automation Control, presso le utenze terziarie/produttive. Si tratta di sistemi domotici avanzati che consentano la gestione automatica e personalizzata degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria o di climatizzazione estiva, compreso il loro controllo da remoto attraverso canali multimediali. Tali sistemi oltre a consentire la riduzione dei consumi permettono di mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici e le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti.

Valutazioni Tecniche

Gli interventi relativi al sistema di Building Automation Control, sono stati stimati in base ai coefficienti di riduzione dei consumi come da allegato A alla norma UNI 15232:1-2017 [18], di cui si propone una sintesi dei fattori utilizzati in Tabella 13. Si precisa che si è fatto riferimento al coefficiente del tipo *overall* che tiene in considerazione gli effetti del Building Automation Control su tutti gli usi finali dell’energia all’interno dell’edificio (climatizzazione, illuminazione, produzione ACS).

Tabella 13 – Fattori di riduzione dei consumi BAC

	STATO DI FATTO – Coefficiente classe C	STATO FUTURO – Coefficiente classe B	Riduzione %
Attività produttive	1	0.73	-27%

Si è stimato che tali sistemi siano installati su tutti gli immobili di proprietà comunale e sul 25% delle utenze del settore produttivo.

	$C_{e,2011}$ [kWh]	CO_2-2011 [t]	F_{uso}	$C_{e,2030}$ [kWh]	CO_2-2030 [t]	R_{CO_2-M7} [t]	TR
M8.a	81.993	32,3	100%	65.595	21,3	5,3	10
M8.b	4.522.571	1781,8	25%	330.148	1410,3	59,5	10
M8	4.604.564	1.814	-	395.742	21,3	1.432	10

RIDUZIONE EMISSIONI AL 2030 E PIANO DI MONITORAGGIO

Le azioni di mitigazione così come descritte, se attuate secondo le previsioni consentono di raggiungere una **riduzione delle emissioni di gas climalteranti al 2030 pari al 42.9%**, con una distribuzione per tipologia di utenza e vettore energetico come da Figura 31.



Figura 31 Stime riduzioni delle emissioni

Si rende pertanto necessario predisporre un piano di monitoraggio prevede l'acquisizione dei dati necessari a valutare il progresso delle azioni e il successivo aggiornamento del piano, includendo le eventuali misure correttive e preventive.

Il comune di Cattolica Eraclea, in conformità alle linee guida del JRC, si impegna a presentare ogni due anni dalla data di avvio del piano una relazione di intervento contenente elementi qualitativi e quantitativi sull'attuazione del PAES e l'andamento degli indicatori relativi agli obiettivi.

AZIONI DI ADATTAMENTO

Secondo le definizioni proposte dall'agenzia Europea dell'Ambiente [1] per azioni di «Adattamento» devono intendersi tutte quelle strategie che, preso atto delle vulnerabilità del territorio indotte dai cambiamenti climatici, sono volte a prevenirne o ridurne al minimo i danni che possono verificarsi.

Elemento cardine per la pianificazione di queste azioni è l'analisi di rischi e vulnerabilità (RVA) volta a determinare la natura e l'estensione del rischio climatico. Secondo l'ultimo rapporto dell'IPCC, il concetto di rischio climatico è funzione di: pericolo climatico e potenziale impatto ad esso associato e dell'esposizione e della vulnerabilità del sistema. Il concetto di vulnerabilità include la sensibilità del sistema, ovvero la propensione del sistema ad essere negativamente affetto dall'evento, e la capacità di adattamento, ovvero la capacità del sistema a resistere o fronteggiare il pericolo. Si è quindi proceduto alla definizione dei potenziali impatti e delle relative sorgenti di pericolo sulla base delle analisi effettuate, delle informazioni fornite dall'Ufficio Tecnico e dei dati di letteratura).

Tabella 14

SETTORI	IMPATTI	PERICOLI				AZIONI
		Caldo estremo	Precipitazioni estreme	Frane	Siccità e desertificazione	
Ambiente antropizzato	Aumento del picco di fabbisogno energetico nelle punte orarie e conseguente interruzione della fornitura elettrica	X				A1
	Danni alle infrastrutture / edifici		X	X		A2
Agricoltura	Perdita/erosione del suolo agricolo	X	X	X	X	A1-A2
	Variazione della produttività agricola	X			X	A1
	Riduzione della frazione di acqua disponibile nel suolo ed aumento del rischio di siccità agricola	X			X	A1
Ambiente e biodiversità	Modifiche in termini di biodiversità	X	X		X	A4
	Erosione della fascia costiera	X	X			A3

In particolare si sono evidenziati:

1. Caldo estremo: sebbene non esista una definizione standardizzata nel presente strumento di pianificazione si fa riferimento al numero di giorni in cui le minime sono superiori ai 22 °C e le massime sono superiori ai 30 °C;
2. Precipitazioni estreme: eventi caratterizzati da forte intensità con valori superiori a 70 mm (misura effettuata su un arco temporale di 3 ore e una estensione di 100 km²) [22]
3. Rischio desertificazione: si tratta di una delle più gravi priorità ambientali che interessano i territori aridi, semi-aridi, secchi e sub-umidi del Mediterraneo. Essa viene definita come il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi (FAO-UNEP-UNESCO, 1979), ovvero di supportare la produzione di biomassa a causa delle variazioni climatiche e delle attività antropiche.

Al fine di identificare le azioni di adattamento più appropriate, per ciascuno dei rischi individuati si sono assegnati gli indicatori di esposizione, vulnerabilità e probabilità; attribuendo a ciascuno di essi un valore secondo la scala riportata in Tabella 15.

Tabella 15 Scala valori per analisi

	valore minimo	Valore massimo
basso	0.00	0.33
moderato	0.34	0.66
elevato	0.67	1.00

Per quanto riguarda l'indice di probabilità, si ritiene opportuno in relazione a quanto emerso nel paragrafo *Rischi e Vulnerabilità* attribuire a tutti i pericoli valore 1.

Gli **indicatori di esposizione** per ciascun impatto sono stati valutati secondo i seguenti criteri:

- *Insedimenti urbani*: rapporto fra il numero di edifici non dotati di un impianto fotovoltaico, in grado di assicurare il funzionamento dell'impianto anche in assenza di alimentazione da rete, rispetto al numero totale di edifici (96%);
- *infrastrutture*: rapporto fra la superficie interessata da pericolo di frane (fonte PAI) e superficie totale del territorio comunale (5%);
- *settore agricoltura*: rapporto fra la superficie coltivata (fonte Istat) e la superficie totale del territorio comunale (21%)
- *settore ambiente e biodiversità*: per quanto concerne l'impatto "erosione della fascia costiera" si è assunto un valore pari al 100%, mentre per quanto riguarda l'aspetto di biodiversità si stima un'esposizione pari al 75%;

Infine, l'**indice di vulnerabilità** ha tenuto in considerazione l'entità dei danni che derivano dal verificarsi dell'impatto secondo i seguenti parametri:

- *Insedimenti urbani*: rapporto fra il numero della popolazione vulnerabile esposta (popolazione al di sotto dei 10 anni e al di sopra dei 65) rispetto al totale della popolazione residente (fonte ISTAT), 39%;
- *Infrastrutture/edifici*: presenza di zone a rischio frana in punti cruciali del territorio (75%, valutazione effettuata sulla base della cartografia tematica PAI);
- *settore agricoltura*: considerato le peculiarità delle coltivazioni si stima un indice di vulnerabilità elevato (80%);
- *settore ambiente e biodiversità*: considerato le peculiarità del territorio soggetto a vincoli SIC e ZSC si stima un indice di vulnerabilità elevato (95%).

In sintesi, per quanto riguarda il settore ambiente antropizzato si stima un fattore di rischio come da Figura 32 in cui si evidenzia un maggior peso per quanto riguarda l'aumento del picco di richiesta di energia nelle ore di punta dovuto al rischio di caldo estremo (settore "ambiente antropizzato") e una maggiore rilevanza dell'impatto "Rischio di siccità e perdita della frazione di acqua disponibile" (settore "agricoltura").

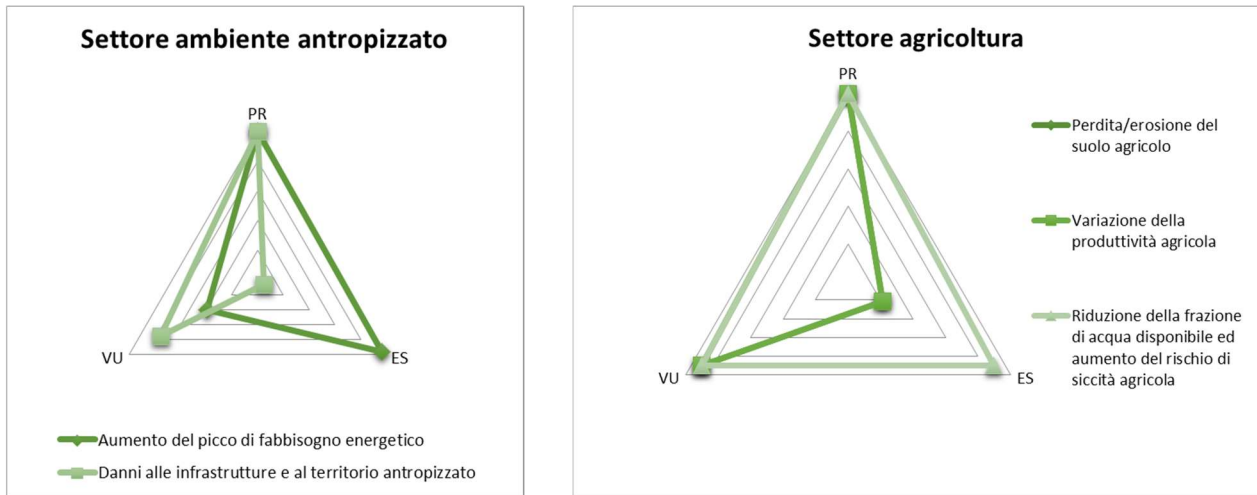


Figura 32 Analisi rischi per settore ambiente antropizzato e agricoltura

Si deve notare che, stante le stime fatte, gli impatti maggiormente rilevanti riguardano il settore “ambiente e biodiversità”, Figura 33.

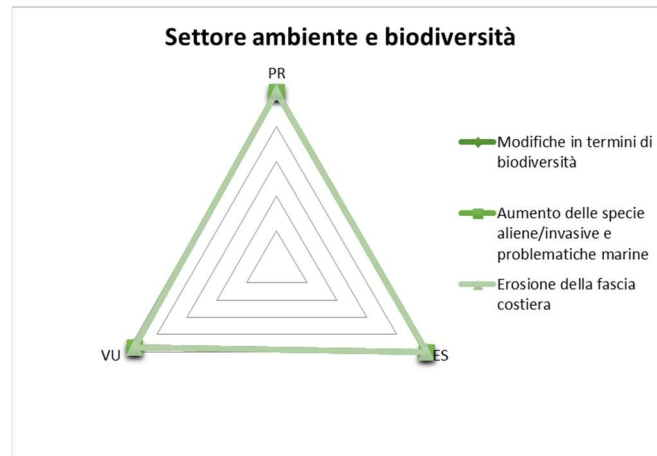


Figura 33 Analisi rischi per settore ambiente e biodiversità

AZIONE A1: Campagne di sensibilizzazione sui rischi legati al cambiamento climatico

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Durata dell’Azione	2019-2030
Indicatore	n. eventi/anno
Pericoli	Trasversale
Impatti	Aumento del picco di fabbisogno energetico nelle punte orarie e conseguente interruzione della fornitura elettrica Perdita/erosione del suolo agricolo Variazione della produttività agricola Riduzione della frazione di acqua disponibile nel suolo ed aumento del rischio di siccità agricola
obiettivi	Aumentare le conoscenze sulle problematiche legate al cambiamento climatico.

Attività

L’aumento della temperatura e dell’intensità delle precipitazioni unitamente al verificarsi di fenomeni estremi induce a molteplici impatti sia sulla salute della popolazione, sia su eventuali disagi dovuti all’interruzione della fornitura elettrica nelle ore di punta, sia – infine - sul settore della produzione agricola.

La strutturazione di una campagna di sensibilizzazione e informazione sugli impatti dei cambiamenti climatici risulta estremamente utile al fine di indirizzare la popolazione sulle opportunità di adattamento.

Si possono in generale prevedere diversi target di utenti (popolazione comunale, popolazione scolastica, agricoltori), in base ai quali strutturare il più opportuno mezzo di informazione (meeting, seminari, materiale stampato e campagne sociali).

In base agli impatti attesi, la campagna potrà seguire due principali tematiche:

- impatti sulla salute e sull’energia, volta a divulgare le buone prassi che ciascun cittadino può operare (ad esempio sostituzione delle pompe di calore con tecnologie a maggiore efficienza che riducono l’impatto sulla rete di distribuzione elettrica, installazione di impianti fotovoltaici per garantire un grado di autonomia dalla stessa, ecc.)
- impatti sul settore produttivo agricolo, volta ad informare gli operatori del settore sulle best-practise di agricoltura sostenibile oltre a divulgare i potenziali canali di finanziamento delle stesse.

AZIONE A2: Messa in sicurezza del territorio

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Durata dell’Azione	2024-2030
Indicatore	n. interventi realizzati
Pericoli climatici	Frane
Impatti	Danni alle infrastrutture / edifici Perdita/erosione del suolo agricolo
Obiettivi	Ridurre i rischi associati al verificarsi dell’evento nelle aree a maggiore vulnerabilità e preservare il suolo agricolo

Attività

L’attività prevede il censimento delle aree esposte a pericolo frana che mostrano un elevato grado di vulnerabilità e la successiva messa in sicurezza delle stesse.

Sarà quindi necessario individuare le opportune opere di ingegneria naturalistica da eseguirsi al fine, da una parte di mitigare le condizioni di rischio elevato per i fruitori e per l’ambiente antropizzato e dall’altra preservino gli aspetti ambientali con particolare riferimento alla flora autoctona.

L’azione risulta ad oggi avviata con la stesura del progetto di fattibilità tecnico-economica per la sistemazione della strada comunale esterna "portella alvano".

AZIONE A3: Ripascimento artificiale del litorale in erosione

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Durata dell’Azione	2019-2030
Indicatore	spesa sostenuta/spesa totale
Impatti	Modifiche in termini di biodiversità Erosione della fascia costiera
Obiettivi	Conservazione della specie autoctone

Attività

I cambiamenti climatici in ambiente marino, sia costiero sia di mare aperto, necessitano di una particolare attenzione data l’importanza strategica, ambientale, economica e sociale che ricoprono. L’innalzamento dei livelli dei mari e la conseguente erosione delle zone costiere comportano pertanto possibili impatti sia sull’ecosistema sia sul settore economico, con particolare riferimento all’ambito turistico e alla probabile riduzione dei posti di lavoro connessi.

L’azione riguarda il tratto di costa che ricade all’interno del territorio comunale e consiste nel versamento artificiale di sabbia/ghiaia al fine di mantenere una quantità idonea di sedimenti sul litorale compensando gli effetti dell’erosione. Il progetto si pone quindi l’obiettivo di ricostituire il tratto dunale eroso ricucendo il tessuto geomorfologico e allo stesso tempo preservando le specie autoctone di flora e fauna.

Nell’ambito di questa azione dovrà predisporre il Piano di Monitoraggio Ambientale con l’obiettivo di verificare lo scenario ambientale ante e post opera.

AZIONE A4: Piano di monitoraggio delle zone boschive

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	Corpo Forestale Regionale
Durata dell’Azione	2024-2030
Indicatore	Report prodotti
Pericoli climatici	Caldo estremo, precipitazioni estreme, siccità e desertificazione
Impatti	Modifiche in termini di biodiversità
Obiettivi	Preservare le aree boschive di proprietà dell’Ente Comunale

Attività

L’attività riguarda il costante monitoraggio e la manutenzione della superficie boschiva esistente secondo le tecniche della selvicoltura naturalistica, e la ricostituzione boschiva su base naturalistica che preveda l’impiego di specie pioniere autoctone e sia volta a garantire lo sviluppo di un dinamismo evolutivo.

AZIONE A5: Aumento della percentuale della raccolta differenziata

Origine dell’Azione	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile dell’Azione	MINOSSE AMBIENTE SRL
Durata dell’Azione	2024-2030
Indicatore	Quantità di rifiuti conferiti a centri di riciclo dei materiali
Pericoli climatici	trasversali
Impatti	Modifiche in termini di biodiversità
Obiettivi	incrementare le quantità e la qualità della raccolta differenziata

Attività

Il Comune di Cattolica effettua già il servizio di raccolta differenziata porta a porta riuscendo negli anni ad ottenere elevate percentuali di rifiuti da riciclare. L’attività prevede la realizzazione di una campagna di comunicazione volta ai cittadini che miri a migliorare la qualità dei rifiuti da raccolta differenziata. Questa attività potrà coinvolgere i Consorzi Nazionali per la Raccolta Riciclo e Recupero specifici per ciascuna tipologia di materiale (es. COREPLA, ComiEco, ...). In particolare, i consorzi potranno proporre una serie di attività rivolte alle scuole primarie, secondarie di primo e di secondo grado offrendo spunti didattici, percorsi di approfondimento, progetti e contest per avvicinare studenti e insegnanti ai temi della corretta raccolta differenziata e del riciclo della plastica, creando consapevolezza sul valore del materiale riciclato.

ANALISI E GESTIONE DEI RISCHI LEGATI ALL'IMPLEMENTAZIONE DEL PAESC

Nella seguente tabella sono riportati i principali rischi associabili all'effettiva implementazione del PAESC. Per ogni rischio sono individuate le azioni correttive da potersi attuare.

Rischio	Probabilità	Impatto	Valore Rischio	Azione Correttiva
Cambio di Sindaco e Giunta con possibile revisione integrale delle strategie politiche	1	0.5	0.5	diffondere la cultura del PAESC all'interno dell'Ente con interventi di formazione dedicata
Difficoltà di reperimento delle risorse finanziarie esterne	0.75	1	0.75	Standardizzazione della documentazione e delle procedure di vaglio delle risorse disponibili strutturando un gruppo di lavoro
Mancanza di risorse finanziarie esterne	0.2	1	0.2	Inserire il PAESC tra le azioni che necessitano per prime del reperimento di finanziamenti esterni, sia nazionali che internazionali, anche su base competitiva, prevedere uno staff adeguato allo scopo, prevedere di aumentarlo se necessario o di ricorrere a professionalità e partenariati esterni
Individuazione di errori nelle stime di impatto in termini di riduzione delle emissioni di CO2 in relazione all'effettiva attuazione delle azioni	0.3	0.2	0.06	Eeguire un immediato ricalcolo e individuare subito ulteriori azioni di mitigazione, conoscere approfonditamente i calcoli insiti nella stima degli impatti delle azioni di piano

BIBLIOGRAFIA

- [1] [htAGs://www.eea.europa.eu/it/help/domande-frequenti/qual-e-la-differenza-tra#:~:text=In%20sostanza%2C%20l'adattamento%20pu%C3%B2,\(GES\)%20nell'atmosfera.](https://www.eea.europa.eu/it/help/domande-frequenti/qual-e-la-differenza-tra#:~:text=In%20sostanza%2C%20l'adattamento%20pu%C3%B2,(GES)%20nell'atmosfera.)
- [2] [htAGs://www.regione.sicilia.it/sites/default/files/2022-04/RA%20completo_22.pdf](https://www.regione.sicilia.it/sites/default/files/2022-04/RA%20completo_22.pdf)
- [3] Piano per l'Assetto Idrogeologico – Regione Sicilia [P.A.I. - Regione Siciliana](#)
- [4] PGRA, Piano di Gestione del Rischio Alluvioni – Regione Sicilia
[htAGs://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_Presidenza della Regione/PIR_Autorita Bacino/PIR_Areematematiche/PIR_Pianificazione/PIR_PianoGestione e Direttiva 2007/60/CE/PIR_PianoGestioneRischioAlluvioni2021/PIR_ValutazioneGlobaleProvvisoria/Valutazione%20Globale%20Provvisoria.pdf](https://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_Presidenza della Regione/PIR_Autorita Bacino/PIR_Areematematiche/PIR_Pianificazione/PIR_PianoGestione e Direttiva 2007/60/CE/PIR_PianoGestioneRischioAlluvioni2021/PIR_ValutazioneGlobaleProvvisoria/Valutazione%20Globale%20Provvisoria.pdf)
- [5] [Annali Idrologici \(isprambiente.it\)](#) ISPRA
- [6] [Climate Model: Temperature Change \(RCP 4.5\) - 2006 - 2100 - Science On a Sphere \(noaa.gov\)](#)
- [7] Censimento permanente della popolazione in [Statistiche Istat](#)
- [8] Censimento della popolazione, delle industrie e dell'Agricoltura [Statistiche Istat](#)
- [9] Cartografia Tematica, [:: Geoportale Nazionale :: \(minambiente.it\)](#)
- [10] Rischio meteo-idrogeologico
[htAGs://www.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/descrizione-del-rischio-meteo-idrogeologico-e-idraulico](https://www.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/descrizione-del-rischio-meteo-idrogeologico-e-idraulico)
- [11] [Indicazioni operative per la redazione del PAESC | Regione Siciliana](#)
- [12] [htAGs://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)
- [13] [htAGs://dgsaie.mise.gov.it/consumi-provinciali-gas-naturale](https://dgsaie.mise.gov.it/consumi-provinciali-gas-naturale)
- [14] [htAGs://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche](https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche)
- [15] Atlante statistico dei comuni <https://asc.istat.it/ASC/>
- [16] <https://esploradati.censimentopopolazione.istat.it/databrowser/#/it/censtest>

- [17] [ACI Studi e ricerche - Open Data](#)
- [18] UNI EN 15232-1:2007, Prestazione energetica degli edifici: impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici
- [19] https://opencoesione.gov.it/it/progetti/?q=&territorio_com=84014&selected_facets=is_publicato:1
- [20] [Temperatura e precipitazione nelle città capoluogo di provincia \(istat.it\)](#)
- [21] [I cambiamenti climatici: misure statistiche \(istat.it\)](#)
- [22] https://www.arpal.liguria.it/files/pubblicazioni/settimanale%20meteo/2017/GLOSSARIO_METEO.pdf
- [23] [Natura 2000 Network Viewer \(europa.eu\)](#)
- [24] Gli eventi di siccità sono strettamente legati al fenomeno della desertificazione e del degrado del territorio. Quando persistente nel periodo desertificazione e al degrado di grandi porzioni di territorio, con significanti impatti ambientali, sociali ed economici. Il degrado del territorio è definito come il processo di conversione di un terreno fertile in terreno non-fertile o non produttivo, mentre nei casi più estremi il terreno diviene completamente secco e inutilizzabile attraverso il processo di contribuire al degrado e alla desertificazione di un territorio è il tipo di
- [25] Per esempio, inadeguate pratiche di risorse del terreno possono aggravare il fenomeno di degrado/desertificazione forse in maniera ancora più significativa rispetto al fenomeno di siccità¹⁴². Per citare alcuni impatti, un terreno degradato/desertificato diminuisce la quantità e qualità di cibo e alimenti prodotti, è povero di biodiversità ed è più prone allo sviluppo di incendi.
- [26] Questa azione propone il potenziare il processo di divulgazione, sensibilizzazione e formazione, sia per accrescere la consapevolezza di una molteplicità di soggetti pubblici e privati rispetto ai fenomeni di desertificazione e del degrado del territorio e siccità, sia per promuovere i cambiamenti comportamentali necessari ad aumentare la resilienza e rivolgono ad una pluralità di soggetti e portatori di interesse sia pubblici che privati.

APPENDICE 1

Valutazione dei risparmi conseguibili



In base a quanto analizzato, si procede alla determinazione di coefficienti di riduzione dei consumi (e conseguentemente delle emissioni) con riferimento agli interventi di efficientamento di seguito riportate in tabella.

Codice	descrizione	applicabilità		
		pubblico	residenziale	terziario
IE1	Efficientamento dell'Involucro Edilizio disperdente: componente opaca	x	x	
IE2	Efficientamento dell'Involucro Edilizio disperdente: componente vetrata	x	x	
IT	Efficientamento dell'Impianto Termico	x	x	x
ST	Istallazione impianto Solare Termico		x	
FV	Istallazione impianto Solare Fotovoltaico	x	x	x
ILL	Efficientamento impianto di illuminazione	x		
BAC	Building Automation Control	x		x
CER	Istituzione Comunità Energetiche	x	x	x
TR	Trasporti: modifica del parco Autoveicoli circolanti	x	x	x

Le **azioni IE1 – IE2** riguardano la riduzione del fabbisogno termico per la climatizzazione degli edifici presenti nel territorio comunale attraverso l'efficientamento dell'involucro edilizio disperdente: componenti opache (IE1) e vetrate (IE2). Queste azioni nello specifico sono rivolte alle utenze pubbliche e private (residenziali), le prime per promuovere gli interventi di efficientamento, le seconde per effettivamente incidere sui consumi e conseguenti emissioni a scala comunale.

Seguono le azioni che mirano a ridurre i consumi degli impianti:

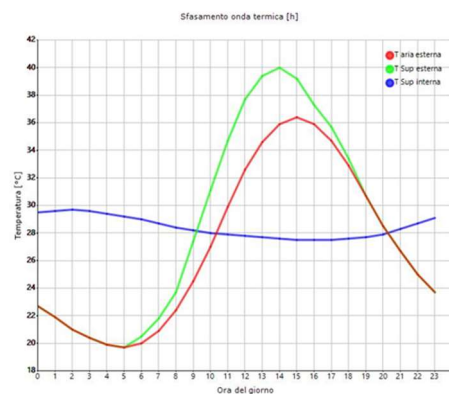
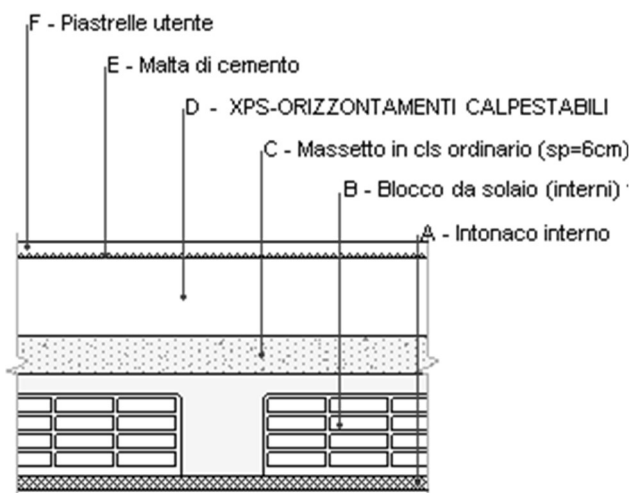
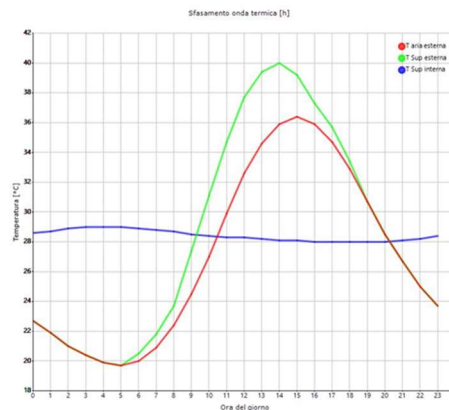
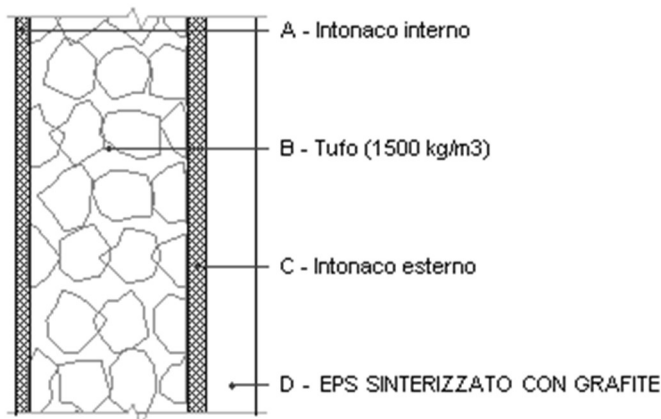
- **azione IT** sostituzione dell'attuale impianto di climatizzazione (invernale ed estiva) con sistemi a maggiore efficienza energetica;
- **azione ST e FV**, il primo (solare termico) volto a ridurre i consumi da fonti tradizionali per la produzione di ACS prevalentemente imputabile alle utenze residenziali, e il secondo volto a coprire i consumi di energia elettrica per differenti servizi;
- **azione ILL**, sostituzione dell'attuale sistema di illuminazione

Intervento IE: riduzione del fabbisogno termico

Per quanto riguarda le azioni IE, si è proceduto a stimare la riduzione del fabbisogno per mezzo di un modello di simulazione di un edificio tipo così come delineato nel paragrafo "Analisi demografica ed edilizia". Si è quindi ipotizzata la realizzazione di un sistema a cappotto termico sulle superfici dispendenti verticali (opache e vetrate) e di copertura nel rispetto dei requisiti di trasmittanza prescritti dalla normativa vigente.

Struttura	Trasmittanza U Iniziale [W/m ² K]	Trasmittanza U Finale [W/m ² K]
PARETE ESTERNA	1,59	0,30
COPERTURA	1,91	0,27
COMPONENTE VETRATA	3,06	1,75

Nello specifico si è ipotizzato di realizzare un cappotto termico esterno costituito da pannelli di EPS sinterizzato con grafite (l=0.032) dello spessore di 80 mm per le pareti e pannelli in XPS a celle chiuse grafite (l=0.035) dello spessore di 120 mm per la copertura.



Sulla base dell'edificio tipo caratterizzato al paragrafo “

Analisi del territorio

Caratterizzazione energetica degli edifici esistenti” ne consegue una riduzione del fabbisogno termico pari al 40% per l'intervento globale (IE1+IE2) e del 4% per il solo intervento sugli infissi. La variazione del fabbisogno termico comporta delle modifiche in termini di consumi dell'impianto cui corrispondono variazioni anche nelle emissioni di CO₂ (Tabella 16 e

Tabella 17). Nello specifico l'intervento globale (IE1+IE2) consente una riduzione delle emissioni del 50% mentre il solo intervento sugli infissi comporta una riduzione del solo 5%.

Tabella 16 – Risparmi intervento IE1+IE2

IE1+IE2	Consumi per vettore energetico		Consumi in energia primaria [kWh]		Emissioni di CO2	
	Energia elettrica [kWh _e]	Gas Naturale [smc]	Energia elettrica [kWh _{EP}]	Gas Naturale [kWh _{EP}]	Energia elettrica [kg _{CO2}]	Gas Naturale [kg _{CO2}]
ANTE	497	783	1203	8650	162	1750
POST	1000	281	2420	3100	325	630

Variazione [%]		-44%	-50%
----------------	--	------	------

Tabella 17 – Risparmi intervento IE2

IE2	Consumi per vettore energetico		Consumi in energia primaria [kWh]		Emissioni di CO2	
	Energia elettrica [kWh _e]	Gas Naturale [smc]	Energia elettrica [kWh _{EP}]	Gas Naturale [kWh _{EP}]	Energia elettrica [kg _{CO2}]	Gas Naturale [kg _{CO2}]
ANTE	497	783	1203	8650	162	1750
POST	460	750	1115	8290	150	1675
Variazione [%]			-5%		-4%	

Intervento IT: sostituzione dell'impianto di climatizzazione

A parità di fabbisogno termico, l'intervento consiste nella sostituzione del sistema di generazione dell'impianto costituito da caldaia per il riscaldamento e la produzione di ACS, e pompa di calore per la climatizzazione estiva. Si prevede la realizzazione di un impianto a Pompa di Calore del tipo ibrido secondo e tabelle a seguire.

Tabella 18 - Ante Operam

Generatore	Combustibile	Fluido termovettore	Potenza termica utile [kW]	Efficienza	
Risc+ACS	Caldaia a condensazione 22 kW	Metano	Acqua	22,00	h₃₀= 105%
Raffr	Pompa di Calore	Energia elettrica	Gas refrigerante	9,00	COP=3.0

Tabella 19 - Post Operam

Generatore	Combustibile	Fluido termovettore	Potenza termica utile [kW]	Efficienza	
Risc+ACS+	Pompa di Calore	Energia elettrica	Acqua	9,00	COP= 4.03
Raffr	Caldaia a condensazione 22 kW	Metano	Acqua	22,00	h₃₀= 105%

La modifica del sistema impiantistico comporta di base una modifica dei consumi per vettore energetico da un consumo prevalente di gas naturale ad un consumo elettrico con conseguente riduzione delle emissioni, considerati i diversi fattori di conversione attribuiti all'uno e all'altro.

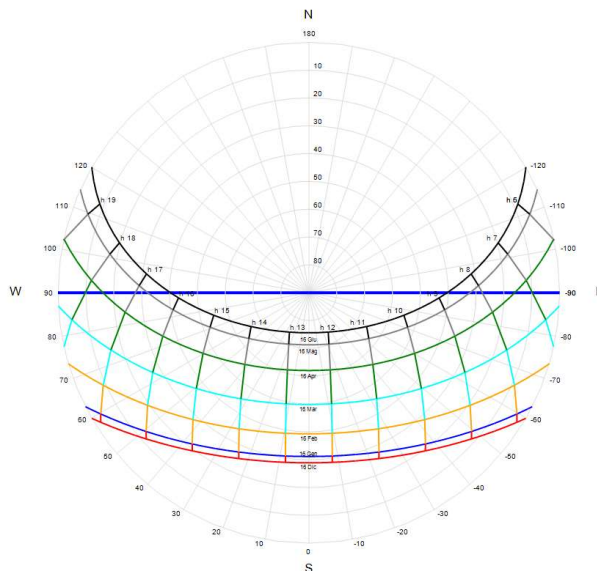
Tabella 20 – Risparmi intervento IT

IT	Consumi per vettore energetico		Consumi in energia primaria [kWh]		Emissioni di CO2	
	Energia elettrica [kWh _e]	Gas Naturale [smc]	Energia elettrica [kWh _{EP}]	Gas Naturale [kWh _{EP}]	Energia elettrica [kg _{CO2}]	Gas Naturale [kg _{CO2}]
ANTE	914	835	2211	9231	297	1864
POST	1259	292	3045	3125	409	650
Variazione [%]			-45%		-51%	

Impianti da Fonti Rinnovabili

Ai fini della valutazione della producibilità degli impianti da fonte solare si sono considerati i parametri climatici calcolati con riferimento alle UNI TR 11328-1 e UNI 10349:2016.

Si riporta a seguire il diagramma solare per la località di riferimento e i relativi dati di irraggiamento solare.



PARAMETRI SOLARI							
Mese	Giorno dell'anno di riferimento per ogni mese n	Declinazione solare media mensile d	Angolo orario medio mensile all'alba $-w_s$	Angolo orario medio mensile al tramonto w_s	Angolo orario medio mensile all'apparire del sole w'	Angolo orario medio mensile allo scomparire del sole w''	Durata media mensile del soleggiamento D
	-	[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[h]
Gennaio	17	-20,92	-72,79	72,79	-72,79	72,79	9 e 42'
Febbraio	47	-12,95	-79,74	79,74	-79,74	79,74	10 e 37'
Marzo	75	-2,42	-88,13	88,13	-88,13	88,13	11 e 45'
Aprile	105	9,41	-97,38	97,38	-91,29	91,29	12 e 59'
Maggio	135	18,79	-105,28	105,28	-92,65	92,65	14 e 2'
Giugno	162	23,09	-109,27	109,27	-93,33	93,33	14 e 34'
Luglio	198	21,18	-107,46	107,46	-93,02	93,02	14 e 19'
Agosto	228	13,45	-100,68	100,68	-91,87	91,87	13 e 25'
Settembre	258	2,22	-91,72	91,72	-90,30	90,30	12 e 13'
Ottobre	288	-9,60	-82,48	82,48	-82,48	82,48	10 e 59'
Novembre	318	-18,91	-74,62	74,62	-74,62	74,62	9 e 56'
Dicembre	344	-23,05	-70,76	70,76	-70,76	70,76	9 e 26'

IRRADIAZIONE							
Mese	Irradiazione diffusa giornaliera media mensile H_d	Irradiazione diretta giornaliera media mensile H_{bh}	Irradiazione totale giornaliera media mensile H_T su piano orizzontale	Coefficiente R_b	Coefficiente R	Irradiazione giornaliera media mensile E sul piano inclinato orientato	Irradiazione solare mensile E sul piano inclinato orientato
	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[-]	[-]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]
Gennaio	1,75	0,31	2,06	1,92	1,09	2,25	69,7
Febbraio	2,28	0,58	2,86	1,60	1,08	3,10	86,7
Marzo	2,64	1,17	3,81	1,31	1,06	4,04	125,2
Aprile	2,44	2,83	5,28	1,07	1,02	5,39	161,7
Maggio	2,44	3,78	6,22	0,93	0,94	5,87	182,1
Giugno	2,28	4,58	6,86	0,87	0,90	6,21	186,2
Luglio	2,33	4,72	7,06	0,90	0,92	6,50	201,6
Agosto	2,67	3,53	6,19	1,01	0,99	6,13	189,9
Settembre	2,81	1,67	4,47	1,21	1,05	4,69	140,6
Ottobre	2,53	1,00	3,53	1,50	1,11	3,90	120,9
Novembre	2,28	0,50	2,78	1,83	1,11	3,08	92,3
Dicembre	1,67	0,17	1,83	2,04	1,05	1,92	59,5

Fotovoltaico

Nel caso di **edifici residenziali**, si ipotizza l'installazione di impianti da 3.7 kW_p a servizio della singola unità immobiliare per la quale - oltre i carichi associati ai servizi di climatizzazione, produzione ACS e illuminazione nella configurazione dello stato di fatto si sono stimati i carichi elettrici mensili secondo tabella a seguire.

Descrizione del singolo tipo di carico	Potenza [W]	Durata	Numero di giorni di utilizzo del carico durante il mese	Energia elettrica mensile richiesta dal singolo carico
Frigorifero	100,00	8,00	31	24,80
Lavatrice	600,00	1,00	31	18,60
Lavastoviglie	440,00	1,50	31	20,46
Televisore	100,00	3,50	31	10,85
Radio	50,00	1,00	31	1,55
Computer	150,00	4,00	31	18,60
Illuminazione	200	2,00	31	

Nell'ipotesi di un impianto da 6.0 kW_p si ottiene una produzione annua di 3280 kWh_e con una frazione di copertura del carico su base annuale pari al 100% e un surplus di energia immessa in rete pari a 2632 kWh_e.

Solare termico

Date le caratteristiche delle utenze presenti nel territorio si valuta la sola riduzione dei consumi per la produzione di Acqua Calda Sanitaria nel settore residenziale nel caso di un impianto composto da 2 collettori solari vetrati per un totale di superficie d'apertura pari a 4.22 m².

Le quote dei fabbisogni di energia termica prodotte dal sistema solare per coprire parte della produzione di acqua calda sanitaria e del riscaldamento degli ambienti sono calcolate mediante il metodo B della norma UNI EN 15316-4-3. Tale metodo, noto come metodo f-chart, si applica ai sistemi solari assemblati e dotati di collettore con fluido termovettore acqua.

DETTAGLI TECNICI DEL PANNELLO SOLARE

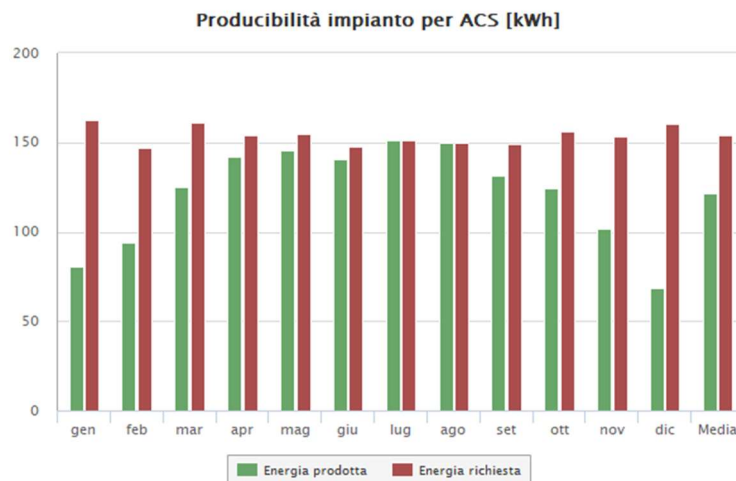
Rendimento del collettore a perdite nulle η_0 : 0,81

Coeff. di correzione dell'angolo di incidenza IAM: 1,00

Coefficiente di perdita globale del I ordine a_1 : 1,1330

Coefficiente di perdita globale del II ordine: a_2 : 0,0638

Si ottiene una copertura del carico termico come da grafico a seguire, con un valore minimo pari al 42% registrato nel mese di dicembre e un risparmio annuale complessivo pari a 80.5%. La produzione di energia termica da fonte rinnovabile è, secondo simulazioni, pari a 1370 kWh annui per singolo impianto.



La riduzione del fabbisogno termico a carico dell'impianto esistente comporta una riduzione dei consumi di gas naturale come da tabella a seguire.

Tabella 21 – Risparmi intervento IT

ST	Consumi per vettore energetico		Consumi in energia primaria [kWh]		Emissioni di CO2	
	Energia elettrica [kWh _e]	Gas Naturale [smc]	Energia elettrica [kWh _{EP}]	Gas Naturale [kWh _{EP}]	Energia elettrica [kg _{CO2}]	Gas Naturale [kg _{CO2}]
ANTE	914	835	2211	9231	297	1864
POST	914	632	2211	6990	297	1410
Variazione [%]				-20%		-21%

APPENDICE 2

Schede sintetiche delle Azioni



Azioni di Mitigazione

Settore:
Residenziale

M.1a

Impianti fotovoltaici settore residenziale

Origine	Misto
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	ESCO
Finanziamento	Fondi Nazionali / Regionali e/o Europei
Investment cost:	403.200 €
Non investment cost:	0,00 €

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings @2030 [MWh.e]:	185,5
Renewable energy production @2030 [MWh/a]:	247,3
CO2 reduction @2030 [t _{CO2}]:	60,3
Vulnerable population group(s) targeted:	-
Financial savings [€/anno]:	59.350 €/a
Life expectancy of the action:	20
Return investment [anni]:	10,7

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

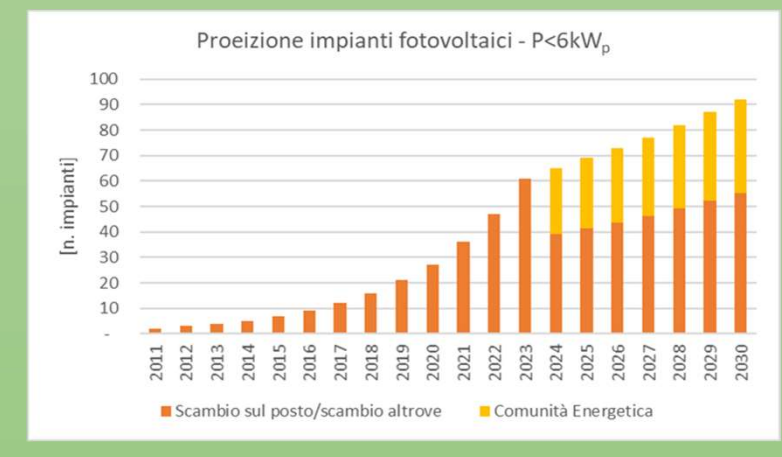
N. Impianti previsti: 55

INDICATORE: n. impianti realizzati

Questa azione prevede la progressiva installazione di impianti solari fotovoltaici al fine di garantire una certa copertura dei fabbisogni elettrici delle utenze. Si tratta di un'azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale e terziario la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione, campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale, dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune dall'andamento del mercato elettrico.

In base ai dati statistici in possesso e al tasso di diffusione della tecnologia si ipotizza che solo quota parte degli impianti installabili al 2030 saranno ad esclusivo uso della singola utenza (scambio sul posto o consumo altrove) e che a partire dal 2024 parte dei nuovi impianti aderiranno alle Comunità Energetiche Rinnovabili (vedi AZIONE M8).

Si è ipotizzata, in via cautelativa, una copertura dei fabbisogni elettrici pari al 50% (EFV), con la restante quota di energia prodotta immessa in rete, e una producibilità pari a 1400 kWh/kWp. Il costo dell'impianto fotovoltaico è assunto pari a 2400 €/kWp per gli impianti residenziali e di 1600 €/kWp per gli impianti del settore terziario.



Key-action

inizio

fine

Stato di avanzamento @2017

implementazione



2011

2030

13% - 12 impianti

Azioni di Mitigazione

Settore:
Produttivo

M.1b

Impianti fotovoltaici settore terziario/produttivo

Origine	Attori della filiera produttiva
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	ESCO
Finanziamento	Fondi Nazionali / Regionali e/o Europei
Investment cost:	1,300.000,00 €
Non investment cost:	0,00 €

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.e]:	564,5
Renewable energy production [MWh.e]:	1.128,9
CO2 reduction [t _{CO2}]:	183
Vulnerable population group(s) targeted:	-
Financial savings:	180.500 €
Life expectancy of the action:	20
Return investment [anni]:	7,1

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



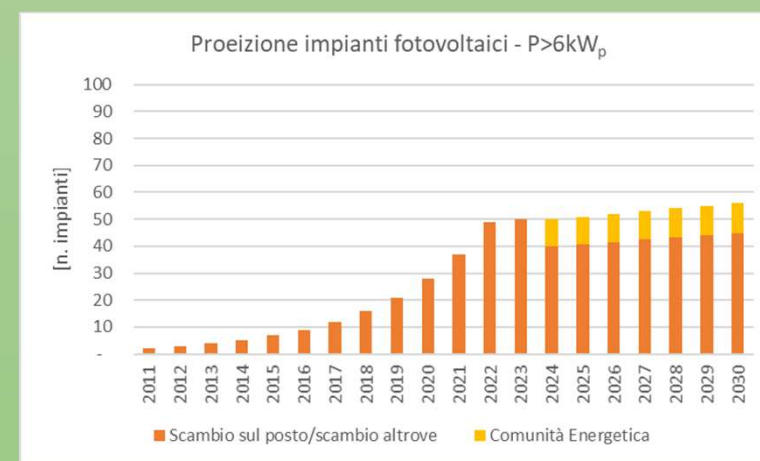
Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

N. Impianti previsti: 45

INDICATORE: n. impianti realizzati

Questa azione prevede la progressiva installazione di impianti solari fotovoltaici al fine di garantire una certa copertura dei fabbisogni elettrici delle utenze. Si tratta di un'azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale e terziario la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione e campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale oltre che dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune.

In base ai dati statistici in possesso e al tasso di diffusione della tecnologia si ipotizza che solo quota parte degli impianti installati al 2030 saranno ad esclusivo uso della singola utenza (scambio sul posto o consumo altrove) e che a partire dal 2024 parte dei nuovi impianti aderiranno alle Comunità Energetiche Rinnovabili (vedi AZIONE M8).



Key-action

inizio

fine

Stato di avanzamento @2017

implementazione



2011

2030

16% - 9 impianti

Azioni di Mitigazione

Settore:
Residenziale

M.2

Impianti solari termici

Origine	MIsto
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	ESCO
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	430.000,00 €
Non investment cost:	

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	143,5
Renewable energy production [MWh]:	143,5
CO2 reduction [t _{CO2}]:	2,6
Vulnerable population group(s) targeted:	-
Financial savings:	13.375,00 €
Life expectancy of the action:	20
Return investment [anni]:	15

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI

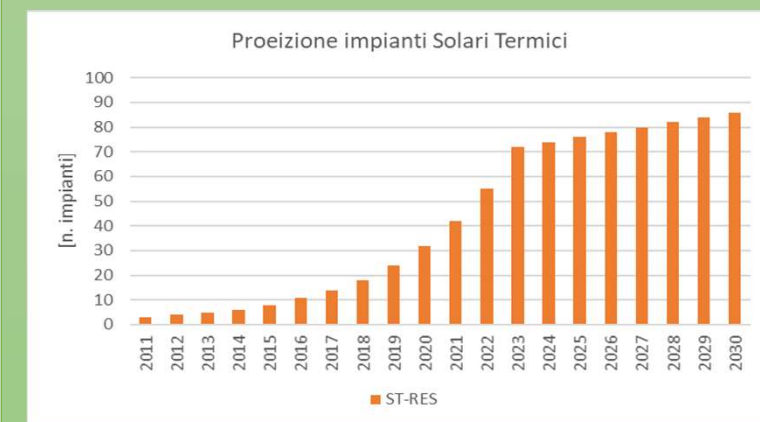


Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

N. Impianti previsti: 86
INDICATORE: % impianti realizzati

Questa azione prevede la progressiva installazione di impianti solari termici per la produzione di ACS. Si tratta di un'azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione, campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale, dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune dall'andamento del mercato dell'energia.

Tenuto in considerazione i dati relativi agli impianti solari termici installati al 2023 nel territorio del Comune si ipotizzano al 2030 un totale di 86, eventualmente integrati con sistema a pompa di calore dedicata alla produzione ACS. Ai fini della determinazione dei risparmi conseguibili, si è tenuto in considerazione i risultati del paragrafo Solare termico, da cui si evince un risparmio annuo pari a 150 smc/utente corrispondente ad una produzione di energia termica da fonte rinnovabile pari a 1660 kWh/utente. Si è ipotizzato un costo dell'impianto di circa 5000,00€/utenza



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento @2017
implementazione	★	2011	2030	16% - 14 impianti

Azioni di Mitigazione

Settore:
Illuminazione pubblica

M.3

Impianti fotovoltaici settore residenziale

Origine	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile	Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	PPP / ESCO
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	820.000,00
Non investment cost:	0

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	520,2
Renewable energy production [MWh]:	0,00
CO2 reduction [t _{CO2}]:	129,5
Vulnerable population group(s) targeted:	Cittadini
Financial savings:	53300 €
Life expectancy of the action:	15
Return investment [anni]:	9,30

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

N. Impianti previsti: 1

INDICATORE: stato di avanzamento lavori

Il Comune ha avviato l'intervento di efficientamento dell'impianto di pubblica illuminazione relativo sia al nucleo urbano principale sia al borgo di Eraclea Minoa. Obiettivo dell'azione è la sostituzione del 100% dei punti luce esistenti con un nuovo parco di apparecchi illuminanti a "LED" di ultima generazione e la manutenzione programmata (preventiva, correttiva e di pronto intervento) dell'impianto nel suo complesso. I quadri di comando saranno dotati di sistemi di controllo remoto con tecnologia di telecontrollo che consentirà l'analisi in tempo reale dei parametri fondamentali degli impianti, al fine di poter intervenire tempestivamente in presenza di anomalie e di irregolare accensioni e spegnimenti.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento @2017
implementazione	★	2011	2018	In fase di esecuzione (95%)

Azioni di Mitigazione

Settore:
Trasporti

M.4

Mobilità sostenibile

Origine	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Associazioni culturali e ambientaliste presenti nel territorio
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	350.000 €
Non investment cost:	10.000 €/evento

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	1295
Renewable energy production [MWh]:	0,00
CO2 reduction [t _{CO2}]:	338
Vulnerable population group(s) targeted:	giovani e bambini
Financial savings:	-
Life expectancy of the action:	50
Return investment:	Non stimabile

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

L'azione si pone l'obiettivo di ridurre progressivamente le emissioni di CO2 attraverso due strategie complementari:

- Promozione del rinnovo del parco auto esistente con veicoli elettrici e/o ibridi elettrici circolanti nel territorio comunale;
- Promozione della mobilità soft.

Entrambe le azioni di promozione potranno essere sostenute con il supporto e la collaborazione di associazioni culturali e ambientaliste presenti nel territorio.

Al fine di incentivare la concretizzazione delle sotto-azioni, il Comune interviene con la realizzazione di pista ciclabile dal centro urbano al litorale al fine di minimizzare l'impatto degli spostamenti extra-urbani, l'organizzazione di un servizio di bike-sharing e l'installazione di colonnine elettriche in partenariato con società private.

ATTIVITA'	PESO	indicatore	Valore minimo
promozione	50%	Organizzazione eventi	1/anno
Piste ciclabili	25%	Realizzazione	SI/NO
Bike-sharing / colonnine di ricarica	25%	Affidamento servizi	SI/NO



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento @2017
implementazione	★	2017	2030	In fase di esecuzione (5%)

Azioni di Mitigazione

Settore:
Edifici Residenziali

M.5a

Edilizia residenziale ANTE 1945

Origine	Misto
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	-
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	8.000.000 €
Non investment cost:	

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	3860
Renewable energy production [MWh]:	1330
CO2 reduction [t _{CO2}]:	594
Vulnerable population group(s) targeted:	
Financial savings [€/anno]:	293.000 €
Life expectancy of the action:	25 anni
Return investment:	20 anni

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



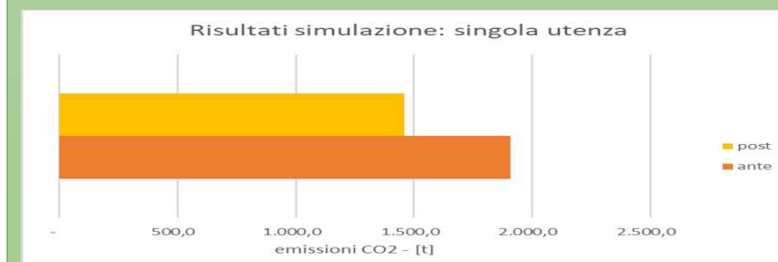
Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

Interventi previsti: 158

INDICATORE: n. interventi effettuati

L'azione riguarda il parco edilizio di proprietà privata e costituisce un elemento cardine per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Si tratta di un'azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione e campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale oltre che dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune.

Nel caso degli edifici realizzati ante 1945, compatibilmente con i vincoli derivati da questa tipologia edilizia, si prevede quindi la sostituzione degli infissi unitamente all'efficientamento dell'impianto di climatizzazione con sistema a pompa di calore ibrida e contestuale installazione di un impianto fotovoltaico.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	[-]	2024	2030	In programmazione

Azioni di Mitigazione

Settore:
Edifici Residenziali

M.5b

Edilizia residenziale POST 1945

Origine	Privati cittadini
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	-
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	4.600.000 €
Non investment cost:	

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	2140
Renewable energy production [MWh]:	330
CO2 reduction [t _{CO2}]:	288
Vulnerable population group(s) targeted:	
Financial savings:	365.000 €
Life expectancy of the action:	30 anni
Return investment:	20 anni

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



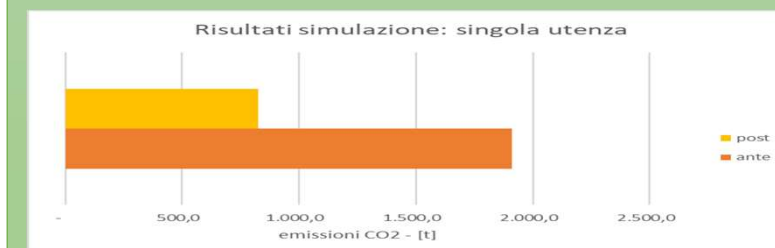
Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

Interventi previsti: 39

INDICATORE: n. interventi effettuati

L'azione riguarda il parco edilizio di proprietà privata e costituisce un elemento cardine per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Si tratta di un'azione su base volontaria che riguarda principalmente il settore privato residenziale la cui attuazione dipende dalle politiche di incentivazione e campagne di sensibilizzazione su scala nazionale e regionale oltre che dalle politiche di pianificazione territoriale attuate dal Comune.

Nel caso degli edifici realizzate post 1945, si prevede la realizzazione di un sistema isolante a cappotto esterno per le superfici disperdenti di prospetto e copertura, la sostituzione degli infissi unitamente all'efficientamento dell'impianto di climatizzazione con sistema a pompa di calore ibrida e contestuale installazione di un impianto fotovoltaico.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	[-]	2024	2030	In programmazione

Azioni di Mitigazione

Settore:
Edifici Residenziali

M.6

Edilizia residenziale pubblica

Origine	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	-
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	530.000 €
Non investment cost:	

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	40
Renewable energy production [MWh]:	75,6
CO2 reduction [t _{CO2}]:	6
Vulnerable population group(s) targeted:	Famiglie a basso reddito
Financial savings:	19.000 €
Life expectancy of the action:	30 anni
Return investment:	27 anni

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

Sebbene l'incidenza dell'edilizia residenziale pubblica in termini di emissioni sia limitata rispetto agli altri settori (circa 1% dell'intero parco edilizio), l'intervento di efficientamento energetico assimilabile all'azione di cui all'azione M.5b si rende utile per i seguenti motivi:

1. azione per contrastare la povertà energetica, essendo le abitazioni destinate a parte della popolazione che si trova in difficoltà economica;
2. azione di divulgazione da parte dell'Ente Comunale sugli interventi di efficientamento energetico delle unità residenziali che possa proporsi come azione trainante per gli interventi di cui alle schede M.5a e M5b.

Nel specifico caso, si prevede la realizzazione di un sistema isolante a cappotto esterno per le superfici disperdenti di prospetto e copertura, la sostituzione degli infissi unitamente all'efficientamento dell'impianto di climatizzazione con sistema a pompa di calore ibrida e contestuale installazione di un impianto fotovoltaico.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	[-]	2024	2030	In programmazione

Azioni di Mitigazione

Settore:
Edifici Comunali

M.7

Edifici Comunali

Origine	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Non presente
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	1.350.000 €
Non investment cost:	

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	85
Renewable energy production [MWh]:	43
CO2 reduction [t _{CO2}]:	33
Vulnerable population group(s) targeted:	trasversale
Financial savings:	22.000 €
Life expectancy of the action:	20
Return investment:	20

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

Interventi previsti: 9

INDICATORE: n. interventi effettuati

Per gli edifici di proprietà comunale (individuati al paragrafo Inquadramento territoriale e regime vincolistico) si prevede vengano intrapresi gli interventi di efficientamento relativi: sostituzione dell'impianto termico e produzione ACS con sistema a pompa di calore con contestuale installazione di impianti solari termici e fotovoltaici a copertura dei consumi residui, sostituzione degli infissi, installazione di sistemi di Building Automation e, dove compatibile con le caratteristiche architettoniche, realizzazione di cappotto termico.

Gli interventi individuati, se proiettati all'intero patrimonio immobiliare comunale appaiono quantitativamente e qualitativamente impegnativi sia in termini economici, sia in termini procedurali e metodologici.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	[-]	2024	2030	In programmazione

Azioni di Mitigazione

Settore:
Misto

M.8

Comunità di Energia Rinnovabile

Origine	Mista
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Investitori privati
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	841.000 €
Non investment cost:	-

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.e]:	476,7
Renewable energy production [MWh.e]:	584,6
CO2 reduction [t _{CO2}]:	152,0
Vulnerable population group(s) targeted:	Famiglie a basso reddito
Financial savings:	116.980 €
Life expectancy of the action:	20
Return investment:	14

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

Impianti FV previsti: 48

INDICATORE: n. impianti costituiti in CER

L'azione prevede un'attività di promozione e divulgazione delle Comunità di Energia Rinnovabile da parte dell'Ente Comunale. Stante l'attuale sistema normativo si prevedono, infatti, fonti di finanziamento che possono agevolare l'istituzione delle CER all'interno del territorio comunale. Nello specifico si tratta di un raggruppamento di utenti finali (produttori e/o consumatori; persone fisiche, PMI, enti religiosi, nonché anche amministrazioni locali) che, costituiti in un soggetto giuridico, condividono "virtualmente" l'energia prodotta dagli impianti a fonte rinnovabile con l'obiettivo di fornire benefici ambientali, economici o sociali ai membri della comunità stessa.

In base alle stime effettuate sulle potenziali nuove installazioni di impianti fotovoltaici, alle evoluzioni normative e in base a quanto ipotizzato all'azione M1, si stima al 2030 almeno 66 impianti si siano costituiti in una o più Comunità di Energia Rinnovabile e che, grazie all'adesione di singoli consumatori, la quota di energia condivisa possa assestarsi all'80%.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	[-]	2024	2030	In programmazione

Azioni di Mitigazione – La città efficiente

Settore:
Produttivo

M.9

Building Automation Control / Building Management System

Origine	Mista
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	ESCO
Finanziamento	Fondi Nazionali/Regionali e/o Europei
Investment cost:	300.000 €
Non investment cost:	-

AZIONE DI MITIGAZIONE

Energy savings [MWh.EP]:	443
Renewable energy production [MWh]:	0
CO2 reduction [t _{CO2}]:	65
Vulnerable population group(s) targeted:	-
Financial savings:	81.800 €
Life expectancy of the action:	10
Return investment:	4

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO PREVISTI PER L'IMMOBILE



Legenda: IE1, interventi di efficientamento involucro opaco; IE2, sostituzione infissi; IT, interventi di efficientamento dell'impianto di climatizzazione; ST, installazione impianto solare termico; FV, installazione impianto solare fotovoltaico; ILL, efficientamento impianto di illuminazione; BAC, installazione impianto di domotica; H2O, installazione pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

I sistemi di Building Automation, sono dei sistemi domotici avanzati che consentano la gestione automatica e personalizzata degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria o di climatizzazione estiva, compreso il loro controllo da remoto attraverso canali multimediali. Tali sistemi oltre a consentire la riduzione dei consumi permettono di mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici e le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti. Si ipotizza tali interventi vengano realizzati presso le utenze del settore produttivo e terziario. Gli interventi relativi al sistema di Building Automation Control, sono stati stimati in base ai coefficienti di riduzione dei consumi come da allegato A alla norma UNI 15232:1-2017 [18], di cui si propone una sintesi dei fattori utilizzati in Tabella 4. Si precisa che si è fatto riferimento al coefficiente del tipo overall che tiene in considerazione gli effetti del Building Automation Control su tutti gli usi finali dell'energia all'interno dell'edificio (climatizzazione, illuminazione, produzione ACS).

	STATO DI FATTO – Coefficiente classe C	STATO FUTURO – Coefficiente classe B	
Uffici – immobili comunali	1	0.80	-20%
Attività produttive	1	0.73	-27%

	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	[-]	2024	2030	In programmazione

Azioni di Adattamento

Settore: Trasversale

A.1

CAMPAGNE DI SENSIBILIZZAZIONE

Origine	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Cooperative locali – Associazioni ambientaliste
Finanziamento	Fondi Regionali e/o Europei
Investment cost:	10.000 €/evento
Non investment cost:	-

AZIONE DI ADATTAMENTO

Climate hazard addressed	Azione trasversale
Indicatori	Numero eventi realizzati
Vulnerable population group(s) targeted	Tutti
Life expectancy	Lungo termine
Return investment	Non stimabile
Job created	Non stimabile

Obiettivi

Aumentare le conoscenze sulle problematiche legate al cambiamento climatico.

Attività

La strutturazione di una campagna di sensibilizzazione e informazione sugli impatti dei cambiamenti climatici risulta estremamente utile al fine di indirizzare la popolazione sulle opportunità di adattamento.

Si possono in generale prevedere diversi target di utenti (popolazione comunale, popolazione scolastica, agricoltori), in base ai quali strutturare il più opportuno mezzo di informazione (meeting, seminari, materiale stampato e campagne sociali).

In base agli impatti attesi, la campagna potrà seguire due principali tematiche:

- impatti sulla salute e sull'energia, volta a divulgare le buone prassi che ciascun cittadino può operare (ad esempio sostituzione delle pompe di calore con tecnologie a maggiore efficienza che riducono l'impatto sulla rete di distribuzione elettrica, installazione di impianti fotovoltaici per garantire un grado di autonomia dalla stessa, ecc.)

- impatti sul settore produttivo agricolo, volta ad informare gli operatori del settore sulle best-practise di agricoltura sostenibile oltre a divulgare i potenziali canali di finanziamento delle stesse.

	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	-	2024	2030	da programmare

Azioni di Adattamento

Settore: tutti

A.2

Messa in sicurezza del territorio

Origine	Comune di Cattolica Eraclea
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Cooperative locali – Associazioni ambientaliste
Finanziamento	Fondi Regionali e/o Europei
Investment cost:	300.000 €/intervento
Non investment cost:	-

AZIONE DI ADATTAMENTO

Climate hazard addressed	Frane
Indicatori	Numero interventi realizzati
Vulnerable population group(s) targeted	Tutti
Life expectancy	Lungo termine
Return investment	Non stimabile
Job created	Non stimabile

Obiettivi

Ridurre i rischi associati al verificarsi dell'evento nelle aree a maggiore vulnerabilità e preservare il suolo agricolo.

Attività

L'attività prevede il censimento delle aree esposte a pericolo frana che mostrano un elevato grado di vulnerabilità e la successiva messa in sicurezza delle stesse.

Sarà quindi necessario individuare le opportune opere di ingegneria naturalistica da eseguirsi al fine, da una parte di mitigare le condizioni di rischio elevato per i fruitori e per l'ambiente antropizzato e dall'altra preservino gli aspetti ambientali con particolare riferimento alla flora autoctona.

L'azione risulta ad oggi avviata con la stesura del progetto di fattibilità tecnico-economica per la sistemazione della strada comunale esterna "portella alvano".



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	★	2020	2030	avviata

Azioni di Adattamento**Settore: Ambiente e Biodiversità****A.3****Ripascimento artificiale del litorale in erosione**

Origine	Ente Comunale
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Enti gestori R.N.O. e SIC
Finanziamento	Fondi Regionali e/o Europei
Investment cost:	4.095.507,44 €
Non investment cost:	-

AZIONE DI ADATTAMENTO

Climate hazard addressed	erosione Fascia Costiera modifiche della biodiversità
Indicatori	Spesa sostenuta / importo totale
Vulnerable population group(s) targeted	disoccupati
Life expectancy	Lungo termine
Return investment	Non stimabile
Job created	Non stimabile

Obiettivi: Il progetto si pone l'obiettivo di ricostituire il tratto dunale eroso ricucendo il tessuto geomorfologico e allo stesso tempo preservando le specie autoctone di flora e fauna.

Attività

L'azione prevede l'intervento sul tratto di costa all'interno del territorio comunale e consiste nel versamento artificiale di sabbia/ghiaia al fine di mantenere una quantità idonea di sedimenti sul litorale compensando gli effetti dell'erosione naturale e proteggendo l'area dalle mareggiate. Nell'ambito di questa azione dovrà predisporre il Piano di Monitoraggio Ambientale con l'obiettivo di verificare lo scenario ambientale ante e post opera.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	★	2018	2030	50%

Azioni di Adattamento**Settore: Ambiente e Biodiversità****A.4****Piano di monitoraggio delle zone boschive**

Origine	Ente Comunale
Responsabile	Governo nazionale / Regionale / Comune di Cattolica Eraclea
Stakeholder	Enti gestori R.N.O. e SIC – Istituzioni Scolastiche Cooperative locali – Associazioni ambientaliste
Finanziamento	Fondi Regionali e/o Europei
Investment cost:	Non stimabile
Non investment cost:	-

AZIONE DI ADATTAMENTO

Climate hazard addressed	Caldo estremo, precipitazioni estreme, siccità e desertificazione
Indicatori	Report prodotti
Vulnerable population group(s) targeted	Disoccupati / popolazione scolastica
Life expectancy	Lungo termine
Return investment	Non stimabile
Job created	Non stimabile

Obiettivi: Preservare le aree boschive di proprietà dell'Ente Comunale

Attività

L'attività riguarda il costante monitoraggio e la manutenzione della superficie boschiva esistente secondo le tecniche della selvicoltura naturalistica, e la ricostituzione boschiva su base naturalistica che preveda l'impiego di specie pioniere autoctone e sia volta a garantire lo sviluppo di un dinamismo evolutivo.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	★	2018	2030	In programmazione

Azioni di Adattamento**Settore: Trasversali****A.4****Aumento della percentuale della raccolta differenziata**

Origine	Ente Comunale
Responsabile	MINOSSE AMBIENTE SRL
Stakeholder	Istituzioni Scolastiche - Cooperative locali - Associazioni ambientaliste – Consorzi Nazionali per la Raccolta, Riciclo e Recupero
Finanziamento	Fondi Regionali e/o Europei
Investment cost:	Non stimabile
Non investment cost:	Non stimabile

AZIONE DI ADATTAMENTO

Climate hazard addressed	Trasversali
Indicatori	Report prodotti
Vulnerable population group(s) targeted	Disoccupati / popolazione scolastica
Life expectancy	Lungo termine
Return investment	Non stimabile
Job created	Non stimabile

Obiettivi: incrementare le quantità e la qualità della raccolta differenziata

Attività

Il Comune di Cattolica effettua già il servizio di raccolta differenziata porta a porta riuscendo negli anni ad ottenere elevate percentuali di rifiuti da riciclare. L'attività prevede la realizzazione di una campagna di comunicazione volta ai cittadini che miri a migliorare la qualità dei rifiuti da raccolta differenziata. Questa attività potrà coinvolgere i Consorzi Nazionali per la Raccolta Riciclo e Recupero specifici per ciascuna tipologia di materiale (es. COREPLA, ComiEco, ...). In particolare, i consorzi potranno proporre una serie di attività rivolte alle scuole primarie, secondarie di primo e di secondo grado offrendo spunti didattici, percorsi di approfondimento, progetti e contest per avvicinare studenti e insegnanti ai temi della corretta raccolta differenziata e del riciclo della plastica, creando consapevolezza sul valore del materiale riciclato.



	Key-action	inizio	fine	Stato di avanzamento
implementazione	★	2018	2030	In programmazione

