



ANNO 2021

PAESC

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



COMISO

STRUTTURA ORGANIZZATIVA E DI COORDINAMENTO

Amministrazione Comunale

Maria Rita Annunziata Schembari
Sindaco Comune di Comiso

Roberto Cassibba
Vicesindaco Comune di Comiso

Biagio Vittoria
Assessore Comune di Comiso

Ufficio Tecnico Comunale

Giuseppe Saddemi
Responsabile Unico del Procedimento

Consulenza e Redazione PAESC

Mirco Alvano
EGE - Architetto

Supporto alla redazione PAESC ed elaborazione dati

MACS s.r.l.
Servizi per l'Efficientamento Energetico

Alessandra Sampirisi
EGE – Ingegnere ambientale



PREMESSA	6
STRUTTURA del PAESC	8
IL PROCESSO PARTECIPATO	10
CAP. 1_ INQUADRAMENTO GENERALE	12
1.1_ CENNI STORICI	12
1.2_ INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	13
1.2.1_ NATURA 2000: SIC, ZSC E ZPS NEL TERRITORIO DI COMISO	14
1.2.2_ MONTI IBLEI	15
1.2.3_ RISERVA NATURALE ORIENTATA PINO D'ALEPPO	17
1.3_ MONUMENTI E LUOGHI DI INTERESSE	18
1.4_ ANDAMENTO DEMOGRAFICO	20
1.5_ ATTIVITÀ ECONOMICHE	23
1.6_ IL SISTEMA DELLA VIABILITÀ	24
1.7_ I DATI CLIMATICI	24
CAP. 2_ SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE: PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	27
2.1_ PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE	28
CAP. 3_ INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI	30
3.1_ IBE AL 2011	31
3.1.1_ ENTE COMUNALE	31
3.1.1.1_ EDIFICI ED ATTREZZATURE COMUNALI	31
3.1.1.2_ TRASPORTI LEGATI ALL'ENTE COMUNALE	34
3.1.2_ SETTORE CIVILE RESIDENZIALE	35
3.1.3_ SETTORE CIVILE TERZIARIO	36
3.1.4_ SETTORE TRASPORTI (trasporti privati e commerciali)	37
3.1.5_ SETTORE INDUSTRIALE	37
3.1.6_ SETTORE AGRICOLTURA	38
3.1.7_ FATTORI DI EMISSIONE	39
3.1.8_ CONSUMI ED EMISSIONI COMPLESSIVI	40
3.2_ IBE AL 2017	41
3.2.1_ ENTE COMUNALE	41
3.2.1.1_ EDIFICI ED ATTREZZATURE COMUNALI	41
3.2.1.2_ TRASPORTI LEGATI ALL'ENTE COMUNALE	45
3.2.2_ SETTORE CIVILE RESIDENZIALE	46

3.2.3_SETTORE CIVILE TERZIARIO	46
3.2.4_SETTORE TRASPORTI (trasporti pubblici, privati e commerciali)	46
3.2.5_SETTORE INDUSTRIALE.....	47
3.2.6_SETTORE AGRICOLTURA.....	47
3.2.7_FATTORI DI EMISSIONE	48
3.2.8_CONSUMI ED EMISSIONI COMPLESSIVI	49
3.3_CONFRONTO TRA IBE E IME_SCENARIO 2017	50
3.3.1_SETTORE ENTE COMUNALE.....	54
3.3.2_SETTORE CIVILE RESIDENZIALE	55
3.3.3_SETTORE CIVILE TERZIARIO	57
3.3.4_SETTORE TRASPORTI	58
3.3.5_SETTORE INDUSTRIALE.....	61
3.3.6_SETTORE AGRICOLTURA.....	63
3.4_PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	64
CAP. 4_ AZIONI DI MITIGAZIONE	66
4.1_AZIONI IMPLEMENTATE E IN CORSO	66
4.2_AZIONI PREVISTE.....	66
4.3_AZIONI OBIETTIVI PAESC.....	67
4.4_SCENARIO 2030 IN SEGUITO ALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI	121
4.5_SCENARIO BAU	123
Cap. 5_ ADATTAMENTO CLIMATICO	124
5.1_PREMESSA	124
5.1.1_LINEE GUIDA PdS E MAYORS ADAPT	124
5.1.2_SNACC, PNACC, PEARS	127
5.2_I CAMBIAMENTI CLIMATICI: GLI INDICATORI	131
5.2.1_TEMPERATURA.....	132
5.2.2_PRECIPITAZIONE.....	142
5.2.3_UMIDITÀ RELATIVA	148
5.3 GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO: I PERICOLI CLIMATICI	149
5.3.1_GLI EFFETTI CLIMATICI ALLA SCALA MACRO-TERRITORIALE.....	149
5.3.2_I PERICOLI CLIMATICI ALLA SCALA LOCALE	150
5.4_VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLE VULNERABILITÀ	161
5.4.1_ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ: I SETTORI IMPATTABILI	161

5.4.1.1_ IMPATTI ATTESI ALLA SCALA MACROTERRITORIALE	162
5.4.1.2_ IMPATTI ATTESI ALLA SCALA LOCALE	169
5.4.2_ VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE E DELLA VULNERABILITÀ	173
5.4.3_ VALUTAZIONE DEL RISCHIO	182
5.5 OBIETTIVI STRATEGICI	187
5.5.1_ OBIETTIVI GENERALI	187
5.5.2_ OBIETTIVI SPECIFICI	193
5.6_ LE AZIONI DI ADATTAMENTO	198
5.6.1_ LE AZIONI COME DA PNACC	200
5.6.2_ LE AZIONI SPECIFICHE	209
5.6.2.1_ SCHEDE AZIONI PRIORITARIE	216
5.6.2.2_ SCHEDE AZIONI COMUNALI BASILARI	231
5.6.3_ LE AZIONI INTRAPRESE	235
CAP. 6_ MONITORAGGIO	236
6.1_ PREMESSA	236
6.2_ FREQUENZA DI MONITORAGGIO	236
6.3_ INDICATORI PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO	237
FIGURE	240
AZIONI DI MITIGAZIONE	244
AZIONI DI ADATTAMENTO	245
BIBLIOGRAFIA	246
SITOGRAFIA	247

PREMESSA

Il 29 gennaio 2008, in occasione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile, la Commissione Europea ha lanciato il "Patto dei Sindaci – Covenant of Mayors" con lo scopo di coinvolgere le comunità locali a impegnarsi in iniziative per ridurre nella città le emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020, attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) che individui e programmi nel dettaglio le azioni specifiche volte alla riduzione dei consumi e delle emissioni climalteranti.

L'adesione al Patto dei Sindaci prevede che il Comune si impegni ad andare oltre gli obiettivi fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO₂ nel territorio di riferimento di almeno il 20% attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile. Questo impegno e il relativo Piano di Azione devono essere ratificati attraverso una Delibera di Consiglio.

Nel dettaglio il Comune, aderendo al Patto dei Sindaci, si impegna:

- a preparare un inventario base delle emissioni (baseline emission inventory) come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
- a presentare, coinvolgendo il territorio, il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile entro un anno dalla formale ratifica al Patto dei Sindaci;
- a presentare, su base biennale, un Rapporto sull'attuazione ai fini di una valutazione, includendo le attività di monitoraggio e verifica.

Sulla scia del successo del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayor), nel 2014, è nata l'iniziativa Mayors Adapt: se il Patto dei Sindaci si concentra sulla mitigazione del clima attraverso strategie energetiche sostenibili, il Mayors Adapt ha invece introdotto un processo parallelo per le città che intendono affrontare la questione dell'adattamento ai cambiamenti climatici, rendendo città e infrastrutture resilienti.

A meno di 5 anni dall'anno fissato per il raggiungimento degli obiettivi del Patto dei Sindaci (2020) nasce il nuovo Patto dei Sindaci che integra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici con un nuovo orizzonte temporale fissato per il 2030 e con dimensione non più europea, ma internazionale.

Il nuovo Patto dei Sindaci:

- è caratterizzato da un nuovo obiettivo di riduzione di almeno il 40% delle emissioni di CO₂ entro il 2030;

- include sia la mitigazione dei gas a effetto serra che l'adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso l'integrazione del Patto dei Sindaci con il Mayors Adapt;
- raggiunge una portata globale, aprendo la partecipazione alle autorità locali di tutto il mondo.

Il nuovo Patto dei Sindaci è stato presentato a Bruxelles il 15 ottobre 2015 ed è divenuto operativo a partire dal primo novembre 2015.

I comuni firmatari del nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia si impegnano a presentare il loro Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) entro due anni dall'adesione. Il PAESC è un documento chiave che indica come i firmatari del Patto rispetteranno gli obiettivi che si sono prefissati per il 2030, definendo misure concrete per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di carbonio di almeno il 40% entro il 2030 (attraverso una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili) e per accrescere la resilienza agli effetti del cambiamento climatico.

Oltre all'elaborazione di un Inventario di Base delle Emissioni e ad una Valutazione dei rischi del cambiamento climatico e della vulnerabilità, il documento identifica i settori di intervento più idonei, le opportunità più appropriate per raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO₂ e include considerazioni in materia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche, nelle strategie e nei piani pertinenti. Il Piano definisce misure concrete di riduzione, insieme a tempi e responsabilità, in modo da tradurre la strategia di lungo termine in azione.

Gli anni successivi all'approvazione del PAESC sono dedicati alla realizzazione delle azioni e al monitoraggio dei risultati. I firmatari si impegnano, infatti, anche a pubblicare regolarmente, ogni due anni dopo la presentazione, un Rapporto sullo stato di attuazione del PAESC.

Il Comune di Comiso, attento nelle proprie politiche alle tematiche ambientali, ha deciso di intraprendere un percorso virtuoso aderendo al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e impegnandosi a redigere un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile il Clima.

L'adesione al Patto dei Sindaci è avvenuta con delibera del Consiglio Comunale n. 64 del 03/12/2009.

Il comune di Comiso ha affidato, con Determina n. 100 del 28.08.2019 l'incarico di "redazione PAESC del comune di Comiso", al professionista Arch. Mirco Alvano con sede dello studio in Enna, via S. Agata n. 4.

STRUTTURA del PAESC

Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima è caratterizzato da due sezioni fondamentali che sono la linea ENERGIA e la linea CLIMA/AMBIENTE.

La linea ENERGIA si pone l'obiettivo di valutare delle Azioni di Mitigazione in grado di ridurre le emissioni di CO₂ almeno del 40%. Per raggiungere tale traguardo vengono calcolati i consumi energetici dell'intero territorio comunale, considerando, quindi, i seguenti settori:

- ente comunale;
- residenziale;
- trasporti;
- terziario;
- industria;
- agricoltura.

Viene costruito un Inventario Base delle Emissioni. Secondo la circolare regionale n.1/2018, ai comuni che hanno aderito al nuovo Patto dei Sindaci per il Clima & l'Energia (PAESC) e sottoscrivono gli obiettivi 2030, ma che fanno già parte del Patto dei Sindaci (PAES) in quanto sottoscrittori degli obiettivi 2020, viene chiesto tendenzialmente di mantenere il medesimo IBE, poiché rappresenta un punto di partenza per valutare i progressi fatti negli anni e assicurarne la continuità. Pertanto, per i comuni che hanno aderito al vecchio PAES impegnandosi con un traguardo al 2020, non si ritiene necessario che venga presentato un nuovo IBE per ciascun comune. Per questo si propone di considerare come opzionale la preparazione di un nuovo inventario di emissioni solo per i comuni che non lo possiedono ancora e/o per quei comuni che decidono di aggiornare i propri dati.

Inoltre, i comuni che hanno aderito al PAES 2020, per caricare il PAESC 2030 sulla piattaforma del Patto dei Sindaci, dovranno presentare un Rapporto di Monitoraggio Completo.

Per quanto concerne la linea AMBIENTE/CLIMA il principio fondamentale è quello di individuare delle Azioni di adattamento climatico in modo da diminuire gli impatti legati ai rischi climatici sul territorio comunale. Viene affrontata l'analisi dei rischi e delle vulnerabilità del territorio comunale dal punto di vista climatico, socio-economico, fisico-ambientale. Si analizzano i possibili impatti nei principali settori rilevanti per il territorio comunale, come edifici, trasporti, energia, pianificazione territoriale, acqua, rifiuti, protezione civile, salute, ambiente, agricoltura e turismo.

Con l'analisi delle vulnerabilità si determinano la natura e la portata del rischio che potrebbe rappresentare una potenziale minaccia o danno per le persone, i beni, i mezzi di sussistenza e l'ambiente da cui dipendono, identificando delle aree d'interesse critico e fornendo informazioni per il processo decisionale.

La procedura da implementare per la linea CLIMA/AMBIENTE del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima dovrà tenere conto sia delle Linee Guida per il clima e l'energia elaborate dagli Uffici del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt, sia delle indicazioni contenute nel Piano e nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, in coerenza con quanto specificato nel Rapporto Ambientale del Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana.

IL PROCESSO PARTECIPATO

Le Linee Guida JRC riportano *“Tutti i membri della società rivestono un ruolo fondamentale nella risoluzione delle questioni energetiche e climatiche in collaborazione con le loro autorità locali. Insieme, dovranno stabilire una visione comune per il futuro, definire le linee guida per mettere in pratica tale visione e investire nelle risorse umane e finanziarie necessarie. Il coinvolgimento degli stakeholder è il punto di inizio per ottenere il cambiamento del comportamento che deve andare di pari passo con le azioni tecniche previste dal PAES. Questo aspetto è di fondamentale importanza per un’attuazione coordinata e concordata del PAES”.*

L’Amministrazione comunale ha riconosciuto l’importanza del coinvolgimento degli stakeholders nel processo di redazione del PAESC, ottemperando a quanto definito nelle Linee Guida del Patto dei Sindaci. Essa stessa ritiene essenziale l’attività di coinvolgimento nell’elaborazione del Piano affinché tale strumento possa risultare operativo ed efficace nel raggiungimento degli ambiziosi obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti attraverso la riduzione dei consumi energetici, il miglioramento dell’efficienza energetica di edifici ed impianti, lo sviluppo della mobilità sostenibile e l’impetuoso incremento della quota di energia ricavata da fonti rinnovabili, come previsto dalla strategia a medio e lungo termine dell’Unione europea condivisa dallo Stato italiano e dalle comunità locali attraverso gli Enti territoriali.

La prima fase di coinvolgimento prevista dal Comune di Comiso è stata caratterizzata dall’informazione alla cittadinanza attraverso i canali sociali e tramite il sito web istituzionale in cui viene specificato l’indirizzo mail a cui far pervenire eventuali richieste di chiarimento, suggerimenti e proposte.

Una seconda fase ha previsto l’utilizzo del sito web **www.paesitalia.it** specifico per la valutazione delle azioni proposte dall’Amministrazione comunale o da chiunque volesse promuovere delle misure di mitigazione energetica e adattamento climatico idonee per il Comune. Al sito è possibile accedere tramite registrazione. Una volta effettuato il login le azioni sono valutate tramite un format prestabilito con possibilità di inserire suggerimenti e commenti. In aggiunta, oltre a valutare le azioni già presenti sul sito per il Comune in esame, ogni utente registrato ha la possibilità di inserire eventuali ulteriori proposte nella sezione dedicata.

In seguito a quest’ultima fase di concertazione, l’Amministrazione Comunale ha constatato un notevole interesse pubblico nei confronti delle tematiche energetiche ed ambientali. Considerando il format pentastellato, la media dei voti risulta essere 4,5 stelle. Inoltre, non sono pervenute ulteriori proposte e non sono stati riscontrati commenti, suggerimenti e/o rettifiche alle Azioni individuate. Il Comune, pertanto, ha proposto delle Azioni pienamente condivise dal pubblico partecipe alla valutazione.

In particolare, per quanto concerne la mitigazione energetica, per il settore pubblico, è risultata prioritaria l'azione di riqualificazione degli edifici comunali (EC 01), l'efficientamento della pubblica illuminazione (EC 02) e del servizio idrico integrato (EC 03), nonché la possibilità di realizzare un regolamento energetico allegato a quello edilizio (EC 10). Per quanto concerne l'adattamento climatico hanno trovato notevole riscontro le azioni legate al settore "ambiente e biodiversità" nonché quelle legate al "suolo e pianificazione territoriale". In generale il pubblico ha espresso una forte motivazione per le attività di promozione, formazione ed educazione relativamente alle tematiche energetiche e di adattamento climatico.

CAP. 1_INQUADRAMENTO GENERALE

Il territorio del Comune di Comiso, appartenente al libero Consorzio comunale di Ragusa in Sicilia, si estende per circa 65,4 km² sulle colline dei monti Iblei, comprendendo le frazioni di Pedalino e Quaglio. Comiso è una città barocca in Val di Noto, nel sud est della Sicilia, piena di storia e cultura, che conserva un aspetto in gran parte settecentesco e tramanda ancora oggi l'arte eccelsa di lavorazione della pietra dura.

1.1_CENNI STORICI

Il comune di Comiso sorge a circa 17 km da Ragusa. Le prime tracce di insediamenti nel territorio risalgono all'epoca neolitica, periodo in cui vi abitarono i Siculi. Comiso è l'erede dell'antica colonia greca Kasmenai, i cui resti si trovano a Cozzo di Apollo, una collina vicina all'odierno centro abitato. In seguito, la popolazione si spostò in quella che oggi è la posizione definitiva della città, nei pressi della Fonte Diana, intorno a cui sono stati trovati dei resti di epoca romana. Durante la dominazione bizantina la città venne fortificata, si sviluppò l'assetto urbano e furono edificate le prime chiese.

L'arrivo degli Arabi portò con sé un nuovo periodo di sviluppo. Durante il loro dominio nacquero i muri a secco che caratterizzano i paesaggi collinari di tutto il territorio ibleo. Dopo la cacciata degli invasori, la città seguì le stesse sorti degli altri centri iblei liberati e nel 1393 il feudo venne assegnato alla Contea di Modica, inizialmente sotto la signoria dei Cabrera e poi dei Naselli. In questo periodo la città godette di un grande sviluppo economico e urbanistico, con l'edificazione di numerosi conventi e monasteri.

A seguito della costruzione della vicina città di Vittoria, una parte della popolazione lasciò Comiso. La successiva pestilenza del 1624 e il terremoto del 1693 le diedero il colpo di grazia definitivo. Tuttavia, dopo il tragico sisma che devastò l'intera Sicilia orientale, anche per Comiso iniziò un periodo di grande rinascita architettonica con la costruzione di chiese, palazzi pubblici e privati in veste barocca.

Durante il periodo fascista venne inaugurato l'aeroporto militare che oggi è stato riconvertito in scalo civile e rappresenta un importante collegamento per la Sicilia, soprattutto per il turismo in provincia di Comiso. Alla fine del 1944, in tutta la Sicilia si facevano largo i moti insurrezionali per evitare l'arruolamento di soldati nell'esercito regio impegnato nella liberazione dell'Italia continentale. I cosiddetti moti del "Non si parte", trovarono terreno fertile specialmente a Comiso, dove i ribelli proclamarono la "Repubblica Indipendente di Comiso", ma si arresero dopo una settimana sotto la minaccia di un bombardamento.



Figura 1. 1_ Comune di Comiso (RG)

1.2_INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Comiso confina con i territori comunali di Chiaramonte Gulfi, Ragusa, Santa Croce Camerina e Vittoria; inoltre è attraversato dalla linea ferroviaria Siracusa-Licata e dalla Strada Statale 115.

Il Comune, come detto in precedenza si estende sui Monti Iblei e parte del territorio è compresa all'interno della Riserva naturale orientata Pino d'Aleppo.

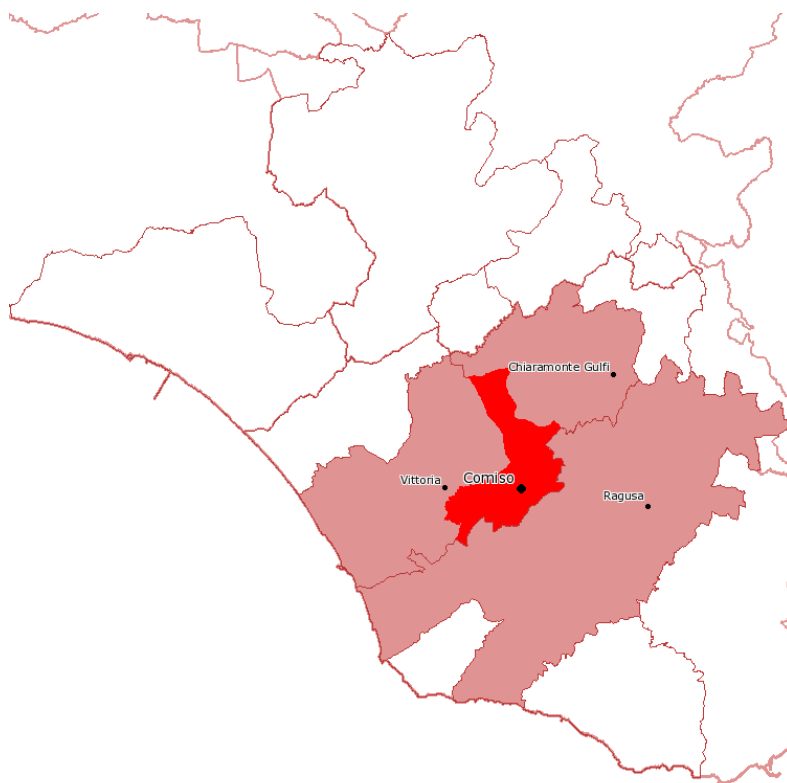


Figura 1. 2_Inquadramento territoriale di Comiso



Figura 1. 3_Vista satellitare del Comune di Comiso

1.2.1_NATURA 2000: SIC, ZSC E ZPS NEL TERRITORIO DI COMISO

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati

possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Nel territorio di Comiso, Ragusa e Vittoria ricade un Sito di Importanza Comunitaria: la Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria), codice ITA080003.

1.2.2_MONTI IBLEI

I Monti Iblei sono un altopiano montuoso, di origine tettonica, localizzato nella parte sud-orientale della Sicilia, compresa tra il libero consorzio comunale di Ragusa, il libero consorzio comunale di Siracusa e in minima parte la città metropolitana di Catania. Il complesso montuoso dei Monti Iblei è costituito da un massiccio calcareo-marnoso bianco conchigliifero del Miocene (Plateau degli Iblei) in cui, nonostante il sollevamento tettonico che lo ha portato in emersione, gli strati rocciosi si sono mantenuti orizzontali. L'altopiano è stato inciso da numerosi fiumi e torrenti che hanno scavato profonde forre e gole a volte con andamento meandriforme. Antiche condotte freatiche fossili ed antri evidenziano la maturità del fenomeno carsico profondo dell'area. Nelle zone costiere, nei pressi del mare, si trova una roccia sedimentaria più recente (Pleistocene), una arenaria calcarea che nel sud-est della Sicilia viene denominata "giuggiulena" ("semi di sesamo" in lingua siciliana), perché è facile si sgretoli in granuli di dimensioni simili al sesamo.

Il monte Lauro, posto al confine tra il territorio siracusano e quello ragusano, è la cima più alta, con un'altezza di 987 m s.l.m. La sua cima si trova nel territorio di Buccheri del libero consorzio comunale di Siracusa ma le sue pendici si estendono tra la città metropolitana di Catania e i liberi consorzi comunali di Ragusa e Siracusa. Assieme alle montagne adiacenti, Monte Lauro fa parte di un complesso vulcanico sottomarino del Miocene, non più attivo. Sulle sue pendici settentrionali, nel territorio di Buccheri è installata una Stazione Meteorologica Professionale a norma WMO: World Meteorologica (Organizzazione Meteorologica Mondiale), situata a 910 m. s.l.m

I monti Iblei confinano a nord con la piana di Catania, ad est con il mar Ionio, a sud con il mar Mediterraneo e ad ovest con la piana di Gela e le propaggini meridionali dei monti Erei.

Il monte Arcibessi, alto 906 metri s.l.m., non è di facile accesso in quanto non esiste una adeguata rete stradale che vi acceda. Di fatto vi è una sola strada di modeste dimensioni che lo scavalca e consente di andare da Chiaramonte Gulfi a Monterosso Almo. La strada contiene diversi tratti in sterrato e quindi non è molto indicata per essere percorsa in auto. Si presta piuttosto ad essere percorsa in mountain bike o tramite moto da cross. Dalla vetta si gode di un panorama che spazia dal mar Mediterraneo alla cima dell'Etna.

Nel suo territorio sono presenti insediamenti fortificati ("castellieri") dell'età del bronzo e dell'età del ferro. Vi insistono resti di insediamenti preistorici, greci arcaici; testimonianze di epoca ellenistico-romana e resti bizantini e medievali. Per la sua altezza è diventato sede di decine di antenne per ripetitori radio-televisivi e per telefonia mobile.

Altri monti che fanno parte degli Iblei sono: Monte Contessa alto 914 metri s.l.m.; Monte Casale alto 910 metri s.l.m.; Monte Serra Burgio alto 884 metri s.l.m.; Monte Erbeso alto 881 metri s.l.m.; Monte Santa Venera alto 870 metri s.l.m.; Monte Raci alto 610 metri s.l.m., Il cui profilo rotondo e le pendici abbellite dai muri a secco del territorio ragusano, hanno fatto sì che fosse designato come immagine rappresentativa della zona.



Figura 1. 4_Monti Iblei

1.2.3_ RISERVA NATURALE ORIENTATA PINO D'ALEPPO

La riserva naturale Pino d'Aleppo è un'area naturale protetta situata nei comuni di Vittoria, Comiso e Ragusa, nel libero consorzio comunale di Ragusa. Istituita nel 1990 con il D.A. n. 536/90 dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana, con lo scopo di salvaguardare le formazioni residue autoctone di *Pinus halepensis* e di ricostituire la pineta nelle aree a gariga degradata per azione dell'uomo.

La riserva ha un'estensione di 2.921.250,00 ha tra area di riserva (zona A) e area di pre-riserva (zona B) e comprende la parte finale del fiume Ippari, nella Piana di Vittoria, al limite sud occidentale dell'altipiano ibleo.

La superficie della riserva non si presenta omogenea, ma frammentata in piccole aree, perché interrotta da colture di serre e vigneti. Ciò che si osserva oggi è il residuo in un'antica foresta "Saltus Camarinensis". La pineta si trova nel territorio dell'antica colonia siracusana di Camarina. Al fine di agevolare le visite all'interno dell'area protetta, l'Ente gestore ha individuato quattro percorsi naturalistici: l'Itinerario "Buffa" caratterizzato da un paesaggio agrario in cui è possibile ammirare campi coltivati disegnati dall'uomo e giardini di aranci custoditi da filari di cipressi; l'Itinerario "Cappuccini", estremamente stimolante per un attento osservatore perché offre la possibilità di apprezzare una parte della Riserva Naturale dal punto di vista naturalistico e di scoprire allo stesso tempo importanti risvolti di carattere storico – culturale visitando il "Mulino do risu", un'antica senia un tempo utilizzata per l'irrigazione dei campi e considerato un vero e proprio esempio di archeologia contadina; l'itinerario di "Castelluccio" che permette di poter ammirare una bella panoramica della pianura ipparina e della città di Vittoria; e l'itinerario della "Salina" che dalla parte più alta permette di vedere in lontananza il mare, l'altura di Cammarana con il Museo Archeologico di Camarina e la vasta pianura alluvionale della Tremolazza, una volta intensamente coltivata.

La riserva ospita quello che può essere considerato l'ultimo insediamento di *Pinus halepensis* allo stato spontaneo in Sicilia. Altre specie arboree presenti sono l'olivastro ed il carrubo. Il sottobosco è rappresentato da specie tipiche della macchia mediterranea.

Nella fascia costiera della riserva vegetano la quercia spinosa, il ginepro rosso e la ginestra bianca. Lungo le rive del fiume è presente la tipica vegetazione ripariale dei fiumi. Molto ricco il contingente delle orchidee selvatiche che annovera 32 entità differenti tra cui la rara *Ophrys exaltata* (pianta appartenente alla famiglia delle Orchidaceae).



Figura 1. 5_Riserva Naturale Orientata Pino d'Aleppo

1.3_MONUMENTI E LUOGHI DI INTERESSE

Il Comune di Comiso racconta una storia antica, che risale al periodo Romano. Infatti, nel corso degli scavi effettuati per la costruzione del Palazzo Municipale venne rinvenuto un complesso termale risalente al periodo degli Antonini, nel secondo secolo d.C., una vasta e lussuosa zona termale con vasche, calidarium, tepidarium, frigidarium. Il Palazzo Municipale sorge in Piazza Fonte Diana, così chiamata per la presenza di una grande statua della Dea posta al centro, in quanto la leggenda vuole che la Dea si dissetasse e facesse il bagno proprio nella fontana (in tempi antichi infatti si chiamava Piazza della Fontana) che sgorgava nella Piazza.

Comiso è sempre stata ricca di acque pure e prodigiose, che avevano attirato nel luogo un gran numero di abitanti. Il Palazzo Municipale, finito nel 1887, è un esempio di stile Umbertino, sia pure mitigato da alcuni elementi classici come capitelli dorici e corinzi. I luoghi di culto risentono dello stile Barocco, come Santa Maria delle Stelle, o Chiesa Madre, ricostruita dopo i danni subiti dal grave terremoto che colpì la città nel 1693. Formano invece quasi un unico complesso monumentale la Chiesa della SS Annunziata con quella del Gesù, dove si può ammirare uno splendido soffitto ligneo dipinto con scene della vita di san Filippo Neri. Da visitare anche il Santuario di San Francesco all'Immacolata, monumento nazionale con scenografico chiostro quattrocentesco. A Comiso si trova anche un singolare monumento, la pagoda della pace, in bianca pietra locale a forma di cupola rotonda sormontata da un pinnacolo, voluta dal monaco giapponese Morishita.

Sotto la Signoria dei Naselli la città visse un periodo di prosperità e alla grande famiglia, che trasformò Comiso da baronia in contea, è intitolato appunto il Teatro Naselli, piccolo ma grazioso con i suoi pilastri e frontoni in pietra bianca locale e attivissimo con il suo repertorio di spettacoli di prosa, operetta e perfino lirica.

Il fiore all'occhiello di Comiso risulta essere il vasto Museo di Storia Naturale: istituito nel 1991, è ospitato in due edifici attigui, con la sezione dei cetacei -la più grande di tutto il Meridione- presso il Vecchio Mercato Ittico, mentre la sezione Paleontologica e Zoologica si trova al I piano dell'ex Scuola d'arte. Nel Museo si possono trovare delle vere rarità: non solo resti di elefanti, ippopotami, bisonti, cervi e lupi, ma anche insetti siciliani e tropicali, pesci rari ed abissali, e la curiosità del Pitone moluro, di ben cinque metri di lunghezza con il peso di 40 Kg.



Figura 1. 6_Chiesa Madre Santa Maria delle Stelle



Figura 1. 7_Piazza Fonte di Diana

1.4_ANDAMENTO DEMOGRAFICO

Comiso è un comune siciliano di 30.509 abitanti. In seguito all'analisi delle variazioni demografiche e alla successiva contestualizzazione provinciale e regionale risulta che la popolazione ha registrato una costante crescita dal 2001 al 2010 per poi registrare un crollo tra il 2010 e il 2011; dal 2011 al 2019 l'andamento della popolazione residente risulta nuovamente crescente. Il grafico sottostante riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Comiso dal 2001 al 2019 (Fig. 1.8).

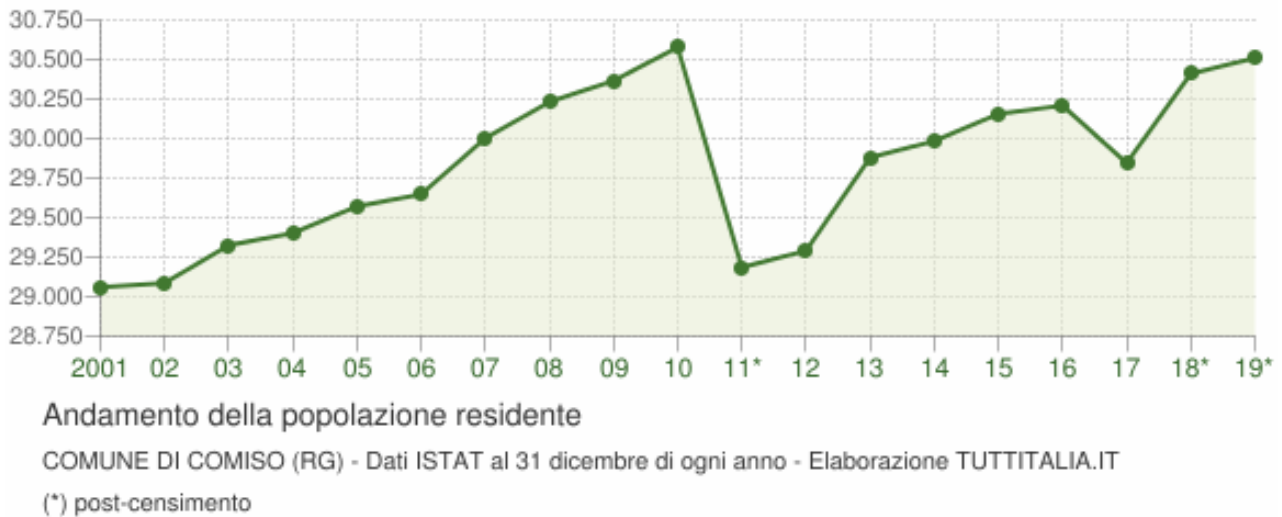


Figura 1. 8_Andamento della popolazione del Comune di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)

Le variazioni annuali della popolazione di Comiso, espresse in termini percentuali in confronto alle variazioni della popolazione del libero consorzio comunale di Ragusa e della Regione Sicilia, sono mostrate nel grafico sottostante (Fig. 1.9).

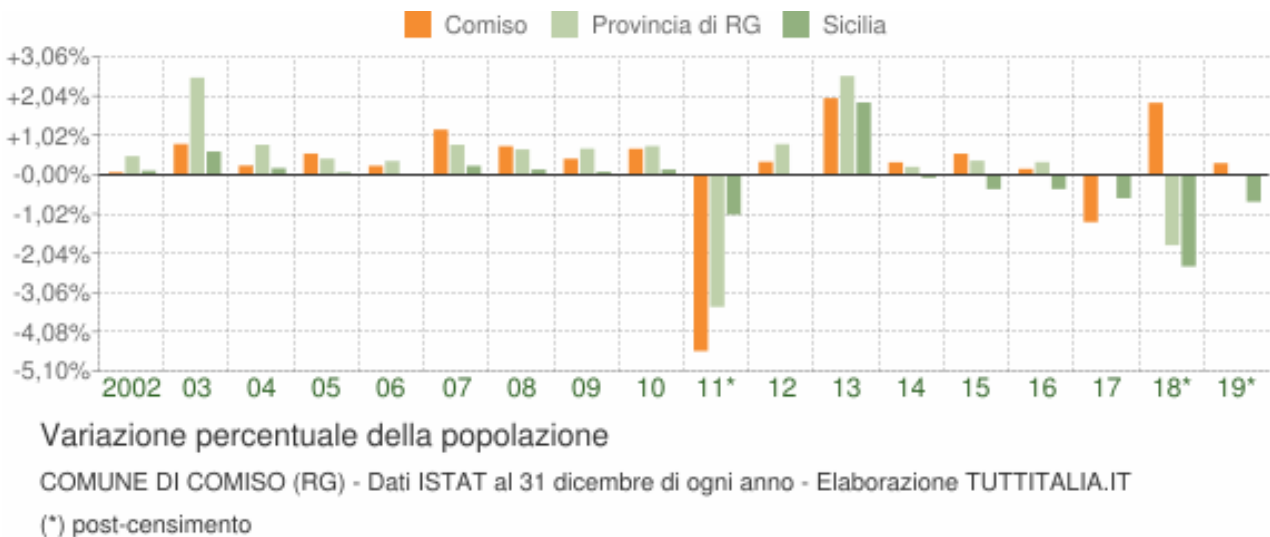
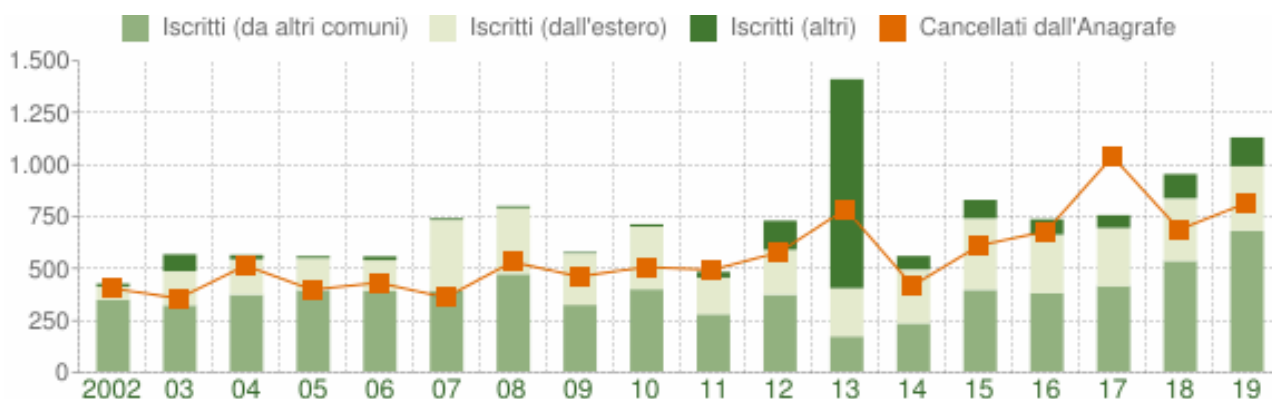


Figura 1. 9_Variatione demografica del Comune di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)

Il grafico riportato in basso (Fig. 1.10) visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Comiso negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune. Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).

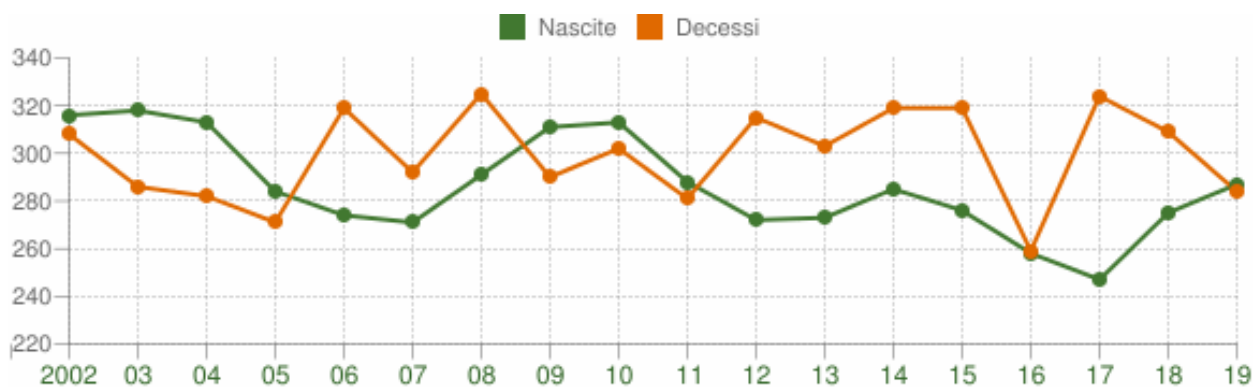


Flusso migratorio della popolazione

COMUNE DI COMISO (RG) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 1. 10_Flusso migratorio della popolazione di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)

Il movimento naturale di una popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico di Figura 1.11 riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI COMISO (RG) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 1. 11_Movimento naturale della popolazione (Fonte www.tuttitalia.it)

L'analisi della struttura per età di una popolazione (Fig. 1.12) considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

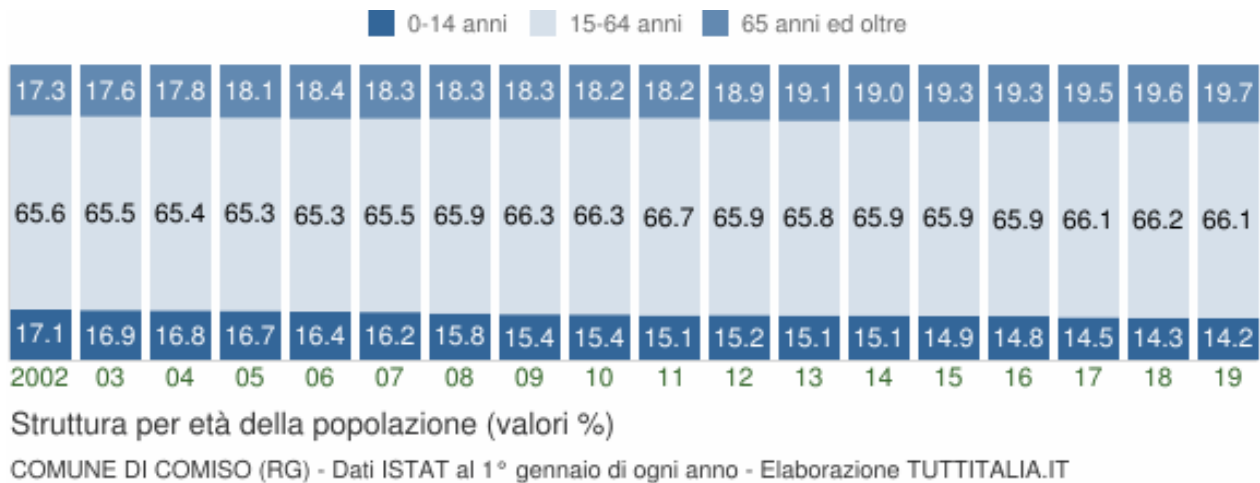


Figura 1. 12_Structura della popolazione di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)

La Figura 1.13 riporta l'andamento demografico storico dei censimenti della popolazione di Comiso dal 1861 al 2011.

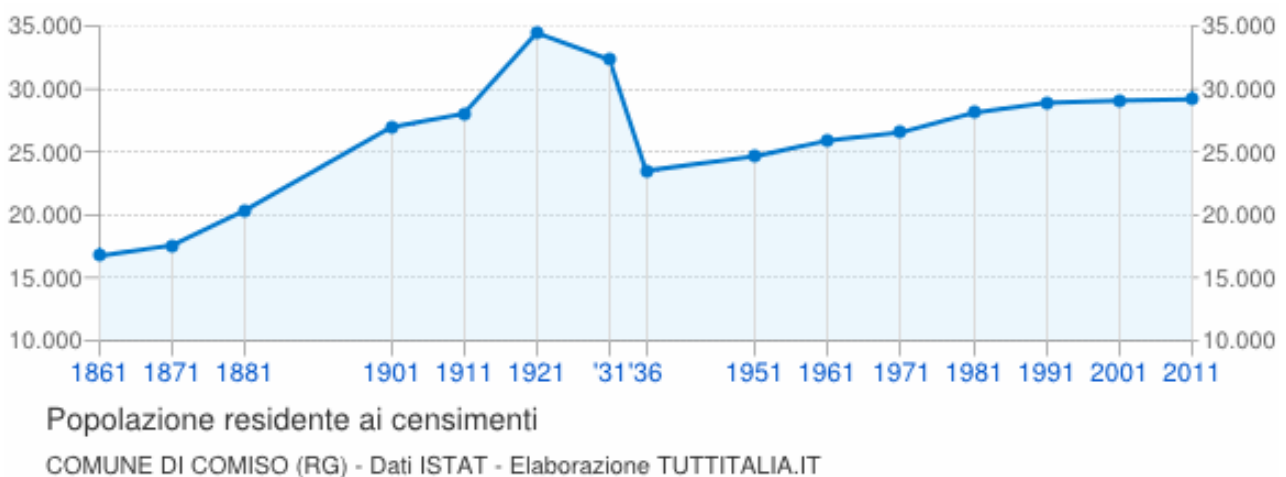


Figura 1. 13_Andamento della popolazione residente ai censimenti a Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)

I censimenti della popolazione italiana hanno avuto cadenza decennale a partire dal 1861 ad oggi, con l'eccezione del censimento del 1936 che si tenne dopo soli cinque anni per regio decreto n.1503/1930. Inoltre, non furono effettuati i censimenti del 1891 e del 1941 per difficoltà finanziarie il primo e per cause belliche il secondo.

1.5_ATTIVITÀ ECONOMICHE

La posizione economica generale, nel comisano, è discreta. La campagna comisana, pianeggiante per la maggior parte, con terre fertili e fino a qualche anno fa naturalmente irrigue, ha fatto sì che l'agricoltura ha avuto, ed ha ancora, un posto di primaria importanza nell'economia locale. L'illuminata guida della famiglia

Naselli ha inoltre contribuito a creare una qualche forma di industrializzazione (gli antichi saponifici, la cartiera) e altre attività artigiane come quella della lavorazione della pietra dura, la cosiddetta pietra di Comiso, che qui ha assunto l'aspetto di una vera e propria industria.

Nel territorio di Comiso il calcare presenta aspetti simili al marmo e viene largamente impiegato come materiale da costruzione. Nel 1927 ebbe inizio, con la costruzione della prima segheria per la lavorazione meccanica della pietra locale, una forma di industria che oggi è largamente sviluppata.

Un ruolo di rilievo svolge anche una piccola e media industria che si occupa della trasformazione dei prodotti locali: mulini, palmenti, mangimifici, pastifici ecc. Importante, infine, la produzione vinicola di buona qualità, quella delle carrube, delle mandorle, delle olive e nelle zone più irrigue, la coltivazione in vivaio e in serra, che sta occupando sempre più una parte preponderante nell'economia del territorio.

1.6_ IL SISTEMA DELLA VIABILITÀ

È possibile arrivare in auto a Comiso percorrendo le seguenti strade:

- la SS 514 Ragusa-Catania;
- la Strada Statale 115 Agrigento-Siracusa.

Nel territorio comunale si trova l'Aeroporto di Comiso, realizzato durante il ventennio fascista e riconvertito da base militare a moderno aeroporto civile "Vincenzo Magliocco", che successivamente è stato intitolato a Pio La Torre.

Il Comune è caratterizzato da una stazione ferroviaria servita dalla linea Caltanissetta Xirbi-Gela-Siracusa.

1.7_ I DATI CLIMATICI

Il Comune di Comiso presenta un clima caldo e temperato, Csa in base alla classificazione climatica di Köppen e Geiger. Il Comune presenta una temperatura media annuale di 16,7 °C e una precipitazione media annuale di 431 mm. Luglio è il mese più asciutto con una media di 2 mm di pioggia; mentre, con una media di 87 mm, il mese di Ottobre è quello maggiormente piovoso. Il mese più caldo dell'anno è Agosto con una temperatura media di 24,4 °C.; quello più freddo è Gennaio con una temperatura media di 10,3 °C. (Fig. 1.14).

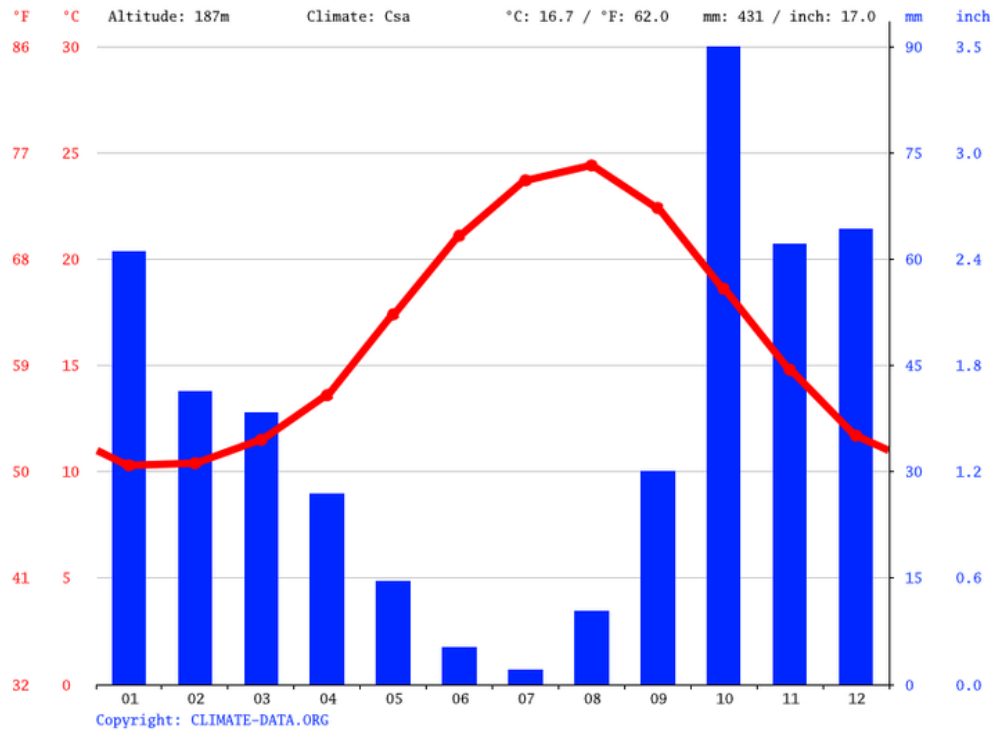


Figura 1. 14_Dati climatici Comune di Comiso (Fonte Climate-data.org)

La radiazione solare annua che interessa il Comune di Comiso è di 1.793 kWh/m², come evidenzia la Figura sottostante (Fig. 1.15). Nella stessa immagine sono riportati altri parametri, come ad esempio la potenzialità fotovoltaica locale.

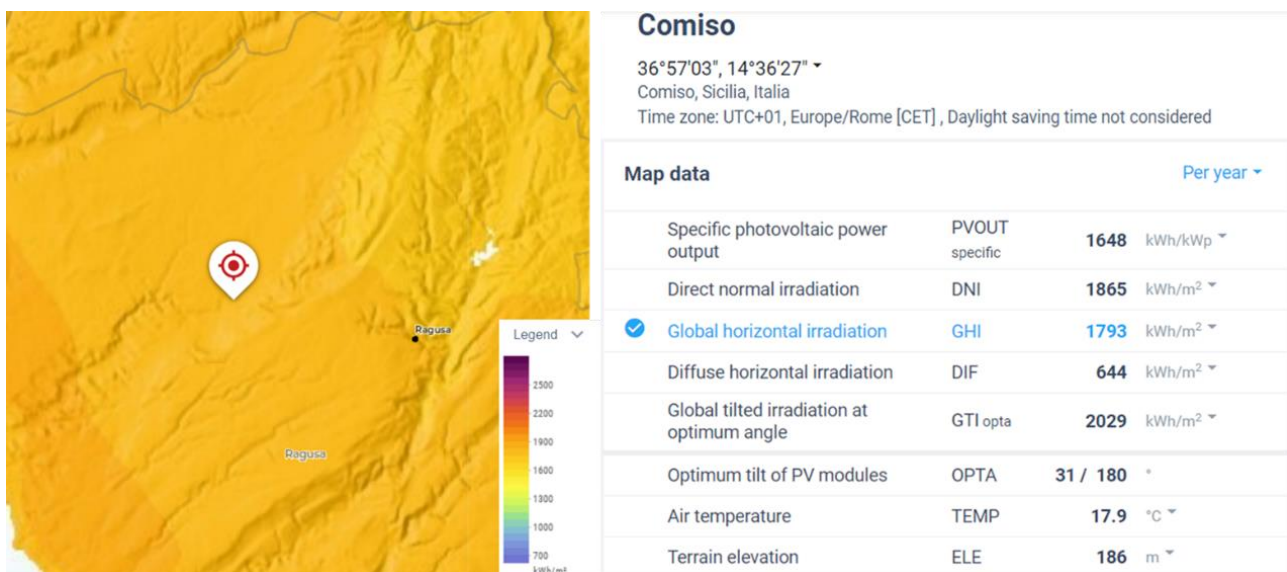


Figura 1. 15_Dati radiazione solare Comune di Comiso (Fonte Global Solar Atlas)

Le mappe dell'atlante Eolico consentono di individuare le potenzialità eoliche di un Comune. Le velocità medie annuali registrate ad un'altezza di 25 m dal suolo sul territorio comunale di Comiso risultano comprese tra i 4 e i 5 m/s.

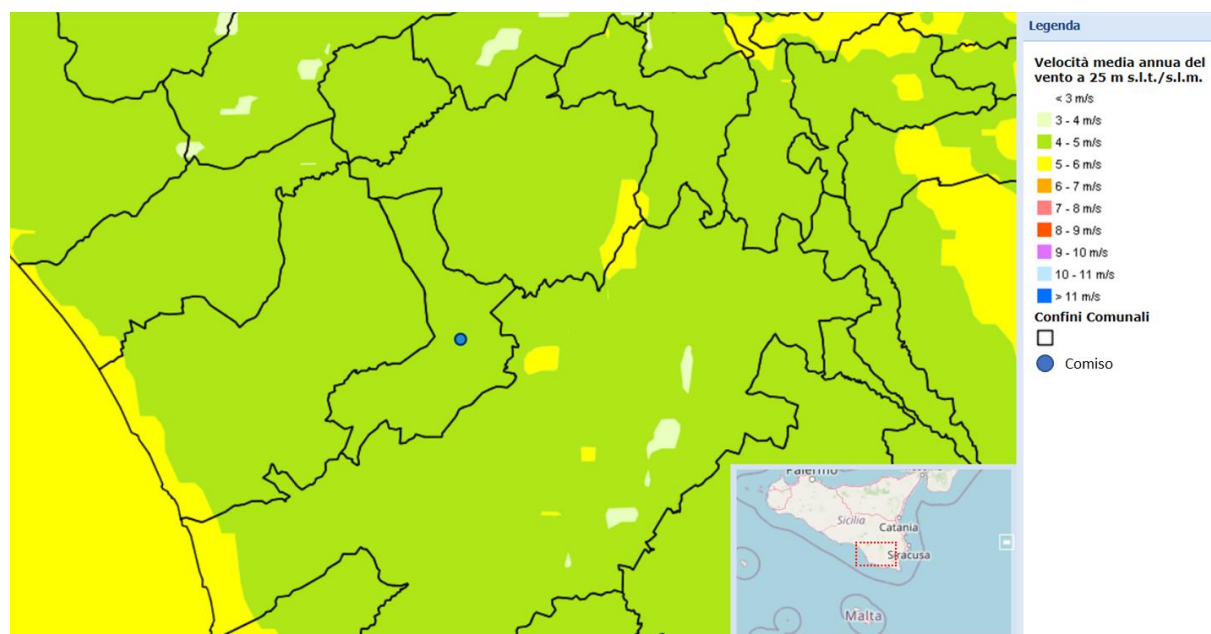


Figura 1. 16_Dati della velocità media annua del vento nel Comune di Comiso (fonte Atlante eolico Regione Sicilia)

CAP. 2_ SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE: PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La pianificazione energetica ed ambientale è un processo che permette l'ottimizzazione dei flussi derivanti dal fabbisogno di energia di un territorio considerando l'interazione dei diversi aspetti economici, sociali e ambientali. Le problematiche sulla sicurezza e affidabilità degli approvvigionamenti energetici, sul prezzo dei combustibili fossili, sulle emissioni in atmosfera di gas serra e sui cambiamenti climatici, fanno dell'energia un tema di rilievo nelle politiche europee, il cui quadro normativo ha mosso i primi passi verso una politica energetica comune, a partire dalla seconda metà degli anni '90.

I documenti Internazionali di riferimento sono il Protocollo di Kyoto (1997) e l'Accordo di Parigi sul Clima 2015 (COP21). A livello Comunitario sono state emanate nel tempo numerose direttive finalizzate a promuovere la produzione e l'efficienza energetica, nonché la salvaguardia ambientale, come da ultimo il pacchetto Clima-Energia 2030. I documenti Nazionali di programmazione energetica ed ambientale sono molteplici; a riguardo si annoverano:

- la Strategia Energetica Nazionale - SEN 2017 approvato dal Decreto interministeriale del 10.11.2017;
- la Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC 2020);
- la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC 2015);
- il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2017);
- il Piano di Azione Nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione (PAN) adottato con Delibera CIPE n. 229 del 21/12/1999;
- la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS 2017).

In Sicilia, tramite deliberazione di Giunta Regionale n. 1 del 03.02.2009, è stato introdotto il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (PEARS), aggiornato e attualmente in fase di Valutazione Ambientale Strategica. Il PEARS individua cinque macro-obiettivi, distinguendoli tra due macro-obiettivi verticali e tre macro-obiettivi trasversali.

- I due Macro-Obiettivi Verticali sono:
 - Promuovere la riduzione dei consumi energetici negli usi finali;
 - Promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili.
- I tre Macro-Obiettivi Trasversali sono:
 - ridurre le emissioni di gas clima alteranti;
 - favorire il potenziamento delle Infrastrutture energetiche in chiave sostenibile (anche in un'ottica di generazione distribuita e di smart grid);

- promuovere le clean technologies e la green economy per favorire l'incremento della competitività del sistema produttivo regionale e nuove opportunità lavorative.

Gli obiettivi del piano si raggiungeranno attraverso una serie di azioni mirate di pianificazione energetica a livello territoriale messe in campo dalla Regione Siciliana, al fine di ottenere i risultati del PEARS con il traguardo temporale del 2030.

Le Amministrazioni Comunali della Regione Siciliana sono molto attente nell'osservare le direttive sovraordinate e promuovono nel territorio di competenza dei programmi e piani atti a ridurre l'inquinamento atmosferico e salvaguardare l'ambiente.

Di seguito vengono analizzati gli strumenti pianificatori di sostenibilità energetica ed ambientale del Comune di Comiso.

2.1_ PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Il Piano di Protezione Civile rientra, di fatto, negli interventi non strutturali di prevenzione e mitigazione del rischio e rappresenta uno strumento strategico finalizzato alla definizione di un modello organizzativo della risposta operativa ad eventi che, nell'ambito del territorio comunale, possono produrre effetti dannosi. Il piano, sulla base della conoscenza del territorio e dell'individuazione di scenari di riferimento, determina le attività dirette alla riduzione del danno ed al superamento dell'emergenza ed ha come finalità prioritaria la salvaguardia delle persone, dell'ambiente e dei beni presenti nelle aree a rischio. I Piani di Protezione Civile sono strumenti, finalizzati alla salvaguardia dell'uomo e dei beni, che:

- sintetizzano le conoscenze territoriali per quanto riguarda la Pericolosità dei fenomeni e l'Esposizione dei beni, integrando le informazioni in un quadro complessivo al fine di tradurre in ambito pianificatorio i termini Previsione, Prevenzione, Pianificazione;
- individuano compiti e responsabilità di amministrazioni, strutture tecniche e organizzazioni per l'attivazione di specifiche azioni, in caso di incombente pericolo o di emergenza, secondo una catena di comando che focalizzi le modalità di coordinamento organizzativo necessarie al superamento dell'emergenza;
- individuano le risorse umane, i materiali e i mezzi necessari per fronteggiare e superare le situazioni di emergenza prefigurate negli scenari.

Il Piano di Protezione Civile del Comune di Comiso è redatto nel rispetto della normativa regionale di cui alla Legge Regionale 14/98, della direttiva "Metodo Augustus" del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile e delle Linee guida per la redazione dei piani comunali di protezione civile emanate dalla Regione Siciliana, utilizzando la struttura di base prevista dall'O.P.C.M. 3606/07.

Il Piano costituisce lo strumento-guida per la risposta coordinata del Sistema locale di Protezione Civile a qualsiasi tipo di situazione di crisi o di emergenza avvalendosi delle conoscenze e delle risorse disponibili sul territorio, all'impiego del volontariato e alla vigilanza sulle strutture locali di protezione civile, nonché alla divulgazione delle procedure operative di intervento e delle informazioni alla popolazione per la sua assistenza in caso di emergenza.

Ai Comuni vanno inoltre conferiti i compiti relativi all'adozione dei provvedimenti di primo soccorso, alla predisposizione di piani di emergenza, all'attivazione di interventi urgenti.

Il Piano Comunale di Protezione Civile costituisce dunque lo strumento operativo che consente di razionalizzare ed organizzare, in presenza di emergenze, le procedure di intervento delle strutture comunali, delle aziende erogatrici dei servizi e del volontariato, per fornire una risposta di protezione civile adeguata, tempestiva ed efficace.

Per quanto concerne i rischi e gli eventi, sono trattati:

- **FENOMENI METEOROLOGICI;**
- **ESONDAZIONE DI CORSO D'ACQUA;**
- **FRANE E SMOTTAMENTI;**
- **FENOMENI DI INQUINAMENTO DELL'AMBIENTE;**
- **INCENDI DI INTERFACCIA E INTERNI ALL'ABITATO;**
- **EMERGENZE SANITARIE;**
- **EMERGENZE LEGATE ALLA VITA SOCIALE DELL'UOMO;**
- **INTERRUZIONE RIFORNIMENTO IDRICO;**
- **BLACK-OUT ELETTRICO;**
- **DISASTRO FERROVIARIO, STRADALE, AEREO;**
- **CROLLI EDIFICI;**
- **FENOMENI SISMICI.**

Per ogni tipologia di rischio ed evento si considerano:

- scenari di evento e di rischio;
- modello di intervento, con definizione delle competenze e delle procedure operative;
- misure di mitigazione del rischio;
- norme comportamentali.

CAP. 3_INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI

L'Inventario delle Emissioni quantifica la CO₂ emessa all'interno dei confini geografici del comune in un anno di riferimento. L'elaborazione dell'inventario è molto importante per la definizione delle azioni da adottare per ridurre le emissioni.

Come indicato nella circolare della Regione Siciliana n. 1/2018 ai comuni che hanno aderito al nuovo Patto dei Sindaci per la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e sottoscrivono gli obiettivi 2030, ma che fanno già parte del Patto dei Sindaci per la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), in quanto sottoscrittori degli obiettivi 2020, viene chiesto tendenzialmente di mantenere il medesimo IBE, poiché rappresenta un punto di partenza per valutare i progressi fatti negli anni e assicurarne la continuità. Pertanto, per i comuni che hanno aderito al vecchio PAES impegnandosi con un traguardo al 2020, non si ritiene necessario che venga presentato un nuovo IBE. Si ritiene di considerare la preparazione di un nuovo inventario di emissioni solo per i comuni che non lo possiedono ancora e/o per i comuni che decidono di aggiornare i propri dati.

Inoltre, come indicato nella circolare della Regione Siciliana n. 19996/2020, l'anno di riferimento per quanto concerne l'Inventario Base delle Emissioni è rappresentato dal 2011, mentre l'anno di riferimento per l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni è rappresentato dal 2017.

Il Comune di Comiso ha aderito al Patto dei Sindaci per la redazione del vecchio PAES, realizzando quindi un Inventario Base delle Emissioni con anno di riferimento 2011, in coerenza con quanto espresso dalla Regione Siciliana. Dopo aver analizzato l'inventario base, confrontando i valori trascritti coi dati presenti sulla piattaforma LEXENERGETICA in nostro possesso, provenienti da banche quali GSE, MISE, Agenzia delle Dogane, Enel Distribuzione, TERNA, ISPRA, si è ritenuto di mantenere sostanzialmente lo stesso IBE, aggiornando solamente quei dati che, grazie all'accurato approfondimento effettuato, risultavano inverosimili. Dopo di che, si è proceduto alla realizzazione dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, considerando come anno di riferimento il 2017, in coerenza con quanto indicato dalla Regione Siciliana. Nel seguito si riportano i due inventari, nonché il confronto tra essi in termini sia di consumo energetico che di emissioni di CO₂ in atmosfera.

3.1_ IBE AL 2011

I settori considerati nella ricostruzione del bilancio delle emissioni al 2011 del Comune di Comiso sono stati:

- pubblico (edifici e attrezzature comunali e illuminazione pubblica);
- civile residenziale;
- civile terziario;
- trasporti (parco auto comunale, trasporti pubblici, trasporti privati e commerciali);
- produttivo (settore comprensivo dell'industria non ETS e del reparto agricolo).

L'Inventario Base delle Emissioni presente nel PAES, è stato elaborato mediante disaggregazione dell'inventario delle emissioni provinciali in atmosfera ISPRA 2010 e attraverso i dati forniti dai distributori quali Enel Energia e ItalGas. Inoltre, i settori relativi all'industria non ETS e all'agricoltura, sono stati inglobati in un settore generico chiamato PRODUTTIVO in ragione delle incertezze insite nelle banche dati di riferimento e nel processo di disaggregazione.

In questa sede, grazie al supporto tecnico caratterizzato dalla piattaforma LEXENERGETICA, come detto in precedenza, si sono effettuate delle analisi più approfondite, permettendo di verificare e modificare i dati maggiormente discostanti, pur mantenendo lo stesso inventario di base. Ciò ha consentito di realizzare un inventario completo su cui poter basare il monitoraggio.

Nel seguito vengono descritti i consumi e quindi le emissioni di tutti i settori previsti dalle linee guida.

3.1.1_ ENTE COMUNALE

Il settore pubblico è caratterizzato dagli edifici e attrezzature comunali, oltre all'illuminazione pubblica e una parte relativa al settore dei trasporti, rappresentata dall'autoparco comunale e dai trasporti pubblici. Si analizzano nel seguito dapprima i consumi e le emissioni relativi agli edifici ed attrezzature comunali e successivamente quelli relativi ai trasporti comunali.

3.1.1.1_ EDIFICI ED ATTREZZATURE COMUNALI

I consumi del vettore energetico elettrico degli edifici e impianti comunali nell'anno 2011, così come dichiarato nel PAES, sono stati di circa 785 MWh. La tabella seguente mostra i consumi nell'anno 2011 delle utenze comunali relative agli edifici comprensivi di scuole e impianti sportivi.

Tabella 3. 1_ Elenco edifici e impianti comunali con i relativi consumi di energia elettrica

Edificio/struttura	Consumi (kWh)
Palazzo Municipale	141912
Bassi di Piazza delle Erbe (Sala musica)	30
Biblioteca comunale	22838
Ex Scuola d'Arte (Ist. Fiume)	
Pinacoteca	29757
Uffici Servizi Sociali	33653
Ex mercato ortofrutticolo (locali autoparco comunale)	9286
Autoparco comunale	n.d.
Ex Mattatoio (Area Giovani)	3381
Scuola elementare "De Amicis"	26404
Scuola elementare Saliceto	24304
Scuola media Pirandello	32361
Palestra scuola Pirandello	n.d.
Scuola elementare Monserrato	14895
Palestra scuola Monserrato	9538
Scuola materna Senia	2753
Scuola media Verga	46990
Scuola materna San Giovanni Bosco Monserrato	94
Scuola materna Montessori	9094
Scuola Materna Mazzini	6544
Scuola elementare Senia	37029
Ex Manifattura tabacchi (Ufficio tecnico)	85101
Foyer	n.d.
Teatro comunale	14367
Nuovo mercato ortofrutticolo	52292
Palazzetto dello sport	44369
Piscina comunale	-
Case ERP	Non attivo
Stadio comunale	25555
Campo sportivo Pedalino	60133
Edificio Villa Bertini	Non attivo
Scuola elementare Pedalino	7548
Palestra scuola elementare Pedalino	
Scuola materna Pedalino	7100

Scuola media Pirandello Pedalino - delegazione	19299
TOTALE (MWh)	785

Per quanto concerne la pubblica illuminazione, il PAES riporta l'inventario 2011 in cui è trascritto che il Comune di Comiso è dotato di 7.030 punti luce, interamente di proprietà comunale. La distribuzione dei punti luce per tipologia di lampada e potenza, è rappresentata nel seguito, in linea con quanto espresso nel PAES.

Tabella 3. 2_ Censimento pubblica illuminazione al 2011

TIPOLOGIA SORGENTI	POTENZA UNITARIA (Watt)	QUANTITA'	POTENZA COMPLESSIVA IMPIEGATA (kW)
Vapori di mercurio	125	89	12
Vapori di mercurio	250	6	2
Vapori di sodio AP	70	1821	155
Vapori di sodio AP	100	1902	219
Vapori di sodio AP	150	3091	525
Vapori di sodio AP	250	9	2
Vapori di sodio AP	400	72	32
Vapori di sodio AP	1000	6	7
Ioduri metallici	70	5	0
Ioduri metallici	150	11	2
Ioduri metallici	400	12	6
Miscelata	160	6	1
TOTALE	3125	7030	964

I consumi elettrici relativi alla pubblica illuminazione nell'anno 2011 sono stati di 4.141 MWh, così come trascritto nel PAES e fornito da E-distribuzione.

Per quanto riguarda il servizio idrico integrato, il PAES non riporta specificatamente nessun dato inerente i consumi e/o le emissioni in atmosfera. I dati inerenti le attrezzature dell'impianto di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque reflue nel PAES sono stati considerati nel settore terziario. Ai fini di un confronto coi dati 2017, il valore di consumo legato al comparto idrico verrà considerato nel settore terziario anche per l'inventario di monitoraggio.

Nella tabella seguente sono riassunti i consumi e le emissioni relative all'anno 2011 del settore pubblico (edifici e impianti comunali e illuminazione pubblica). Nel PAES il fattore di emissione per l'energia elettrica risulta di 0,377 t/MWh. In questa sede, per tutti i settori, al fine di mantenere una coerenza con le linee guida del PAES, viene rielaborato il dato emissivo 2011 attraverso un fattore di conversione pari a 0,483 t/MWh per l'energia elettrica, come da indicazioni operative di redazione del Piano.

Tabella 3. 3_ Consumi Ente Comunale edifici, attrezzature e pubblica illuminazione anno 2011 dati PAES

SETTORE PUBBLICO EDIFICI, ATTREZZATURE E P.I.	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO ₂ /anno]
EDIFICI E ATTREZZATURE	785	379,15
PUBBLICA ILLUMINAZIONE	4141	2000,1
TOTALE	4926	2379,25

Il PAES del Comune di Comiso, inoltre, non riporta i consumi dei vettori termici per riscaldamento legati all'ente comunale. Gli unici dati relativi al gas naturale sono stati forniti dalla Società Italiana per il Gas - Italgas S.p.a. e riguardano gli altri settori del territorio comisano.

3.1.1.2_ TRASPORTI LEGATI ALL'ENTE COMUNALE

1. AUTOPARCO COMUNALE

I consumi di carburante al 2011 della flotta veicolare del comune di Comiso, così come dichiarato nel PAES, sono stati:

- 2.082 litri di benzina
- 19.800 litri di gasolio

I consumi dell'autoparco comunale riportati in MWh sono stati complessivamente di 209 MWh. Si riportano riassuntati di seguito in tabella i consumi e le emissioni al 2011 dell'autoparco comunale.

Tabella 3. 4_ Consumi autoparco comunale anno 2011

AUTOPARCO COMUNALE (dati PAES)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO ₂ /anno]
DIESEL	190	50,73
BENZINA	19	4,73
TOTALE	209	55,46

2. TRASPORTO PUBBLICO

I dati relativi al trasporto pubblico non sono presenti in dettaglio nel PAES, ma è stato possibile ricavarli grazie all'utilizzo della piattaforma LEXENERGETICA. Quest'ultima riporta della sezione SIKANIA i consumi del settore trasporti inglobando sia il trasporto comunale (autoparco e pubblico) che il trasporto privato e commerciale. Dal momento che il PAES riporta i dati di consumo dei trasporti privati e commerciali, è stato

possibile ricavare il consumo del trasporto pubblico comunale per differenza. Nella tabella seguente vengono riportati i consumi e le relative emissioni del trasporto pubblico legato all'ente comunale.

Tabella 3. 5_ Consumi trasporto pubblico locale anno 2011

TRAPORTO PUBBLICO (dati LEXENERGETICA)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO2/anno]
BENZINA	48283,966	12022,71
GPL	4854,308	1101,93
GASOLIO	178717,847	47717,66
TOTALE	231856,121	60842,30

Ai fini del confronto coi dati 2017, dal paragrafo 2.3 i consumi legati al trasporto pubblico e privato e commerciale verranno considerati in un'unica voce, considerando che l'aliquota relativa al gas naturale si riferisce al solo trasporto privato e commerciale.

3.1.2_ SETTORE CIVILE RESIDENZIALE

I consumi del settore residenziale al 2011 presenti nel PAES provengono dai dati forniti dai distributori Enel Energia e Italgas e da un processo di disaggregazione dei dati provinciali dell'inventario ISPRA 2010. Nella tabella seguente si riassumono i consumi e le emissioni al 2011 per i diversi vettori energetici del settore residenziale, così come da PAES.

Tabella 3. 6_ Consumi settore residenziale anno 2011 dati PAES

SETTORE RESIDENZIALE (dati PAES)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	35290	17045,07
GAS NATURALE	21469	4336,74
GASOLIO	11531	3078,78
GPL	12721	2887,67
BIOMASSA	1317	0
TOTALE	82.328	27348,26

In seguito agli approfondimenti effettuati grazie alla piattaforma LEXENERGETICA, si è potuto constatare una differenza sostanziale dei valori al 2011 di energia elettrica e dei vettori gasolio e GPL, differenza dovuta al processo di disaggregazione dei dati. In base a tali considerazioni, i consumi 2011 di questi vettori energetici sono stati rielaborati e vengono mostrati nella tabella sottostante.

Tabella 3. 7_ Consumi settore residenziale anno 2011 dati corretti

SETTORE RESIDENZIALE (dati corretti)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO ₂ /anno]
ENERGIA ELETTRICA	35290	17045,07
GAS NATURALE	21469	4336,74
GASOLIO	100,04	26,71
GPL	7486,53	1699,44
BIOMASSA	1317	0
TOTALE	65.662,57	23107,96

3.1.3_ SETTORE CIVILE TERZIARIO

I dati di consumo legati al settore terziario sono stati valutati nel PAES sulla base dei valori forniti da Enel Energia e ItalGas e da un processo di disaggregazione dei dati provinciali dell'inventario ISPRA 2010.

I valori dei consumi e delle emissioni al 2011, così come da PAES, relativi al settore terziario sono riportati nella tabella sottostante.

Tabella 3. 8_ Consumi settore terziario anno 2011 dati PAES

SETTORE TERZIARIO (dati PAES)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO ₂ /anno]
ENERGIA ELETTRICA	21788	10523,60
GAS NATURALE	317	64,04
GPL	3618	821,29
GASOLIO	801	213,87
BIOMASSA	54	0
OLIO COMBUSTIBILE	2	0,56
TOTALE	26.580,00	11623,36

In seguito agli approfondimenti effettuati grazie alla piattaforma LEXENERGETICA, si è potuto constatare una differenza sostanziale dei valori al 2011 dei vettori gas naturale, GPL e olio combustibile, differenza dovuta al processo di disaggregazione dei dati. Per quanto concerne l'energia elettrica, il consumo del settore terziario è stato depurato di quello relativo agli edifici comunali. In base a tali considerazioni, i consumi 2011 di questi vettori energetici sono stati rielaborati e vengono mostrati nella tabella sottostante.

Tabella 3. 9_ Consumi settore terziario anno 2011 dati corretti

SETTORE TERZIARIO (dati corretti)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO ₂ /anno]
ENERGIA ELETTRICA	21003	10144,45
GAS NATURALE	17815,397	3598,71
GPL	1904,25	432,26
GASOLIO	801	213,87
BIOMASSA	54	0
OLIO COMBUSTIBILE	234,166	65,33
TOTALE	41811,81	14454,62

Si evidenzia nuovamente che il settore terziario comprende i consumi e di conseguenza le emissioni del settore idrico integrato.

3.1.4_ SETTORE TRASPORTI (trasporti privati e commerciali)

La valutazione dei consumi e di conseguenza delle emissioni al 2011 derivanti dai trasporti privati e commerciali, trascritti sul PAES, sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella 3. 10_ Consumi energetici settore trasporti privati e commerciali anno 2011 dati PAES

TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI (dati PAES)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO ₂ /anno]
DIESEL	31595	8435,87
BENZINA	28858	7185,64
GPL	1827	414,73
GAS NATURALE	650	131,30
TOTALE	62930	16167,54

3.1.5_ SETTORE INDUSTRIALE

In seguito agli approfondimenti effettuati grazie alla piattaforma LEXENERGETICA, si sono potuti analizzare i settori agricoltura e industria singolarmente, verificando e modificando i dati in maniera conforme a quanto riscontrato nello specifico. Il settore industriale al 2011 è stato caratterizzato dai consumi ed emissioni trascritti nella tabella seguente.

Tabella 3. 11_ Consumi energetici settore industria anno 2011

INDUSTRIA (dati corretti)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	13702,02	6618,07
GASOLIO	4773	1274,39
GPL	3653,349	829,31
OLIO COMBUSTIBILE	7444,722	2077,08
CARBONE DA COKE	2993	1.020,61
GAS NATURALE	20182,188	4076,80
TOTALE	52748,279	15896,26

3.1.6_ SETTORE AGRICOLTURA

Alla stessa stregua del settore Industria, tramite la piattaforma LEXENERGETICA, si è potuto considerare il settore agricolo singolarmente. I dati sono trascritti nella tabella seguente.

Tabella 3. 12_ Consumi energetici settore agricoltura anno 2011

AGRICOLTURA (dati corretti)	CONSUMI AL 2011 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2011 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	3832,552	1851,12
GASOLIO	5593,475	1493,46
GPL	176,015	39,96
BENZINA	54,7109	13,62
GAS NATURALE	184,663	37,30
TOTALE	9841,416	3435,46

3.1.7_ FATTORI DI EMISSIONE

I fattori di emissione utilizzati per l'Inventario Base delle Emissioni con anno di riferimento 2011, sono i seguenti (fonti: Standard IPCC 2006; Rapporto ISPRA):

Tabella 3. 13_Fattori di emissione anno di riferimento 2011

TIPO COMBUSTIBILE	FE STANDARD [tCO ₂ /MWh]
BENZINA	0,249
GASOLIO, DIESEL	0,267
OLIO COMBUSTIBILE	0,279
GPL	0,227
ANTRACITE	0,354
ALTRO CARBONE BITUMINOSO	0,341
CARBONE SUB-BITUMINOSO	0,346
LIGNITE	0,364
GAS NATURALE	0,202
LEGNO	0
OLI VEGETALI	0
BIODIESEL	0
BIOETANOLO	0
SOLARE TERMICO	0
GEOTERMICO	0
ENERGIA ELETTRICA	0,483

3.1.8_CONSUMI ED EMISSIONI COMPLESSIVI

In definitiva, i consumi complessivi di tutto il territorio comunale di Comiso nell'anno 2011 sono stati di circa 470 GWh e le emissioni di circa 136.340 tCO₂, come evidenziato nelle tabelle sottostanti.

Tabella 3. 14_Consumi totali anno 2011

CATEGORIA	MWh	% sul totale
Trasporti		
Parco auto comunale	209,00	0,04%
Trasporti privati e commerciali	62.930,00	13,39%
Trasporti pubblici	231.856,12	49,33%
Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Agricoltura	9.841,41	2,09%
Edifici residenziali	65.662,57	13,97%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	785,00	0,17%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	41.811,80	8,90%
Illuminazione pubblica comunale	4.141,00	0,88%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	52.748,26	11,22%
TOTALE	469.985,16	100%

Tabella 3. 15_Emissioni totali anno 2011

CATEGORIA	Elettrico t CO2 Termico CO2 Altro CO2	Totale t CO2	% sul totale
Trasporti			
Parco auto comunale	Fonti	55,46	0,04%
Trasporti privati e commerciali	Fonti	16.167,54	11,86%
Trasporti pubblici	Fonti	60.842,30	44,63%
Edifici, attrezzature/impianti e industrie			
Agricoltura	Fonti	3.435,46	2,52%
Edifici residenziali	Fonti	23.107,96	16,95%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Fonti	379,16	0,28%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	Fonti	14.454,62	10,60%
Illuminazione pubblica comunale	Fonti	2.000,10	1,47%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	Fonti	15.896,26	11,66%
TOTALE		136.338,86	100%

3.2_IME AL 2017

Come detto in precedenza, secondo la circolare della Regione Siciliana n. 19996/2020, l'anno di riferimento per quanto riguarda l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni è rappresentato dal 2017.

Alla stregua dell'Inventario Base, i settori considerati nella ricostruzione del bilancio delle emissioni al 2017 del Comune di Comiso sono:

- pubblico (edifici e attrezzature comunali e illuminazione pubblica);
- civile residenziale;
- civile terziario;
- trasporti (parco auto comunale, trasporti pubblici, trasporti privati e commerciali);
- industrie non ETS;
- agricoltura.

I dati di consumo relativi al settore "ente comunale" sono stati forniti dall'amministrazione stessa ed integrati con quelli forniti da E-distribuzione. I valori di consumo relativi agli altri settori indagati sono stati ricavati dalla piattaforma LEXENERGETICA, così come dichiarato in precedenza.

Nel seguito si analizzano i vari settori, così come effettuato per l'IBE.

3.2.1_ENTE COMUNALE

Il settore pubblico è caratterizzato dagli edifici e attrezzature comunali, oltre all'illuminazione pubblica e una parte relativa al settore dei trasporti, rappresentata dall'autoparco comunale e dai trasporti pubblici. Si analizzano nel seguito dapprima i consumi e le emissioni relativi agli edifici ed attrezzature comunali e successivamente quelli relativi ai trasporti comunali.

3.2.1.1_EDIFICI ED ATTREZZATURE COMUNALI

L'amministrazione comunale ha fornito i dati inerenti i consumi termici delle strutture comunali al 2017. Il vettore utilizzato per il riscaldamento è il gas naturale.

La tabella seguente riporta l'elenco delle strutture ed edifici alimentati con caldaie a metano al 2017. I consumi di gas metano al 2017 sono stati di circa 1836,85 MWh e le emissioni di circa 371 tCO₂. Ai fini di un confronto coi dati 2011, si è scelto di non inglobare tale valore nei consumi ed emissioni finali.

Tabella 3. 16_ Elenco edifici alimentati con caldaie a metano e relativi consumi al 2017

Edificio	Indirizzo	Consumo [smc]
Centro Cottura	Via Provinciale snc	4228
Palazzetto dello sport	Via Lev Tolstoi 1	1022
Campo sportivo	Via Antonio Cechov	1538
Media Pedalino	Via Salso 40	2322
Verga	Via Roma 215	24438
Pirandello	Viale Resistenza 1	14435
Elementare Senia	Via Dei Larici	32988
Elementare Monserrato	Via Roma 177	45377
ElementaRe De Amicis	Via Degli Studi 22	9350
Elementare Saliceto	Via Veneto	7890
Elementare Pedalino	Via 25 Luglio	5170
Materna Pedalino	Via Salso	6884
Materna Senia	Via Martin Luther King	2582
Mazzini	Via I Maggio 3	5131
Materna S. Biagio	Via Dei Gelsi 2	1811
Materna San Giovanni Bosco	Via Roma 90001	2935
Campo Sportivo ex Montessori	Via Giovan Battista Vico	2233
Idria	Via Milano 21	883
Palazzo Comunale	Piazza Fonte Diana	612
	TOTALE CONSUMI	171829

L'elenco degli edifici e degli impianti di proprietà del Comune di Comiso al 2011 è mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 17_ Elenco edifici e impianti sportivi comunali al 2017

Edificio/impianto	
Palazzo Municipale	Piazza Fonte Diana 26
Bassi di Piazza delle Erbe (Sala musica)	Piazza delle Erbe 7
Biblioteca comunale	Via degli Studi 7
Ex Scuola d'Arte (Ist. Fiume)	
Pinacoteca	Via Papa Giovanni XXIII/Piazza delle Erbe
Uffici Servizi Sociali	Via degli Studi 20
Ex mercato ortofrutticolo (locali autoparco comunale)	
Autoparco comunale	
Ex Mattatoio (Area Giovani)	Via A. Righi 16
Scuola elementare "De Amicis"	Via Papa Giovanni XXIII/via degli Studi 22

Scuola elementare Saliceto	Via Veneto 64
Scuola media Pirandello	Viale della Resistenza 53
Palestra scuola Pirandello	Via I Maggio
Scuola elementare Monserrato	Via Roma 179
Palestra scuola Monserrato	Via Roma/via Spallanzani 5
Scuola materna Senia	Via M.L. King
Scuola media Verga	Via Roma 190
Scuola materna San Giovanni Bosco Monserrato	Via Roma 200
Scuola materna Montessori	Viale della Resistenza/via XXIV Maggio 20/A
Scuola Materna Mazzini	Via I Maggio
Scuola elementare Senia	Via dei Larici 20
Ex Manifattura tabacchi (Ufficio tecnico)	Piazza K. Marx
Foyer	Via Giuseppe Morso
Teatro comunale	
Nuovo mercato ortofrutticolo	Via Gesualdo Bufalino
Palazzetto dello sport	Via Tolstoy
Piscina comunale	Viale Europa
Case ERP	Via Gen. Girlando
Stadio comunale	Via Cechov
Campo sportivo Pedalino	SP82, c.da Bosco Cicogna
Edificio Villa Bertini	c.da Pedalino
Scuola elementare Pedalino	Via XXV Luglio 12-22, Pedalino
Palestra scuola elementare Pedalino	Via Tagliamento, Pedalino
Scuola materna Pedalino	Via Salso 74, Pedalino
Scuola media Pirandello Pedalino - delegazione	Via Salso 42-40 Pedalino
Scuola materna Bufalino	Via Giovanni Sapienza snc

La tabella seguente mostra i consumi di energia elettrica degli edifici e impianti sportivi comunali e del servizio idrico integrato del Comune di Comiso. Dai consumi si evince che la maggior voce di spesa dell'Ente comunale è rappresentata dagli impianti di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque reflue.

Tabella 3. 18_ Consumi di energia elettrica di edifici e attrezzature comunali al 2017

UTENZA	CONSUMI [MWh/anno]
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	7081,5
EDIFICI E IMPIANTI SPORTIVI	932,2
TOTALE	8013,7

Ai fini di un confronto coi dati 2011, il consumo relativo al servizio idrico integrato viene inglobato nel settore terziario.

Per quanto concerne la pubblica illuminazione, il Comune di Comiso ha indicato per l'anno 2017 un totale di 7366 punti luce. La distribuzione dei punti luce per tipologia di lampada e potenza, è rappresentata nella tabella seguente.

Tabella 3. 19_ Censimento pubblica illuminazione al 2017

TIPOLOGIA SORGENTI	SIGLA	POTENZA UNITARIA (W)	QUANTITÀ
VAPORI DI MERCURIO	Mg	125	80
		250	8
LED	LED	9	6
		18	14
FLUORESCENTE COMPATTA	FL	40	9
ALOGENURI METALLICI		50	5
		70	7
		150	17
		250	3
MASTER COLOUR	CDM	150	19
SODIO AD ALTA PRESSIONE	SAP	50	2
		70	2508
		100	2566
		150	2036
		250	24
		400	58
		1000	6
TOTALE			7366

I consumi elettrici relativi alla pubblica illuminazione sono stati valutati tramite le fatture energetiche inviate dal Comune e si è rilevato un consumo elettrico totale di **3245,51 MWh**.

In definitiva, i consumi dell'Ente Comunale al 2017 sono stati di 11259,21 MWh per il vettore elettrico e 1836,85 MWh per quello termico.

Nel seguito sono riassunti in tabella i consumi e le emissioni del settore pubblico legati agli edifici e le attrezzature comunali al 2017. Per quanto concerne il fattore di emissione del consumo di energia elettrica si considera quello dichiarato dall'ISPRA nel Rapporto 2018 per l'anno 2017, di 0,308 gCO₂/MWh.

Tabella 3. 20_Consumi ed emissioni del settore Ente Comunale al 2017

SETTORE PUBBLICO EDIFICI, ATTREZZATURE E P.I.	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO ₂ /anno]
ENERGIA ELETTRICA	11259,21	3467,84
GAS NATURALE	1836,85	371
TOTALE	13096,06	3838,84

Per i consumi complessivi legati all'ente comunale, al fine del confronto con l'inventario di base, non viene considerata l'aliquota di energia elettrica inerente il servizio idrico integrato, che come detto in precedenza viene inglobata nel settore terziario, e il consumo di gas naturale. In questa maniera, per l'Ente comunale viene considerato un consumo energetico di **4177,7 MWh** ed emissioni di **1286,73 tCO₂**.

3.2.1.2_TRASPORTI LEGATI ALL'ENTE COMUNALE

I consumi di carburante al 2017 della flotta veicolare del comune di Comiso, così come dichiarato dal Comune, sono stati di 41192 litri di diesel equivalenti a **411,92 MWh** e **109,98 tCO₂**.

Inoltre, il parco veicolare al 2017 era formato da 53 veicoli riportati nel seguito.

Tabella 3. 21_Censimento parco auto comunale al 2017

TIPOLOGIA	NUMERO
AUTOVETTURA	20
AUTOCARRO	15
MACCHINA AGRICOLA	1
PALA MECCANICA	1
CESTELLO	1
AUTOSPURGO	1
AUTOBUS	5
MOTOCARRO	5
MOTOCICLO	3
BOB CAT	1
TOTALE	53

3.2.2_SETTORE CIVILE RESIDENZIALE

I consumi energetici del settore residenziale al 2017 sono stati valutati grazie alla piattaforma LEXENERGETICA e ai dati forniti direttamente da E-distribuzione. I dati vengono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 3. 22_Consumi ed emissioni settore residenziale al 2017

SETTORE RESIDENZIALE	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	32154,288	9903,52
GAS NATURALE	12943,420	2614,57
GASOLIO	607,519	162,71
GPL	7175,961	1628,94
BIOMASSA	1.317	0
TOTALE	54198,18	14309,74

3.2.3_SETTORE CIVILE TERZIARIO

I consumi termici del settore terziario al 2017 sono stati valutati grazie alla piattaforma LEXENERGETICA e ai dati forniti direttamente da E-distribuzione; si possono riassumere nella tabella seguente.

Tabella 3. 23_Consumi ed emissioni settore terziario al 2017

SETTORE TERZIARIO	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	21869,27	6735,73
GAS NATURALE	8268,698	1670,28
GPL	1857,203	421,59
GASOLIO	2735,506	730,38
OLIO COMBUSTIBILE	261,838	73,05
BIOMASSA	54	0
TOTALE	35046,51	9631,03

In questo caso i valori relativi all'energia elettrica sono comprensivi dei consumi legati al servizio idrico integrato.

3.2.4_SETTORE TRASPORTI (trasporti pubblici, privati e commerciali)

I dati inerenti i consumi e di conseguenza le emissioni al 2017 derivanti dai trasporti privati e commerciali, nonché da quelli pubblici, sono stati ricavati complessivamente dalla piattaforma LEXENERGETICA. La tabella seguente riporta i consumi e le emissioni al 2017 di ogni vettore termico del settore trasporti.

Tabella 3. 24_ Consumi ed emissioni settore trasporti privati e commerciali al 2017

TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO ₂ /anno]
DIESEL	250821,263	66969,28
BENZINA	23870,299	5943,70
GPL	8101,481	1839,04
KEROSENE	20159,507	5221,31
TOTALE	302952,550	79973,33

3.2.5_SETTORE INDUSTRIALE

I consumi e le emissioni del settore industriale, relativi all'anno 2017, sono stati ricavati tramite la piattaforma LEXENERGETICA e i dati forniti da E-distribuzione. I valori sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 3. 25_ Consumi ed emissioni del settore industria al 2017

INDUSTRIA	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO ₂ /anno]
ENERGIA ELETTRICA	13019,453	4009,99
GASOLIO	3349,730	894,38
GPL	3139,046	712,56
OLIO COMBUSTIBILE	8308,828	2318,16
CARBONE DA COKE	2847,239	970,91
GAS NATURALE	8006,531	1617,32
TOTALE	38670,828	10523,32

3.2.6_SETTORE AGRICOLTURA

I consumi e le emissioni del settore agricoltura, relativi all'anno 2017, sono stati ricavati tramite la piattaforma LEXENERGETICA e i dati forniti da E-distribuzione. I valori sono riassunti nel seguito.

Tabella 3. 26_ Consumi ed emissioni del settore agricoltura al 2017

AGRICOLTURA	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO ₂ /anno]
ENERGIA ELETTRICA	4173,606	1285,47
GASOLIO	8257,770	2204,82
GPL	155,784	35,36
GAS NATURALE	722,703	145,99
TOTALE	13309,86	3671,64

3.2.7_FATTORI DI EMISSIONE

I fattori di emissione utilizzati per l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni con anno di riferimento 2017, sono tabellati nel seguito (fonti: Standard IPCC 2006; Rapporto ISPRA):

Tabella 3. 27_Fattori di emissione anno di riferimento 2017

TIPO COMBUSTIBILE	FE STANDARD [tCO ₂ /MWh]
BENZINA	0,249
GASOLIO, DIESEL	0,267
KEROSENE	0,259
OLIO COMBUSTIBILE	0,279
GPL	0,227
ANTRACITE	0,354
ALTRO CARBONE BITUMINOSO	0,341
CARBONE SUB-BITUMINOSO	0,346
LIGNITE	0,364
GAS NATURALE	0,202
LEGNO	0
OLI VEGETALI	0
BIODIESEL	0
BIOETANOLO	0
SOLARE TERMICO	0
GEOTERMICO	0
ENERGIA ELETTRICA	0,308

3.2.8_CONSUMI ED EMISSIONI COMPLESSIVI

In definitiva, i consumi complessivi di tutto il territorio comunale di Comiso nell'anno 2017 sono stati di circa 449 GWh e le emissioni di circa 119.500 tCO₂ come evidenziato nelle tabelle sottostanti.

Tabella 3. 28_Consumi totali anno 2017

CATEGORIA	MWh	% sul totale
Trasporti		
Parco auto comunale	411,92	0,09%
Trasporti privati e commerciali	302.952,55	67,51%
Trasporti pubblici		
Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Agricoltura	13.309,86	2,97%
Edifici residenziali	54.198,18	12,08%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	932,20	0,21%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	35.046,51	7,81%
Illuminazione pubblica comunale	3.245,51	0,72%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	38.670,82	8,62%
TOTALE	448.767,55	100%

Tabella 3. 29_Emissioni totali anno 2017

CATEGORIA	Elettrico t CO2 Termico CO2 Altro CO2	Totale t CO2	% sul totale
Trasporti			
Parco auto comunale	Fonti	109,98	0,09%
Trasporti privati e commerciali	Fonti	79.973,33	66,92%
Trasporti pubblici	Fonti		
Edifici, attrezzature/impianti e industrie			
Agricoltura	Fonti	3.671,64	3,07%
Edifici residenziali	Fonti	14.309,24	11,97%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Fonti	287,12	0,24%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	Fonti	9.631,03	8,06%
Illuminazione pubblica comunale	Fonti	999,62	0,84%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	Fonti	10.523,32	8,81%
TOTALE		119.505,28	100%

3.3_CONFONTO TRA IBE E IME_SCENARIO 2017

Come visto in precedenza i **consumi** complessivi di tutto il territorio comunale di Comiso nell'anno 2011 sono stati di circa 470 GWh, mentre quelli relativi all'anno 2017 sono stati di circa 449 GWh, evidenziando una diminuzione di circa il 4,5%. Per quanto concerne le emissioni, nel 2011 sono state di circa 136.340 tCO₂, mentre nel 2017 sono state di circa 119.500 tCO₂, determinando, quindi, un decremento di circa il 12,3%.

La distribuzione dei consumi in tutto il territorio comunale di Comiso all'anno 2011 è rappresentata dal grafico seguente, in cui vengono mostrate le percentuali di consumo energetico suddivise nei vari settori.

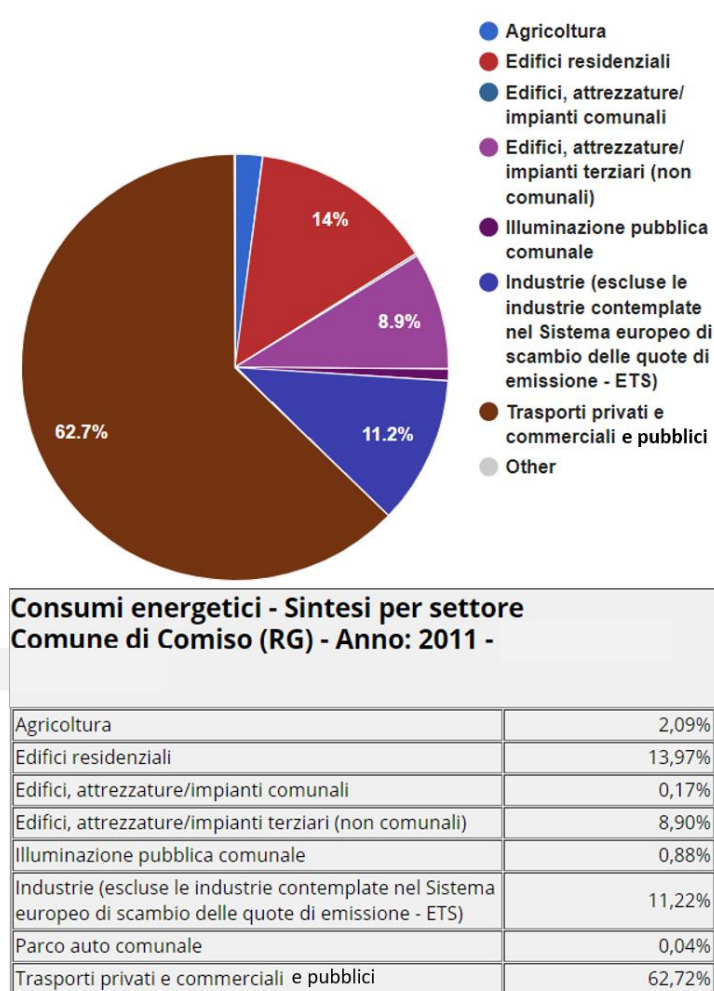


Figura 3. 1_Consumi energetici complessivi in termini percentuali anno 2011

La distribuzione dei consumi in tutto il territorio comunale di Comiso all'anno 2017 è rappresentata dal grafico seguente, in cui vengono mostrate le percentuali di consumo energetico suddivise nei vari settori.

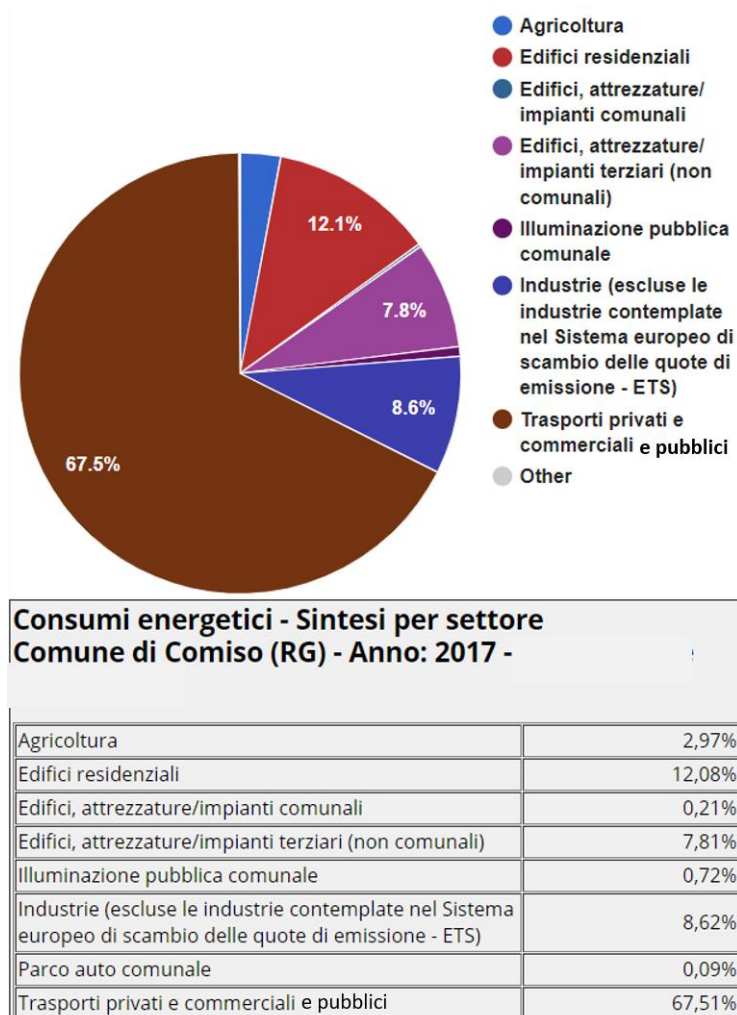
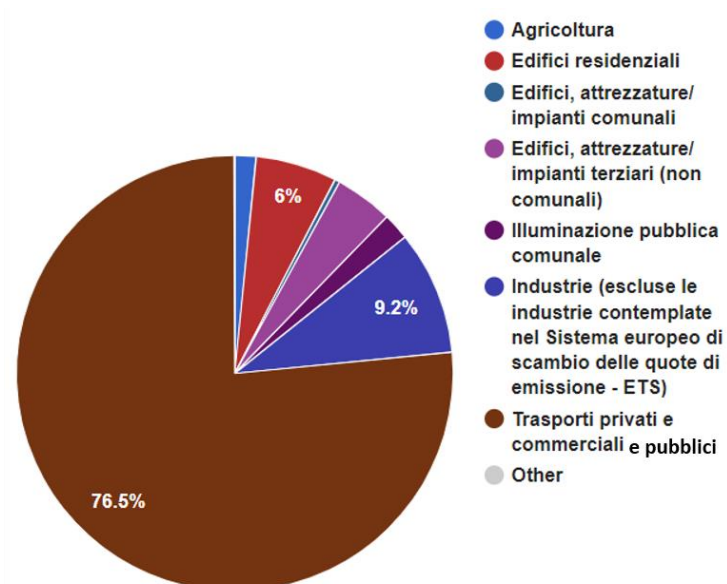


Figura 3. 2_Consumi energetici complessivi in termini percentuali anno 2017

Da come si evince dai grafici su mostrati, il settore dei trasporti pubblici, privati e commerciali rappresenta sempre quello più energivoro, seguito dal settore residenziale e da quello industriale.

Alla stessa stregua viene mostrata nel seguito la distribuzione percentuale annuale delle emissioni sia al 2011 che al 2017.



**IBE - Emissioni di CO2 t - Sintesi per settore
Comune di Comiso (RG) - Anno: 2011 -**

Agricoltura	1,57%
Edifici residenziali	6,02%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	0,38%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	4,28%
Illuminazione pubblica comunale	1,99%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	9,22%
Parco auto comunale	0,06%
Trasporti privati e commerciali e pubblici	76,49%

Figura 3. 3_Emissioni complessive in termini percentuali anno 2011

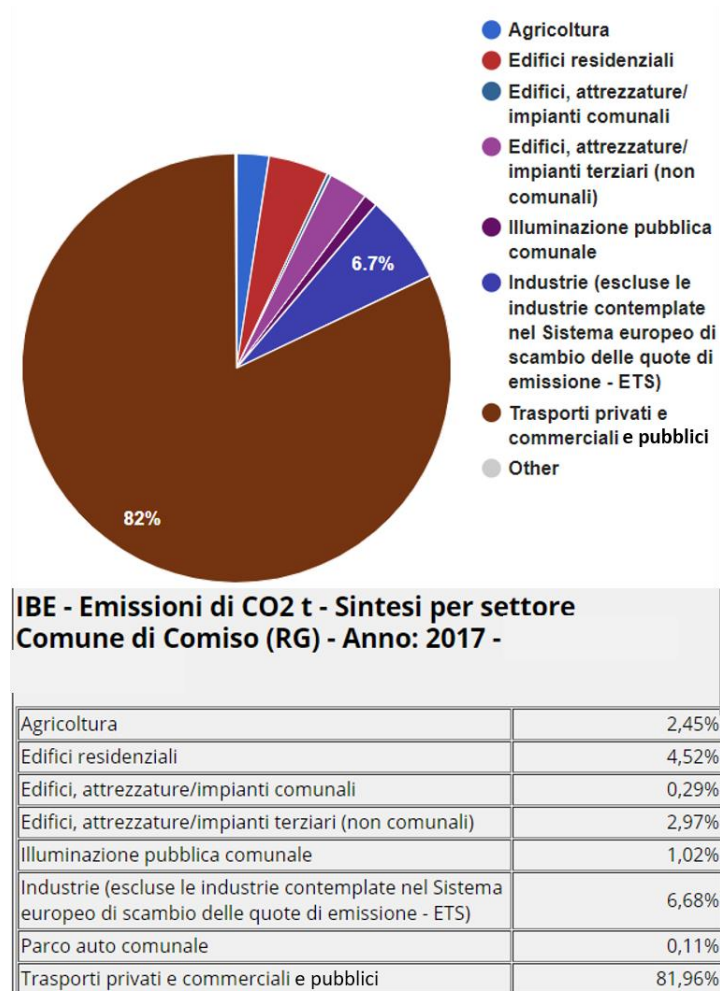


Figura 3. 4_Emissioni complessive in termini percentuali anno 2017

Per quanto concerne le emissioni di CO₂ in atmosfera si evidenzia come rispetto al totale annuo la percentuale delle emissioni derivanti dai trasporti pubblici, privati e commerciali al 2017 sia aumentata.

Si mostrano nel seguito le distribuzioni percentuali sul totale dei consumi e delle emissioni annuali per settore, nonché le differenze intercorrenti per vettore energetico e settorialmente dei consumi e delle emissioni valutate nei due anni di riferimento.

3.3.1_SETTORE ENTE COMUNALE

Il bilancio energetico dei consumi dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore residenziale viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 30_Bilancio energetico Ente Comunale anno 2017

		CONSUMO	
Anno	Settore	Elettricità'	Totale
2011	Totale	4.926,00	4.926,00
2017	Totale	4.177,71	4.177,71
	Variazione	-748,29	-748,29
	Variazione %	-15,19%	-15,19

Il bilancio delle emissioni dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore ente comunale viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 31_Bilancio emissivo Ente Comunale anno 2017

		EMISSIONI DI CO2	
Anno	Settore	Elettricità'	Totale
2011	Totale	2.379,26	2.379,26
2017	Totale	1.286,73	1.286,73
	Variazione	-1.092,52	-1.092,52
	Variazione %	-45,92%	-45,92

Da come si evince dalle tabelle su mostrate il bilancio complessivo del settore ente comunale risulta in diminuzione, in quanto si riscontra al 2017 un decremento dei consumi dell'ordine del 15,19% e un decremento delle emissioni di CO₂ del 45,92%. Si ricorda che in questo confronto relativo al settore ente comunale viene considerato il solo vettore elettrico, non avendo a disposizione altri dati 2011 riguardanti ulteriori vettori energetici.

3.3.2_SETTORE CIVILE RESIDENZIALE

Le percentuali di consumo e delle emissioni dei diversi vettori energetici suddivise nei due anni considerati, valutate in base al consumo energetico e alle emissioni totali annuali, sono mostrate nelle figure seguenti.

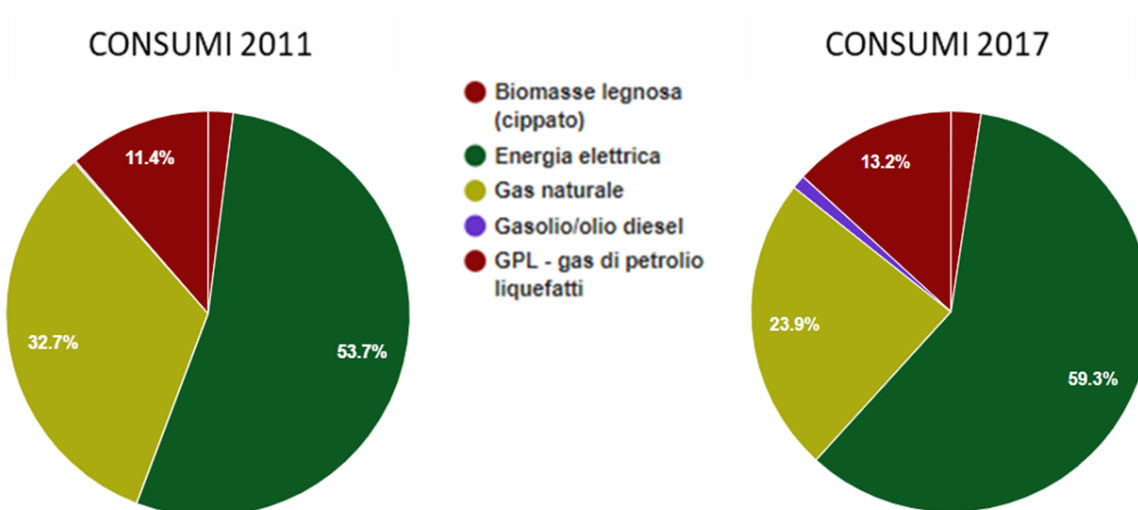


Figura 3. 5_Settore residenziale: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento del consumo di ciascun vettore energetico rispetto al consumo totale annuale. In particolar modo, si evidenzia un incremento dell'utilizzo dell'energia elettrica e un decremento del consumo di gas naturale.

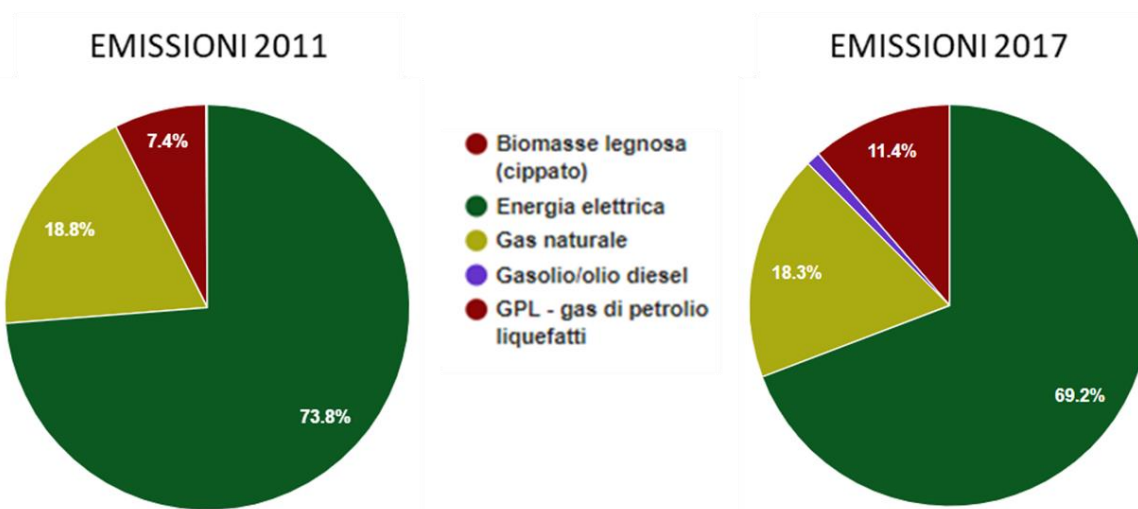


Figura 3. 6_Settore Residenziale: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento delle emissioni di ciascun vettore energetico rispetto al totale delle emissioni dell'intero settore. In particolar modo, si evidenzia un

decremento delle emissioni legate al vettore energia elettrica, rispetto alle emissioni in atmosfera annuali rilasciate dall'intero settore.

Il bilancio energetico dei consumi dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore residenziale viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 32_Bilancio energetico Settore Residenziale anno 2017

Anno	Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]					
		Elettricità'	Combustibili fossili				Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Altre biomasse	
2011	Totale	35.290,00	21.469,00	7.486,53	100,04	1.317,00	65.662,57
2017	Totale	32.154,28	12.943,42	7.175,96	607,52	1.317,00	54.198,18
	Variazione	-3.135,72	-8.525,58	-310,57	507,48	0	-11.464,39
	Variazione %	-8,89%	-39,71%	-4,15%	507,28%	0,00%	-17,46

Il bilancio delle emissioni dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore residenziale viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 33_Bilancio emissivo Settore Residenziale anno 2017

Anno	Settore	EMISSIONI DI CO2 [tCO2/anno]					
		Elettricità'	Combustibili fossili				Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Altre biomasse	
2011	Totale	17.045,07	4.336,74	1.699,44	26,71	0	23.107,96
2017	Totale	9.903,52	2.614,57	1.628,94	162,21	0	14.309,24
	Variazione	-7.141,55	-1.722,17	-70,5	135,5	0	-8.798,73
	Variazione %	-41,90%	-39,71%	-4,15%	507,25%	0,00%	-38,08

Da come si evince dalle tabelle su mostrate il bilancio complessivo del settore residenziale risulta virtuoso, in quanto si riscontra al 2017 un decremento dei consumi dell'ordine del 17,46% e un decremento delle emissioni di CO2 del 38,08%, già in linea con gli obiettivi europei.

3.3.3_SETTORE CIVILE TERZIARIO

Le percentuali di consumo e delle emissioni dei diversi vettori energetici suddivise nei due anni considerati, valutate in base al consumo energetico e alle emissioni totali annuali, sono mostrate nelle figure seguenti.

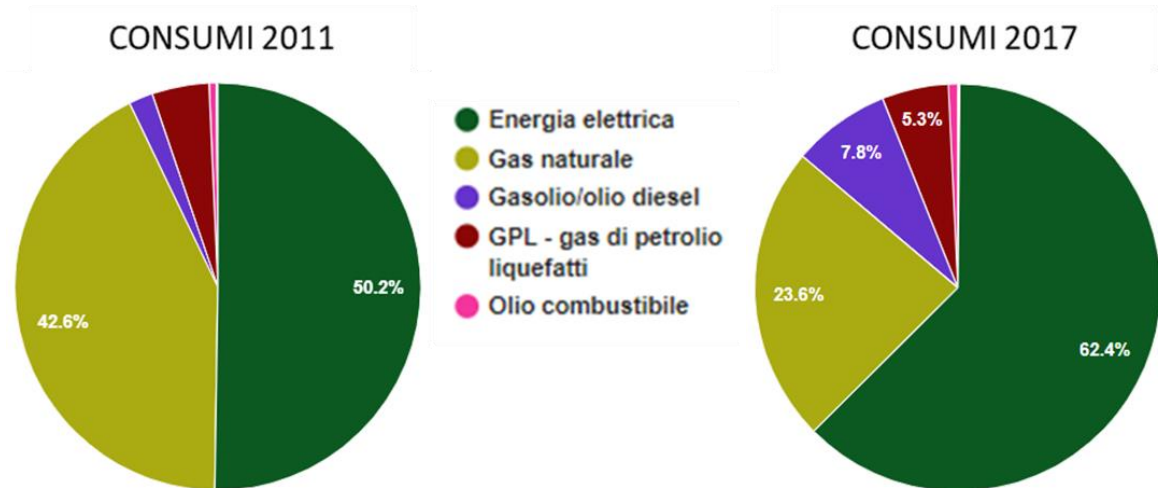


Figura 3. 7_Settores Terziario: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento del consumo di ciascun vettore energetico rispetto al consumo totale annuale di tutti i vettori energetici. In particolar modo, si evidenzia un incremento della percentuale di consumo di energia elettrica rispetto al totale dei consumi di tutti i vettori energetici, così come un decremento del consumo di gas naturale.

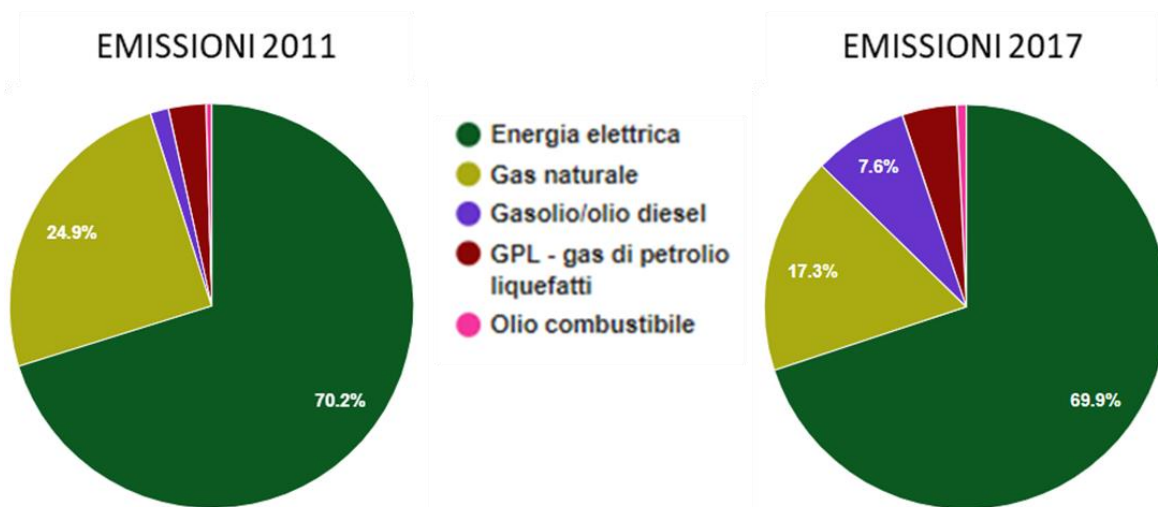


Figura 3. 8_Settores terziario: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento delle emissioni di ciascun vettore energetico rispetto al totale delle emissioni dell'intero settore. In particolar modo, si evidenzia un incremento

delle emissioni legate al vettore gasolio e un decremento legato al gas naturale, rispetto alle emissioni annuali di tutto il settore terziario.

Il bilancio energetico dei consumi dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore terziario viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 34_ Bilancio energetico settore Terziario anno 2017

CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]								
Anno	Settore	Elettricità'	Combustibili fossili					Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Diesel	Altre biomasse	
2011	Totale	21.003,00	17.815,40	1.904,25	234,17	801	54	41.811,82
2017	Totale	21.869,27	8.268,70	1.857,20	261,84	2.735,51	54	35.046,52
	Variazione	866,27	-9.546,70	-47,05	27,67	1.934,51	0	-6.765,30
	Variazione %	4,12%	-53,59%	-2,47%	11,82%	241,51%	0,00%	-16,18

Il bilancio delle emissioni dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore terziario viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 35_ Bilancio emissivo settore Terziario anno 2017

EMISSIONI DI CO ₂ [tCO ₂ /anno]								
Anno	Settore	Elettricità'	Combustibili fossili					Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Altre biomasse	
2011	Totale	10.144,45	3.598,71	432,27	65,33	213,87	0	14.454,63
2017	Totale	6.735,74	1.670,28	421,58	73,05	730,38	0	9.631,03
	Variazione	-3.408,71	-1.928,43	-10,68	7,72	516,51	0	-4.823,59
	Variazione %	-33,60%	-53,59%	-2,47%	11,81%	241,51%	0,00%	-33,37

Da come si evince dalle tabelle su mostrate il bilancio complessivo del settore terziario risulta in decremento, in quanto si riscontra al 2017 una riduzione dei consumi dell'ordine del 16,18% e un decremento delle emissioni di CO₂ di circa il 33,37%.

Dal punto di vista puntuale, invece, si riscontra un aumento notevole del consumo e di conseguenza delle emissioni di gasolio.

3.3.4_ SETTORE TRASPORTI

Le percentuali di consumo del settore dei trasporti (che in questa sede include sia i trasporti privati e commerciali che l'autoparco comunale e i trasporti pubblici) dei diversi vettori energetici suddivise nei due anni considerati, sono mostrate nella figura seguente.

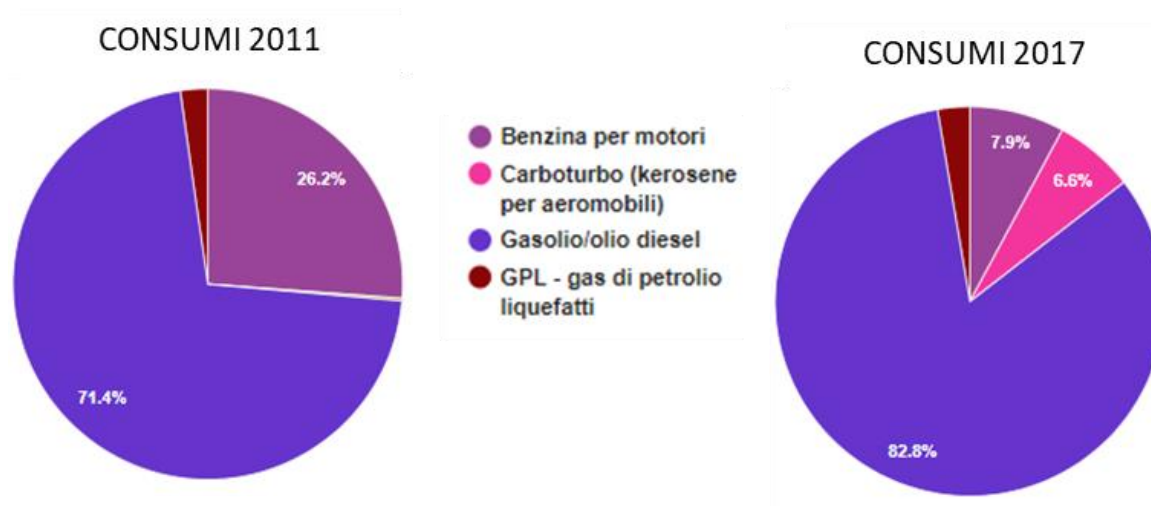


Figura 3. 9_Settore Trasporti: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento del consumo di ciascun vettore energetico rispetto al consumo totale annuale di tutti i vettori energetici. In particolar modo, si evidenzia un incremento della percentuale di consumo di kerosene e diesel rispetto al totale dei consumi di tutti i vettori energetici, così come un decremento del consumo di benzina.

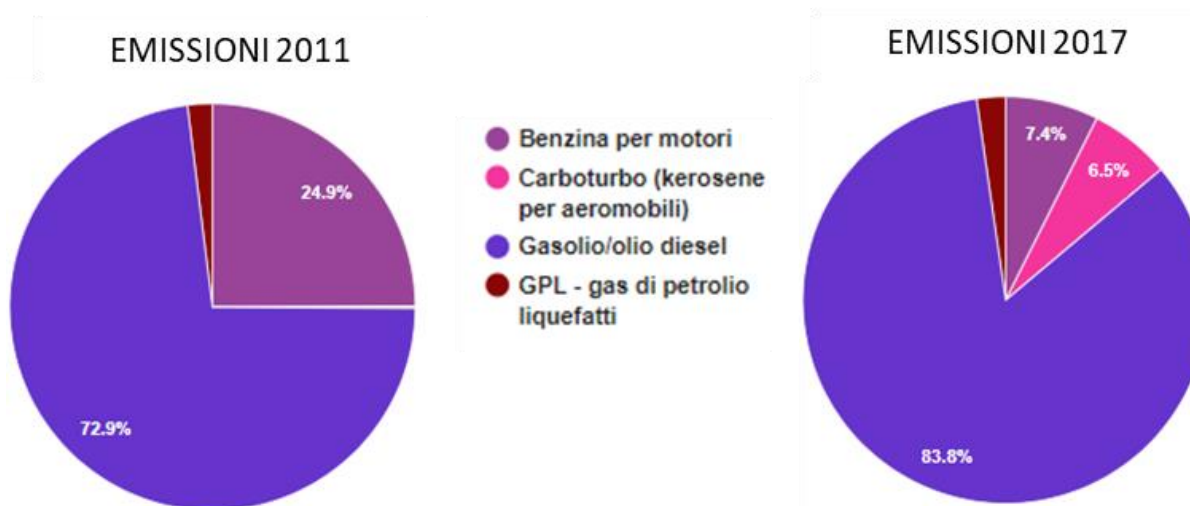


Figura 3. 10_Settore Trasporti: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento delle emissioni di ciascun vettore energetico rispetto al totale delle emissioni dell'intero settore. In particolar modo, si evidenzia un incremento delle emissioni legate ai vettori kerosene e diesel e un decremento delle emissioni legate al vettore benzina, rispetto alle emissioni annuali di tutto il settore trasporti.

Il bilancio energetico dei consumi dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore dei trasporti viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 36_Bilancio energetico Settore Trasporti anno 2017

Anno	Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]				
		Combustibili fossili				Totale
		Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	
2011	Totale	650	6.681,31	210.502,85	77.160,97	294.995,12
2017	Totale	0	8.101,48	251.233,18	23.870,30	283.204,96
	Variazione	-650	1.420,17	40.730,34	-53.290,67	-11.790,16
	Variazione %	-100,00%	21,26%	19,35%	-69,06%	-4

Il bilancio delle emissioni dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore dei trasporti viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 37_Bilancio emissivo Settore Trasporti anno 2017

Anno	Settore	EMISSIONI DI CO2 [tCO2/anno]				
		Combustibili fossili				Totale
		Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	
2011	Totale	131,3	1.516,66	56.204,26	19.213,08	77.065,30
2017	Totale	0	1.839,04	67.079,26	5.943,71	74.862,00
	Variazione	-131,3	322,38	10.875,00	-13.269,38	-2.203,30
	Variazione %	-100,00%	21,26%	19,35%	-69,06%	-2,86

Da come si evince dalle tabelle su mostrate il bilancio complessivo del settore trasporti risulta in diminuzione, in quanto si riscontra al 2017 un decremento dei consumi e di conseguenza delle emissioni dell'ordine rispettivamente dell'ordine del 4 e del 2,86%. Dal punto di vista puntuale, invece, si riscontra un aumento notevole del consumo e di conseguenza delle emissioni di diesel e GPL legato principalmente ai trasporti privati e commerciali.

3.3.5_SETTORE INDUSTRIALE

Le percentuali di consumo del settore industriale, relative ai diversi vettori energetici e suddivise nei due anni considerati, sono mostrate nella figura seguente.

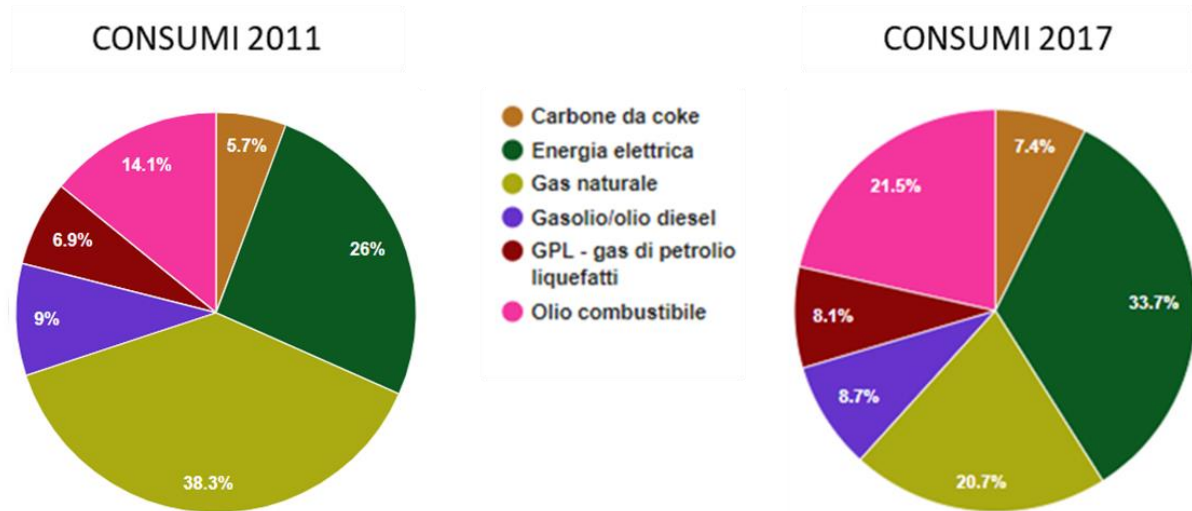


Figura 3. 11_Settore Industria: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento del consumo di ciascun vettore energetico rispetto al consumo totale annuale di tutti i vettori energetici. In particolare, si evidenzia un incremento del consumo legato all'olio combustibile e all'energia elettrica e un decremento del consumo di gas naturale, rispetto al totale dei consumi annui dell'intero settore.

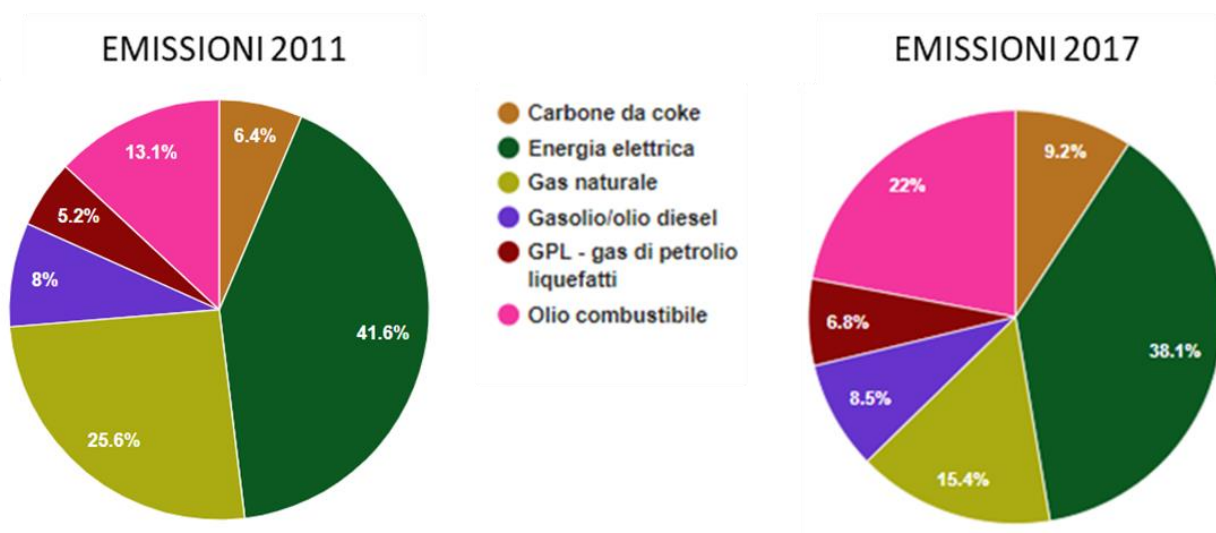


Figura 3. 12_Settore Industria: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento delle emissioni di ciascun vettore energetico rispetto al totale delle emissioni dell'intero settore. In particolar modo, si evidenzia un incremento delle emissioni legate al vettore olio combustibile, rispetto alle emissioni annuali di tutto il settore industriale.

Il bilancio energetico dei consumi dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore dell'industria viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 38_Bilancio energetico Settore Industria anno 2017

	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]						
Settore	Elettricità'	Combustibili fossili					Totale
		Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Diesel	Carbone	
Totale	13.702,02	20.182,19	3.653,35	7.444,72	4.773,00	2.993,00	52.748,28
Totale	13.019,45	8.006,53	3.139,05	8.308,83	3.349,73	2.847,24	38.670,83
Variazione	-682,57	-12.175,66	-514,3	864,11	-1.423,27	-145,76	-14.077,45
Variazione %	-4,98%	-60,33%	-14,08%	11,61%	-29,82%	-4,87%	-26,69

Il bilancio delle emissioni dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore dell'industria viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 39_Bilancio emissivo Settore Industria anno 2017

	EMISSIONI DI CO2 [tCO2/anno]						
Settore	Elettricità'	Combustibili fossili					Totale
		Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Diesel	Carbone	
Totale	6.618,08	4.076,80	829,31	2.077,08	1.274,39	1.020,61	15.896,27
Totale	4.009,99	1.617,32	712,56	2.318,16	894,38	970,91	10.523,32
Variazione	-2.608,09	-2.459,48	-116,75	241,08	-380,01	-49,7	-5.372,95
Variazione %	-39,41%	-60,33%	-14,08%	11,60%	-29,82%	-4,87%	-33,8

Da come si evince dalle tabelle su mostrate il bilancio complessivo del settore industriale risulta in diminuzione, in quanto si riscontra al 2017 un decremento dei consumi dell'ordine del 26,69% e delle emissioni di circa il 33,8%. Dal punto di vista puntuale, invece, si riscontra un aumento del consumo di olio combustibile e un decremento del consumo e quindi delle emissioni di gas naturale.

3.3.6_SETTORE AGRICOLTURA

Le percentuali di consumo del settore agricoltura, relative ai diversi vettori energetici e suddivise nei due anni considerati, sono mostrate nella figura seguente.

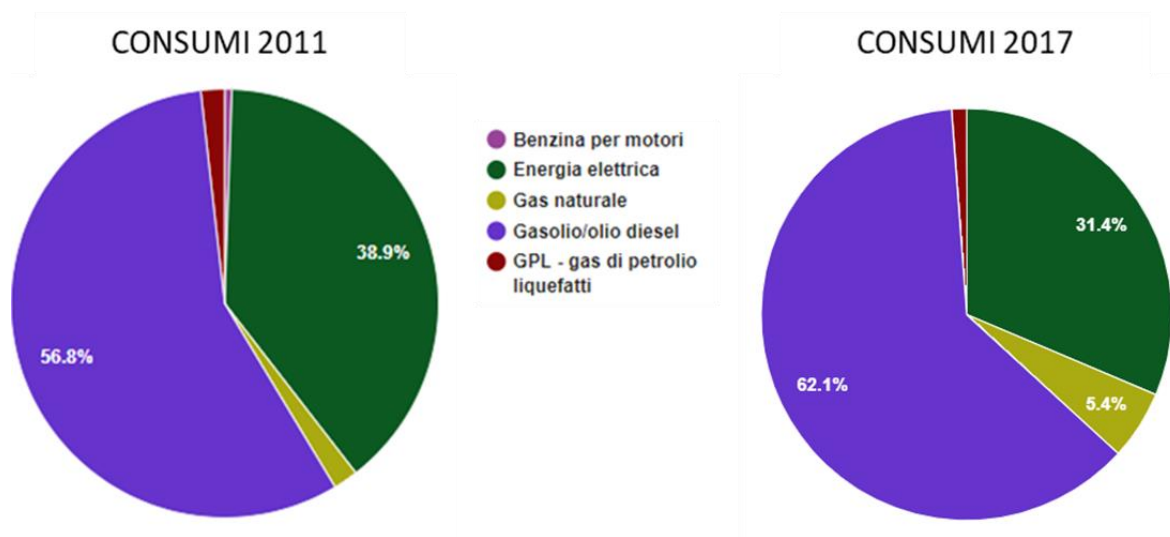


Figura 3. 13_Settore Agricoltura: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento del consumo di ciascun vettore energetico rispetto al consumo totale annuale di tutti i vettori energetici. In particolare, si evidenzia un decremento dei consumi di energia elettrica e un incremento dei consumi dei vettori diesel e gas naturale.

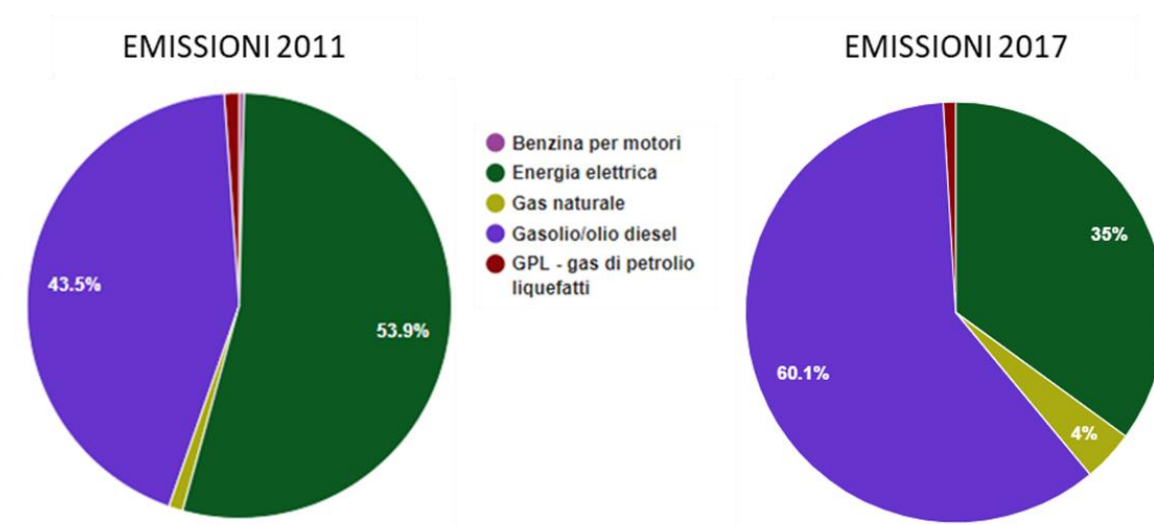


Figura 3. 14_Settore Agricoltura: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)

Dal grafico si comprende come si sia evoluto negli anni l'andamento delle emissioni di ciascun vettore energetico rispetto al totale delle emissioni dell'intero settore. In particolar modo, si evidenzia un incremento

delle emissioni legate al vettore energetico gas naturale e un decremento delle emissioni legate all'energia elettrica, rispetto alle emissioni annuali di tutto il settore agricoltura.

Il bilancio energetico dei consumi dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 40_ Bilancio energetico Settore Agricoltura anno 2017

Anno	Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]					
		Elettricità'	Combustibili fossili				Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	
2011	Totale	3.832,55	184,66	176,01	5.593,47	54,71	9.841,41
2017	Totale	4.173,60	722,7	155,78	8.257,77	0	13.309,86
	Variazione	341,05	538,04	-20,23	2.664,29	-54,71	3.468,44
	Variazione %	8,90%	291,36%	-11,49%	47,63%	-100,00%	35,24

Il bilancio delle emissioni dell'anno 2017 rapportato all'anno di riferimento del PAES (2011) per il settore dell'agricoltura viene mostrato nella tabella seguente.

Tabella 3. 41_ Bilancio emissivo Settore Agricoltura anno 2017

Anno	Settore	EMISSIONI DI CO2 [tCO2/anno]					
		Elettricità'	Combustibili fossili				Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Diesel	Benzina	
2011	Totale	1.851,12	37,3	39,96	1.493,46	13,62	3.435,46
2017	Totale	1.285,47	145,99	35,36	2.204,82	0	3.671,64
	Variazione	-565,65	108,69	-4,59	711,37	-13,62	236,18
	Variazione %	-30,56%	291,38%	-11,49%	47,63%	-100,00%	6,87

Da come si evince dalle tabelle su mostrate il bilancio complessivo del settore agricoltura risulta in aumento, in quanto si riscontra al 2017 un incremento dei consumi dell'ordine del 35,24% e delle emissioni di circa il 6,87%. Dal punto di vista puntuale, invece, si riscontra un aumento notevole del consumo e quindi delle emissioni di gas naturale.

3.4_PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Il territorio del Comune di Comiso è interessato dalla produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare la produzione maggiore è relativa alla fonte solare, come si evince nella tabella sottostante.

Tabella 3. 42_ Produzione energia da fonti energetiche rinnovabili nel territorio di Comiso

ANNO	TABELLA	PRODUZIONE [MWH]
2017	Produzione energia elettrica da altre fonti	0
2017	Produzione energia elettrica da eolico	10,8361
2017	Produzione di energia elettrica con Biogas	0,0000
2017	Produzione energia elettrica da Biomassa	0,0000
2017	Produzione energia Cogenerazione	0
2017	Produzione energia Geotermia	0
2017	Produzione energia GIA	0
2017	Produzione energia elettrica da idroelettrica	0
2017	Produzione energia elettrica da solare fotovoltaico	18.291,1487
2017	Produzione energia Solare termico	651,7808
2017	Produzione energia elettrica da bioliquidi sostenibili	0,0000
		18.953,7656

Nello specifico per il settore pubblico si riscontrano gli impianti FOTOVOLTAICI elencati nella tabella seguente.

Tabella 3. 43_ Impianti fotovoltaici presenti nel settore pubblico di Comiso

N.	SITO	INDIRIZZO	POTENZA [Kw]	PRODUZIONE [kWh]
1	PARCO PUBBLICO	Via Ghandi s.n.c.	6	8000
2	SCUOLA MATERNA	Via Giovanni Sapienza	20	3000

CAP. 4_ AZIONI DI MITIGAZIONE

Il Comune di Comiso ha già avviato delle azioni di mitigazione energetica in linea con la programmazione PAES 2020. Nel seguito vengono descritti gli interventi effettuati ed in corso e quelli previsti nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche. Successivamente vengono elencate le azioni da realizzare per raggiungere gli obiettivi PAESC 2030.

4.1_ AZIONI IMPLEMENTATE E IN CORSO

Nel seguito vengono elencate le azioni di mitigazione energetica che il Comune di Comiso ha realizzato o previsto.

EFFICIENTAMENTO EDIFICI PUBBLICI

Per reperire i fondi necessari alla realizzazione di un intervento su una scuola materna si è fatto riferimento al cosiddetto “Decreto Crescita”, il D.L. 34/2019. Gli interventi riguardano:

- Riqualificazione energetica della scuola materna San Giovanni Bosco;
- Installazione impianti fotovoltaici su 3 edifici comunali.

EFFICIENTAMENTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il Comune di Comiso ha partecipato al PO FESR 2014-2020, Asse Prioritario 4: “Energia Sostenibile e Qualità della Vita”, Azione 4.1.3 – Adozioni di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, per la Riqualificazione ed efficientamento degli impianti della rete di pubblica illuminazione.

4.2_ AZIONI PREVISTE

Nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche del Comune di Comiso, sono elencate le Azioni che il Comune ha intenzione di intraprendere ai fini di ridurre i consumi energetici e quindi i costi monetari, nonché gli interventi relativi alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Le operazioni previste sono le seguenti:

- Manutenzione straordinaria della scuola media Verga con interventi sull'involucro edilizio, gli infissi e gli impianti al fine dell'efficientamento energetico dell'immobile: costo € 750.000,00;
- Manutenzione straordinaria della scuola Saliceto con interventi sull'involucro edilizio, gli infissi e gli impianti al fine dell'efficientamento energetico dell'immobile: costo € 350.000,00;

- Intervento di efficientamento energetico presso la scuola materna Santa Maria Goretti di Pedalino: costo € 350.000,00;
- Intervento di sostituzione degli infissi esterni con altri a taglio termico e vetro a bassa emissione presso la scuola media L. Pirandello in Comiso: costo € 350.000,00;
- Intervento di sostituzione degli infissi esterni con altri a taglio termico e vetro a bassa emissione presso la scuola elementare Monserrato di via Roma in Comiso: costo € 350.000,00;
- Intervento di sostituzione degli infissi esterni con altri a taglio termico e vetro a bassa emissione presso la scuola elementare De Amicis in Comiso: costo € 350.000,00;
- Intervento di isolamento a cappotto, isolamento del solaio e sostituzione degli infissi esterni con altri a taglio termico e vetro a bassa emissione presso la scuola media G. Bufalino in Pedalino: costo € 350.000,00;
- Interventi finalizzati all'implementazione dei servizi smart city mediante l'ammodernamento dell'infrastruttura energetica e la gestione del servizio di pubblica illuminazione nel comune di Comiso: costo € 7.150.000,00;
- Realizzazione di una pista ciclabile sulla via Salso a Pedalino: costo € 350.000,00;
- Lavori di ammodernamento ed efficientamento energetico delle reti impiantistiche e degli immobili comunali della zona P.I.P. di Comiso: costo € 360.000,00;
- Realizzazione di una pista ciclo-pedonale in viale Europa e sistemazione degli spazi adiacenti: costo € 200.000,00;
- Realizzazione di una copertura a tetto nella scuola elementare "Senia" con impianto fotovoltaico: costo € 400.000,00;
- Realizzazione di impianti fotovoltaici da installare sui tetti degli edifici comunali, a copertura del fabbisogno energetico: costo € 1.500.000,00.

4.3_AZIONI OBIETTIVI PAESC

In aggiunta alle Azioni precedentemente elencate, in seguito alla fase di concertazione, il Comune di Comiso prevede la realizzazione di ulteriori interventi di mitigazione energetica, in modo da raggiungere gli Obiettivi previsti dal nuovo Patto dei Sindaci.

Inoltre, nel documento Paes, per il raggiungimento degli Obiettivi 2020, erano state previste delle Azioni, non ancora attuate, ma prescritte nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche e che quindi si aggiungono a quelle elencate nel paragrafo precedente. Tali Azioni vengono riproposte e potenziate per contribuire alla riduzione delle emissioni climalteranti, così come definito dai nuovi accordi.

Nel complesso le Azioni che il Comune di Comiso ha intrapreso e vuole realizzare per raggiungere gli obiettivi al 2030 sono schematizzate nel seguito.

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 1: EC 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI COMUNALI ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 01
Categoria	EDIFICI E ATTREZZATURE COMUNALI	
Titolo intervento:	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI COMUNALI ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Amministrazione Comunale intende effettuare la riqualificazione energetica del proprio patrimonio immobiliare per contenere i consumi energetici e ridurre le emissioni. Il patrimonio immobiliare è articolato ed è costituito da edifici di diversa epoca di realizzazione con la presenza di consistenti margini di risparmio energetico anche se in alcuni casi sono presenti vincoli di natura architettonica che rendono l'azione di complessa attuazione. Preliminarmente si dovranno predisporre audit energetici al fine di individuare soluzioni tecnologiche per l'involucro, gli impianti e per la gestione ottimale dell'edificio sotto il profilo energetico. L'esecuzione degli audit permetterà di individuare diverse tipologie di intervento che riguarderanno sia l'involucro che la parte impiantistica e che sono indicati nel seguito:

- coibentazione pareti ed elementi orizzontali;
- sostituzione di serramenti;
- individuazione di sistemi per l'ombreggiamento delle pareti maggiormente esposte e per le aperture trasparenti;
- eliminazione dei ponti termici
- efficientamento dei sistemi di generazione dell'energia per il riscaldamento ed il condizionamento privilegiando l'installazione di soluzioni tecnologiche centralizzata e ad alta efficienza (contenendo l'installazione di sistemi isolati);
- inserimento di sistemi di regolazione e controllo della parte impiantistica e ove possibile realizzare la parzializzazione dei sistemi di distribuzione al fine di una più efficace gestione della climatizzazione ivi comprese le valvole termostatiche;
- interventi per migliorare l'efficienza dell'illuminazione interna degli spazi per uffici e per usi pubblici (scuole, impianti sportivi, ecc.);
- interventi per l'illuminazione esterna degli edifici a rilevanza storica ed architettonica ad alta efficienza e contenuto inquinamento luminoso.

La realizzazione degli audit energetici permetterà di stabilire la possibilità di valutare gli interventi sotto il profilo tecnico ed economico al fine di stabilire la possibilità di selezionare tipologie di intervento che possono essere realizzate anche attraverso il coinvolgimento delle ESCo.

La riduzione dei consumi energetici permetterà il contenimento della spesa liberando risorse che preferibilmente dovranno essere dedicate alle azioni nel comparto energetico ed ambientale e per il miglioramento dei servizi offerti ai cittadini. Si fa inoltre presente che la realizzazione degli interventi negli edifici pubblici ha un elevato valore comunicativo e di sensibilizzazione presso i cittadini sulle reali opportunità di riduzione dei consumi energetici.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	235,5
Emissioni [tCO₂/anno]	113,75

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	1.750.000,00
Tipologia di finanziamento	Nazionale, europei
Importo finanziamento	

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 02
Categoria	PUBBLICA ILLUMINAZIONE	
Titolo intervento:	EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il comparto dell'illuminazione pubblica si presta ad un'azione di efficientamento con la sostituzione dei punti luce, l'adeguamento normativo dei quadri e delle linee di distribuzione e l'introduzione di tecnologie innovative in grado di contenere in maniera considerevole i consumi energetici e produrre benefici di ordine energetico, ambientale ed economico.

Nell'ambito degli interventi volti a migliorare l'efficienza energetica e luminosa degli impianti di pubblica illuminazione, si prevede di arrivare al completo efficientamento dei punti luce esistenti con l'introduzione di tecnologie innovative (led, sodio ad alta pressione o altre tecnologie più efficienti). Nel periodo di interesse del Piano di Azione si prevede un generale efficientamento del sistema di illuminazione pubblica attraverso l'installazione di regolatori di flusso, monitoraggio e controllo dei punti luce, introduzione di tecnologie integrate con la sicurezza e la messaggistica pubblicitaria.

Target

Con tale azione si prevede di ridurre i consumi annui per gli impianti di illuminazione pubblica stradale Comunale del 40%.

Possibili ostacoli o vincoli

Non esistono particolari difficoltà nella realizzazione dell'intervento; in caso del ricorso al finanziamento tramite terzi occorrerà un approfondimento progettuale per definire in maniera puntuale lo stato di fatto e le condizioni di rispetto della norma. Particolare attenzione dovrà anche essere posta alla definizione della formulazione contrattuale che presenta elementi di innovazione rispetto al consolidato modus operandi.

Indicazioni per il monitoraggio

Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, potenza installata, impianti ammodernati, n° interventi effettuati.

Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.

Altri benefici attesi

Riduzione dell'inquinamento luminoso notturno. Esempio per la cittadinanza.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	1656,4
Emissioni [tCO₂/anno]	800

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	1.500.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 3: EC 03_ EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

SETTORE	EDIFICI E IMPIANTI COMUNALI	EC 03
Categoria	Edifici, attrezzature/impianti comunali	
Titolo intervento:	EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	

DESCRIZIONE INTERVENTO

In seguito ad apposito audit energetico sarà possibile individuare le inefficienze del servizio idrico integrato e provvedere ad attuare interventi mirati per il risparmio energetico. Gli interventi potranno riguardare a esempio la sostituzione delle pompe per il sollevamento idrico.

Si prevede la realizzazione di interventi di revamping degli impianti e reti, secondo elevati standard qualitativi e di efficacia. Saranno previsti sistemi di automazione e telecontrollo integrati con sistemi GIS.

Si prevede una riduzione dei consumi del 30%.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso – ATI
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI E RIDUZIONE GAS SERRA

Energia elettrica [MWh/anno]	2124,46
Emissioni [tCO2/anno]	654,34

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	2.080.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 4: EC 04_ INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI COMUNALI

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 04
Categoria	PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	
Titolo intervento:	INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI COMUNALI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'azione è mirata al consumo di energia elettrica derivante da fonti energetiche rinnovabili delle proprietà comunali distribuite sul territorio e con differenti destinazioni d'uso, al fine di ottenere concrete riduzioni monetarie ed emissive.

Il Comune farà una ricognizione di quanto si potrà installare su superficie pubblica, della possibile potenza di installazione degli impianti e di come veicolare l'energia.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	39,25
Emissioni [tCO₂/anno]	18,96

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	1.900.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 5: EC 05_ INTERVENTI REALIZZATI NELL'AMBITO DELLA GESTIONE CALORE

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 05
Categoria	EDIFICI/ATTREZZATURE COMUNALI	
Titolo intervento:	INTERVENTI REALIZZATI NELL'AMBITO DELLA GESTIONE CALORE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'azione prevede il rifacimento delle centrali termiche (isolamento tubi e adeguamento canne fumarie), l'installazione di generatori caratterizzati da caldaie a condensazione di alta efficienza, la sostituzione delle elettropompe e l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	91,84
Emissioni [tCO ₂ /anno]	18,55

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	17.500,00
Tipologia di finanziamento	comunale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 6: EC 06_SOLARE TERMICO – POMPE DI CALORE – FOTOVOLTAICO PER I CENTRI SPORTIVI CITTADINI

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 06
Categoria	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI	
Titolo intervento:	SOLARE TERMICO – POMPE DI CALORE – FOTOVOLTAICO per i centri sportivi cittadini	

DESCRIZIONE INTERVENTO

I centri sportivi comunali e privati rappresentano, per le caratteristiche funzionali proprie, uno dei punti di maggior spreco di energia, ovvero le strutture per le quali, le necessità di energia (termica ed elettrica) sono difficilmente razionalizzabili. Per tale motivo, ridurre i consumi in questi centri rappresenta una buona propaganda per i cittadini sulle potenzialità dell'uso razionale dell'energia.

Le attività possono riguardare:

1. Realizzazione d'interventi di riqualificazione e miglioramento della classe energetica di edifici, in attuazione degli obiettivi di politica ambientale del Comune;
2. sostituzione delle Caldaie a Gasolio con sistemi più efficienti partendo dalle opportunità delle FER;
3. realizzazione di adeguati studi per l'inserimento delle tecnologie Fotovoltaico, Cogenerazione e Geotermia per ogni struttura mediante la formulazione di approfonditi AUDIT ENERGETICI.
4. gli interventi di efficientamento dovranno prevedere un sistema di gestione di tipo domotico.

Efficientare un centro sportivo, renderlo a CO₂ quasi zero rappresenta per il cittadino un modello da seguire più diretto.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	15,37
Emissioni [tCO₂/anno]	3,10

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	375.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 7: EC 07_PROMOZIONE REALIZZAZIONE TETTI VERDI

SETTORE	ENTE COMUNALE/RESIDENZIALE/TERZIARIO	EC 07
Categoria	ALTRO	
Titolo intervento:	PROMOZIONE REALIZZAZIONE TETTI VERDI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

I tetti verdi sono strutture artificiali che si integrano con l'edificio, potendo assicurare allo stabile diverse funzioni e vantaggi: garantiscono isolamento e ombreggiamento agli edifici, contribuiscono a ridurre la domanda di energia, limitando la necessità di riscaldamento e rinfrescamento e migliorando la prestazione energetica di un edificio.

Un tetto giardino è composto da più strati, ciascuno con una propria funzione tecnica.

Partendo dal basso, si trova la struttura di copertura, ovvero il solaio portante sul quale si installano tutti gli elementi successivi, che deve essere adeguato sulla base del peso calcolato per questi strati.

Sopra il solaio è fondamentale eseguire uno strato di pendenza necessario ad evitare il ristagno dell'acqua, con un'inclinazione minima dello 0,5%, anche se è preferibile, se possibile, raggiungere almeno l'1,5%, senza superare il 5%. Dopo di che si installano una barriera al vapore per evitare la condensa interstiziale, l'isolamento termico (non obbligatorio), uno strato di tenuta all'acqua (membrana impermeabilizzante) e uno strato di protezione meccanica, detto anche "barriera anti radice", che protegge i livelli inferiori. In commercio si trovano anche barriere di tenuta all'acqua unite in un'unica soluzione con le barriere anti radice.

Oltre a questi strati, c'è un elemento drenante, uno strato filtrante, uno colturale e infine la vegetazione vera e propria. Sono, invece, elementi accessori l'impianto di irrigazione, l'impianto di illuminazione, gli elementi di ancoraggio, eccetera.

Per ottenere i migliori risultati da un punto di vista ambientale occorre massimizzare la biodiversità in modo da permettere una sopravvivenza più elevata del tetto. Da un punto di vista energetico, invece, è necessario rispettare i requisiti minimi indicati dal DM 26/06/2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici", valido per ogni genere di copertura per tetti. Come ogni altro tetto, infatti, un green roof deve assicurare il controllo della trasmittanza termica media e periodica, un'efficace prevenzione della formazione di condensa interstiziale e di muffa ed evitare il surriscaldamento. Il riferimento per la progettazione è la norma UNI 11235:2015.

VANTAGGI DEI GREEN ROOF

I green roof apportano i vantaggi tipici del verde urbano, in quanto:

- intercettano sostanze inquinanti quali polveri sottili pm10 e pm2,5;
- provvedono ad assorbire CO2, monossido di carbonio, ossidi di azoto e di zolfo, solfuri, VOC;

- producono ossigeno;
- contribuiscono ad abbattere molte sostanze chimiche presenti nell'aria.

I tetti verdi contribuiscono all'arricchimento della biodiversità urbana, favoriscono la purificazione dell'aria in città e contribuiscono alla riduzione del fenomeno delle isole di calore. I tetti verdi aiutano a ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici che si manifestano in città sempre più frequentemente: parliamo delle ondate di calore, ma anche dei nubrifragi. A quest'ultimo riguardo ENEA ha confermato che i green roof sono in grado di assorbire fino al 50% di acqua piovana e ne regolano il deflusso nel sistema idrico della città.

I vantaggi di un tetto verde, però, riguardano anche il singolo edificio e il benessere dei suoi abitanti. Rispetto ad un tetto tradizionale, infatti, un green roof assicura migliori prestazioni energetiche, grazie al controllo dell'assorbimento solare, termoigrometrico e all'isolamento termico. Un ulteriore beneficio è legato alla regimazione idrica perché il verde in città favorisce una regolazione degli afflussi meteorici, aumentati notevolmente di intensità negli ultimi anni.

L'amministrazione comunale ha intenzione di promuovere la realizzazione dei tetti verdi nel territorio di pertinenza del proprio Comune. Verrà sviluppata una MAPPATURA del potenziale di intervento e saranno intraprese misure operative, tramite specialisti del settore, e finanziarie di supporto agli interessati.

Soggetto responsabile	Comune
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	16.970,2
Emissioni [tCO₂/anno]	6.046

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	15.000, 00 se promozione; 200 €/mq se realizzazione
Tipologia di finanziamento	Comunale, europeo, nazionale, regionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 8: EC 08_ATTIVITÀ DI FORMAZIONE ED EDUCAZIONE NELLE SCUOLE

SETTORE	ENTE COMUNALE: ALTRO – COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI E SOGGETTI INTERESSATI	EC 08
Categoria	FORMAZIONE E INFORMAZIONE	
Titolo intervento:	ATTIVITÀ DI FORMAZIONE ED EDUCAZIONE NELLE SCUOLE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Campagne di sensibilizzazione nelle scuole dell'obbligo, con attività di animazione, lezioni formative sul risparmio energetico, risparmio delle risorse idriche, riduzione dei rifiuti e raccolta differenziata, visite agli impianti e agli ecocentri, laboratori, proiezione di filmati e materiale didattico multimediale; informazione relative ai cambiamenti climatici;

- opportunità formative per docenti e studenti delle scuole medie inferiori e superiori sulle tematiche relative alla sostenibilità energetica ed ambientale

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	131,63
Emissioni [tCO₂/anno]	31,1

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	Fondi comunali/ sponsor
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 9: EC 09_SENSIBILIZZAZIONE MEDIANTE ATTIVITÀ FORMATIVA

SETTORE	ENTE COMUNALE: ALTRO	EC 09
Categoria	FORMAZIONE E ISTRUZIONE	
Titolo intervento:	SENSIBILIZZAZIONE MEDIANTE ATTIVITÀ FORMATIVA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente azione ha come obiettivo la formazione del personale al fine di evitare quelle abitudini che comportano sprechi energetici. In particolare, si prevede la realizzazione di una serie di incontri con esperti che possano dare elementi base di comportamento sostenibile sul luogo di lavoro e che possano condurre alla redazione di un manuale di buone pratiche per il risparmio energetico in ufficio che è possibile sintetizzare nel presente decalogo:

- privilegiare la luce naturale, aprire le tapparelle;
- l'ultimo a lasciare l'ufficio deve spegnere la luce;
- spegnere il pc se ci si assenta più di un'ora;
- staccare il caricabatteria del cellulare a ricarica completata;
- aprire le finestre solo per ricambiare l'aria;
- non coprire i caloriferi in funzione con oggetti o arredi;
- mantenere una temperatura dei locali non superiore ai 20°C;
- d'estate, regolare i condizionatori ad una temperatura non inferiore ai 25°C;
- condividere l'ascensore il più possibile con altre persone;
- utilizzare in modo corretto lo scarico del bagno.

Si suppone che tale azione possa condurre a una riduzione dei consumi degli uffici comunali sino al 10%.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	131,63
Emissioni [tCO2/anno]	31,1

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	Fondi comunali/sponsor
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 10: EC 10_ REGOLAMENTO EDILIZIO E ALLEGATO ENERGETICO

SETTORE	ENTE COMUNALE – RESIDENZIALE - TERZIARIO	EC 10
Categoria	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	
Titolo intervento:	REGOLAMENTO EDILIZIO E ALLEGATO ENERGETICO	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La revisione degli strumenti urbanistici che avvengono con cadenza periodica rappresenta un'importante occasione per incidere sulle modalità di intervento per le nuove costruzioni ma soprattutto per gli interventi di ristrutturazione edilizia. L'evoluzione normativa a livello comunitario, nazionale e regionale permette di definire standard prestazionali più efficienti per gli edifici; naturalmente la realizzazione di nuovi contenitori o la ristrutturazione di quelli esistenti permette il contenimento dei consumi energetici. L'Amministrazione Comunale si impegna, nel pieno rispetto del quadro normativo, ad inserire opportune indicazioni per migliorare sensibilmente le prestazioni energetiche degli edifici. Anche i Piani di sviluppo e il Regolamento edilizio possono essere il momento in cui effettuare l'inserimento di norme, prescrizioni e altre indicazioni finalizzati ad una efficace applicazione delle moderne tecnologie costruttive contenendo le dispersioni dell'involucro, dei serramenti e della parte impiantistica (calore e condizionamento). La redazione di un "Allegato Energetico-Ambientale" al Regolamento Edilizio Comunale con contenuti cogenti e volontari relativi all'efficienza energetica degli edifici (involucro e impianti) e all'integrazione di fonti energetiche rinnovabili, potrà essere uno strumento efficace per il contenimento dei consumi del comparto residenziale e terziario.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	5.410,43
Emissioni [tCO₂/anno]	1.896,4

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	comunale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 11: EC 11_ CLIMATIZZAZIONE EFFICIENTE

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 11
Categoria	EDIFICI E ATTREZZATURE COMUNALI	
Titolo intervento:	Climatizzazione efficiente	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Miglioramento dell'efficienza della climatizzazione degli edifici comunali, attraverso l'adozione di tecnologie appropriate per la conduzione e la gestione degli impianti (valvole termostatiche, contatermie, controlli remoti, etc.) e la messa a punto di bandi energia adeguati agli obiettivi prefissati.

Saranno interessati tutti gli edifici di proprietà del Comune.

Modalità di implementazione:

1. Predisposizione dei progetti;
2. Partecipazione ai bandi per l'efficientamento energetico;
3. Eventuale affidamento del servizio energia, della durata di 5/10 anni, per mezzo del quale ottimizzare la gestione della climatizzazione degli edifici comunali.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	183,68
Emissioni [tCO ₂ /anno]	37,1

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	15.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 12: EC 12_ LAMPADE VOTIVE

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 12
Categoria	PUBBLICA ILLUMINAZIONE	
Titolo intervento:	LAMPADE VOTIVE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'amministrazione comunale ha intenzione di effettuare la sostituzione delle lampade votive presenti nel cimitero presente nel territorio con lampade a LED in modo da garantire una riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	82,82
Emissioni [tCO ₂ /anno]	40

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	600.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 13: EC 13_ CORREZIONE DEL FATTORE DI POTENZA

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 13
Categoria	EIDICI E IMPIANTI COMUNALI	
Titolo intervento:	CORREZIONE DEL FATTORE DI POTENZA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Valutazione e analisi della bolletta del potere reattivo nella pubblica amministrazione, difesa e sicurezza sociale comunale. Elaborazione di report con raccomandazioni per una soluzione alla compensazione tramite il banco di condensatori.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	98,52
Emissioni [tCO ₂ /anno]	47,58

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	10.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 14: EC 14_OSSERVATORIO DELL'ENERGIA

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 14
Categoria	ALTRO	
Titolo intervento:	OSSERVATORIO DELL'ENERGIA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'obiettivo dell'azione è l'istituzione di un Osservatorio dell'Energia, che possa costituire un organismo che incroci e integri i dati di consumo energetico e le azioni volte al risparmio energetico (dati che vengono di norma tenuti separati a causa della suddivisione dei diversi enti preposti e dei diversi soggetti organizzativi ed istituzionali), al fine di mettere insieme le idee e le competenze sulla riduzione dell'emissione dei gas serra in modo coordinato fra i vari interessati.

L'azione si prefigge di Istituire un organismo consultivo e propositivo con la funzione di:

- raccordo tra tutti gli enti/uffici interessati per mettere a sistema le informazioni esistenti con il compito di suggerire scelte tecniche che possano, in ultima analisi, far diminuire il consumo energetico nonché la produzione di anidride carbonica sul territorio;
- elaborazione di relazioni tematiche sullo stato del consumo energetico e delle emissioni di anidride carbonica nel territorio cittadino;
- formulazione di proposte/idee territorialmente meglio identificate da discutere nella sede dell'osservatorio per l'energia, integrandosi inoltre con le politiche generali di miglioramento dei servizi e le modalità di governance della città.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	
Emissioni [tCO₂/anno]	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 15: EC 15_ANALISI GEOTERMICA DI DETTAGLIO

SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI, INDUSTRIE	EC 15
Categoria	Produzione locale di elettricità	
Titolo intervento:	Analisi geotermica di dettaglio	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Si incarica un istituto di ricerca o più istituzioni a redigere una mappa del sottosuolo dal punto di vista geotermico con una valutazione delle potenzialità energetiche.

Obiettivi

Ottenere una mappa di dettaglio in modo da conoscere le potenzialità geotermiche e far sì che i privati o i comuni non debbano pagare le perizie per ogni sonda geotermica installata.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Lungo termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	
Emissioni [tCO ₂ /anno]	

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	15.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 16: RE 01_ INCENTIVI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 01
Categoria	EDIFICI E IMPIANTI PRIVATI	
Titolo intervento:	INCENTIVI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Promozione degli interventi di efficientamento energetico degli edifici privati tramite l'utilizzo di incentivi statali. Il Decreto Rilancio ha innalzato al 110% l'aliquota di detrazione delle spese sostenute per specifici interventi in ambito di efficienza energetica, di interventi antisismici, di installazione di impianti fotovoltaici o delle infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici.

Il Superbonus 110% trova applicazione per interventi effettuati su:

- parti comuni di edifici;
- singole unità immobiliari possedute da persone fisiche al di fuori dell'esercizio dell'attività d'impresa, arti o professioni;
- edifici unifamiliari o singole unità immobiliari situate all'interno di edifici plurifamiliari che siano funzionalmente indipendenti e dispongano di uno o più accessi autonomi dall'esterno.

Sono escluse dal superbonus le abitazioni di tipo signorile, le abitazioni in ville e i castelli, rientranti rispettivamente nelle categorie catastali A1, A8 e A9.

Il Superbonus 110% si applica agli interventi effettuati da:

- condomini;
- persone fisiche, al di fuori dell'esercizio di attività di impresa, arti e professioni, che possiedono o detengono l'immobile oggetto dell'intervento;
- Istituti autonomi case popolari (IACP) o altri istituti che rispondono ai requisiti della legislazione europea in materia di "in house providing";
- cooperative di abitazione a proprietà indivisa;
- Onlus e associazioni di volontariato;
- associazioni e società sportive dilettantistiche, limitatamente ai lavori destinati ai soli immobili o parti di immobili adibiti a spogliatoi.

Gli interventi realizzabili tramite incentivo SUPERBONUS si suddividono in trainanti e trainati.

INTERVENTI TRAINANTI

- Isolamento termico
- Sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale (caldaie) in condominio
- Sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale (caldaie) nelle singole unità immobiliari e nelle villette a schiera

INTERVENTI TRAINATI 1: OPERAZIONI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

- **Coibentazione di strutture opache verticali, strutture opache orizzontali**

- **Sostituzione di finestre comprensive di infissi**
- **Installazione di schermature solari**
- **Interventi su parti comuni che interessano l'involucro dell'edificio**

INTERVENTI TRAINATI 2: INSTALLAZIONE DI IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI CONNESSI ALLA RETE E SISTEMI DI ACCUMULO INTEGRATI

INTERVENTI TRAINATI 3: INSTALLAZIONE DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DI VEICOLI ELETTRICI

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	19.698,77
Emissioni [tCO₂/anno]	6.932,38

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	114.400.000,00
Tipologia di finanziamento	Nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 17: RE 02_ CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 02
Categoria	EDIFICI E IMPIANTI PRIVATI	
Titolo intervento:	CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La sostituzione di caldaie obsolete e una corretta manutenzione permettono aumenti consistenti di rendimento con benefici in termini di miglioramento della qualità dell'aria, di riduzione delle emissioni di CO₂ e dei costi della bolletta energetica. Il Comune, al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato di completa sostituzione delle caldaie obsolete nel residenziale, intensificherà le sue attività di controllo e promuoverà la sostituzione delle caldaie obsolete con sistemi più efficienti. Inoltre, l'Amministrazione promuoverà attività di sensibilizzazione sul territorio e di formazione dei tecnici per le attività di controllo e di artigiani/installatori/ manutentori di impianti termici per garantire un'ottimale manutenzione delle caldaie.

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	2.994,61
Emissioni [tCO ₂ /anno]	679,77

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	4.580.000,00
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 18: RE 03_ VALVOLE TERMOSTATICHE SU IMPIANTI AUTONOMI

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 03
Categoria	EDIFICI E IMPIANTI PRIVATI	
Titolo intervento:	VALVOLE TERMOSTATICHE SU IMPIANTI AUTONOMI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente scheda considera l'installazione di valvole termostatiche sui termosifoni delle abitazioni con impianti autonomi serviti dai diversi combustibili. L'efficacia di questa azione tiene conto del fatto che l'intervento può avvenire su qualunque impianto senza costi economici rilevanti.

Le valvole termostatiche sono composte da una testina che si installa in corrispondenza dell'apposito corpo valvola presente su tutti i termosifoni e radiatori di casa.

La valvola consente di regolare l'afflusso di acqua calda all'interno del singolo radiatore, in modo da ottenere il riscaldamento alla temperatura desiderata. Grazie alla presenza delle valvole termostatiche sui termosifoni, pertanto, l'utilizzatore è in grado di decidere autonomamente il grado di riscaldamento di ciascun ambiente domestico.

In tal modo, ad esempio, sarà possibile mantenere la zona living a una certa temperatura, mentre corridoi, ripostigli o stanze poco frequentate possono essere riscaldate in maniera meno intensa. Generalmente, le valvole presentano una scala di valori da 1 a 5, dove 1 corrisponde alla temperatura più bassa (circa 10°) e 5 alla temperatura più alta (oltre 25°).

Si tratta di una soluzione molto intelligente per la gestione dei consumi domestici perché consente l'ottimizzazione dei costi legati al riscaldamento e, di conseguenza, un notevole risparmio sulla bolletta del gas.

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	1.452,8
Emissioni [tCO₂/anno]	303,14

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	120.000,00
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 19: RE 04_ INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 04
Categoria	EDIFICI E IMPIANTI PRIVATI	
Titolo intervento:	INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	

DESCRIZIONE INTERVENTO

È possibile conseguire un risparmio energetico mediante l'installazione di dispositivi di spegnimento automatico di apparecchiature in modalità stand-by. In particolare, è consigliata l'installazione di tali dispositivi su televisori, decoder, impianti hi-fi e computer. Si consiglia l'applicazione di tali dispositivi ad almeno un quarto degli apparecchi presenti nelle abitazioni. L'amministrazione comunale potrebbe aumentare l'efficacia dell'azione tramite attività di promozione.

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	705,8
Emissioni [tCO₂/anno]	340,9

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	45.700,00
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 20: RE 05_LED RESIDENZIALE

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 05
Categoria	EDIFICI E IMPIANTI PRIVATI	
Titolo intervento:	LED RESIDENZIALE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Il settore *lighting* - illuminazione di ambienti interni ed esterni- si sta notevolmente trasformando grazie alla tecnologia LED. La generazione dei diodi luminosi sta subentrando ormai alle sorgenti luminose convenzionali in tutti i possibili ambiti della progettazione illuminotecnica.

Le lampade a LED presentano molti vantaggi rispetto alle altre sorgenti di illuminazione:

- consentono di ottenere notevoli risparmi energetici, e quindi permettono di ridurre le emissioni di anidride carbonica
- hanno una vita più lunga rispetto agli apparecchi tradizionali
- hanno minori costi di manutenzione
- sono prive di sostanze tossiche

Si stima che al 2030 l'introduzione della tecnologia LED nel settore residenziale determinerà una riduzione dei consumi dovuti all'illuminazione degli interni (corrispondenti a circa il 10% del totale dei consumi elettrici di una famiglia) di circa il 50%

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	3.529
Emissioni [tCO ₂ /anno]	1.704,5

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	460.000,00
---------------------------	------------

Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale, regionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 21: RE 06_ CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE SULLA TERMOGRAFIA

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 06
Categoria	SENSIBILIZZAZIONE	
Titolo intervento:	CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE SULLA TERMOGRAFIA	

DESCRIZIONE INTERVENTO
<p>Obiettivo dell'azione è la realizzazione, con logica "a campione", delle ispezioni termografiche ad un numero significativo di edifici con destinazione residenziale privata, partendo da esempi forniti dall'Amministrazione Comunale su propri immobili. Scopo primario è quello di sensibilizzare il cittadino in merito all'importanza degli interventi di riqualificazione energetica degli involucri edilizi.</p> <p>In particolare il Comune punta a far comprendere al cittadino:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. l'importanza di uno studio sui punti deboli del proprio edificio da un punto di vista sociale e ambientale, ovvero di sostenibilità energetica; 2. il risparmio economico conseguente alla riduzione degli sprechi energetici, che deriverebbe dall'esecuzione di interventi di riqualificazione sull'edificato. <p>Il Comune intende promuovere l'iniziativa e diffondere l'uso di tale metodologia di indagine tra i cittadini e gli amministratori di condominio, analizzando diverse tipologie costruttive individuate sulla base dell'epoca storica e delle differenti zone del territorio comunale. Le operazioni verranno svolte da tecnici abilitati, selezionati dal Comune stesso e iscritti in apposito Albo, dei quali il Comune fornirà trasparenza di competenze e prezzi ai privati cittadini che potranno quindi scegliere il professionista a cui rivolgersi.</p> <p>La fase finale della campagna consiste nella pubblicizzazione dei risultati ottenuti, tramite lo svolgimento delle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pubblicizzazione attraverso gli amministratori di condominio e mediante posta. La pubblicizzazione avviene mediante opuscoli informativi e rappresentazioni visive (stampe delle termografie) sulle quali si evidenzino i principali problemi riscontrati, in linguaggio non tecnico, così da essere comprensibili anche ai non specialisti nel settore. • Diffusione attraverso affissioni, organizzazione di banchetti informativi e distribuzione di materiale esplicativo presso i punti di raccolta (fermate dei mezzi pubblici, piazze, mercati, aree commerciali, poli scolastici, ecc).

- Condivisione mediante strumenti informatici, quali spazi pubblicitari sui siti comunali, e sui siti dei servizi (trasporti, biblioteche, ecc).

- Pubblicizzazione su altri canali (quotidiani, riviste, reti radiofoniche locali, ecc).

A supporto del cittadino, il Comune provvederà a pubblicare un elenco dettagliato di professionisti e/o di studi tecnici, con relative competenze, contatti e prezziario. In questo modo viene lasciata al singolo cittadino e/o al singolo condominio la totale libertà di scegliere il professionista cui affidare l'incarico per la propria proprietà, senza imporre quindi un soggetto e le sue tariffe, privando quindi il cittadino della dovuta trasparenza sui costi delle prestazioni.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	
Emissioni [tCO₂/anno]	

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	3.000,00
Tipologia di finanziamento	comunale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 22: TER 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA STRUTTURE RICETTIVE

SETTORE	TERZIARIO	TER 01
Categoria	EDIFICI E ATTREZZATURE NON COMUNALI	
Titolo intervento:	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA STRUTTURE RICETTIVE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Amministrazione Comunale intende promuovere la riqualificazione energetica del settore terziario per contenere i consumi energetici e ridurre le emissioni. Il patrimonio immobiliare legato alle strutture ricettive è articolato ed è costituito da edifici di diversa epoca di realizzazione con la presenza di consistenti margini di risparmio energetico anche se in alcuni casi sono presenti vincoli di natura architettonica che rendono l'azione di complessa attuazione. Preliminarmente si dovranno predisporre audit energetici al fine di individuare soluzioni tecnologiche per l'involucro, gli impianti e per la gestione ottimale dell'edificio sotto il profilo energetico. L'esecuzione degli audit permetterà di individuare diverse tipologie di intervento che riguarderanno sia l'involucro che la parte impiantistica e che sono indicati nel seguito:

- coibentazione pareti ed elementi orizzontali;
- sostituzione di serramenti;
- individuazione di sistemi per l'ombreggiamento delle pareti maggiormente esposte e per le aperture trasparenti;
- eliminazione dei ponti termici
- efficientamento dei sistemi di generazione dell'energia per il riscaldamento ed il condizionamento privilegiando l'installazione di soluzioni tecnologiche centralizzata e ad alta efficienza (contenendo l'installazione di sistemi isolati);
- inserimento di sistemi di regolazione e controllo della parte impiantistica e ove possibile realizzare la parzializzazione dei sistemi di distribuzione al fine di una più efficace gestione della climatizzazione ivi comprese le valvole termostatiche;
- interventi per migliorare l'efficienza dell'illuminazione interna degli spazi;
- interventi per l'illuminazione esterna degli edifici.

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	17.018
Emissioni [tCO₂/anno]	5.928

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	800.000,00
Tipologia di finanziamento	nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 23: TER 02_INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI

SETTORE	TERZIARIO	TER 02
Categoria	EDIFICI E ATTREZZATURE NON COMUNALI	
Titolo intervento:	INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Questa azione comprende gli effetti delle attività di promozione e di coinvolgimento degli stakeholder realizzate nell'ambito del settore terziario non comunale volte ad una razionalizzazione e ad una riduzione dei consumi elettrici, mediante l'efficientamento tecnologico degli apparecchi elettrici (impianto di illuminazione, condizionamento, etc.) e l'adozione di norme di comportamento per la riduzione degli sprechi. La stima del risparmio energetico viene condotta sulla base dei consumi elettrici del BEI

Complessivamente si ipotizzano risparmi di energia elettrica minimi pari al 5% dei consumi elettrici del terziario non comunale, ottenibili nell'ipotesi cautelativa di uno scenario Business As Usual, in cui, nell'orizzonte temporale considerato, si intervenga sul 50% degli impianti elettrici di illuminazione, condizionamento e raffrescamento con dei risparmi pari al 10% circa. In fase di monitoraggio, attraverso il coinvolgimento diretto degli stakeholder, sarà possibile quantificare gli interventi, ottenendo risultati anche migliori di quanto stimato.

Soggetto responsabile	Privati, società
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	1.089,4
Emissioni [tCO ₂ /anno]	526,18

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	proprio, regionale, nazionale, europeo
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 24: TRA 01_REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI

SETTORE	TRASPORTI	TRA 01
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Realizzazione di piste ciclabili. Si prevede la realizzazione di due piste ciclabili all'interno del perimetro urbano.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	14.759,25
Emissioni [tCO ₂ /anno]	3.855,8

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	650.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale, nazionale, europeo
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 25: TRA 02_ INSTALLAZIONE DI COLONNINE DI RICARICA PER AUTO ELETTRICHE O IBRIDE

SETTORE	TRASPORTI	TRA 02
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	INSTALLAZIONE DI COLONNINE DI RICARICA PER AUTO ELETTRICHE O IBRIDE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'obiettivo è quello di promuovere ed incentivare la diffusione di una nuova cultura della mobilità che favorisca i cittadini ad adottare scelte sostenibili e a basso impatto ambientale.

La strategia di intervento si basa sui concetti di accessibilità, intermodalità, connettività ed efficienza energetica allo scopo di creare un servizio destinato al pubblico che risponda alle esigenze di mobilità del territorio comunale.

La collocazione delle infrastrutture di ricarica dovrà essere pianificata in maniera strategica, in coerenza con gli strumenti di pianificazione del territorio e dei trasporti già in vigore.

In linea con le indicazioni fornite dall'Unione Europea per lo sviluppo dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS), l'azione avrà notevoli risvolti positivi sulla comunità dal punto di vista ambientale, sociale ed economico, favorendo l'abbattimento delle emissioni nocive in atmosfera legate al settore dei trasporti, la diminuzione dell'inquinamento acustico, la decongestione del traffico urbano, oltre che l'aumento della qualità della vita dei cittadini.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso e gestori
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	In corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	5.903
Emissioni [tCO₂/anno]	1.542

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	55.000,00
Tipologia di finanziamento	Fondi comunali, finanziamento da royalty
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 26: TRA 03_MOBILITÀ SOSTENIBILE E ADEGUAMENTO MEZZI PRIVATI

SETTORE	TRASPORTI	TRA 03
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	MOBILITÀ SOSTENIBILE E ADEGUAMENTO MEZZI PRIVATI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'azione per il contenimento dell'utilizzo dei mezzi privati deve partire da un'azione di sensibilizzazione. Il Comune potrà intervenire attraverso gli strumenti di pianificazione andando ad individuare soluzioni condivise con il territorio. Si prevede pertanto di mettere in atto azioni nei seguenti comparti:

- Aggiornamento degli strumenti di pianificazione della mobilità con potenziamento della mobilità sostenibile, piano della sosta, parcheggi scambiatori e riqualificazione degli spazi urbani;
- Favorire l'individuazione di soluzioni per favorire la mobilità dolce;
- Adeguamento tecnologico dei mezzi di circolazione dei privati a seguito della obsolescenza tecnologica che favorisce la presenza sul mercato di mezzi più evoluti con la contemporanea predisposizione per la regolamentazione dell'accesso ai mezzi inquinanti (Euro 0, 1);
- Favorire l'utilizzo dei mezzi pubblici in sostituzione del mezzo privato attraverso la messa in atto di provvedimenti e misure di competenze comunale anche attraverso il coordinamento operativo con i comuni circostanti;
- Messa a punto di programmi per favorire l'adozione della mobilità elettrica e del car-sharing in collaborazione con gli Enti sovra ordinati al fine di avviare azioni di sperimentazione per collegamenti con i centri di maggiore attrazione anche in collaborazione con altri Enti Pubblici e società private;
- Azione di informazione e sensibilizzazione per contenere l'utilizzo del mezzo privato;
- Promozione del car pooling attraverso la realizzazione di indagini presso gli utenti privati al fine di individuare percorsi comuni e promozione di iniziative web based per favorire gli incontri e l'ottimizzazione dei percorsi;
- La realizzazione di corsi per la diffusione di pratiche di eco-drive per i cittadini.

Mediante l'attuazione di tale azione si prevede al 2030 una riduzione di almeno il 25% delle emissioni di CO₂ derivanti dal trasporto privato.

Soggetto responsabile	Comune
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	15.732,5
Emissioni [tCO ₂ /anno]	4.041,8

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	15.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 27: TRA 04_ CONVERSIONE DEL PARCO AUTO CIRCOLANTE

SETTORE	TRASPORTI	TRA 04
Categoria	PARCO AUTO COMUNALE	
Titolo intervento:	CONVERSIONE DEL PARCO AUTO CIRCOLANTE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Amministrazione Comunale, all'interno delle vigenti politiche nazionali, regionali e locali di contenimento delle emissioni inquinanti nel Settore dei Trasporti, intende promuovere ed accelerare il percorso di rinnovamento del parco auto privato. Dato che la singola Amministrazione non ha la possibilità di obbligare il privato cittadino ad assumersi l'impegno economico della sostituzione della propria autovettura per acquistare un mezzo meno inquinante, l'intervento si focalizzerà sulla sensibilizzazione del cittadino su specifici temi d'interesse quali l'ambiente, la salute e il risparmio economico. L'Amministrazione si impegnerà in una campagna di sensibilizzazione che metta in evidenza le differenze sia prestazionali sia di impatto sull'ambiente, sulla spesa e la salute umana, di veicoli di diversa tipologia e anzianità.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	20,9
Emissioni [tCO₂/anno]	5,54

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	50.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, nazionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 28: TRA 05_ PIEDIBUS

SETTORE	TRASPORTI	TRA 05
Categoria	TRASPORTI	
Titolo intervento:	PIEDIBUS	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'autobus che va a piedi è formato da un caravan di bambini che vanno a scuola in gruppo accompagnati da due adulti: un "guidatore" e un "controllore" che chiude la fila

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	5.903,7
Emissioni [tCO ₂ /anno]	1.542,3

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	6.000,00
Tipologia di finanziamento	comunale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 29: TRA 06_ UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI

SETTORE	TRASPORTI	TRA 06
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Nel processo di transizione energetica è necessario sviluppare tutte le tecnologie utili. I biocombustibili, dunque, accompagnano l'elettrico lungo quel processo di decarbonizzazione promesso dalle istituzioni, offrendo una valida alternativa a quei mezzi di trasporto più difficilmente elettrificabili.

Si considerano 3 generazioni di biocombustibili a zero emissioni:

1. **BIOCOMBUSTIBILI DI 1° GENERAZIONE:** Le direttive europee impongono un limite ben preciso: quello di ridurre al minimo l'utilizzo dei biocombustibili di prima generazione. Quelli cioè che utilizzano come **materie prime biomasse pregiate come zuccheri, amidi e oli vegetali** e che, per questo motivo, entrano in competizione con la catena del cibo, e possono indurre uno sfruttamento non sostenibile dei terreni coltivabili;
2. **BIOCOMBUSTIBILI DI 2° GENERAZIONE:** Una valida alternativa ai biocombustibili che traggono le proprie materie prime da materiali derivati dalla catena del cibo è rappresentata dai biocombustibili di seconda generazione, derivati da **piante non edibili, olio di cottura riciclato e grassi animali di scarto**. Fonti sostenibili ma insufficienti a soddisfare il quantitativo di energia richiesto;
3. **BIOCOMBUSTIBILI DEL FUTURO: Biocombustibili Advanced**, prodotti a partire da **biometano**, scarti delle produzioni agricole, rifiuti organici e alghe, tutti materiali ad alto contenuto di carbonio. Accanto a questi, gli **e-Fuels**, combustibili sintetici che traggono il carbonio e l'idrogeno necessari **dalle emissioni di CO2** dei processi industriali e da idrogeno green prodotto da fonti di energia rinnovabile.

Soggetto responsabile	Privati
Durata azione:	Lungo termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	59.037
Emissioni [tCO2/anno]	15.423

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	proprio

Importo finanziamento	
------------------------------	--

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 30: TRA 07_ LOGISTICA MOBILITÀ

Settore Piano di Azione:	TRASPORTI	TRA 07
Categoria	TRASPORTI PUBBLICI	
Titolo intervento:	LOGISTICA MOBILITÀ	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'autorità locale ha in programma misure per ridurre le emissioni di CO₂, causate dalla mobilità promuovendo l'uso di veicoli elettrici o ibridi ed adottato una serie di provvedimenti atti a decongestionare il traffico attraverso modifiche degli orari per l'accesso limitato estesi tutti i giorni dalle ore 20 alle 2 di notte, mentre nelle giornate di sabato e domenica è valido per l'intera giornata.

Il potenziamento logistico dei trasporti prevede l'attivazione di un sistema che consenta lo scambio di dati tra il computer di bordo dei bus navetta ed una centrale di elaborazione. La On Board Unit dei bus, connessa ai sensori, comunica con la centrale fornendo informazioni relative a diversi eventi (partenze/arrivi al garage, partenze/arrivi al terminal, transito alla fermata bus, numero di passeggeri, etc.) consentendo controllo e monitoraggio del servizio di trasporto pubblico. La centrale trasmette i dati alle paline a messaggio variabile (PMV) alle fermate, fornendo agli utenti informazioni in tempo reale.

Azione migliorativa sarà quella di implementare il sistema di noleggio e manutenzione, oltre un monitoraggio adeguato con un software di implementazione e di collegare e posizionare o riposizionare altre bike, anche a pedalata assistita e/o con batteria solare in una rete di parcheggi scambiatori, realizzati secondo un piano strategico di mobilità sostenibile.

Soggetto responsabile	Comune
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	5.903,7
Emissioni [tCO₂/anno]	1.542,3

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	comunale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 31: TRA 08_ AZIONI DI GOVERNO DELLA DOMANDA DI PASSEGGERI E MERCI

SETTORE	TRASPORTI	TRA 08
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	AZIONI DI GOVERNO DELLA DOMANDA DI PASSEGGERI E MERCI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Le politiche di gestione della domanda di mobilità si pongono l'obiettivo di orientare gli spostamenti verso la modalità di trasporto a minor impatto ambientale, sociale e economico. Obiettivo questo che nelle aree urbane ad elevata densità demografica risulta essere perseguibile sia attraverso un uso più intenso del trasporto collettivo che attraverso azioni che riducono la convenienza per gli spostamenti su modo individuale.

Le principali azioni previste riguardano i seguenti interventi:

- Definizione e semplificazione di politiche integrate di regolamentazione e tariffazione della sosta, sia in superficie che nei parcheggi pubblici in struttura;
- Localizzazione di parcheggi di interscambio da realizzare in funzione dei progetti di prolungamento delle linee di forza;
- Creazione di una Low Emission Zone (LEZ), posta in prossimità del confine comunale ma all'interno della cerchia delle tangenziali, caratterizzata da:
 - adozione di provvedimenti strutturali di regolazione di accessi e della circolazione veicolare e l'installazione di varchi elettronici che permettano il controllo automatico del rispetto delle regole adottate;
 - definizione di un sistema coerente di regole, che recepisca ed estenda la regolamentazione della circolazione veicolare adottata dalla Regione, in funzione delle classi emissive Euro, consentendone un effettivo controllo sul territorio del Comune;
 - revisione complessiva e semplificazione della regolamentazione comunale della circolazione dei veicoli industriali pesanti, con unificazione entro quest'ambito delle attuali norme (ad esempio ZTL "autotreni e autoarticolati"), ed adozione di specifiche regole per categorie veicolari, quali i bus turistici o i veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose;
 - l'installazione dei portali di rilevamento e controllo degli accessi.

Soggetto responsabile	Comune
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	3.146,5
Emissioni [tCO₂/anno]	808,3

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	Comunale, regionale
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 32: IND 01_PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE

SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI, INDUSTRIE	IND 01
Categoria	INDUSTRIA	
Titolo intervento:	PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'amministrazione comunale intende promuovere l'efficienza energetica in ambito industriale prevedendo una maggiore attenzione all'innovazione, agli investimenti green e per le attività di design e ideazione estetica, in linea con gli obiettivi della nuova politica industriale italiana, più inclusiva e attenta alla sostenibilità, denominata *Transizione 4.0*.

Promuovendo la Transizione 4.0 si favorisce un modello di produzione e gestione aziendale i cui elementi caratterizzanti sono, secondo la definizione del MISE: la «connessione tra sistemi fisici e digitali, analisi complesse attraverso Big Data e adattamenti real-time»; in altre parole: utilizzo di macchinari connessi, analisi delle informazioni ricavate della Rete e possibilità di una gestione più flessibile del ciclo produttivo.

Le opportunità presenti nella Legge di Bilancio 2021 consentono alle imprese che investono in beni utilizzando soluzioni in linea con la politica della *Transizione 4.0* di essere supportate da incentivi (mediante credito di imposta dal 6% al 50% a seconda dei beni acquistati). Inoltre, è possibile usufruire del credito di imposta per ricerca e sviluppo e formazione.

In particolare, il Comune intende promuovere le tipologie di interventi previste che prevedono l'acquisto di "componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il monitoraggio dei consumi energetici e idrici e per la riduzione delle emissioni".

Ulteriori opportunità sono destinate alle piccole, medie e grandi imprese che vogliono investire in macchinari, impianti e attrezzature destinati a strutture produttive nuove o finalizzati ad un aumento della capacità produttiva grazie al credito di imposta "*Bonus investimenti al Sud*".

Tale transizione è mirata ad un ammodernamento sostenibile del settore industriale del territorio Comunale con evidenti ripercussioni positive nell'impatto energetico ambientale ad esso connesso.

Il Comune intende inoltre sensibilizzare le imprese esistenti nel territorio all'uso razionale dell'energia, promuovendo l'installazione di pannelli fotovoltaici sui capannoni industriali in modo tale da ridurre i consumi elettrici degli impianti.

Soggetto responsabile	Aziende industriali
Durata azione:	Lungo termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	18.188
Emissioni [tCO₂/anno]	8.785

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	
Tipologia di finanziamento	credito di imposta "Transizione 4.0" (Legge 178/2020) credito di imposta "Bonus investimenti al Sud"
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 33: AG 01_AGRICOLTURA DI PRECISIONE

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 01
Categoria	AGRICOLTURA	
Titolo intervento:	AGRICOLTURA DI PRECISIONE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'agricoltura di precisione è una strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola

Le "Linee guida per lo sviluppo dell'agricoltura di precisione in Italia" del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali evidenzia la debolezza dei sistemi produttivi agricoli siciliani e i bassi livelli di redditività nelle zone svantaggiate, caratterizzate da una concentrazione di aziende agricole di piccole dimensioni.

L'introduzione di un'agricoltura di precisione sul territorio comunale potrà migliorare l'efficienza della produzione agricola locale e renderla più resiliente rispetto ai cambiamenti climatici. Le tecnologie dell'agricoltura di precisione possono essere suddivise in due grandi categorie:

- tecnologie per la "guida assistita/semiautomatica" che consentono alle macchine di individuare precisamente i percorsi da fare e le modalità per evitare sovrapposizioni e garantire la maggior efficienza delle linee delle operazioni a prescindere dall'operatore; tale tecnologia determina un aumento della capacità di lavoro delle macchine, la riduzione della fatica degli operatori, la drastica riduzione dei consumi di gasolio e dei costi di esercizio delle macchine in generale. Tutto ciò comporta la forte riduzione degli "sprechi" dei fattori di produzione (fitofarmaci, fertilizzanti, seme) nonché degli effetti negativi derivanti dai sovradosaggi di questi ultimi.
- tecnologie per il "dosaggio variabile" dei fattori produttivi: che consentono di variare l'input dei fattori di produzione (semina, concimazione, trattamenti, irrigazione) in funzione delle esigenze della coltura e delle caratteristiche del terreno; ciò determina l'aumento dell'efficienza dei fattori di produzione, minori sprechi e quindi minor inquinamento, nonché la massimizzazione della resa nelle condizioni date.

L'Azione prevede l'attivazione di un Tavolo tecnico per lo studio delle risorse agricole presenti sul territorio comunale e l'individuazione delle metodologie da introdurre per migliorare l'efficienza della produzione agricola e renderla più resiliente rispetto ai cambiamenti climatici.

Soggetto responsabile	Aziende agricole
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	2.796,73
Emissioni [tCO₂/anno]	746,7

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	35.000,00
Tipologia di finanziamento	Fondi europei/nazionali/regionali
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 34: AG 02_AGROFOTOVOLTAICO

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 02
Categoria	AGRICOLTURA	
Titolo intervento:	AGROFOVOLTAICO	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Agro-fotovoltaico (Agv) rappresenta un sistema per produrre energia rinnovabile con i pannelli solari senza sottrarre terreni produttivi all'agricoltura e all'allevamento, anzi sposando le due attività.

l'approccio Agv può essere una soluzione fondamentale seguendo alcuni **principi**:

- produzione agricola e produzione di energia devono utilizzare gli stessi terreni;
- la produzione agricola deve essere programmata considerando le "economie di scala" e disporre delle aree di dimensioni conseguenti;
- andranno preferibilmente considerate eventuali attività di prima trasformazione che possano fornire "valore aggiunto" agli investimenti nel settore agricolo;
- la nuova organizzazione della produzione agricola deve essere più efficiente e remunerativa della corrispondente produzione "tradizionale";
- la tecnologia per la produzione di energia elettrica dovrà essere, prevalentemente, quella fotovoltaica: la più flessibile e adattabile ai bisogni dell'agricoltura;
- il fabbisogno di acqua delle nuove colture deve essere soddisfatto, prevalentemente, dalla raccolta, conservazione e distribuzione di "acqua piovana". L'energia elettrica necessaria dovrà essere parte dell'energia prodotta dal fotovoltaico installato sullo stesso terreno.

L'adozione di investimenti nell'Agv offre numerosi **vantaggi** sia agli operatori agricoli sia a quelli energetici.

Per gli **operatori agricoli**:

- il reperimento delle risorse finanziarie necessarie al rinnovo ed eventuali ampliamenti delle proprie attività;
- la possibilità di moltiplicare per un fattore 6/9 il reddito agricolo;
- la possibilità di disporre di un partner solido e di lungo periodo per mettersi al riparo da brusche mutazioni climatiche;
- la possibilità di sviluppare nuove competenze professionali e nuovi servizi al partner energetico (magazzini ricambi locali, taglio erba, lavaggio moduli, presenza sul posto e guardiania, ecc.).

Per gli **operatori energetici**:

- la possibilità di realizzare importanti investimenti nel settore di interesse anche su campi agricoli;
- l'acquisizione, attraverso una nuova tipologia di accordi con l'impresa agricola partner, di diritti di superficie a costi contenuti e concordati;
- la realizzazione di effetti di mitigazione dell'impatto sul territorio attraverso sistemi agricoli produttivi e non solo di "mitigazione paesaggistica";

- la riduzione dei costi di manutenzione attraverso l'affidamento di una parte delle attività necessarie;
- la possibilità di un rapporto con le autorità locali che tenga conto delle necessità del territorio anche attraverso la qualificazione professionale delle nuove figure necessarie l'offerta di posti di lavoro non "effimera" e di lunga durata.

Soggetto responsabile	Aziende agricole
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	766,5
Emissioni [tCO₂/anno]	370,2

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	15.500.000,00
Tipologia di finanziamento	Fondi propri/europei/nazionali/regionali
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 35: AG 03_AGROENERGIE

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 03
Categoria	Produzione carburanti	
Titolo intervento:	AGROENERGIE	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Per agroenergie si intendono tutte quelle fonti di energia che possono essere ricavate dai processi agricoli. In generale quando si parla di agroenergia ci si riferisce alla produzione di carburanti biologici o biofuel come il biobutanolo e il bioetanolo. In realtà le agroenergie sono tutte le fonti legate all'agricoltura che comprendono quindi anche il legname, il liquido di scarto degli allevamenti e via dicendo.

Alcune agroenergie poco conosciute, come quelle derivanti dalla pioppicoltura, il cippato di pioppo, oppure le microalghe, riescono a trasformare l'anidride carbonica in biocarburante.

Considerando che si tratta di fonti rinnovabili con un impatto sull'ambiente bassissimo le agroenergie potrebbero rappresentare un'opportunità di tutela del territorio agricolo.

Soggetto responsabile	Aziende agricole
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	2.403,5
Emissioni [tCO ₂ /anno]	633,7

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	750.000,00
Tipologia di finanziamento	Fondi europei/nazionali/regionali
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 36: AG 04_ FORMAZIONE DEGLI AGRICOLTORI

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 04
Categoria	AGRICOLTURA	
Titolo intervento:	FORMAZIONE DEGLI AGRICOLTORI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'adattamento ai cambiamenti climatici nel settore agricolo richiederà, tra le altre misure, la formazione di agricoltori e allevatori per adattare la produzione alle nuove condizioni climatiche. Si potrebbero organizzare giornate e attività informative rivolte agli agricoltori incentrate sull'adattamento delle colture e delle pratiche agricole ai cambiamenti climatici (adattamento delle esigenze di irrigazione e fertilizzanti, colture e varietà più adatte ai cambiamenti climatici, nuove tecnologie disponibili).

Soggetto responsabile	Comune, aziende agricole
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	
Emissioni [tCO₂/anno]	

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale, europeo
Importo finanziamento	

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 37: AG 05_ CAMPAGNA DEDICATA AL SETTORE AGRICOLO

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 05
Categoria	AGRICOLTURA	
Titolo intervento:	CAMPAGNA DEDICATA AL SETTORE AGRICOLO	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'agricoltura è molto esposta agli effetti del cambiamento climatico. Variazioni di temperatura, periodi prolungati di pioggia o siccità o una diminuzione delle risorse idriche possono portare ad un cambiamento della qualità del suolo causando una diminuzione della produttività e della qualità dei prodotti. Il settore agricolo dovrà attuare azioni a breve e lungo termine per adattarsi alle mutevoli condizioni climatiche. Verrà incoraggiata l'esecuzione di pratiche di conservazione dell'umidità, la variazione delle date di semina... Dovranno essere valutate anche alternative più sostenibili per quanto riguarda le attrezzature utilizzate, rinnovandole nelle opportune case, per ottenere una gestione del suolo più sostenibile.

Soggetto responsabile	Comune, aziende agricole
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA

Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	
Emissioni [tCO₂/anno]	

DATI ECONOMICI

Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale, europeo
Importo finanziamento	

SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE E IMPIANTI COMUNALI TERZIARIO	CER
Categoria	Produzione locale di energia	
Titolo intervento:	PROMOZIONE COSTITUZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La Direttiva europea di promozione delle fonti rinnovabili n. 2018/2001 (RED II) che fissa l'obiettivo del 32% di diffusione delle rinnovabili negli usi finali al 2030, adottata nell'ambito del *Clean Energy Package*, ha introdotto per la prima volta gli "autoconsumatori di energia rinnovabile", gli "autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente" e le "Comunità di energia rinnovabile" (CER).

Il parziale recepimento mediante l'entrata in vigore del decreto-legge 162/19 (articolo 42bis) e dei relativi provvedimenti attuativi, quali la delibera 318/2020/R/eel dell'ARERA e il DM 16 settembre 2020 del MiSE ha fatto sì che anche in Italia possano finalmente essere avviate le prime CER.

Ciò comporta la possibilità per i consumatori di energia elettrica, di potersi oggi associare per produrre localmente, tramite fonti rinnovabili, l'energia elettrica necessaria al proprio fabbisogno, "condividendola".

Una Comunità Energetica Rinnovabile può essere costituita da soggetti consumatori di energia elettrica appartenenti alle seguenti categorie:

- Persone fisiche;
- Piccole e medie imprese (PMI);
- Enti territoriali o Autorità locali (**comprese le Amministrazioni Comunali**).

Per poter costituire una CER è necessario che:

- Ogni membro sia titolare di uno o più punti di connessione su reti elettriche di bassa tensione sottesi alla medesima cabina di trasformazione media tensione/bassa tensione (MT/BT);
- La partecipazione alla comunità di energia rinnovabile non costituisca l'attività commerciale o professionale principale dei suoi membri;
- Le CER producano e condividano energia destinata al consumo dei propri membri;
- Gli impianti di produzione di energia elettrica associati ad ogni CER siano:
 - alimentati da fonti rinnovabili (energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, delle biomasse, dei gas di discarica, dei gas residuati dai processi di produzione e del biogas);
 - di potenza complessiva non superiore a 200 kWp;
 - di nuova realizzazione ed entrati in esercizio a partire dal 1 Marzo 2020;
 - detenuti dalla CER sulla base di un titolo giuridico anche diverso dalla proprietà (usufrutto,

comodato d'uso, etc.);

- non beneficiari di incentivi FER, né di meccanismo di Scambio sul posto.

I soggetti in possesso dei requisiti di partecipazione potranno associarsi ad una Comunità Energetica nella quale parteciperebbe anche l'Amministrazione Comunale in veste di Promotore dell'iniziativa anche attraverso la realizzazione e la condivisione di impianti fotovoltaici installati sulle coperture degli edifici comunali.

I **vantaggi economici** che **riguarderanno tutti i membri della comunità energetica** possono essere sintetizzati nelle seguenti voci:

- Incentivo per l'energia autoconsumata collettivamente: per ogni kWh di energia autoconsumata dalla CER viene riconosciuto dal GSE un incentivo pari a **110 €/MWh per 20 anni**;
- Valore dell'energia immessa in rete: per ogni kWh di energia non autoconsumata ed immessa in rete BT viene riconosciuto dal GSE un corrispettivo (circa 50 €/MWh);
- Rimborso degli oneri non goduti sull'energia autoconsumata collettivamente: per ogni kWh di energia immessa in rete BT ed autoconsumata dalla CER viene riconosciuto in bolletta un rimborso pari a 8,22 €/MWh;

La **strategia** dell'azione può essere sintetizzata nelle seguenti fasi:

- 1) Censimento degli edifici comunali e, in generale, dei siti idonei all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile
- 2) Organizzazione di attività finalizzate a stimolare la partecipazione dei cittadini delle aree urbane individuate, aiutandone a comprenderne il potenziale vantaggio sociale ed economico.

(Obiettivo delle CER è la minimizzazione degli scambi con la rete attraverso la massima condivisione dell'energia autoprodotta localmente. L'obiettivo risulta essere maggiormente conseguito quanto più ampio è il coinvolgimento della popolazione, sia in termini di numero di adesioni che di grado di partecipazione, ad esempio nell'adeguamento delle proprie abitudini energetiche alle esigenze della CER oppure nella disponibilità di aree utili alla produzione fotovoltaica).

Tale attività può essere perseguita mediante incontri con la cittadinanza, webinar, informative o applicazioni web.

- 3) Al fine di verificare i requisiti per la partecipazione e per il corretto dimensionamento degli impianti, sarà necessario raccogliere i dati di fornitura di tutti i potenziali membri della CER. In seguito all'analisi dei dati raccolti, per ogni potenziale Comunità Energetica Rinnovabile, verrà stimato il fabbisogno energetico e il profilo di consumo e, anche in base alle aree disponibili, verrà proposto un dimensionamento degli impianti di produzione.

- 4) Una volta verificata la fattibilità tecnico economica di ogni potenziale CER, sarà possibile procedere con la costituzione delle stesse, con la presentazione dell'istanza di accesso al servizio al GSE e con la gestione della ripartizione degli incentivi.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso/privati
Durata azione:	A lungo termine
Stato azione:	Proposta

DATI ECONOMICI	
Incentivo per l'energia autoconsumata	110 €/MWh
Rimborso degli oneri non goduti sull'energia autoconsumata collettivamente	8,22 €/MWh

4.4_ SCENARIO 2030 IN SEGUITO ALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI

La tabella seguente indica i consumi energetici e le emissioni in atmosfera previste al 2030 se vengono applicate le azioni considerate. In particolare si osserva che vengono superati gli obiettivi prefissati del 40%.

Tabella 4. 1_ SCENARIO 2030

		Azioni - Comune di Comiso - Sicilia		
			Risparmio energetico	Risparmio emissivo
N.	ID	TITOLO AZIONE	[MWh/anno]	[tCO2/anno]
1	EC 01	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI COMUNALI ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA	235,5	113,7465
2	EC 02	EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	1656,4	800,0412
3	EC 03	EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	2124,46656	654,3357005
4	EC 04	INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI COMUNALI	39,25	18,95775
5	EC 05	INTERVENTI REALIZZATI NELL'AMBITO DELLA GESTIONE CALORE	91,8426005	18,5522053
6	EC 06	SOLARE TERMICO - POMPE DI CALORE - FOTOVOLTAICO PER I CENTRI SPORTIVI CITTADINI	15,371151	3,104972502
7	EC 07	PROMOZIONE REALIZZAZIONE TETTI VERDI	16970,19639	6046,117413
8	EC 08	ATTIVITÀ DI FORMAZIONE ED EDUCAZIONE NELLE SCUOLE	131,628232	31,0777368
9	EC 09	SENSIBILIZZAZIONE MEDIANTE ATTIVITÀ FORMATIVA	131,628232	31,0777368
10	EC 10	REGOLAMENTO EDILIZIO E ALLEGATO ENERGETICO	5410,43213	1896,409571
11	EC 11	CLIMATIZZAZIONE EFFICIENTE	183,685201	37,1044106
12	EC 12	LAMPADE VOTIVE	82,82	40,00206
13	EC 13	CORREZIONE DEL FATTORE DI POTENZA	98,52	47,58516
14	EC 14	OSSERVATORIO DELL'ENERGIA		
15	EC 15	ANALISI GEOTERMICA DI DETTAGLIO		
16	RE 01	INCENTIVI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	19698,77274	6932,388752
17	RE 02	CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI	2994,612329	679,7769986
18	RE 03	VALVOLE TERMOSTATICHE SU IMPIANTI AUTONOMI	1452,77879	303,1446254
19	RE 04	INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	705,8	340,9014
20	RE 05	LED RESIDENZIALE	3529	1704,507
21	RE 06	CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE SULLA TERMOGRAFIA		

22	TER 01	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA STRUTTURE RICETTIVE	17018,42672	5928,091564
23	TER 02	INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI	1089,4	526,1802
24	TRA 01	REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI	14759,25605	3855,80138
25	TRA 02	INSTALLAZIONE DI COLONNINE DI RICARICA PER AUTO ELETTRICHE O IBRIDE	5903,70242	1542,320552
26	TRA 03	MOBILITÀ SOSTENIBILE E ADEGUAMENTO MEZZI PRIVATI	15732,5	4041,884
27	TRA 04	CONVERSIONE DEL PARCO AUTO CIRCOLANTE	20,9	5,5461
28	TRA 05	PIEDIBUS	5903,70242	1542,320552
29	TRA 06	UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI	59037,0242	15423,20552
30	TRA 07	LOGISTICA MOBILITÀ	5903,70242	1542,320552
31	TRA 08	AZIONI DI GOVERNO DELLA DOMANDA DI PASSEGGERI E MERCI	3146,5	808,3768
32	IND 01	PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE	5480,8092	2647,230844
33	AG 01	AGRICOLTURA DI PRECISIONE	2796,73749	746,7289098
34	AG 02	AGROFOTOVOLTAICO	766,5104	370,2245232
35	AG 03	AGROENERGIE	2403,54574	633,7353075
36	AG 04	FORMAZIONE DEGLI AGRICOLTORI		
37	AG 05	CAMPAGNA DEDICATA AL SETTORE AGRICOLO		
38	CER	PROMOZIONE COSTITUZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI		
		TOTALE 2030	195515,4214	59312,798
		consumi ed emissioni ANNO 2011	470909,4625	136755,2088
		consumi ed emissioni ANNO 2030	275394,0411	77442,41079
		% DI RISPARMIO AL 2030	-41,51868607	-43,37150923

4.5_SCENARIO BAU

Nel seguito viene mostrato lo scenario BAU (Business As Usual) che indica l'andamento dei consumi energetici e quindi delle emissioni in atmosfera nel caso in cui non venissero attuate le Azioni di cui al paragrafo precedente.

Seguendo l'andamento valutato nel PEARS della Regione Siciliana, lo scenario di Base per il Comune di Comiso, può essere rappresentato dal grafico sottostante. Seguendo questo andamento i consumi e di conseguenza le emissioni al 2030 del Comune di Comiso avrebbero una riduzione di circa l'8%.

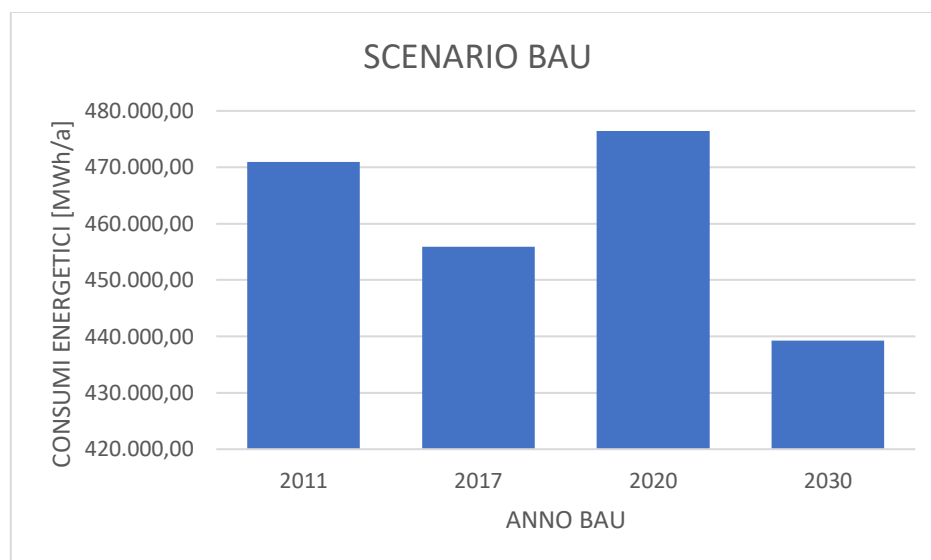


Figura 4. 1: Scenario BAU_ Consumi

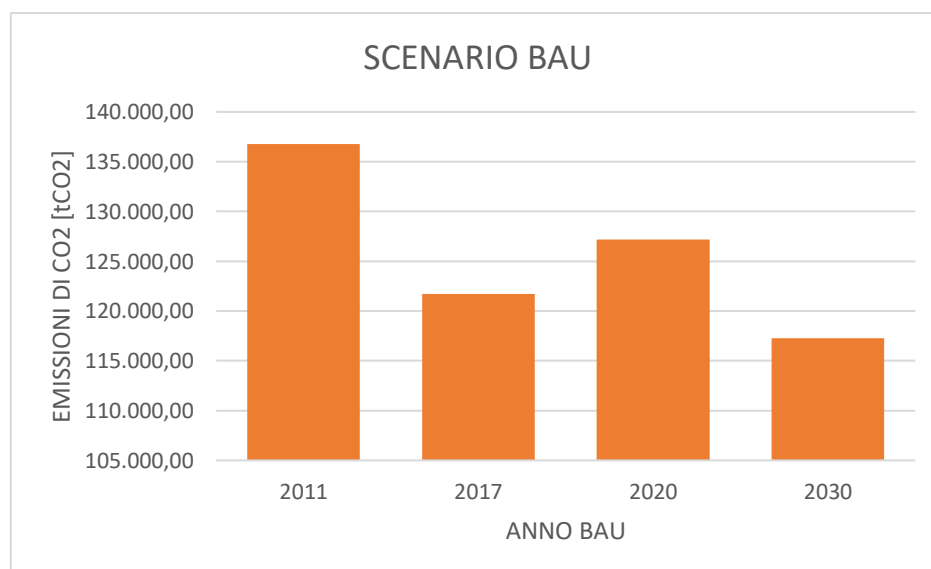


Figura 4. 2: Scenario BAU_ Emissioni

Cap. 5_ ADATTAMENTO CLIMATICO

5.1_ PREMessa

Come riportato nella circolare della Regione Siciliana n. 19996 del 10 giugno 2020, la procedura da implementare per la linea CLIMA/AMBIENTE del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima dovrà tenere conto sia delle Linee Guida per il clima e l'energia elaborate dagli Uffici del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt, sia delle indicazioni contenute nel Piano e nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, in coerenza con quanto specificato nel Rapporto Ambientale del Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia.

5.1.1_ LINEE GUIDA PdS E MAYORS ADAPT

Le Linee Guida per il clima e l'energia, elaborate dagli Uffici del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt, insieme al Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea, forniscono un quadro armonizzato per la comunicazione e la compilazione dei dati dal formato unico in Europa, di accompagnamento durante le fasi di pianificazione energetica e climatica sistemica e di monitoraggio a livello locale.

In particolare, il modulo PAESC con riguardo all'adattamento, distingue:

1. una parte di definizione della strategia d'integrazione di tale tema nelle politiche locali (obiettivi generali, risorse dedicate, meccanismi di coordinamento interni ed esterni, forme di coinvolgimento degli attori locali e di comunicazione)
2. una parte di restituzione dei rischi e vulnerabilità dovuti ai cambiamenti climatici (dati e metodo per la valutazione, settori d'intervento prioritari interessati, conoscenze disponibili e da acquisire)
3. una sezione d'individuazione delle azioni di adattamento nella dimensione locale (descrizione, integrazioni, sinergie e conflitti)
4. una sezione di definizione di un sistema per il monitoraggio, correlato alla produzione d'idonei indicatori e di forme per la comunicazione dei risultati conseguiti.

1. In merito alla **strategia generale** si chiede:

- di fornire una visione a lungo termine, che costituirà riferimento per le politiche locali relative alla mitigazione e all'adattamento climatico, con indicazione dei settori coinvolti e dei risultati attesi;
- di rendere espliciti gli obiettivi di adattamento, accompagnandoli da una descrizione e un'indicazione dei tempi di riferimento;

- di descrivere le strutture e le risorse umane che saranno impegnate nella preparazione e attuazione del Piano;
- di indicare il coinvolgimento degli attori locali nella formazione e attuazione del Piano;
- di indicare, se ritenuto opportuno, le risorse finanziarie necessarie per attuare le azioni di adattamento;
- di illustrare le modalità di monitoraggio;
- di descrivere la valutazione delle opzioni di adattamento;
- di illustrare le misure per affrontare eventi climatici estremi.

2. Per quanto attiene la **valutazione dei rischi climatici**, sono elencati i tipi di pericolo climatico, per i quali svolgere, tanto la valutazione sui pericoli attuali, assegnando uno tra i quattro possibili livelli predeterminati (basso, moderato, alto, sconosciuto), quanto la valutazione sui pericoli previsti, quest'ultima articolata nel giudizio sulla variazione attesa nell'intensità (aumento, diminuzione, nessuna variazione, sconosciuto) e nella frequenza (aumento, diminuzione, nessuna variazione, sconosciuto) e nell'indicazione sulla fase temporale (attuale, breve termine - 5 anni, medio termine - 5-15 anni, lungo termine - oltre 15 anni, sconosciuto) durante la quale si prevede si determini la variazione nella frequenza o intensità del tipo di pericolo.

I pericoli climatici, più probabili per la Regione Sicilia, per cui si chiede d'individuare almeno un indicatore relativo al rischio, sono i seguenti:

- caldo estremo (fonti dati: bollettino ondate di calore Ministero della Salute; ente comunale);
- precipitazioni estreme (fonti dati: Osservatorio delle Acque Regione Sicilia; ente comunale);
- inondazioni (fonti dati: Piano regionale per l'Assetto Idrogeologico - PAI; Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA);
- aumento dei livelli dei mari (fonti dati: Piano regionale per l'Assetto Idrogeologico - PAI; Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA);
- siccità (fonti dati: Carta della vulnerabilità al Rischio Desertificazione della Regione Siciliana; ente comunale);
- frane (fonte PAI);
- incendi forestali (fonti dati: Piano Regionale Forestale - PRF; Carta del Rischio Incendi regione Sicilia);
- cambiamenti chimici (fonte dati ARPA).

In merito alla **vulnerabilità**, si chiede di descriverla considerando, separatamente, quella relazionata alla dimensione socio economica e a quella fisica ambientale, aggiungendo il riferimento agli indicatori.

Per quanto riguarda gli impatti previsti, sono elencati i settori che sono ritenuti più vulnerabili e per ognuno di questi deve essere indicato l'impatto atteso ed anche, assumendo quale riferimento i casi predeterminati, la probabilità dell'evento (improbabile, possibile, probabile, sconosciuto), il livello atteso dell'impatto (basso, moderato, alto, sconosciuto), il momento (attuale, breve termine, medio termine, lungo termine, sconosciuto) riferito all'impatto.

I settori potenzialmente impattabili, per ognuno dei quali si chiede di stabilire almeno un indicatore d'impatto, lasciando comunque aperta la possibilità di aggiungerne altri, sono i seguenti:

- edifici;
- trasporti (reti e infrastrutture e relativi servizi);
- energia (infrastrutture di produzione e servizi di fornitura);
- acqua (infrastrutture del ciclo idrico);
- rifiuti (attività per la gestione);
- pianificazione territoriale (disciplina d'uso del suolo);
- agricoltura e silvicoltura (beni, produzioni e servizi);
- ambiente e biodiversità (risorse e beni);
- salute (benessere, servizi e strutture sanitarie);
- protezione civile e soccorso (servizi per la gestione delle emergenze);
- turismo (persone e strutture).

L'indice di rischio combina l'impatto potenziale (dato da pericolosità, esposizione e sensibilità) con la capacità di adattamento. I fattori di capacità adattiva da considerare, per cui viene indicato il livello (alto, moderato, basso, non conosciuto) sono:

- accesso ai servizi: disponibilità e accesso ai servizi di base (salute, istruzione, ecc.);
- fattori socio-economici: interazione tra economia e società, influenzata dalla disponibilità di risorse (ad es. salute economica, occupazione, povertà, immigrazione); livello di consapevolezza sociale e coesione;
- governativo e istituzionale: esistenza di ambiente istituzionale, regolamentazione e politiche (ad es. leggi sulle restrizioni, misure preventive, politiche di sviluppo urbano); leadership e competenze del governo locale; capacità del personale e strutture organizzative esistenti (ad es. conoscenze e capacità del personale, livello di interazione tra i dipartimenti/gli organi comunali); disponibilità di budget per le azioni per il clima;

- fisico e ambientale: disponibilità di risorse (ad es. acqua, suolo, servizi ambientali) e pratiche per la loro gestione; disponibilità di infrastrutture fisiche e condizioni per il loro uso e manutenzione (ad esempio, strutture sanitarie ed educative, strutture di risposta alle emergenze);
- conoscenza e innovazione: disponibilità di dati e conoscenze (ad es. metodologie, linee guida, quadri di valutazione e monitoraggio); disponibilità e accesso alla tecnologia e alle tecniche (ad esempio sistemi meteorologici, sistemi di allarme rapido, sistemi di controllo delle inondazioni) e le capacità e le capacità richieste per il loro uso; potenziale di innovazione.

3. In merito alle **azioni di adattamento**, da correlare ai settori prima richiamati, si chiede di denominarli, di fornire una descrizione, di individuare il soggetto responsabile, di indicare il periodo di prevista attuazione e di riportare lo stato dell'attuazione (non iniziata, in corso, completata, cancellata).

4. per quanto concerne gli **indicatori di adattamento**, si distinguono in indicatori di processo, che rappresentano lo stato di avanzamento nell'attuazione delle azioni, di vulnerabilità, che sintetizzano l'esposizione e sensibilità al rischio, d'impatto, che restituiscono l'incidenza sull'ambiente, la società o l'economia, e di risultato, che quantificano quanto conseguito con le azioni. Gli indicatori di vulnerabilità sono associati al tipo di vulnerabilità (climatica, fisica - ambientale, socio - economica), quelli d'impatto sono associati al settore impattato, quelli di risultato sono relazionati al settore interessato dall'azione.

5.1.2_ SNACC, PNACC, PEARS

La Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) e Il Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) contengono indicazioni sul modello di adattamento da adottare alla scala macro-territoriale.

Tali indicazioni sono sintetizzate nel seguito:

1. Adeguamento delle analisi di rischio e impatti condotte nell'ambito del Piano Nazionale di Adattamento alle specificità territoriali.

La SNACC e il PNACC contengono indicazioni sui probabili effetti dovuti al cambiamento climatico e forniscono un quadro di valutazione del rischio, considerando l'esposizione e la vulnerabilità, e degli impatti.

Nella Strategia Nazionale e nel Piano per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici sono individuati quali effetti attesi più rilevanti nei prossimi decenni, determinati dal cambiamento climatico, l'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), l'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e la riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

I territori, nello sviluppo dei loro piani locali, dovranno valutare la rispondenza delle analisi di rischio e impatti condotte nell'ambito del PNACC alle esigenze e peculiarità territoriali e, in caso contrario, valutare la disponibilità di dati, di risorse economiche, di tempo e di capitale umano per poter condurre le analisi quantificando in maniera più approfondita gli impatti fisici che possono derivare dal cambiamento climatico.

2. Verifica della coerenza fra gli obiettivi di adattamento proposti dal Piano Nazionale di Adattamento e quelli locali

Una volta quantificati i rischi e gli impatti chiave dovranno essere identificati gli obiettivi di adattamento.

La SNACC presenta, nell'Allegato 3, proposte d'azione, per i singoli settori considerati (ecosistemi, foreste, ecc.), elenca azioni settoriali, suddivise tra quelle di tipo non strutturale o "soft", di tipo ecosistemico o "verdi", di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie" ed anche raggruppate secondo la distinzione tra quelle a breve termine (attuazione entro il 2020) e a lungo termine.

Il documento PNACC individua per i principali impatti dei cambiamenti climatici che riguardano i diversi aspetti, specifici obiettivi. Per la Regione Sicilia si considera la macroregione climatica 6.

Il Piano Nazionale di Adattamento esplicita gli obiettivi generali da perseguire per far fronte ai cambiamenti climatici (si veda la parte introduttiva) e gli obiettivi specifici settoriali (si veda l'Allegato tecnico-scientifico "Impatti, vulnerabilità e azioni di adattamento settoriali"). I territori

dovranno valutare, attraverso una ricognizione interna e dei tavoli intersettoriali, la coerenza degli obiettivi di adattamento a livello territoriale con quanto indicato nel PNACC.

3. Verifica della rispondenza delle azioni identificate nel Piano Nazionale di Adattamento con le priorità territoriali

Il Piano fornisce un database di oltre 350 azioni classificate in macro-categorie, categorie e principali tipi di misura. Il pianificatore locale potrà declinare tali azioni in termini concreti di applicabilità nel suo specifico contesto di riferimento. La definizione del portfolio di azioni prioritarie locali potrà quindi avvenire attraverso l'utilizzo dei criteri previsti nel PNACC:

1. Efficacia;
2. Efficienza economica;
3. Effetti di secondo ordine;
4. Performance in presenza di incertezza;
5. Considerazioni per l'implementazione politica.

I Piani locali possono utilizzare gli stessi criteri o sceglierne solo alcuni, tenendo conto delle loro diverse finalità. Una volta definite le azioni prioritarie, per rendere operativa la loro implementazione è necessario identificare le tempistiche e i responsabili per l'implementazione delle stesse. Al fine di monitorare i progressi sia nell'implementazione delle azioni, sia nella valutazione della loro efficacia, in vista di una revisione e un aggiornamento periodico dei Piani è necessario identificare un set di indicatori per le azioni di adattamento individuate.

4. Coerenza e compatibilità delle azioni individuate a scala locale con altre Pianificazioni locali e con quelle di regioni e territori contigui ricadenti nella stessa Macroregione climatica.

I territori dovranno valutare, attraverso una ricognizione interna e dei tavoli intersettoriali, la coerenza, compatibilità e complementarità fra il piano di adattamento locale e gli altri piani regionali al fine di inserire le necessarie disposizioni sia nel piano di adattamento locale sia nelle altre pianificazioni attive o in via di completamento.

Ulteriori integrazioni alla pianificazione di adattamento locale potranno arrivare dall'analisi delle sinergie tra le azioni individuate a scala locale e quelle dei territori adiacenti ricadenti in aree climatiche omogenee contigue, con l'obiettivo di assicurare pieno coordinamento fra gli enti e le autorità preposte alla loro implementazione e rendere comuni le attività di monitoraggio.

5. Attività di MRV "Monitoring Reporting Verification".

Il documento PNACC dedica un capitolo al monitoraggio, reporting e valutazione dell'adattamento, evidenziando che le attività di MRV costituiscono una parte fondamentale dei processi delle politiche di adattamento e precisando che il monitoraggio prende in esame i progressi nella progettazione e realizzazione delle varie attività legate all'adattamento, come le strategie, i piani e i progetti, e che la valutazione analizza se i cambiamenti raggiunti (ad es. la riduzione dei rischi climatici e delle vulnerabilità) derivino dall'attuazione di una specifica politica di adattamento o da altre iniziative.

Gli obiettivi di un MRV, come evidenziato nel documento, possono essere ricondotti a diverse tipologie o approcci: obiettivi di processo, utili a monitorare e valutare lo stato di avanzamento o grado di attuazione del piano di adattamento, nel corso del tempo; obiettivi di risultato, per indagare se e in che misura gli interventi di adattamento contribuiscono alla riduzione degli impatti dei cambiamenti climatici, ovvero per misurare gli effetti delle azioni; obiettivi di analisi, per restituire lo stato del contesto territoriale, ambientale e socio-economico su cui agisce il piano di adattamento.

Nel PNACC si evidenzia che gli indicatori costituiscono lo strumento migliore per i sistemi di MRV e che gli stessi possono essere classificati in qualitativi e quantitativi, o in relazione agli aspetti considerati, considerando i rischi climatici, ad esempio andando a misurare determinati aspetti del cambiamento climatico, oppure i settori. Il documento propone un elenco di indicatori dell'avanzamento e dell'efficacia delle azioni di adattamento, raggruppati per principali tipologie di azione, categorie e macro-categorie.

Il Rapporto Ambientale (RA) del Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (PEARS) riporta al Capitolo 6 le Misure di Mitigazione e Compensazione in linea con quanto specificato sopra e quindi in accordo alla Strategia e al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

In particolare, il RA al paragrafo 6.1 individua, in relazione alle tipologie di azioni previste nella Strategia, i piani, i programmi e le misure di finanziamento corrispondenti.

5.2_ I CAMBIAMENTI CLIMATICI: GLI INDICATORI

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) illustra annualmente l'andamento del clima, aggiornando la stima delle variazioni climatiche negli ultimi decenni in Italia, attraverso un rapporto che si basa in gran parte su dati e indicatori climatici elaborati dal Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA).

Il sistema SCIA è stato realizzato dall'ISPRA in collaborazione con gli organismi titolari delle principali reti osservative presenti sul territorio nazionale. *Per la Regione Sicilia hanno contribuito il Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) e l'Osservatorio delle Acque.*

I dati e le informazioni sul clima vengono trasmessi all'Organizzazione Meteorologica Mondiale e contribuiscono a comporre il quadro conoscitivo sull'evoluzione del clima a scala globale.

L'ultimo anno di osservazione, il 2019, è stato a livello globale il secondo anno più caldo, sia della serie di temperature sulla terraferma che di quella sugli oceani. Nel 2019 l'anomalia della temperatura media globale sulla terraferma è stata di +1.28°C rispetto al periodo 1961-1990 (Figura 5.1) e gli undici anni più caldi della serie sono stati registrati dal 2005 in poi. Il 2019 rappresenta il quarantatreesimo anno consecutivo in cui l'anomalia globale (terraferma e oceani) ha assunto un valore positivo e gli ultimi cinque anni sono stati i più caldi dall'inizio delle osservazioni, indipendentemente dalle anomalie termiche regionali osservate.

In Italia, il 2019 è stato il terzo anno più caldo dall'inizio delle osservazioni, dopo il 2018 e il 2015, con un'anomalia della temperatura media rispetto al trentennio 1961-1990 di 1.56°C. La temperatura media dei mari italiani, con un'anomalia media annuale di +0.83°C rispetto al periodo 1961-1990 colloca il 2019 al settimo posto della serie.

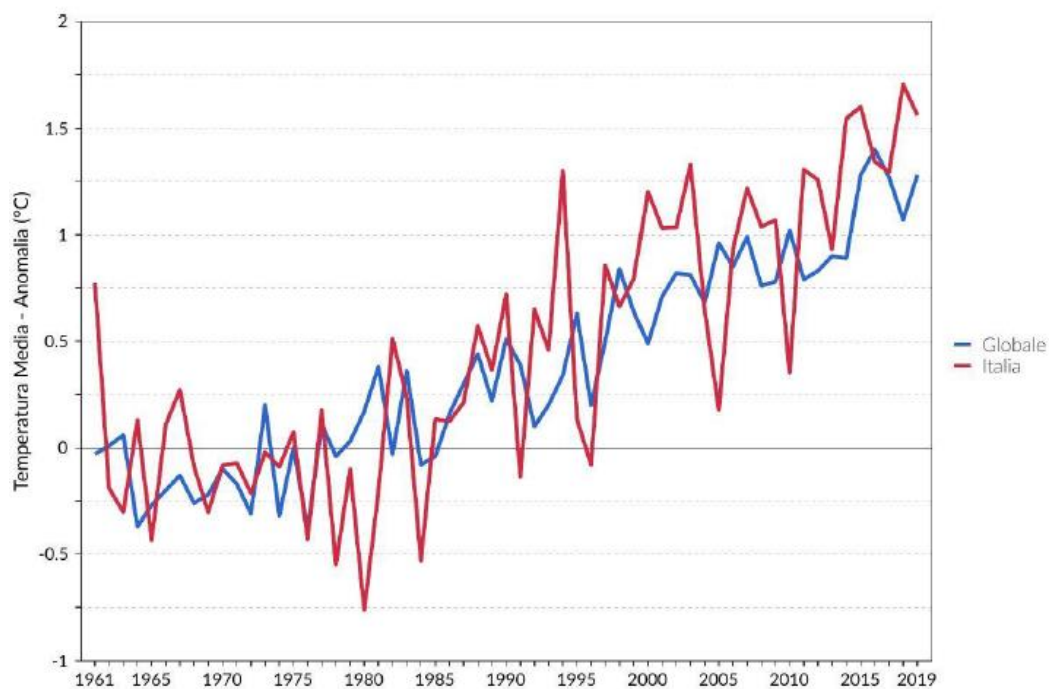


Figura 5. 1_Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonte ISPRA

Nel seguito vengono indicate per grandezza climatica le variazioni e le tendenze rispetto agli anni passati, considerando degli opportuni indicatori climatici.

5.2.1_ TEMPERATURA

I valori di temperatura media, minima assoluta e massima assoluta, in Italia nell'ultimo anno di osservazione, sono mostrati nelle mappe indicate nelle figure seguenti (da 5.2 a 5.4).

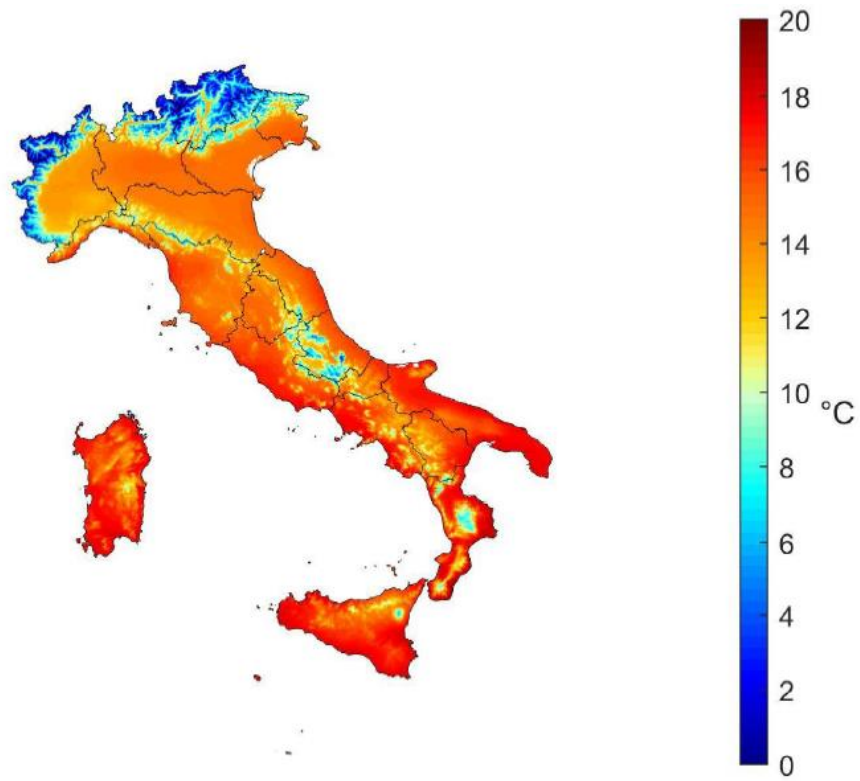


Figura 5. 2_Temperatura media 2019. Fonte ISPRA

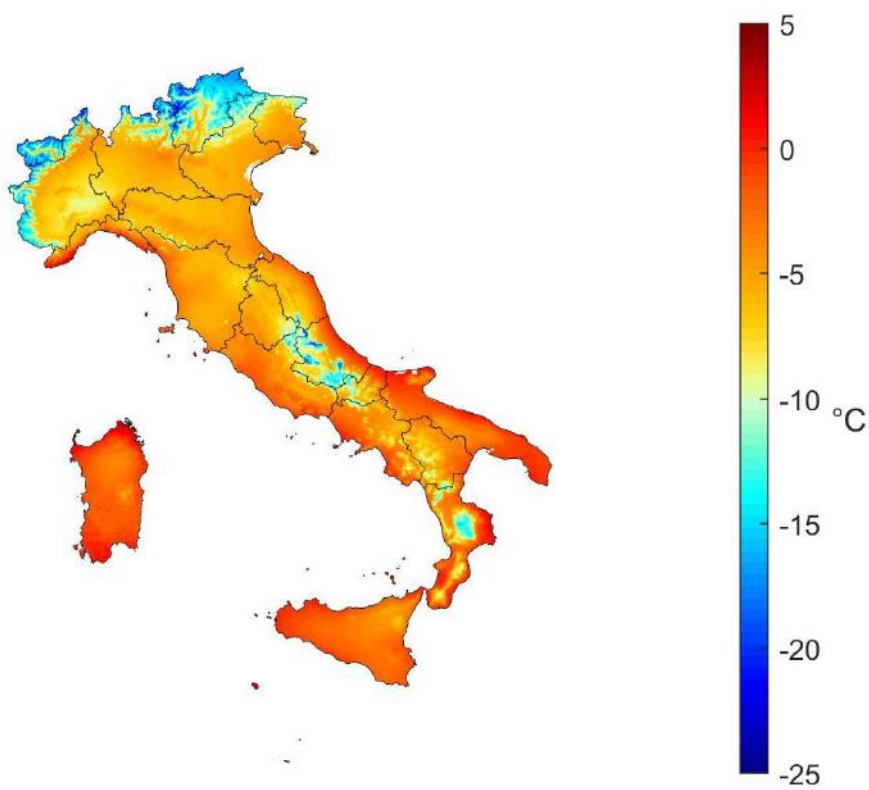


Figura 5. 3_Temperatura minima assoluta 2019. Fonte ISPRA

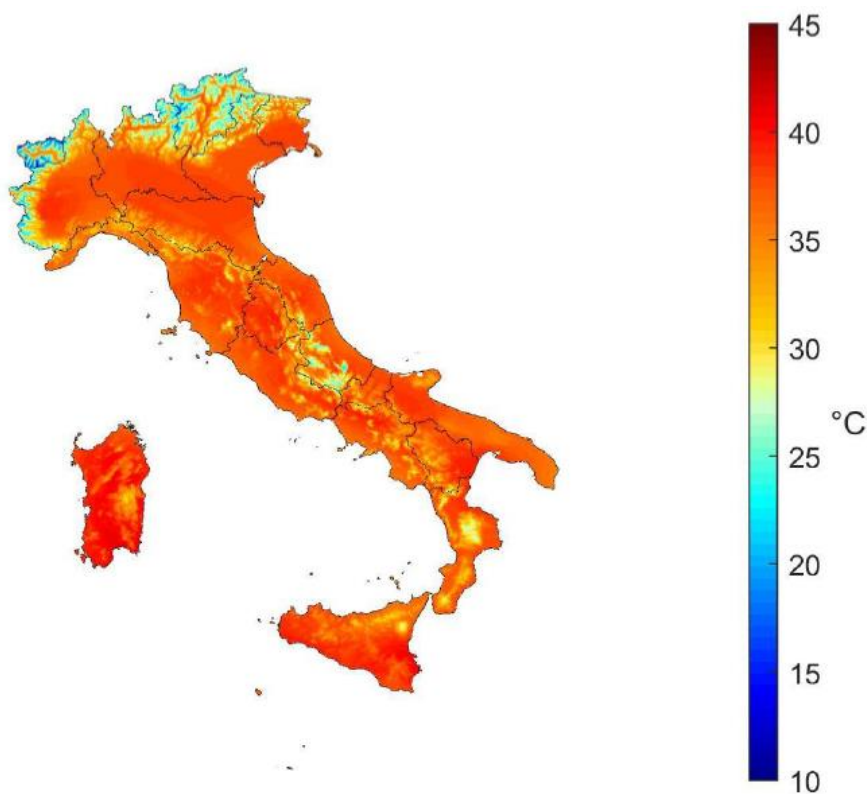


Figura 5. 4_Temperatura massima assoluta 2019. Fonte ISPRA

La variabilità interannuale della temperatura in Italia è illustrata dalle serie di anomalie annuali di temperatura media, minima e massima, rispetto alla media climatologica 1961-1990 (figure da 5.5 a 5.7). In Italia il 2019 è stato il terzo anno più caldo di tutta la serie storica, con un'anomalia media di $+1.56^{\circ}\text{C}$, dopo il 2018 e il 2015. A partire dal 1985 le anomalie sono state sempre positive, ad eccezione del 1991 e del 1996. Il 2019 è stato il ventitreesimo anno consecutivo con anomalia positiva rispetto alla norma; otto dei dieci anni più caldi della serie storica sono stati registrati dal 2011 in poi, con anomalie comprese tra $+1.26$ e $+1.71^{\circ}\text{C}$.

L'anomalia della temperatura massima è stata più elevata di quella della temperatura minima; il 2019 si colloca, insieme al 2017, al secondo posto della serie di temperatura massima dopo il 2015 e al quarto posto della serie di temperatura minima.

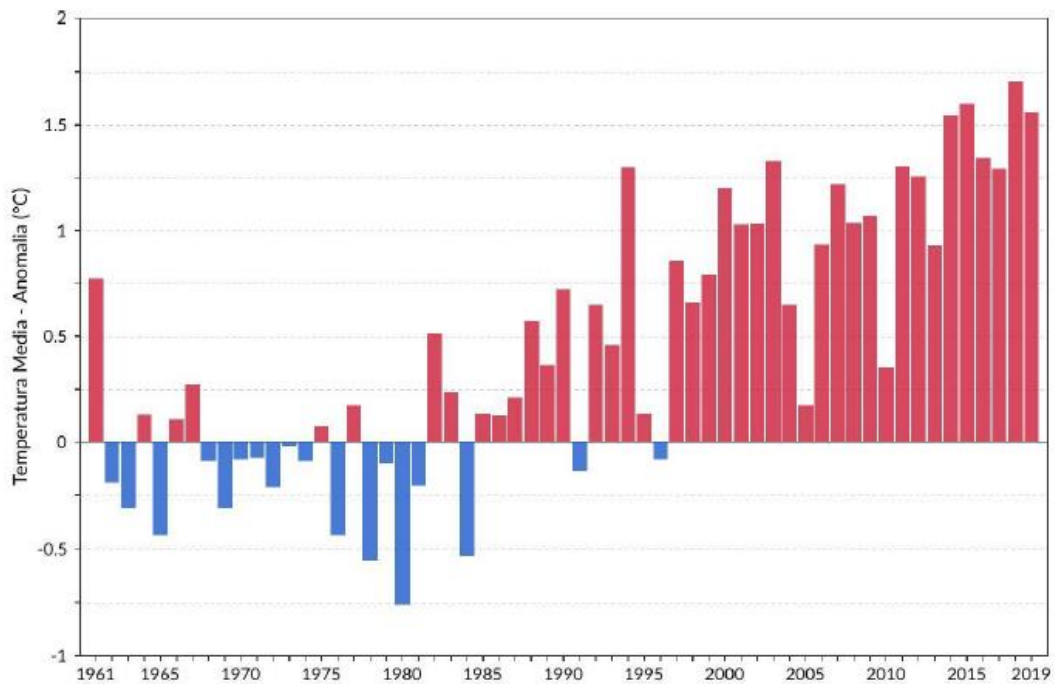


Figura 5. 5_Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

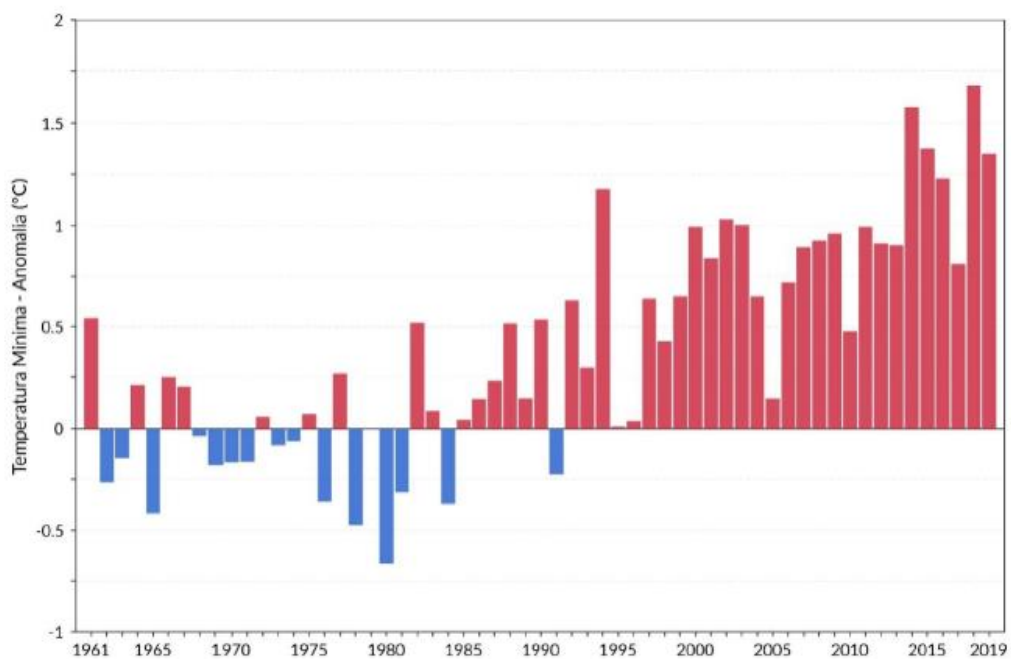


Figura 5. 6_Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura minima rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

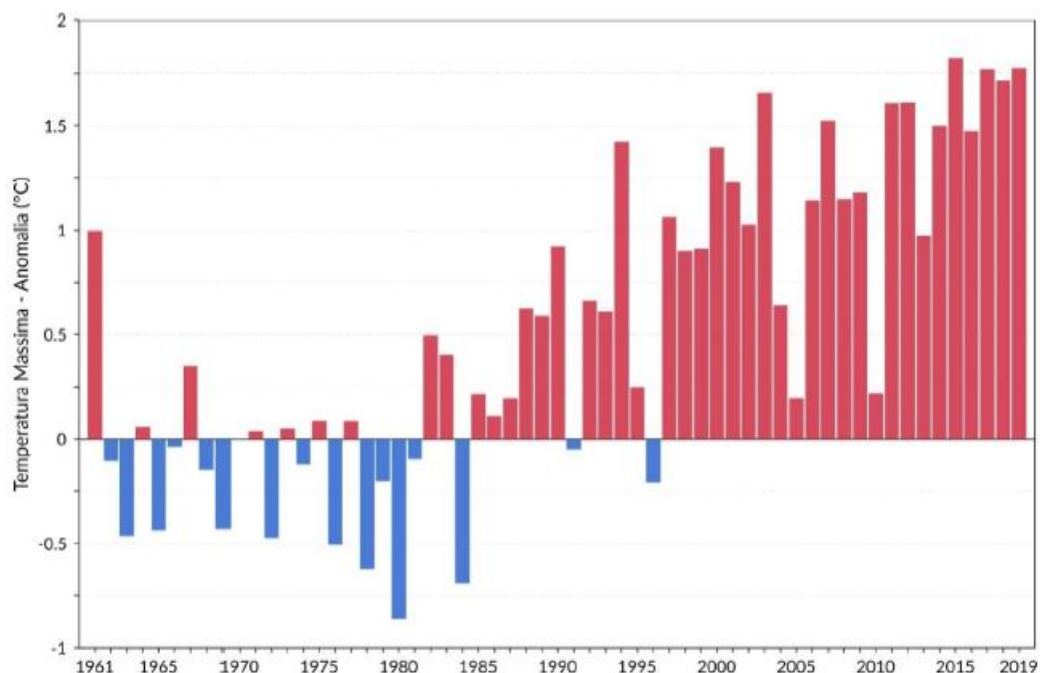


Figura 5. 7_ Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura massima rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

Nella tabella 5.1 vengono riportate le stime aggiornate dei trend di temperatura calcolati con un modello di regressione lineare. Poiché si fa risalire all'inizio degli anni '80 un cambiamento del trend di temperatura, i trend sono calcolati sul periodo 1981 – 2019. Il rateo di variazione della temperatura massima ($+0.42 \pm 0.06^{\circ}\text{C}/10$ anni) è maggiore di quello della temperatura minima $+0.34 \pm 0.04^{\circ}\text{C}/10$ anni). Su base stagionale i trend di aumento della temperatura più forti si registrano in estate ($+0.52 \pm 0.10^{\circ}\text{C} / 10$ anni) e primavera ($+0.44 \pm 0.10^{\circ}\text{C} / 10$ anni). Il trend relativo alla primavera risulta leggermente inferiore a quello stimato nel 2018 ($+0.44 \pm 0.10^{\circ}\text{C} / 10$ anni), ma comunque ampiamente all'interno di una deviazione standard. Tutti i trend sono statisticamente significativi.

Tabella 5. 1_Trend stimati con il modello di regressione lineare (e relativo errore standard) della temperatura in Italia dal 1981 al 2019. Tutti i trend sono statisticamente significativi al livello del 5%. Fonte ISPRA.

INDICATORE	TREND (°C/10 anni)
Temperatura media	+0.38 ± 0.05
Temperatura minima	+0.34 ± 0.04
Temperatura massima	+0.42 ± 0.06
Temperatura media inverno	+0.29 ± 0.12
Temperatura media primavera	+0.44 ± 0.10
Temperatura media estate	+0.52 ± 0.10
Temperatura media autunno	+0.29 ± 0.09

Per un'analisi sistematica degli estremi di temperatura, nel rapporto ISPRA sono stati presi in considerazione alcuni indici definiti da uno specifico Gruppo di Lavoro della Commissione per la Climatologia dell'OMM.

Anche nel 2019 l'indice relativo al numero di giorni con gelo, cioè del numero medio di giorni con temperatura minima minore o uguale a 0°C, è stato inferiore al valore normale 1961-1990 (figura 5.8) con un'anomalia di circa 11 giorni.

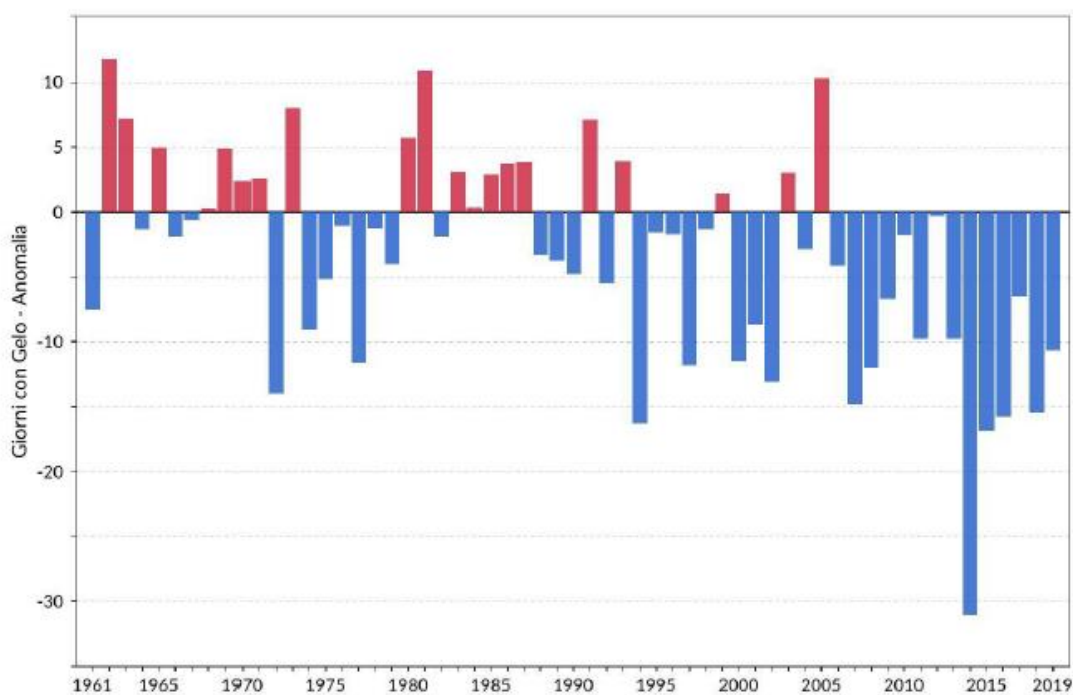


Figura 5. 8_Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni congelato in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

Sia per il numero medio di notti tropicali (con temperatura minima maggiore di 20°C) Fig. 5.9, che per il numero medio di giorni estivi (con temperatura massima superiore a 25°C) Fig. 5.10, il 2019 è stato il ventitreesimo anno consecutivo con anomalie positive rispetto alla media climatologica. Con un aumento medio di +23 giorni rispetto al 1961-1990, per il numero medio di notti tropicali il 2019 si colloca al secondo posto della serie storica dal 1961, dopo il 2003, l'anno di cui si ricorda l'estate eccezionalmente calda sul Centro Europa.

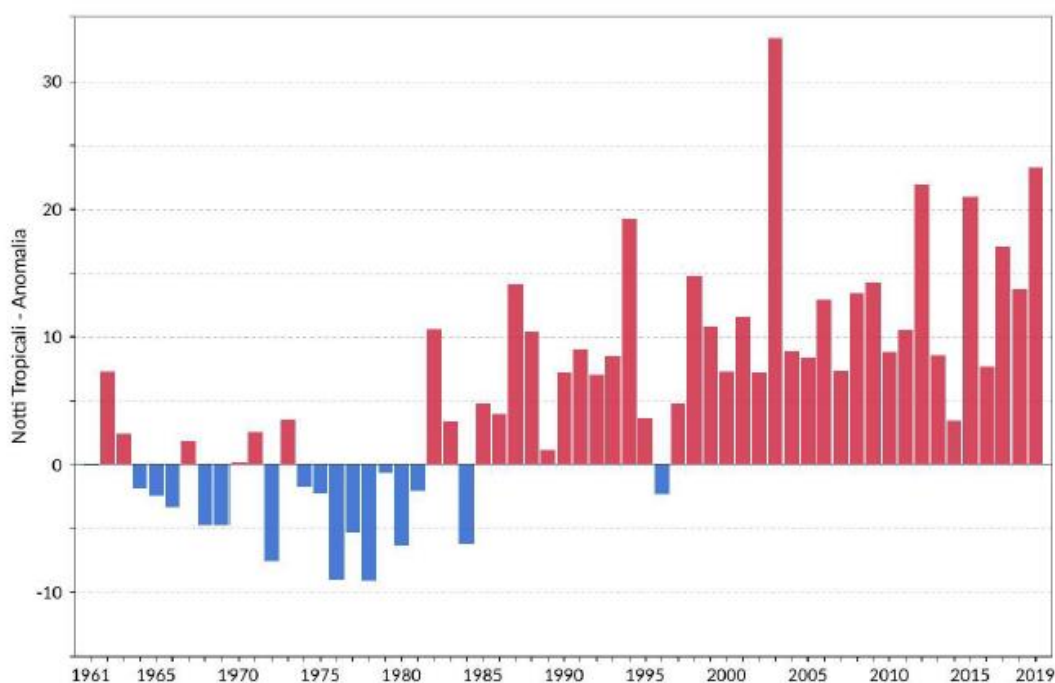


Figura 5.9_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti tropicali in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

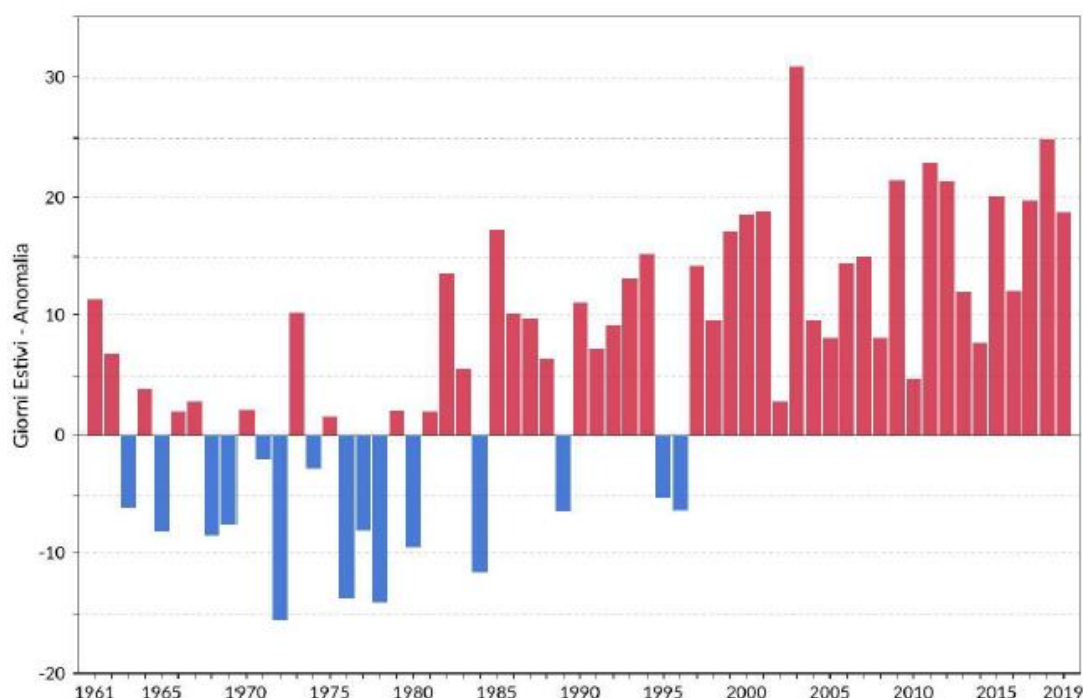


Figura 5. 10_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni estivi in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

Altri indici di estremi di temperatura che si basano sul confronto con la distribuzione statistica dei valori normali sono le notti fredde (TN10p), cioè la percentuale di giorni in un anno con temperatura minima inferiore al 10° percentile della corrispondente distribuzione sul periodo climatologico, i giorni freddi (TX10p), cioè la percentuale di giorni con temperatura massima inferiore al 10° percentile, le notti calde (TN90p), cioè la percentuale di giorni con temperatura minima superiore al 90° percentile e i giorni caldi (TX90p), cioè la percentuale di giorni con temperatura massima superiore al 90° percentile. Come illustrato dalle figure 5.11 alle figure 5.14, le notti e i giorni freddi mostrano una chiara tendenza a diminuire, mentre i giorni e le notti calde mostrano una chiara tendenza ad aumentare. Il 2019 ha fatto registrare il quarto valore più alto di notti calde (TN90p), il quinto valore più basso di notti fredde (TN10p), l'ottavo valore più basso di giorni freddi (TX10p) e il quarto valore più alto di giorni caldi (TX90p). Negli ultimi 35 anni le notti e i giorni freddi sono stati quasi sempre inferiori alla media climatologica e le notti e i giorni caldi sono stati quasi sempre superiori alla media climatologica.

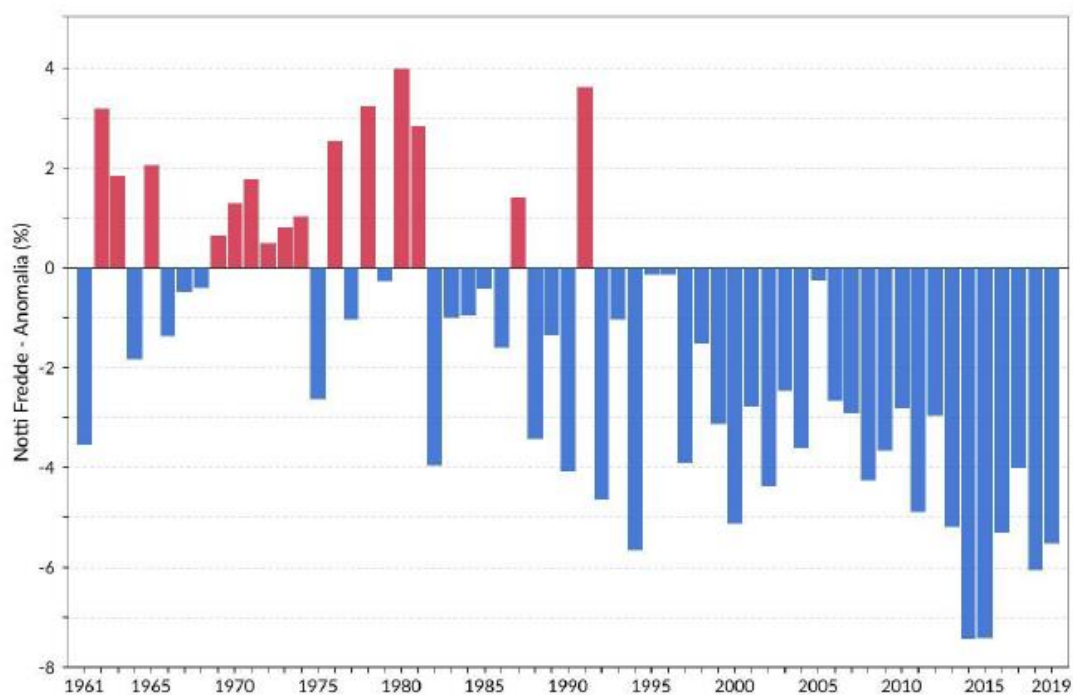


Figura 5. 11_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti fredde in Italia (TN10p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

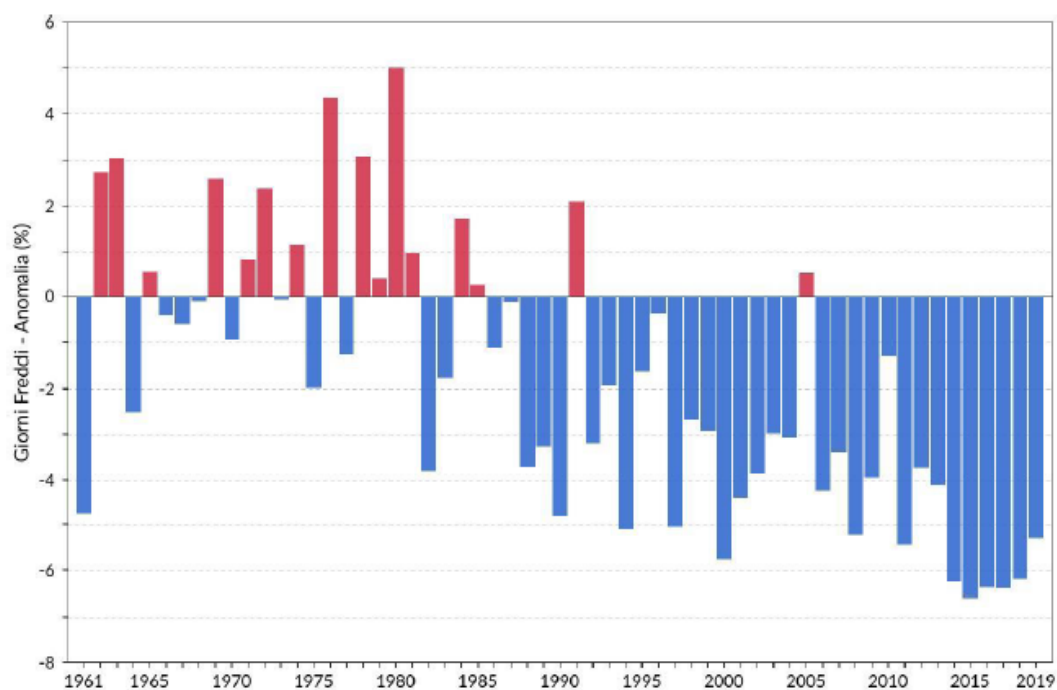


Figura 5. 12_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni freddi in Italia (TX10p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

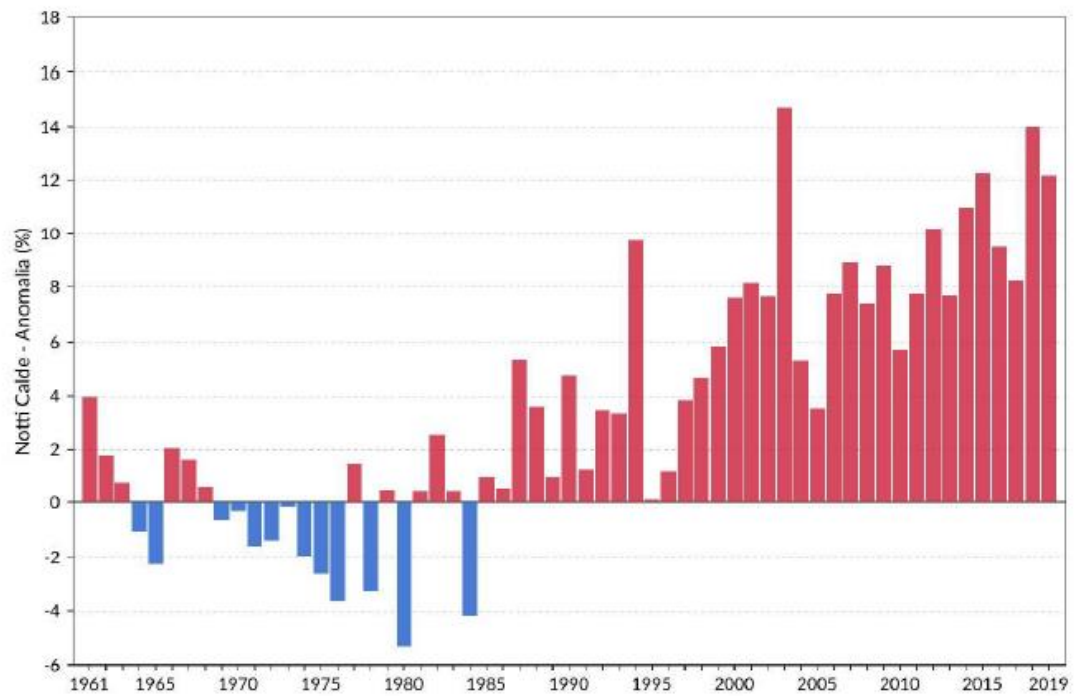


Figura 5. 13_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti calde in Italia (TN90p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

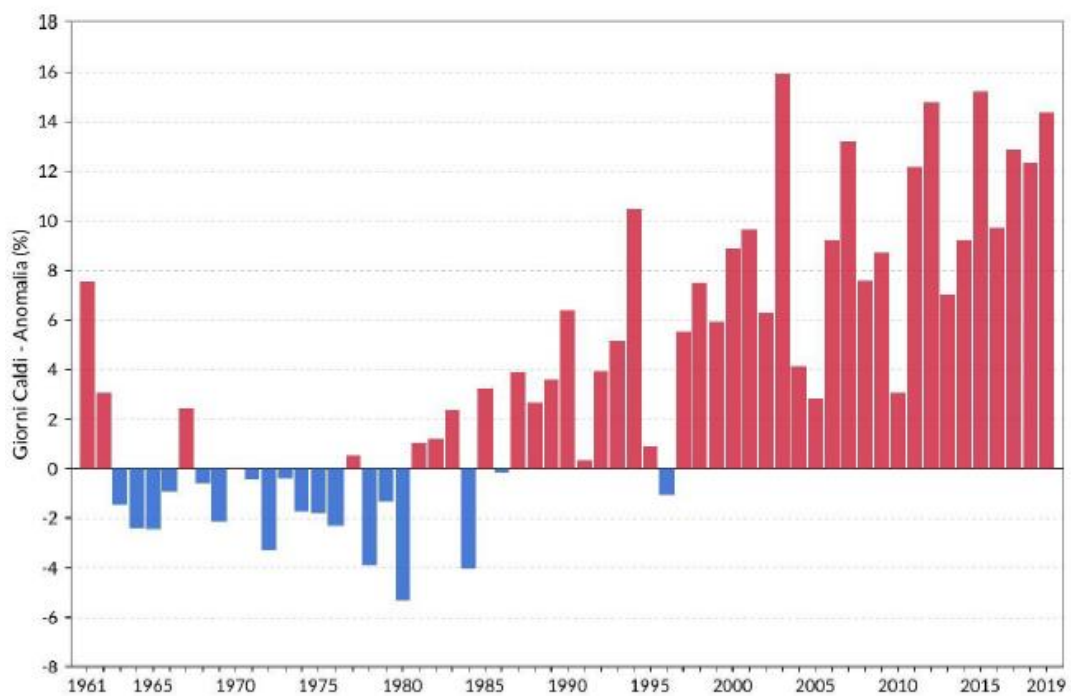


Figura 5. 14_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni caldi in Italia (TX90p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

5.2.2_ PRECIPITAZIONE

Con un'anomalia di precipitazione cumulata media in Italia di +12% circa, il 2019 si colloca all'undicesimo posto tra gli anni più piovosi dell'intera serie dal 1961. In particolare, al meridione l'anomalia relativa all'anno 2019 rispetto a quello precedente è stata sempre positiva ma nettamente inferiore (Fig. 5.15).

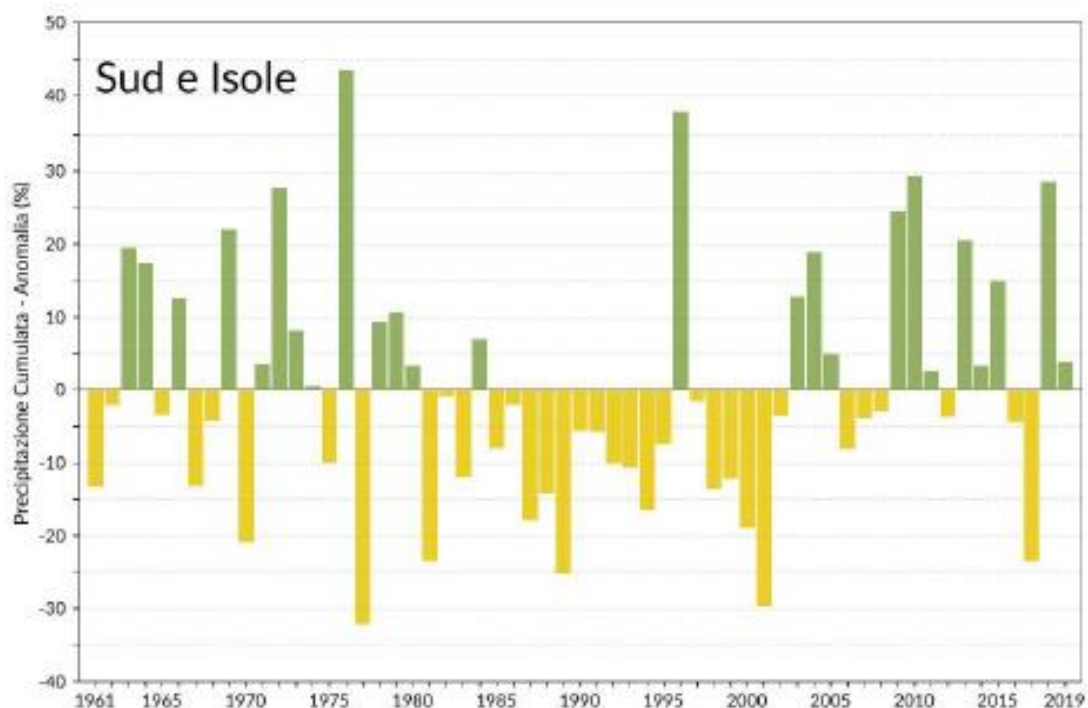


Figura 5. 15_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, espresse in valori percentuali, della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

Nella tabella 5.2 vengono riassunti i trend della precipitazione cumulata nel periodo 1961-2019, calcolati dall'ISPRA con un modello di regressione lineare. I trend sono stati calcolati dapprima per le serie annuali aggregando le stazioni dell'Italia intera, del Nord, del Centro e del Sud e Isole e poi per le serie stagionali dell'Italia intera. In tutti i casi non risultano tendenze statisticamente significative.

Tabella 5. 2_ Trend stimati con il modello di regressione lineare (e relativo errore standard) delle precipitazioni cumulate dal 1961 al 2019. Fonte ISPRA

PRECIPITAZIONE CUMULATA	TREND (%/10 anni)
ANNUALE	
Italia	(+0.1 ± 1.0)
Nord	(+0.5 ± 1.2)
Centro	(-1.0 ± 1.1)
Sud e Isole	(+0.4 ± 1.3)
STAGIONALE (Italia)	
Inverno	(-1.6 ± 2.2)
Primavera	(+1.3 ± 1.5)
Estate	(-1.8 ± 2.3)
Autunno	(+2.3 ± 1.9)

Nella figura 5.16 sono rappresentate le precipitazioni massime giornaliere registrate nel 2019. Per massima giornaliera si intende qui il valore massimo delle precipitazioni cumulate su intervalli fissi dalle ore 0 alle ore 24 e non quello su tutti gli intervalli di 24 ore a orario mobile, che può evidentemente essere maggiore. Va inoltre tenuto presente che i valori interpolati sul grigliato regolare e spazializzati su mappa sono generalmente inferiori ai massimi registrati dalle singole stazioni.

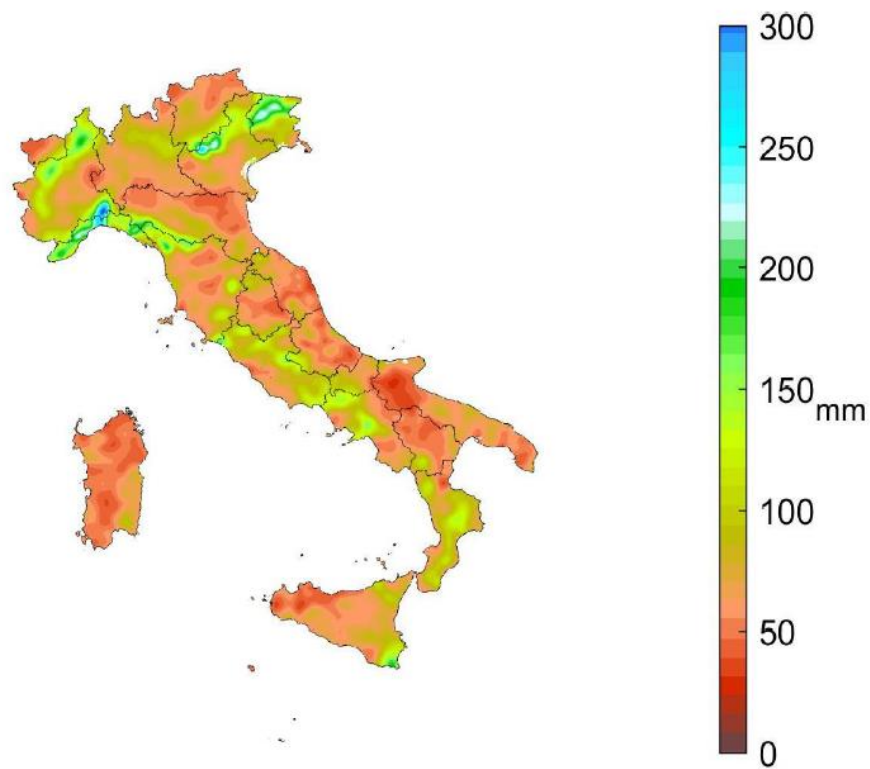


Figura 5. 16_ Precipitazione massima giornaliera 2019. Fonte ISPRA

Nella figura 5.17 sono rappresentati i valori del numero di giorni asciutti, cioè con precipitazione inferiore o uguale a 1 mm. I valori più elevati si registrano in Sicilia, con il massimo a Catania di 318 giorni, 317 giorni a Lentini (SR), e 316 giorni ad Agrigento (SR).

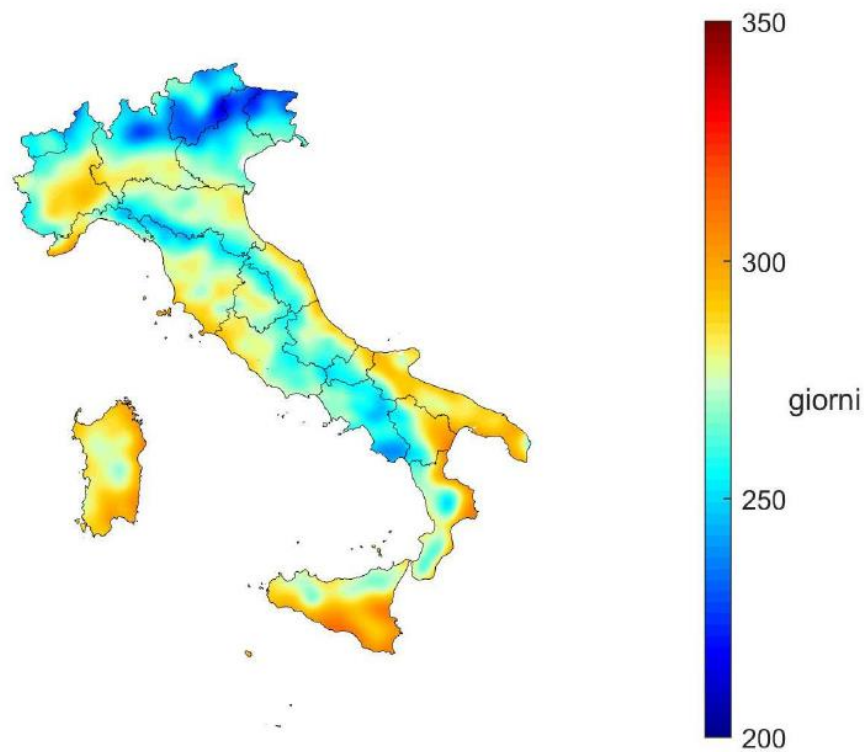


Figura 5. 17_ Giorni asciutti nel 2019. Fonte ISPRA

Nella figura 5.18 sono rappresentati i valori di un indice di siccità, il Consecutive Dry Days (CDD), che rappresenta il numero massimo di giorni consecutivi nell'anno con precipitazione giornaliera inferiore o uguale a 1 mm. I valori più alti si registrano nella parte meridionale della Sardegna e della Sicilia (fino a 97 giorni secchi consecutivi).

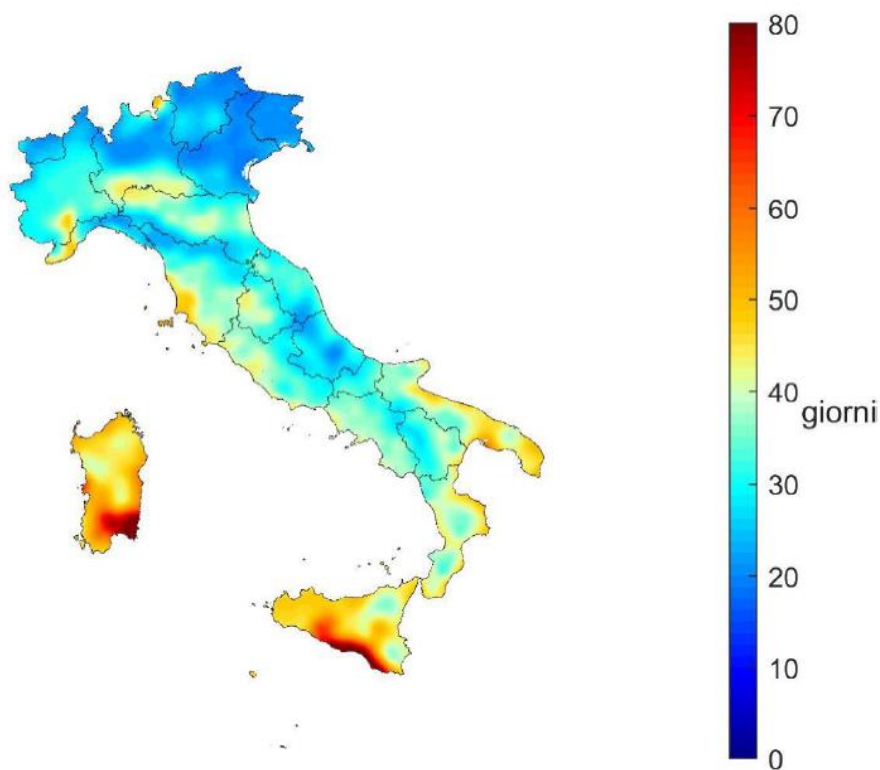


Figura 5. 18_ Indice di siccità (Consecutive Dry Days - CDD) nel 2019. Fonte ISPRA

Come per la temperatura, nel rapporto ISPRA, per valutare l'andamento della frequenza, dell'intensità e dei valori estremi di precipitazione, sono stati presi in considerazione alcuni indici definiti dal Gruppo di Lavoro della Commissione per la Climatologia dell'OMM ed è stato considerato come periodo di riferimento il trentennio climatologico 1971-2019.

L'indice R10mm rappresenta il numero di giorni nell'anno con precipitazione ≥ 10 mm (figura 5.19). L'indice R95p rappresenta la somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile della distribuzione delle precipitazioni giornaliere nei giorni piovosi nel periodo climatologico 1971-2000 (figura 5.20). L'intensità di pioggia giornaliera (SDII, Simple Daily Intensity Index) rappresenta la precipitazione cumulata annuale divisa per il numero di giorni piovosi nell'anno, considerando piovosi i giorni con precipitazione ≥ 1 mm (figura 5.21). Complessivamente, dall'analisi delle serie temporali di questi indici non emergono segnali netti di variazioni della frequenza e della intensità delle precipitazioni nel medio-lungo periodo. Al Sud e Isole gli indici R10mm e R95p risultano leggermente superiori alla norma e l'indice SDII leggermente inferiore.

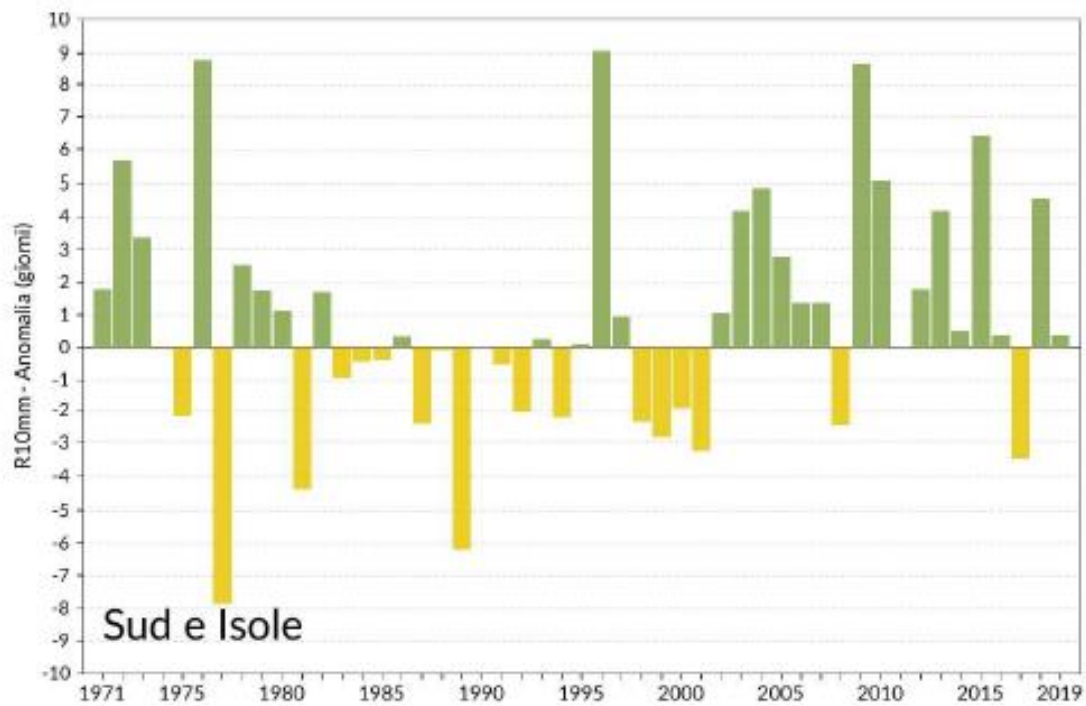


Figura 5. 19_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, del numero di giorni nell'anno con precipitazione superiore od uguale a 10 mm (R10mm), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA

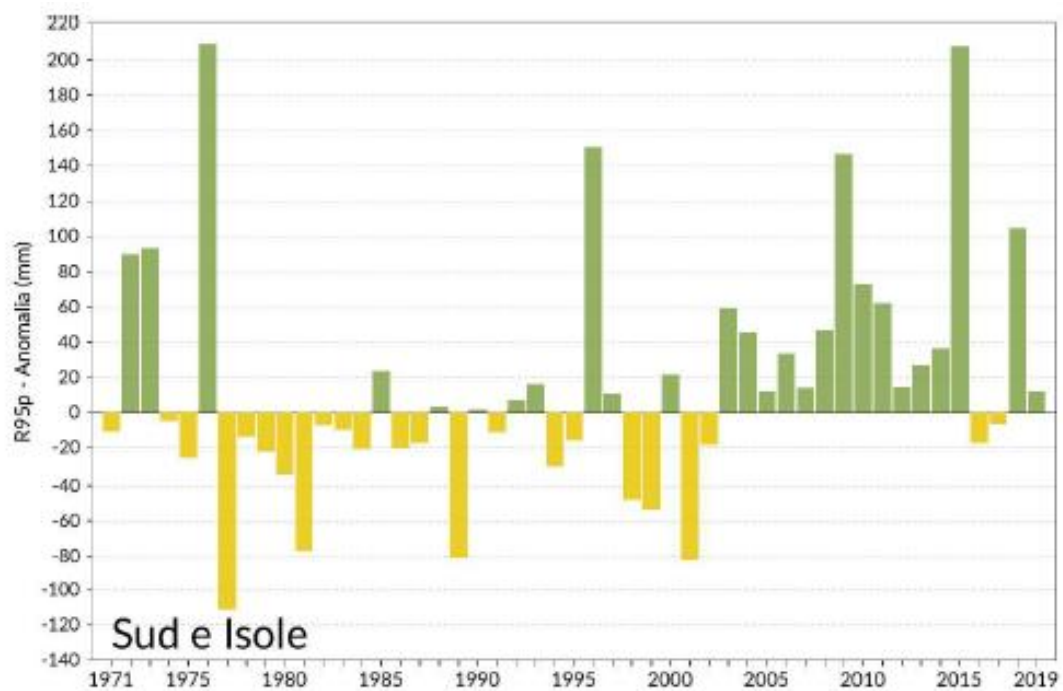


Figura 5. 20_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, delle precipitazioni nei giorni molto piovosi (R95p), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA

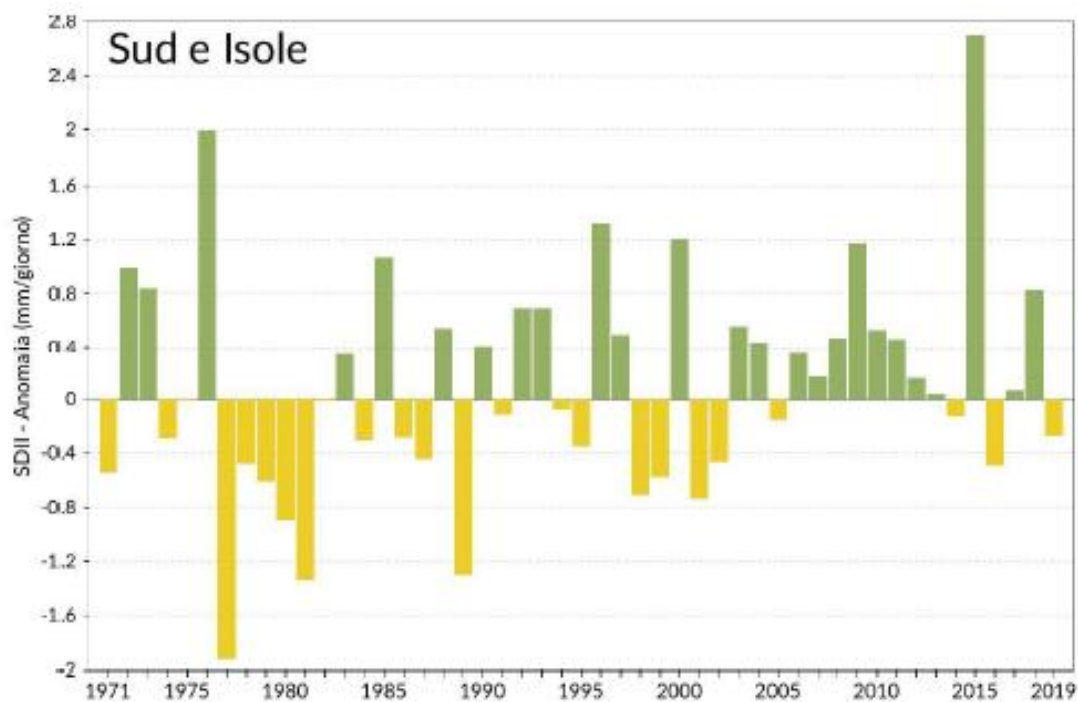


Figura 5. 21_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, dell'Intensità di pioggia giornaliera (SDII), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA.

5.2.3_UMIDITÀ RELATIVA

I valori di umidità relativa media annuale del 2019 sono compresi tra 51% e 89% circa. L'umidità relativa è stata ovunque inferiore alla media climatologica 1961-1990. L'anomalia media annuale più bassa è stata registrata al Sud e Isole (-6.0%) (Fig. 5.22).

Il valore medio di umidità relativa del 2019 (-2.9%) si colloca al terzo posto tra gli anni più secchi a partire dal 1961, dopo il 2003 (-4.1%) e il 2017 (-5.2%).

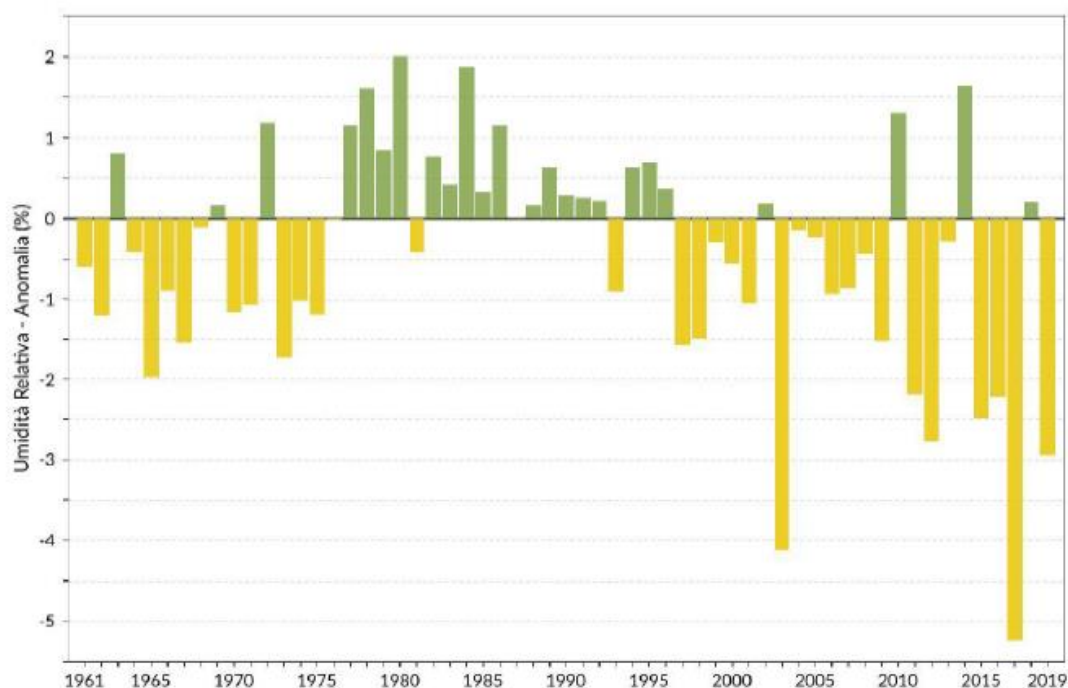


Figura 5. 22_ Serie delle anomalie medie annuali in Italia dell'umidità relativa media rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

5.3 GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO: I PERICOLI CLIMATICI

In questo paragrafo, tenendo conto delle valutazioni generali e delle considerazioni riferite al clima locale, si definiscono, innanzitutto, i livelli di pericolo correlati ai principali fattori climatici.

In coerenza alle linee guida regionali, vengono prima elencati gli effetti climatici alla scala macroterritoriale in linea con gli strumenti nazionali; e di seguito vengono definiti i pericoli climatici previsti per la situazione locale.

5.3.1_ GLI EFFETTI CLIMATICI ALLA SCALA MACRO-TERRITORIALE

Nella Strategia Nazionale e nel Piano per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) sono individuati, per il territorio nazionale, quali effetti attesi più rilevanti nei prossimi decenni, determinati dal cambiamento climatico, l'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), l'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e la riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

Nel PNACC l'Italia viene suddivisa in macroregioni climatiche. La Regione Sicilia fa parte della "Macroregione 6: Aree insulari ed Estremo Sud Italia". Questa macroregione è quella mediamente più calda e secca,

contraddistinta dalla temperatura media più alta (16°C) e dal più alto numero di giorni consecutivi senza pioggia (70 giorni/anno). Inoltre, la macroregione è caratterizzata dalle precipitazioni estive mediamente più basse (21 mm) e in generale da eventi estremi di precipitazione ridotti per frequenza e magnitudo.

Gli indicatori climatici della Macroregione 6 sono mostrati nella figura seguente (Fig. 5.23).









							
Temperatura media annua Tmean (°C)	Precipitazioni intense R20 (n. giorni/anno con precipitazioni >20mm)	Giorni con gelo FD (n. giorni/anno con Tmean <0°C)	Giorni estivi SU95p (n. giorni/anno con Tmax > 29.2 °C)	Cumulata delle precipitazioni invernali WP (mm)	Cumulata delle precipitazioni estive SP (mm)	95° percentile della precipitazione R95p (mm)	Numero massimo di giorni asciutti consecutivi CDD (giorni/anno)
16(±0.6)	3(±1)	2(±2)	35(±11)	179(±61)	21(±13)	19	70(±16)

Figura 5. 23_ Indicatori climatici della Macroregione 6: Aree Insulari ed Estremo Sud Italia. Fonte PNACC

Inoltre, in tale documento vengono anche elencati i potenziali impatti attesi e le principali vulnerabilità che saranno descritti in maniera dettagliata nei paragrafi successivi.

5.3.2_ I PERICOLI CLIMATICI ALLA SCALA LOCALE

Le Linee Guida di Mayors Adapt per la redazione dei PAESC individuano i tipi di pericolo da considerare ai fini di una prima valutazione del livello attuale e previsto di pericolo, il secondo espresso come variazione attesa dell'intensità e della frequenza. La circolare della Regione Siciliana n. 19996 del 10.06.2020, sulla base delle linee guida del Patto dei Sindaci, individua i pericoli climatici più probabili nel territorio regionale.

Per ogni tipo di pericolo, per il territorio Comisano, si riportano brevi considerazioni di ordine generale.

Caldo estremo. Il comune di Comiso è caratterizzato da temperature estive elevate, al di sopra dei 32°C, e che possono protrarsi per più di tre giorni generando le cosiddette “ondate di calore”.

Facendo riferimento agli ultimi 30 anni in cui si sono manifestate le anomalie climatiche rispetto al periodo considerato di normalità relativo agli anni 1961-1990 come da paragrafo precedente, l'andamento dei giorni caldi, valutati come media del giorno più caldo di ogni mese negli ultimi 30 anni, mostra delle temperature al di sopra dei 37°C nei mesi estivi (Fig. 5.24).

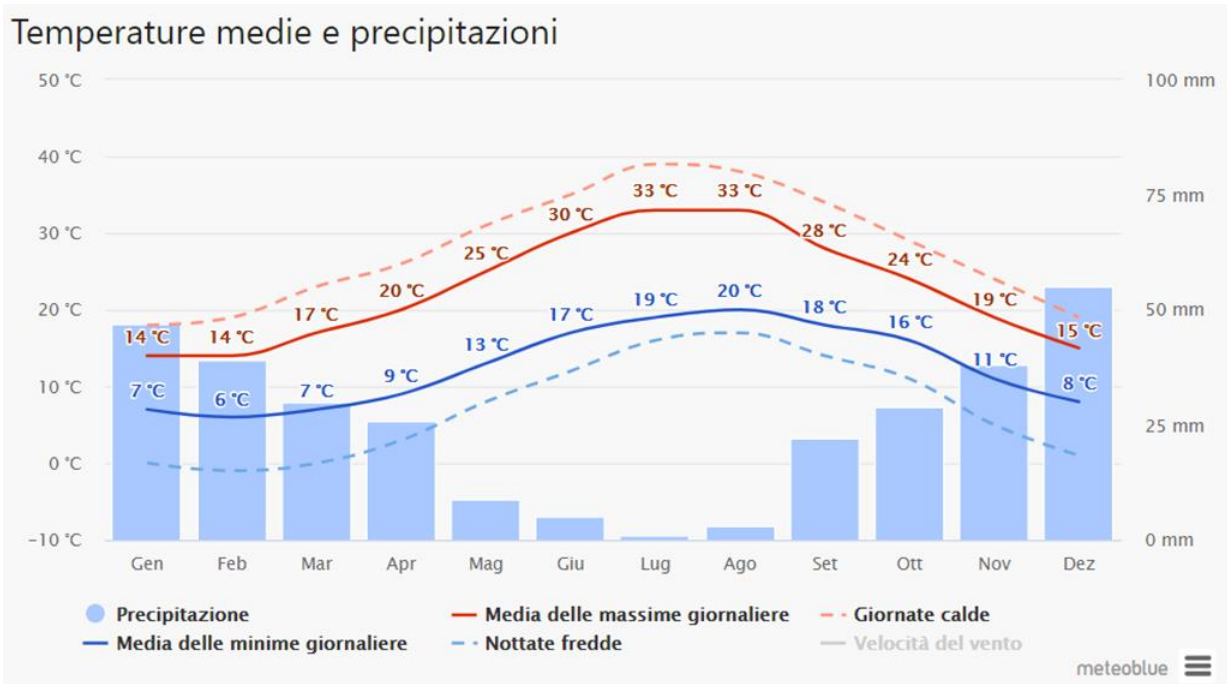


Figura 5. 24_ Temperature medie e precipitazione negli ultimi 30 anni - città di Comiso (Fonte meteoblue)

L'andamento della temperatura è in linea con quanto definito per la macroregione climatica n. 6. Inoltre, considerando che la temperatura in Italia è in continua crescita, come analizzato nel capitolo precedente, la variazione d'intensità del pericolo previsto di caldo estremo per la città di Comiso sarà caratterizzata da un continuo aumento.

Precipitazioni estreme. I dati relativi alle precipitazioni estreme per il comune di Comiso sono in linea con lo scenario indicato nel paragrafo sugli indicatori climatici, relativo al Sud e le Isole (Fig. 5.22) in cui si evidenzia che gli eventi estremi negli ultimi anni sono in netto aumento rispetto alla serie di valori normali (1961-1990). Per evidenziare l'andamento delle precipitazioni estreme nel comune di Comiso si sono visionati gli Annali Idrologici dell'Osservatorio delle Acque della Regione Siciliana. In particolare, si sono analizzati tre anni alternati (2011-2013-2015) e come indicatori sono stati considerati il numero di giorni con precipitazione intensa (R10), in cui la precipitazione supera il valore di 10 mm, e molto intensa (R20), in cui la precipitazione supera il valore di 20 mm (Tabella 5.3). L'intensità della precipitazione risulta in continua crescita e sicuramente sopra la media prevista per la macroregione climatica n. 6.

Tabella 5. 3_ Numero di giorni con precipitazione intensa (R10) e molto intensa (R20) nei tre anni 2011-2013-2015 [mm]
(valutazione da Annali Idrologici – Osservatorio delle Acque della Regione Siciliana)

ANNALI IDROLOGICI – COMISO – BACINO IRMINIO-IPPARI													
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	TOT
2011 IRMINIO STAZIONE RAGUSA													
R10	5	5	2	3	2	0	0	0	1	3	4	5	30
R20	3	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	13
2013 IPPARI-IRMINIO STAZIONE TLM S. CROCE CAMERINA													
R10	3	3	1	1	0	0	0	0	1	1	5	3	18
R20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	5
2015 IRMINIO STAZIONE RAGUSA													
R10	3	8	4	1	1	3	1	4	2	2	4	0	33
R20	3	5	1	0	1	0	0	1	2	0	3	0	16

Inondazioni/Esondazioni. I dati riguardanti il rischio idraulico e quindi d'inondazione dovuto all'esondazione dei corsi d'acqua, attestano per il territorio di Comiso alcune aree caratterizzate da rischio medio a molto elevato, come evidenziato nella carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, di cui se ne riporta uno stralcio (Fig. 5.25).

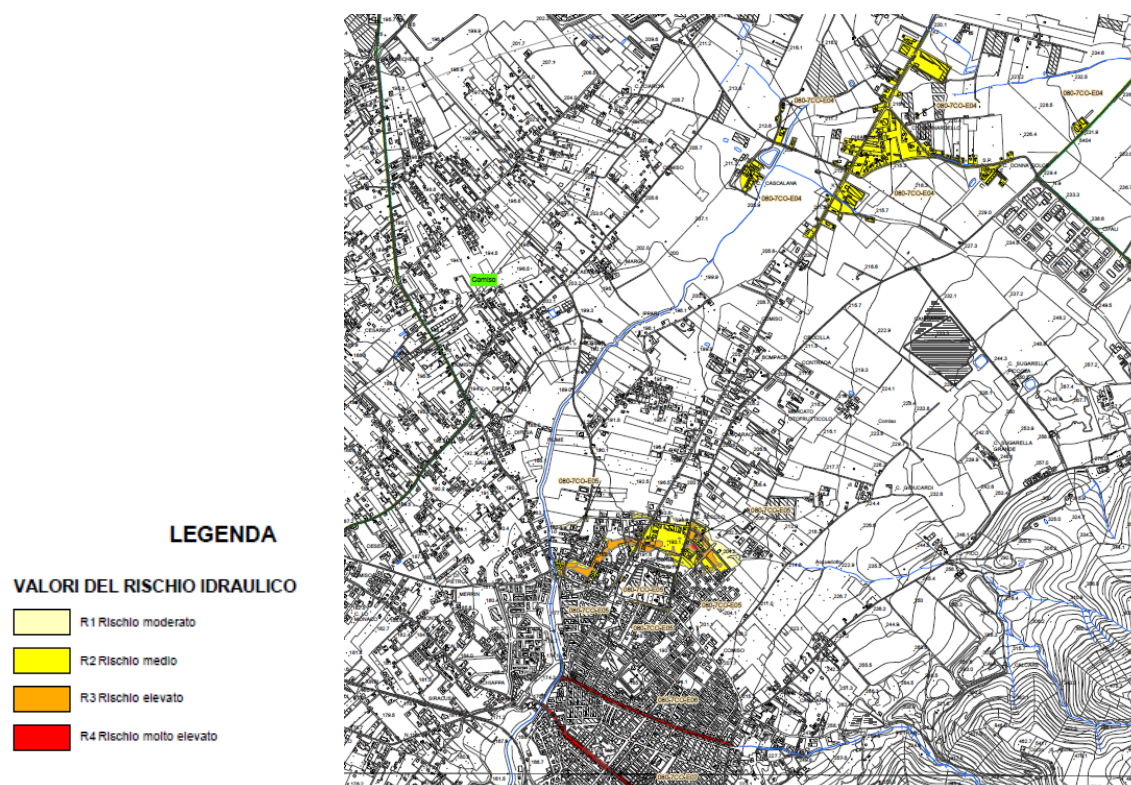


Figura 5. 25_ Rischio idraulico territorio di Comiso (fonte P.A.I.)

Detto ciò, si può affermare che il comune di Comiso, presenta un pericolo d'inondazione di livello attuale "alto" e nessuna variazione d'intensità e frequenza nel tempo.

Siccità. Per quanto concerne l'indice di siccità CDD raffigurato nel paragrafo 5.2.2 (Figura 5.18), si evidenzia il fatto che Comiso nell'anno 2019 ha avuto circa 70 giorni consecutivi senza pioggia, confermando lo scenario presente nella Carta di sensibilità alla desertificazione della Regione Sicilia, di cui viene mostrato uno stralcio relativo all'area geografica di Comiso (Fig. 5.26).

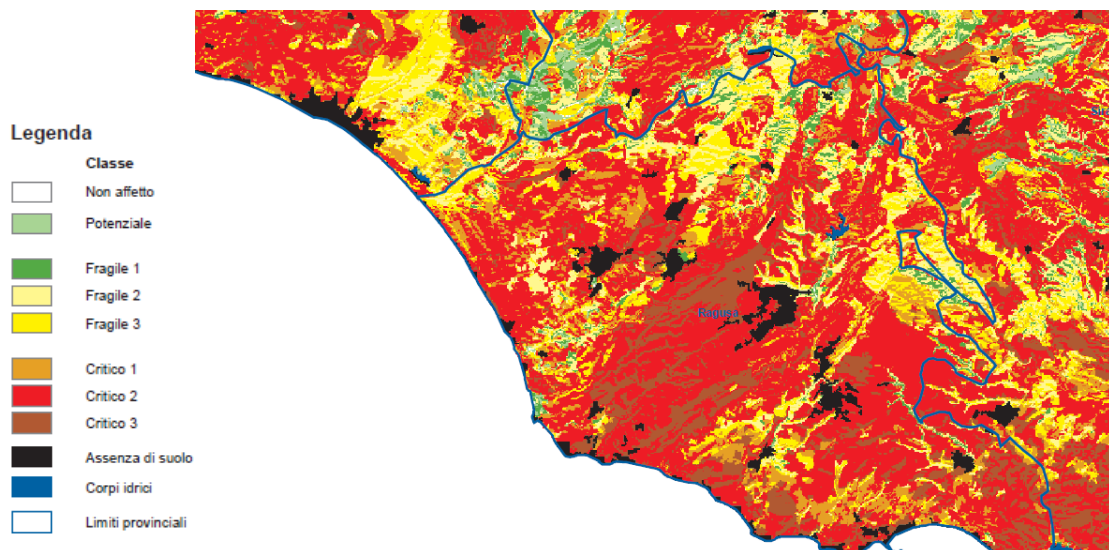


Figura 5. 26_ Stralcio della Carta di Sensibilità alla desertificazione Regione Sicilia – SITR Regione Sicilia

Nella figura sovrastante si evidenzia per il territorio di Comiso una criticità che va da 1 a 3 e assenza di suolo in alcuni punti. Queste aree sono altamente degradate. Si ritiene, quindi, di attribuire per la siccità un pericolo attuale "alto" con frequenza e intensità in aumento.

Frane. I dati riguardanti il rischio idrogeologico e i casi di frane attive nel comune di Comiso rendono evidente la diffusa fragilità già in essere. La carta della pericolosità e del rischio geomorfologico del P.A.I. evidenzia una pericolosità geomorfologica molto elevata e un rischio elevato e molto elevato (Fig. 5.27) nel territorio di Comiso.

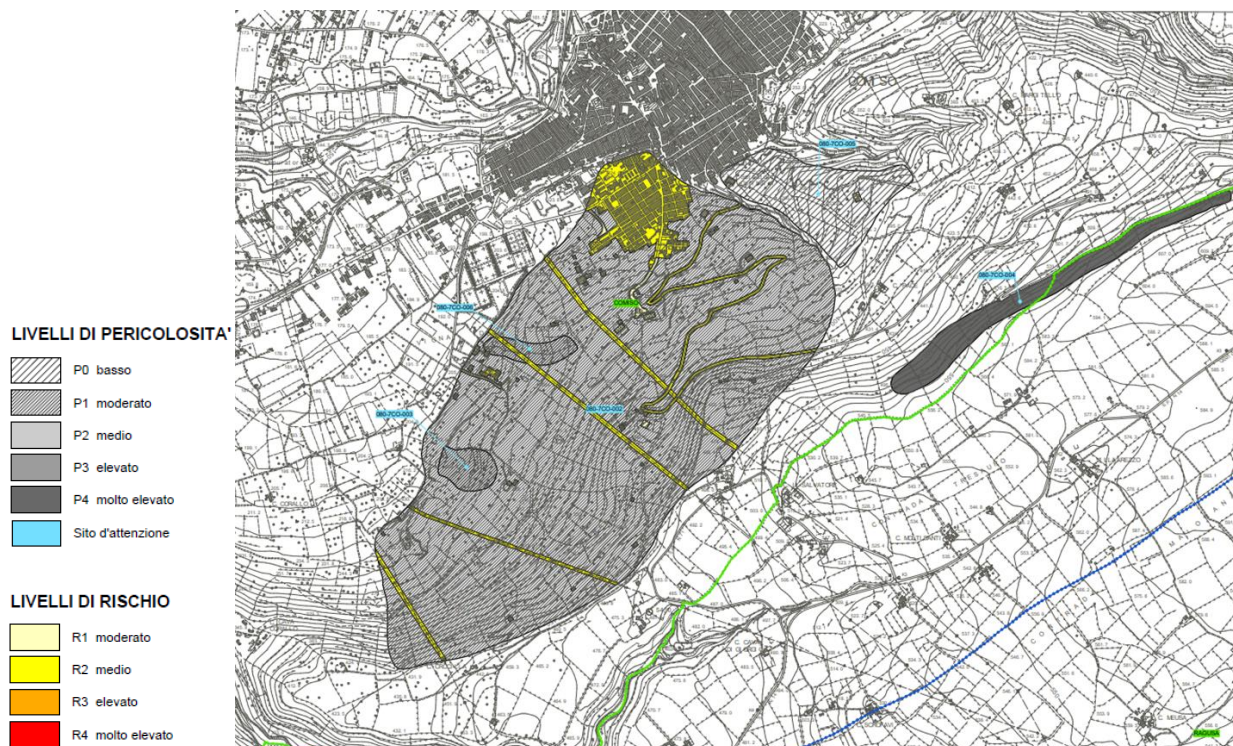


Figura 5. 27_ Stralcio della Carta della Pericolosità e del rischio geomorfologico – fonte P.A.I.

L'inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) consultabile tramite la piattaforma IdroGEO dell'ISPRA evidenzia la presenza di n. 14 frane nel territorio di Comiso, di cui la maggior parte per crollo/ribaltamento (Fig. 5.28).

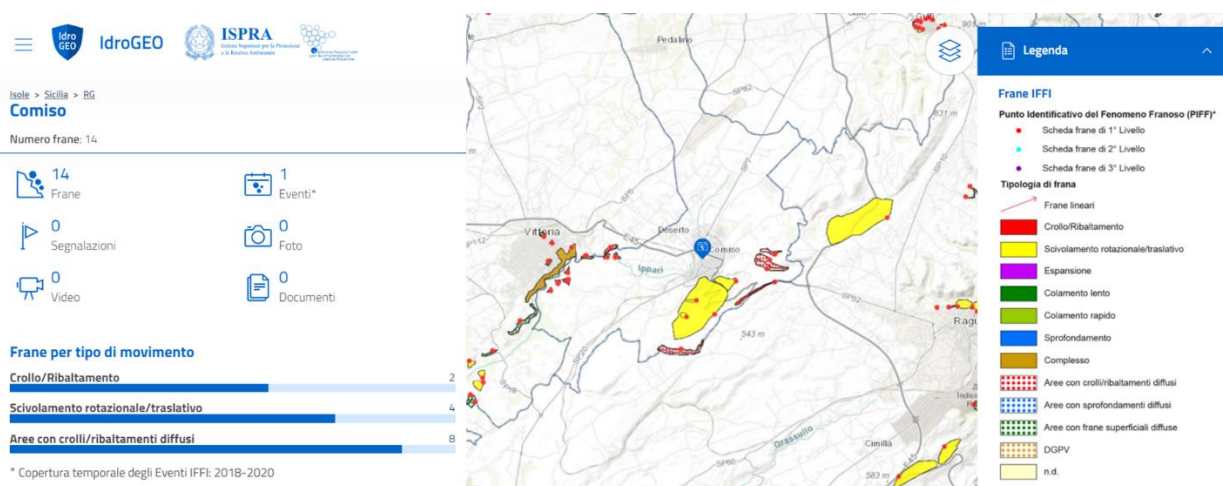


Figura 5. 28_ Frane territorio di Comiso (fonte IFFI – piattaforma IdroGeo – ISPRA)

Per il pericolo di frane si assume un livello attuale “alto” con frequenza e intensità in aumento.

Incendi forestali. Il territorio di Comiso, per clima attuale e tipo di copertura forestale del suolo, è particolarmente soggetto a rischio incendi. Oltre l'indice CDD, che può dare un'idea del rischio incendio, si

considera come indicatore l'estensione delle aree interessate dall'incendio che definisce la classe di superficie media percorsa dal fuoco per incendio, indicata in ettari. Tale indice viene mostrato nello stralcio, relativo al territorio di Comiso, della Carta operativa delle aree a rischio incendio della Regione Siciliana. Si evidenziano, inoltre, le classi dell'indice di rischio incendio che per il territorio di Comiso sono molto basse (Fig. 5.29).

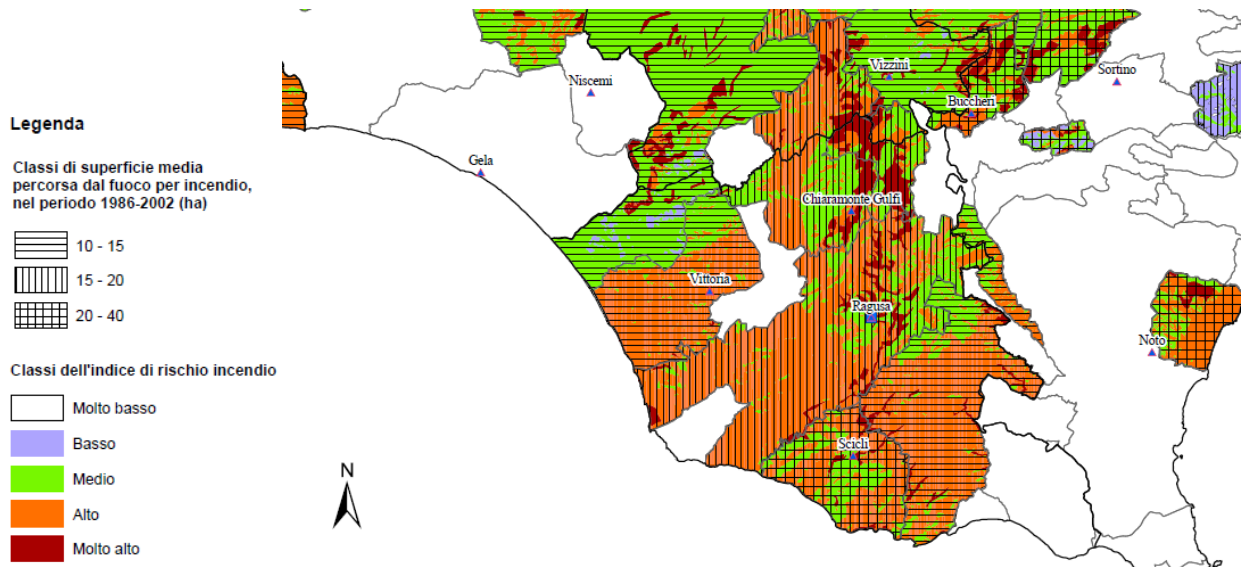


Figura 5. 29_ Stralcio della Carta Operativa delle aree a rischio incendio della Regione Siciliana (Assessorato Agricoltura e Foreste)

Per il pericolo legato agli incendi forestali il livello per il territorio di Comiso si considera "basso".

Cambiamenti chimici. Come noto, per i gas serra (CO_2 , N_2O , CH_4), responsabili delle pericolose variazioni climatiche in atto nel pianeta, il contributo più importante è dovuto alla CO_2 . Secondo l'inventario delle emissioni in atmosfera nella Regione Sicilia, pubblicato dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), le emissioni di anidride carbonica (34.357.582,00 mg nel 2012) provengono in gran parte dagli impianti di combustione nell'industria energia e trasformazione fonti energetiche (pari quasi al 53% circa) e dai trasporti stradali, responsabili del 22% del totale. Sono questi i settori principali su cui incidere ed effettuare azioni di risanamento affinché si possa avere una diminuzione delle emissioni di gas serra nel tempo.

Per quanto concerne il territorio di Comiso, dal punto di vista delle emissioni di CO_2 in atmosfera e delle relative azioni di mitigazione si è fatto riferimento nella LINEA ENERGIA di codesto PAESC.

Un altro cambiamento chimico capace di determinare notevoli problematiche nell'ambiente circostante è quello dovuto alle cosiddette piogge acide.

Le piogge acide sono precipitazioni contenenti sostanze acide (principalmente acido solforico, H_2SO_4 , e acido nitrico, HNO_3) che diminuiscono il valore del pH al di sotto di quello tipico delle piogge (attorno a 5,5), dovuto all'equilibrio in soluzione tra CO_2 e acido carbonico. La diminuzione del pH porta notevoli effetti negativi, tra i quali la riduzione della biodiversificazione di ambienti lacustri, la riduzione della capacità del suolo di trattenere metalli, il danneggiamento di piante e foreste e il danneggiamento di monumenti e manufatti artistici e di opere edilizie. L'effetto è connesso principalmente alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e di zolfo (SO_x) nell'atmosfera. A seguito di vari processi, queste sostanze subiscono reazioni di ossidazione e, reagendo con l'acqua, formano i suddetti acidi, che ricadono a terra con la pioggia. Responsabili di queste emissioni sono le centrali termoelettriche, gli scarichi delle auto e gli impianti di riscaldamento. La ricaduta di questi composti chimici attraverso le precipitazioni, può verificarsi anche a notevole distanza dai luoghi dove sono avvenuti i processi di combustione che li hanno generati e si ripercuote pesantemente su tutto l'ambiente.

Per quanto concerne il territorio di Comiso il fenomeno delle precipitazioni acide rappresenta un problema per i diversi monumenti architettonici di cui il Comune è dotato. Infatti tramite le piogge acide, il marmo (carbonato di calcio anidro) viene trasformato in gesso (solfato di calcio biidrato) e quindi tende a sgretolarsi; lo stesso vale per gli intonaci e per il cemento, mentre i metalli vengono corrosi.

Il pericolo legato ai cambiamenti chimici nel territorio di Comiso risulta di livello "medio". La problematica, come si è constatato, è legata alle emissioni climalteranti, la cui riduzione rappresenta l'obiettivo fondamentale della linea energia di questo documento. Detto ciò, quindi, il pericolo legato ai cambiamenti chimici non sarà trattato nel seguito.

Rischio biologico. In questo periodo storico in cui l'intero pianeta è stato colpito da una pandemia da COVID-19, non potevamo non annoverare il rischio biologico legato alla presenza di inquinamento atmosferico.

Nel seguito viene riportato uno studio realizzato dalle Università di Bologna, Bari, Milano e Trieste insieme alla Società Italiana di Medicina Ambientale (SIMA).

In questo studio, per valutare una possibile correlazione tra i livelli di inquinamento di particolato atmosferico e la diffusione del COVID-19 in Italia, sono stati analizzati per ciascuna Provincia:

- i dati di concentrazione giornaliera di PM_{10} rilevati dalle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA) di tutta Italia. Sono stati esaminati i dati pubblicati sui siti delle ARPA relativi a tutte le centraline di rilevamento attive sul territorio, considerando il numero degli eventi di superamento del limite di legge (50

$\mu\text{g m}^{-3}$) per la concentrazione giornaliera di PM10, rapportato al numero di centraline attive per Provincia (n° superamenti limite PM10 giornaliero/n° centraline Provincia);

- i dati sul numero di casi infetti da COVID-19 riportati sul sito della Protezione Civile (COVID-19 ITALIA).

In particolare si evidenzia una relazione tra i superamenti dei limiti di legge delle concentrazioni di PM10 registrati nel periodo 10 Febbraio-29 Febbraio e il numero di casi infetti da COVID-19 aggiornati al 3 Marzo (considerando un ritardo temporale intermedio relativo al periodo 10-29 Febbraio di 14 gg approssimativamente pari al tempo di incubazione del virus fino alla identificazione della infezione contratta). Il grafico sottostante evidenzia una relazione lineare ($R^2=0,98$), raggruppando le Province in 5 classi sulla base del numero di casi infetti (in scala logaritmica: log contagiati), in relazione ai superamenti del limite delle concentrazioni di PM10 per ognuna delle 5 classi di Province (media per classe: media n° superamenti lim PM10/n° centraline Prov.) (Figura 5.30).

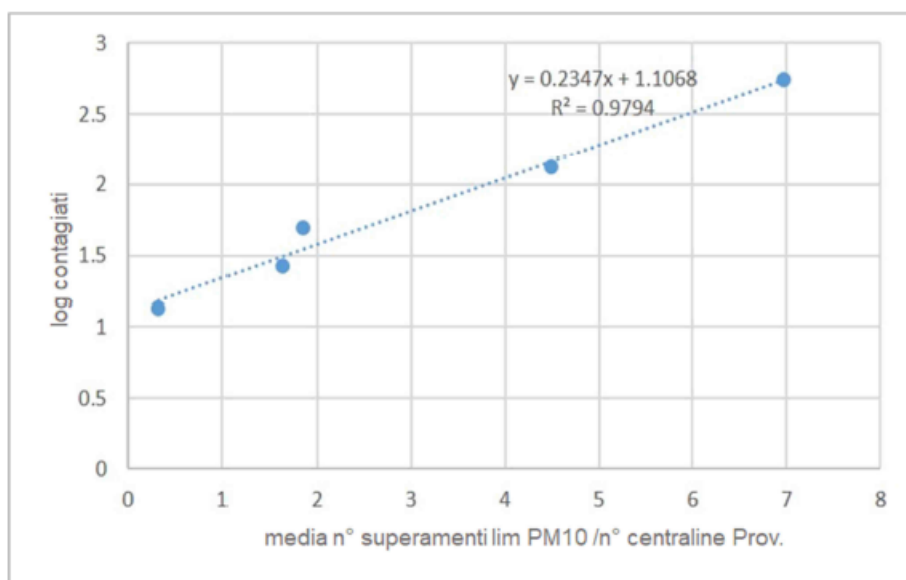


Figura 5. 30_ Relazione lineare tra contagiati e superamento delle concentrazioni limite di PM10

Tale analisi sembra indicare una relazione diretta tra il numero di casi di COVID-19 e lo stato di inquinamento da PM10 dei territori, coerentemente con quanto ormai ben descritto dalla più recente letteratura scientifica per altre infezioni virali.

La relazione tra i casi di COVID-19 e PM10 suggerisce un'interessante riflessione sul fatto che la concentrazione dei maggiori focolai si è registrata proprio in Pianura Padana mentre minori casi di infezione si sono registrati in altre zone d'Italia (Figura 5.31).

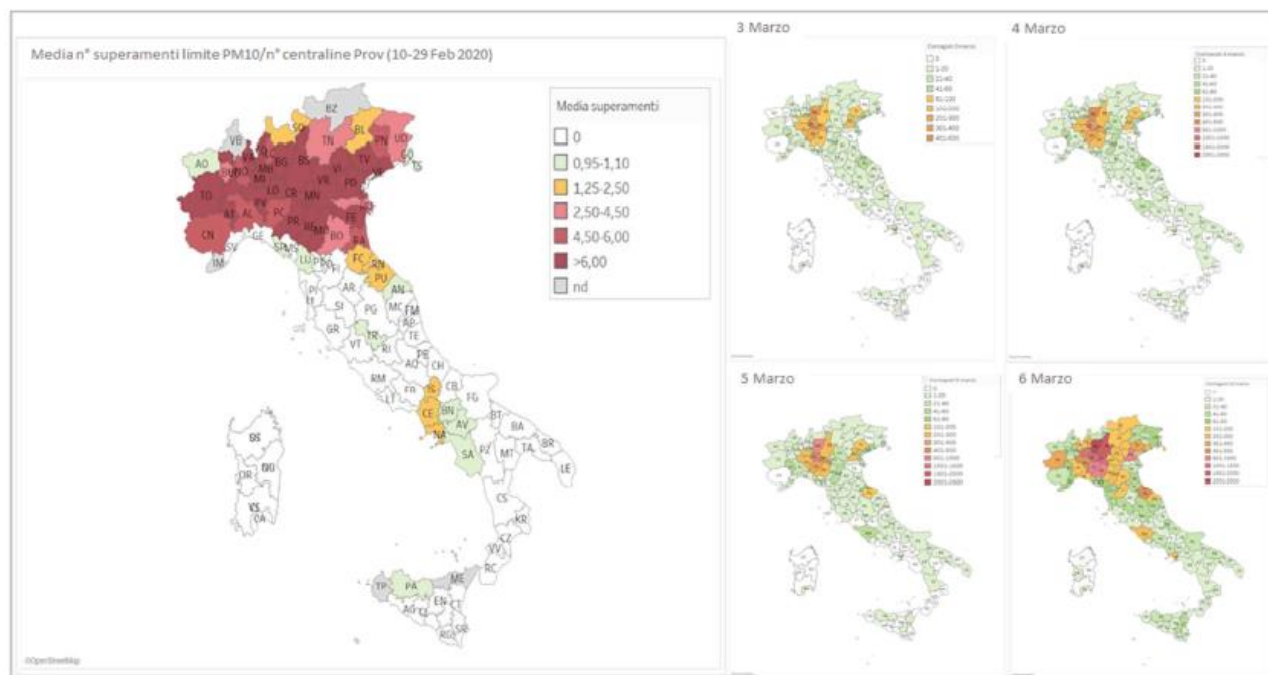


Figura 5. 31_ Superamenti limite PM10/n° centraline Prov. (10-29 Feb 2020)

Considerando il tempo di latenza con cui viene diagnosticata l'infezione da COVID-19 mediamente di 14 giorni, allora significa che la fase virulenta del virus, che stiamo monitorando dal 24 febbraio (dati della Protezione Civile COVID-19) al 15 Marzo, si può posizionare intorno al periodo tra il 6 febbraio e il 25 febbraio.

Le curve di espansione dell'infezione nelle regioni (Figura 5.32) presentano andamenti perfettamente compatibili con i modelli epidemici, tipici di una trasmissione persona-persona, per le regioni del sud Italia mentre mostrano accelerazioni anomale proprio per quelle ubicate in Pianura Padana in cui i focolai risultano particolarmente virulenti e lasciano ragionevolmente ipotizzare ad una diffusione mediata da carrier ovvero da un veicolante.

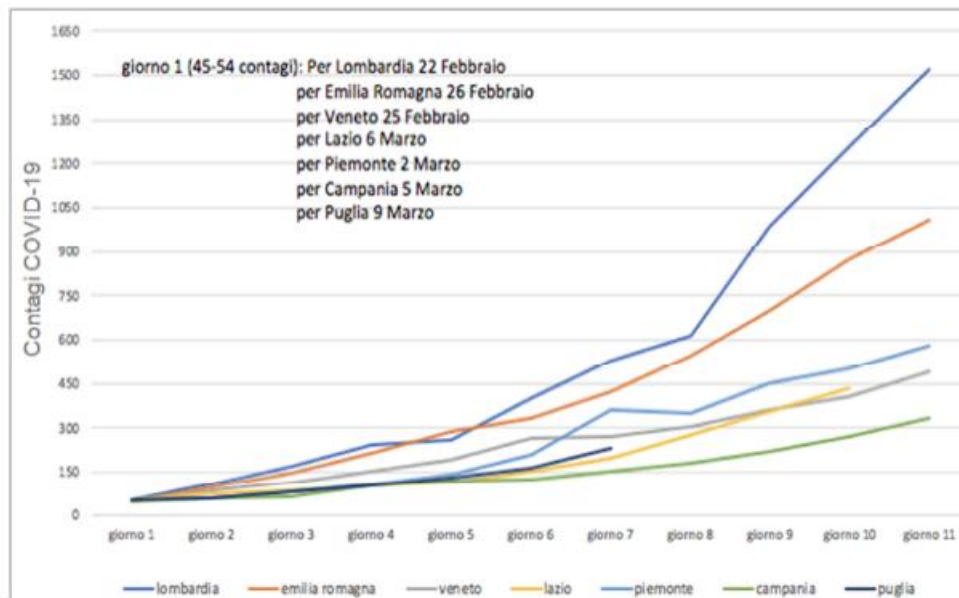


Figura 5. 32_ Curve di espansione dell'infezione nelle regioni

Le fasi in cui si evidenziano questi effetti di impulso ovvero di boost sono concomitanti con la presenza di elevate concentrazioni di particolato atmosferico che in regione Lombardia ha presentato una serie di andamenti oscillanti caratterizzati da tre importanti periodi di sforamenti delle concentrazioni di PM10 ben oltre i limiti (Figura 5.33: esempio Provincia di Brescia).



Figura 5. 33_ Rilevazione valori PM10 nel mese di Febbraio 2020 in provincia di Brescia

Tali analisi sembrano quindi dimostrare che, in relazione al periodo 10-29 Febbraio, concentrazioni elevate superiori al limite di PM10 in alcune Province del Nord Italia possano aver esercitato un'azione di boost, cioè di impulso alla diffusione virulenta dell'epidemia in Pianura Padana che non si è osservata in altre zone d'Italia che presentavano casi di contagi nello stesso periodo. A questo proposito è emblematico il caso di Roma in

cui la presenza di contagi era già manifesta negli stessi giorni delle regioni padane senza però innescare un fenomeno così virulento.

Con tale studio si evidenzia, quindi, come la specificità della velocità di incremento dei casi di contagio che ha interessato in particolare alcune zone del Nord Italia potrebbe essere legata alle condizioni di inquinamento da particolato atmosferico che ha esercitato un'azione di carrier e di boost.

Si comprende, dunque, l'importanza di attivare misure restrittive nel campo dell'inquinamento atmosferico legato al traffico veicolare, in modo da abbattere la concentrazione di particolato nell'ambiente e ridurre il rischio biologico conseguente ad una trasmissione aerea di malattie virulente veicolate da smog.

Le emissioni atmosferiche sono state trattate nella linea energia di questo documento, quindi, nel seguito il pericolo legato al rischio biologico non verrà più menzionato.

Si riporta, nella sottostante tabella, il quadro riassuntivo delle valutazioni riferite ai diversi tipi di pericoli climatici in cui si considera il livello attuale di pericolo (PaL), l'intensità e la frequenza del pericolo previsto (PpL e PpF) e la fase temporale in cui si prevede si determini la variazione di intensità o di frequenza (PpP)(Tab. 5.4).

Tabella 5. 4_ Tipi di pericoli territorio di Comiso

Tipo di pericolo	PaL	PpL	PpF	PpP	Indicatori
Caldo estremo	A	>	>	BT	Giornate calde
Precipitazioni estreme	A	>	?	BT	R10 e R20
Inondazioni	A	-	-	LT	R95p
Siccità	A	>	>	BT	CDD
Frane	A	>	>	A	Numero frane ed estensione aree
Incendi Forestali	B	?	?	-	CDD ed estensione aree interessate da incendio

LEGENDA

-PaL: Pericolo attuale Livello: A= Alto, B= Basso;

-PpL: Pericolo previsto Intensità: > in aumento, ?= sconosciuto, - = stazionario;

-PpF: Pericolo previsto Frequenza: > in aumento, ?= sconosciuto, - = stazionario;

-PpP: Pericolo previsto Periodo: A= Attuale, BT= Breve Termine, LT= Lungo Termine.

5.4_ VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLE VULNERABILITÀ

Per i singoli temi richiesti dalle Linee Guida e/o normalmente contemplati per definire le strategie di adattamento, si considerano gli effetti P, cioè la pericolosità per il potenziale verificarsi di un evento fisico legato al cambiamento climatico; l'esposizione E, legata alla presenza di persone, beni, risorse, funzioni, infrastrutture, servizi e attività; e le vulnerabilità V, che rappresentano la capacità o meno di fronteggiare un evento estremo e gli effetti negativi del cambiamento climatico. Questi tre elementi nell'insieme, determinano il grado del reale impatto: Il rischio R.

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

Nel seguito, in linea con la normativa nazionale e come indicato nelle Linee Guida regionali vengono analizzati gli impatti alla scala macroterritoriale e valutato il rischio alla scala locale, per i diversi settori impattati di cui al paragrafo successivo.

5.4.1_ ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ: I SETTORI IMPATTABILI

Le Linee Guida di Mayors Adapt per la redazione del PAESC, propongono di descrivere, per i due tipi principali di vulnerabilità, quella socio-economica e quella fisico-ambientale, quanto riscontrato per il territorio locale in linea generale.

Per il territorio di Comiso si possono fare le seguenti osservazioni:

Vulnerabilità Socio-economica

Il settore che si ritiene maggiormente vulnerabile è quello correlato all'agricoltura. La siccità e gli eventi estremi causano notevoli danni all'agricoltura locale, specie ai vitigni di cui il territorio comunale è dotato. Un ulteriore settore vulnerabile è quello legato al turismo. Il Comune di Comiso ha intenzione di sviluppare politiche in grado di aumentare il flusso turistico in loco e quindi dovrà contrastare i pericoli climatici che tendono a ridurre il numero dei visitatori.

Vulnerabilità fisica e ambientale

Gli elementi ambientali maggiormente vulnerabili sono quelli legati alla risorsa idrica, per variazioni di quantità e qualità delle acque; al suolo per la maggiore instabilità e quindi aumento dei fenomeni di dissesto legati anche alla mancanza di terra che aumenta il rischio idrogeologico; alle specie e habitat naturali della riserva suscettibili di migrazioni e danno per le variazioni climatiche.

Inoltre, le Linee Guida del Patto dei Sindaci nonché Le Linee Guida regionali individuano i settori potenzialmente impattabili per cui valutare nello specifico l'esposizione e la vulnerabilità. In questo modo, per ogni impatto atteso, relazionato agli effetti del cambiamento (i pericoli), viene definita una classe di rischio. I settori analizzati nel documento in esame, sono i seguenti:

1. ambiente e biodiversità;
2. pianificazione territoriale - suolo;
3. edifici – patrimonio culturale;
4. salute;
5. agricoltura e allevamento;
6. turismo;
7. infrastrutture: trasporti; energia; acqua; rifiuti.

5.4.1.1_ IMPATTI ATTESI ALLA SCALA MACROTERRITORIALE

Nel seguito vengono considerati gli impatti attesi per ogni settore sopra menzionato, in linea coi documenti nazionali, in riferimento alla Macroregione 6 in cui ricade il territorio di Comiso.

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ

Nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) e nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), sono segnalati gli effetti di degrado del territorio e di desertificazione, per effetto dell'interazione tra i cambiamenti climatici e il sovra sfruttamento delle risorse naturali (suolo, acqua, vegetazione) da parte dell'uomo, e sono indicati gli impatti per le foreste e quelli sugli ecosistemi terrestri e delle acque interne e di transizione.

In merito al primo aspetto si cita la qualità e quantità delle risorse idriche.

Per quanto attiene agli effetti sulle foreste sono individuate le alterazioni dei tassi di crescita e produttività, la variazione nella composizione delle specie, lo slittamento altitudinale e latitudinale degli habitat forestali, con conseguenti perdite locali di biodiversità, l'aumento del rischio e della vulnerabilità da eventi meteorologici, l'incremento dei danni da insetti, da attacchi parassitari, da agenti patogeni, da alterazioni del ciclo dell'acqua e del carbonio. Le alterazioni sono giudicate significative e tali da modificare i caratteri del patrimonio forestale e da compromettere la funzionalità e i servizi ecosistemici delle foreste e boschi.

Per quanto riguarda la biodiversità correlata agli ecosistemi terrestri, gli impatti sono sinteticamente rappresentati dai seguenti: ricadute sulla fisiologia e sul comportamento delle piante e della fauna; ricadute sul ciclo vitale e sulla fenologia; ricadute sulla distribuzione geografica delle specie; ricadute sulle interazioni tra le specie, entro comunità ecologiche.

La flora e la vegetazione si ritengono “particolarmente colpite dalla variazione del ciclo idrologico, dal generale aumento delle temperature medie e dall’intensificarsi di fenomeni meteorologici estremi”, con effetti che si traducono, ad esempio, nel particolare, in un anticipo dei tempi di fioritura, e nel generale, in modifiche degli areali di distribuzione di molte specie e degli habitat. In merito alla fauna, allo stesso modo, l’aumento della temperatura ha un impatto sulla fisiologia di alcune specie.

Per quanto riguarda la biodiversità degli ambienti delle acque interne, nei citati documenti si evidenzia che l’aumento delle temperature, altera il regime idrologico minacciando anche lo stato ecologico dei corsi d’acqua, generando un peggioramento della qualità delle acque e conseguente perdita di biodiversità.

Nel documento preliminare del PNACC, per la Macroregione 6, “Aree Insulari ed Estremo Sud Italia e relative aree climatiche omogenee”, all’interno della quale ricade il territorio del Comune di Comiso, con riguardo alle risorse idriche, non sono individuate opportunità e viceversa è indicata una minaccia, quest’ultima ricondotta alla variazione attesa nella disponibilità e qualità della risorsa idrica, strettamente collegata alla riduzione della precipitazione nella stagione estiva. Il livello d’impatto associato è definito “alto”.

Per quanto attiene alle foreste, nel citato documento, sono identificate diverse “minacce” e un’“opportunità”, mentre, per gli ecosistemi terrestri e per quelli delle acque interne e di transizione, sono individuate solo “minacce”; in merito ai settori considerati, si attribuisce un livello d’impatto potenziale “alto”.

Le minacce, associate alle foreste, sono le seguenti: forte contrazione degli areali potenziali di tutte le formazioni forestali ad eccezione del pino e della vegetazione sempreverde. Possibile incremento della pericolosità di incendi boschivi specialmente nel periodo primaverile. L’opportunità, indicata con riguardo alle foreste, è: possibile incremento degli areali potenziali per la vegetazione sclerofilla.

Le minacce, riferite agli ecosistemi terrestri, sono le seguenti: diffusione di specie invasive; riduzione degli ambienti sommitali, risalita del limite superiore della vegetazione arborea, aumento della frammentazione causato dalle modifiche degli habitat; estinzioni locali; modificazioni del ciclo fenologico e adattamenti fisiologici di specie legnose per il superamento dello stress idrico e il mantenimento di un saldo di carbonio positivo.

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - SUOLO

La Strategia Nazionale per l'Adattamento al CC considera sia il degrado del territorio e la desertificazione, la cui manifestazione, a scala locale, è ricondotta anche all'erosione e salinizzazione del suolo e i rischi di incendi, siccità e alluvioni, sia il dissesto idrogeologico.

Nel documento si evidenzia che i cambiamenti climatici, come prefigurati dagli scenari attualmente disponibili, determineranno l'aggravarsi dell'azione dei processi di erosione, della salinizzazione e della perdita di sostanza organica dei suoli e che la siccità accrescerà il rischio di incendi e di stress idrico. Al contempo, nella SNACC, si sottolinea come gli eventi di dissesto idrogeologico (inondazioni, colate detritiche, frane, erosione, sprofondamenti) che si sono verificati di recente in Italia hanno riproposto il tema dell'impatto dei cambiamenti climatici sulla frequenza e l'intensità di eventi estremi di natura idrologica e geomorfologica, richiedendo una rivalutazione per gli eventi associati a scale temporali brevi.

Nel documento preliminare del PNACC si afferma che i potenziali incrementi indotti dai cambiamenti climatici sulla frequenza e intensità di alcune tipologie di eventi atmosferici (ad esempio, piogge di breve durata ed elevata intensità) che occasionano fenomeni di dissesto, potrebbero aggravare le attuali condizioni di rischio mentre, viceversa, altri fenomeni potrebbero presentarsi con minore frequenza e quindi ridurre le perdite per evaporazione e traspirazione. In tale documento si sottolinea che, in generale, si prevede "una variazione di frequenza dei fenomeni di dissesto idraulico nei bacini di estensione minore, dei fenomeni franosi superficiali e profondi in terreni caratterizzati da coltri di spessore ridotto e/o elevata permeabilità e dei fenomeni franosi".

Per quanto riguarda la Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Comiso, con riguardo al dissesto non sono indicate opportunità mentre sono elencate le seguenti minacce: l'aumento atteso nei valori di precipitazione massima produrrà un incremento nella frequenza e magnitudo dei fenomeni a dinamica veloce, e fra questi in particolare le frane superficiali e le colate detritiche in pendii caratterizzati da spessori ridotti e/o materiali ad elevata permeabilità. Il livello d'impatto si classifica "medio-alto".

In merito alla desertificazione, con riguardo alla Macroregione 6, non sono individuate opportunità; con riferimento alle minacce, si tratta dell'incremento dei fenomeni di salinizzazione nelle aree costiere; perdita di sostanza organica nelle aree agricole; incremento dell'aridificazione (perdita umidità dei suoli); incremento di erosione nelle zone agricole collinari. All'impatto potenziale viene associato un livello "alto".

EDIFICI - PATRIMONIO CULTURALE

Nella Strategia e nel Piano Nazionale per l'Adattamento al CC, si considera il patrimonio culturale, che rientra nelle "infrastrutture critiche", in relazione alla necessità di tenere conto dei parametri climatici prioritari che occasionano danni, in ambiente esterno (es. patrimonio architettonico e archeologico) e interno (es. raccolte museali, arredi) sui materiali costitutivi dei beni, la cui incidenza può variare a seguito dei cambiamenti climatici.

In particolare, sono indicanti, quali fattori significativi, l'acqua (precipitazioni intense, alluvioni e tempeste), per danni diretti, anche strutturali, negli edifici storici, soprattutto per quanto riguarda gli elementi ornamentali (guglie, pinnacoli, sculture, finiture, ecc.), e la concentrazione di CO₂, per la dissoluzione chimica, ad esempio dei materiali lapidei carbonatici, anche a causa dell'incremento dei cicli di cristallizzazione/solubilizzazione di sali.

I danni al patrimonio causati dal vento sono riconducibili all'abrasione superficiale dei materiali da costruzione e alla perdita di staticità, fino al crollo delle strutture stesse o di parti di esse.

Per quanto attiene al settore "patrimonio culturale" associato alla Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Comiso, non sono identificate delle "opportunità" ma diverse minacce quali l'aumento degli effetti dovuti a stress termici su materiali lapidei (termoclastismo); l'aumento dell'erosione eolica particolarmente dannosa sui materiali e le strutture caratterizzanti queste regioni (ad esempio il barocco); modifiche irreversibili del paesaggio culturale. Il livello potenziale d'impatto per questo settore viene classificato come "alto".

SALUTE

La Strategia e il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici evidenziano che, in generale, il cambiamento climatico influisce su mortalità e morbidità di malattie legate al caldo, di malattie cardiorespiratorie e di malattie di origine infettiva, alle quali si possono sommare i decessi e traumi dovuti a disastri (frane, incendi), resi più probabili dal mutare delle condizioni climatiche.

Per quanto concerne le anomalie termiche, il caldo estremo (soprattutto le ondate di calore) può influenzare la salute, direttamente, disorientando il sistema di termoregolazione del corpo umano, in particolare per le fasce di popolazione maggiormente vulnerabili (anziani, bambini e malati cronici), e indirettamente, contribuendo al peggioramento della qualità dell'aria.

Nei documenti si evidenzia che una minore quantità di precipitazioni, così come l'alterazione della velocità del vento, possono influenzare le concentrazioni nell'atmosfera di emissioni inquinanti antropogeniche e biogeniche (pollini e muffe) che hanno un impatto negativo sul sistema respiratorio. Inoltre, il cambiamento climatico può aggravare l'impatto che le malattie infettive hanno sulla salute, favorendo la diffusione, in aree temperate, d'insetti vettori di malattie normalmente originarie di paesi tropicali, aumentando così il rischio sia di nuove malattie emergenti, sia di malattie riemergenti che erano state debellate in passato in Italia. Ancora, altre malattie infettive possono essere trasmesse e attraverso la filiera alimentare, perché il cambiamento climatico favorisce la diffusione di micotossine e di batteri legati al cibo (salmonella, listeria) ed anche l'alterazione delle qualità nutrizionali degli alimenti.

Con riguardo alla Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Comiso, per la salute non sono identificate "opportunità"; viceversa sono individuate alcune "minacce" quali l'aumento del rischio di decessi e morbilità per ondate di calore in area urbana; l'aumento del rischio di malattie infettive da insetti vettori per condizioni climatiche favorevoli aumento in distribuzione e densità; l'aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche per condizioni climatiche favorevoli specie infestanti, allungamento della stagione pollinica e sinergie con inquinanti atmosferici irritativi per le vie aeree nelle aree urbane; rischio di contaminazione degli alimenti nell'intera filiera (dallo stoccaggio alla distribuzione) per elevate temperature; rischi di danni diretti per lavoratori outdoor (agricoltura, edilizia, trasporti) dall'esposizione a temperature elevate. Il livello di potenziale impatto per la salute si considera "alto".

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO

Nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) e nel documento di consultazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), con riferimento all'agricoltura e produzione alimentare, sono riportate considerazioni sugli effetti e indicate risposte per la mitigazione e l'adattamento.

Per quanto attiene all'agricoltura, quali conseguenze del cambiamento climatico, s'individua, innanzitutto, la diminuzione della produzione delle principali colture, in particolare quelle a ciclo primaverile-estivo (mais, girasole, soia), rispetto al frumento, riso e orzo, a seguito della riduzione della durata del periodo di crescita determinata dall'incremento delle temperature, in particolare in area mediterranea. Le colture indicate come maggiormente interessate dagli effetti del cambiamento climatico sono le annuali a piano campo (cereali, oleaginose, da tubero e radice) e le colture estive non irrigate, mentre, per le ortive, gli effetti saranno variabili in relazione alla parte commestibile e al tipo di ciclo colturale. I sistemi di coltivazioni tradizionali per alimenti di qualità sono ritenuti maggiormente vulnerabili. In secondo luogo, si tratta di un probabile

spostamento, nelle regioni del nord o alle maggiori altitudini, degli areali tipici di produzione per alcune colture arboree (es. vite e olivo) interessate, nelle regioni meridionali, da riduzioni qualitative e quantitative. Effetti negativi si prevedono anche per la minore disponibilità idrica, la maggiore frequenza di eventi climatici estremi e l'aumento delle temperature, la variazione della diffusione di fitopatie e infestanti. Il settore sarà inoltre influenzato dal degrado del suolo agricolo, per erosione, salinizzazione e inquinamento, dal dissesto idrogeologico e dalla riduzione della biodiversità. In generale, le ricadute sono ricondotte al calo delle capacità produttive e alla diminuzione delle caratteristiche qualitative dei prodotti, fatta eccezione per alcune aree e tipo di colture che potranno trarre vantaggio dalle maggiori temperature.

Per quanto attiene alla zootecnia, gli effetti del cambiamento climatico sul bestiame di allevamento sono distinti tra quelli diretti, determinati dallo stress da caldo durante la stagione estiva, con incidenze sul benessere animale e quindi sulla produttività, e indiretti, dovuti alla modifica della qualità e disponibilità di foraggio e acqua e alla maggiore diffusione di agenti patogeni e dei loro vettori ma anche ai danni sulle strutture di allevamento per eventi meteorologici estremi.

In particolare, nel caso della Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Comiso, con riguardo all'agricoltura non sono elencate "opportunità" bensì diverse "minacce" quali moderate riduzioni di resa per frumento duro (in media intorno al 10%) e tenero (20-30%); riduzione di resa per il mais (fino al 30%); incremento delle richieste idriche per diverse colture in asciutto (colture da tubero, olivo, vite); incremento dei costi di condizionamento termico per colture orticole (primaverili-estive) in ambiente controllato; incremento dei costi per produzioni irrigue; potenziale riduzione della produttività per colture da energia (colza, Brassica carinata, cartamo); potenziale riduzione della produttività dei sistemi pastorali estensivi; riduzione del benessere animale e del loro stato di salute; riduzione della quantità e qualità del latte ovi-caprino e bufalino; riduzione delle quantità e qualità di carne prodotta (ovina e caprina). Il livello d'impatto per il settore dell'agricoltura è considerato "alto".

TURISMO

Nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), con riferimento al turismo, si considerano i possibili impatti, diretti, per le meno favorevoli condizioni climatiche allo svolgimento delle attività turistiche, e indiretti, per la diminuzione dell'attrattività, a causa delle mutate condizioni fisiche dei luoghi. In merito agli impatti diretti si prevede una generale diminuzione dell'attrattività dell'Italia come destinazione internazionale, che si tradurrà in una riduzione delle presenze turistiche complessive, rispetto a un'ipotetica situazione di assenza dei cambiamenti climatici, di entità diversa a seconda dei luoghi.

Nel documento PNACC, per la Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di Comiso, con riguardo al turismo non sono identificate "opportunità" e sono elencate diverse "minacce" quali diminuzione delle presenze di turisti esteri; variazione delle presenze dei turisti italiani; diminuzione delle risorse idriche; turismo culturale: aumento di ondate di calore; turismo montano e rurale: cambiamenti nel paesaggio.

INFRASTRUTTURE: TRASPORTI, ENERGIA, IDRICHE, RIFIUTI

Nella Strategia Nazionale per l'Adattamento al CC, per quanto attiene ai trasporti e alle infrastrutture, si afferma che questi subiranno danni a causa dei cambiamenti climatici, con incidenze sulla loro gestione e sulla domanda di movimento.

In tale documento sono elencati quattro fenomeni climatici con incidenza sulle infrastrutture:

- aumento delle temperature, che comporta una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari), dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, ma anche una minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- variazione nelle precipitazioni, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee.

Nel documento preparatorio del Piano Nazionale di Adattamento al CC, per quanto attiene ai trasporti, si evidenzia che i cambiamenti climatici possono avere un effetto moltiplicatore sull'usura del sistema e che gli impatti, oltre che sulla struttura, riguarderanno "la gestione del servizio di trasporto pubblico, con mezzi, orari, servizi, condizioni di sicurezza, qualità del servizio ed efficienza da garantire".

Per quanto riguarda l'energia, nella SNACC e nel documento preliminare del PNACC si evidenzia la vulnerabilità ai cambiamenti climatici, sia per la correlazione tra la produzione e consumo di energia e l'andamento delle temperature e maggiore incidenza delle situazioni caratterizzate dai fenomeni estremi, sia per la necessità di garantire la continuità del servizio.

5.4.1.2_ IMPATTI ATTESI ALLA SCALA LOCALE

Nel seguito vengono considerati a livello locale per ogni settore e pericolo climatico di livello “alto”, gli impatti attesi, l’esposizione e la vulnerabilità. La vulnerabilità, intesa come suscettibilità a subire un’alterazione, negativa o positiva, è quindi individuata e valutata tenendo conto della diversa capacità di adattamento delle componenti in gioco, intesa quale reazione in grado di ridurre gli impatti o di trarre benefici dagli effetti dei cambiamenti climatici.

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA’ (suscettibilità e adattamento)
Siccità; precipitazioni estreme; caldo estremo	Perdita di habitat idonei, diminuzione specie (anche per spostamenti altitudinali o per diffusione di patologie); diffusione di specie alloctone	Specie floristiche e faunistiche tipiche delle riserve naturali del territorio comisano	Alcune specie sono particolarmente sensibili alla mancanza idrica e quindi hanno minore possibilità di sopravvivenza. Le piante erbacee hanno invece sviluppato una capacità di adattamento alle condizioni idriche

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - SUOLO			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA' (suscettibilità e adattamento)
Siccità; caldo estremo	Degradazione delle terre, impoverimento organico del suolo. Riduzione di produttività biologica e agricola, alterazione del paesaggio. Desertificazione.	Attività umane legate all'agricoltura e zootecnica.	La suscettibilità è elevata nei luoghi interessati già da erosione; risulta minore nei versanti boschivi. Il settore zootecnico ha una potenziale capacità di adattamento se intraprese azioni di manutenzione del suolo
Frane	Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone	La popolazione e attività umane che si trovano direttamente coinvolti da frane attive. Le infrastrutture viarie principali e minori	Le caratteristiche intrinseche di fragilità del territorio e la collocazione di alcune infrastrutture determinano una rilevanza per quanto riguarda la suscettibilità al danno della popolazione, dei settori economici e dei servizi. La capacità di adattamento dipende dal grado di conoscenza, d'informazione e di sensibilizzazione.

EDIFICI - PATRIMONIO CULTURALE			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA' (suscettibilità e adattamento)
Frane	Perdita di beni mobili e immobili	Alcuni beni architettonici di riconosciuta importanza storico-culturale e testimoniale	La suscettibilità è elevata considerando l'immobilità dei beni e la situazione di fragilità territoriale. La capacità di adattamento non è propria dei beni ma richiede interventi di messa in sicurezza e una maggiore manutenzione del territorio

Eventi estremi; Frane	Alterazioni delle caratteristiche del paesaggio	Il paesaggio dell'intero territorio di Comiso, le componenti naturalistico-ambientali e storico-culturali che caratterizzano il paesaggio	Il paesaggio si ritiene particolarmente suscettibile a trasformazioni con eventuali conseguenze indirette sull'economia legata al turismo. La capacità di adattamento richiede tempi lunghi di ripristino e impegno di risorse
--------------------------	---	---	--

SALUTE			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA' (suscettibilità e adattamento)
Caldo estremo	Decessi, aumento di malattie cardio- respiratorie, infettive. Aumento di crisi allergiche.	La popolazione, soprattutto anziana e i bambini piccoli o i soggetti affetti da particolari patologie.	La suscettibilità si amplifica nel periodo primaverile-estivo. La capacità di adattamento richiede misure atte a prevenire e monitorare il rischio.
Eventi estremi	Decessi e inabilità temporanee	La popolazione residente, nonché i villeggianti e turisti in generale.	La suscettibilità al danno dipende dall'intensità degli eventi. La capacità di adattamento dipende dalla possibilità di sviluppare strategie di prevenzione come quelle di monitoraggio.

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA' (suscettibilità e adattamento)
Siccità Caldo estremo	Evapotraspirazione delle piante e variazione della disponibilità idrica, quindi riduzione della crescita e produttività. Variazione delle colture praticabili. Aumento di agenti patogeni. Variazione delle caratteristiche e qualità	Le aziende agricole per la riduzione di seminativi e di riflesso le aziende zootecniche	La suscettibilità è elevata per la produzione agricola legata alla mancanza di risorse idriche. La capacità di adattamento è correlata alle scelte aziendali di mantenimento delle destinazioni attuali

	della carne e dei prodotti lattiero-caseari.		mettendo in atto strategie di controllo e gestione delle acque o di introdurre nuove varietà che possono acclimatarsi.
Eventi estremi	Danni alle colture, alle infrastrutture e agli immobili delle aziende agricole e zootecniche.	Le aziende zootecniche, per gli immobili di ricovero o utilizzati per la produzione e lo stoccaggio di alimenti e indirettamente le infrastrutture viarie che consentono di accedere alle aziende.	La suscettibilità al danno è elevata per via dell'aumento dell'intensità degli eventi estremi. La possibilità di adattamento dipende dalla capacità di analisi del rischio e dall'adozione di misure di prevenzione.

TURISMO			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA' (suscettibilità e adattamento)
Caldo estremo	Decessi e inabilità temporanee. Modifiche del paesaggio e delle attrattività agricole locali.	Settore turistico soprattutto durante la stagione estiva, e attività correlate.	La suscettibilità risulta limitata. La capacità di adattamento è correlata agli interventi di gestione dei rischi e delle risorse ambientali
Eventi estremi	Danni alle persone e agli immobili e limitazioni alla fruizione turistica.	Settore turistico soprattutto durante la stagione estiva, e attività correlate.	La suscettibilità al danno dipende dall'intensità degli eventi estremi. La possibilità di adattamento dipende dalla capacità di garantire un'offerta adeguata ai nuovi scenari e sicura

INFRASTRUTTURE: TRASPORTI, ENERGIA, IDRICHE, RIFIUTI			
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE (soggetti o funzioni interessate)	VULNERABILITA' (suscettibilità e adattamento)
Siccità Caldo estremo	Interruzione o minore efficienza dei servizi idrici per diminuzione della disponibilità idrica	Reti degli acquedotti locali	La suscettibilità dipende dall'aumento delle temperature. La capacità di adattamento è correlata agli interventi di gestione dei rischi e delle risorse ambientali
Frane	Danno alle infrastrutture viarie e ferroviarie, con interruzioni del servizio	Reti viarie e ferroviarie, reti elettriche, reti idriche	Per le reti la suscettibilità risulta dipendente dall'importanza di alcuni collegamenti. L'adattamento richiede impegno di risorse umane e finanziarie per il controllo del territorio e l'attuazione d'interventi preventivi che riducono i rischi

5.4.2_ VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE E DELLA VULNERABILITÀ

Nel paragrafo precedente si è fatto riferimento agli impatti locali considerando anche l'esposizione e la vulnerabilità per ogni settore. Ai fini di una valutazione più dettagliata nei riguardi dell'esposizione e della vulnerabilità, si è fatto riferimento ad un documento pubblicato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare intitolato "La Vulnerabilità al cambiamento climatico dei territori obiettivo convergenza" nell'ambito del POAT Ambiente PON GAT 2007 – 2013. Tale documento fornisce una descrizione delle varie metodologie per il calcolo dell'indice di vulnerabilità al cambiamento climatico, basandosi fondamentalmente su uno studio effettuato dalla Commissione Europea: "Regions 2020 – An Assessment of Future Challenges for EU Regions".

Il documento riporta l'Indice di Vulnerabilità per le Regioni Calabria, Campania, Puglia e Sicilia.

L'indice è stato calcolato attraverso l'aggregazione di 5 variabili, rappresentate da indicatori a scala comunale, utili a rappresentare i seguenti fenomeni:

1. Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura e pesca
2. Dipendenza del sistema economico locale dal turismo

3. Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni
4. Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare
5. Territorio a rischio desertificazione

Al fine di valutare i fenomeni e elaborare un indice sintetico sono stati utilizzati i seguenti indicatori:

1. Valore Aggiunto in Agricoltura, Silvicultura e Pesca (% sul totale comunale)
2. Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (% sul totale degli occupati a livello comunale)
3. Variazione della popolazione esposta alle inondazioni (% sul totale della popolazione comunale tra il 2001 e il 2051)
4. Popolazione residente in zone con altitudine inferiore a 5 metri s.l.m. (% sul totale della popolazione comunale)
5. Superficie di suolo secco compresa fra 86-159 giorni (% sul totale della superficie comunale)

Gli indicatori sono stati ordinati secondo una scala di classificazione che ha permesso di catalogare i comuni ed associarli a diverse fasce.

Tabella 5. 4_Variabili, Indicatori e punteggi per l'Indice di Vulnerabilità (fonte MATTM)

Fenomeno		Indicatore	Intervallo di classificazione per elaborazione carta	Fascia di classificazione	Punteggio per elaborazione IVCC
1	Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura e pesca	Valore aggiunto in Agricoltura, Silvicultura e Pesca (% sul totale comunale) (dati ISTAT 2005)	< 0,75	settima	14,29
			0,75 - 1,33	sesta	28,57
			1,33 - 1,98	quinta	42,86
			1,98 - 2,79	quarta	57,14
			2,79 - 3,97	terza	71,43
			3,97 - 6,14	seconda	85,71
			≥ 6,14	prima	100
2	Dipendenza del sistema economico locale dal turismo	Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (% sul totale degli occupati comunale) (elaborazione su dati ISTAT 2001)	< 2,80	quinta	20
			2,8 - 3,69	quarta	40
			3,69 - 4,26	terza	60
			4,26 - 5,64	seconda	80
			≥ 5,64	prima	100
3	Evoluzione demografica della popolazione esposta alle inondazioni	Variazione della popolazione esposta a rischio di inondazione (% sul totale della popolazione 2001 - 2051) (elaborazione su dati ISTAT e PAI)	0/nessun dato	sesta	0
			< - 0,5	quinta	20
			-0,5 - 0	quarta	40
			0 - 0,5	terza	60
			0,5 - 1	seconda	80
			> 1	prima	100

4	Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare	Popolazione residente in zone con altitudine inferiore a 5 metri s.l.m. (% sul totale della popolazione comunale) (elaborazione su dati ISTAT 2001 e modelli digitali del terreno)	0/nessun dato	sesta	0
			< 0,92	quinta	20
			0,92 - 2,36	quarta	40
			2,36 - 4,65	terza	60
			4,65 - 12,56	seconda	80
			≥ 12,56	prima	100
5	Territorio a rischio desertificazione	Superficie di suolo secco compresa fra 86-159 giorni (% sul totale della superficie comunale) (elaborazione su dati Portale cartografico nazionale)	0	sesta	0
			< 5,00	quinta	20
			5,00 - 15,00	quarta	40
			15,00 - 30,01	terza	60
			30,01 - 50,00	seconda	80
			≥ 50	prima	100

A ciascuna fascia è stato attribuito un punteggio e la media di tali punteggi che ciascun comune ha conseguito per i 5 indicatori, rappresenta il valore dell'indice sintetico di vulnerabilità al cambiamento climatico. Di seguito l'intervallo di classificazione e le fasce di classificazione dell'indice sintetico.

Tabella 5. 5_ Classificazione e fasce di appartenenza (fonte MATTM)

Intervallo di classificazione	Fascia di appartenenza
<21,41	sesta
21,41 - 25,76	quinta
25,76 - 30,33	quarta
30,33 - 37,11	terza
37,11 - 52,35	seconda
≥ 52,35	prima

In Sicilia la vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico risulta molto rilevante. Nel seguito si riportano le analisi effettuate per ogni variabile considerata.

DIPENDENZA DEL SISTEMA ECONOMICO LOCALE DALL'AGRICOLTURA E PESCA

Analizzando la vulnerabilità di ciascun comune determinata dalla dipendenza dei sistemi economici locali da agricoltura, silvicoltura e pesca, si registra una maggiore dipendenza dal settore primario ed una più accentuata vulnerabilità per i comuni dell'entroterra dell'isola a vocazione agricola, localizzati prevalentemente nelle province di Enna, Siracusa, Ragusa e Trapani. I comuni costieri del siracusano e del trapanese si caratterizzano per avere economie locali dipendenti in modo significativo, se non esclusivo, dal settore della pesca.

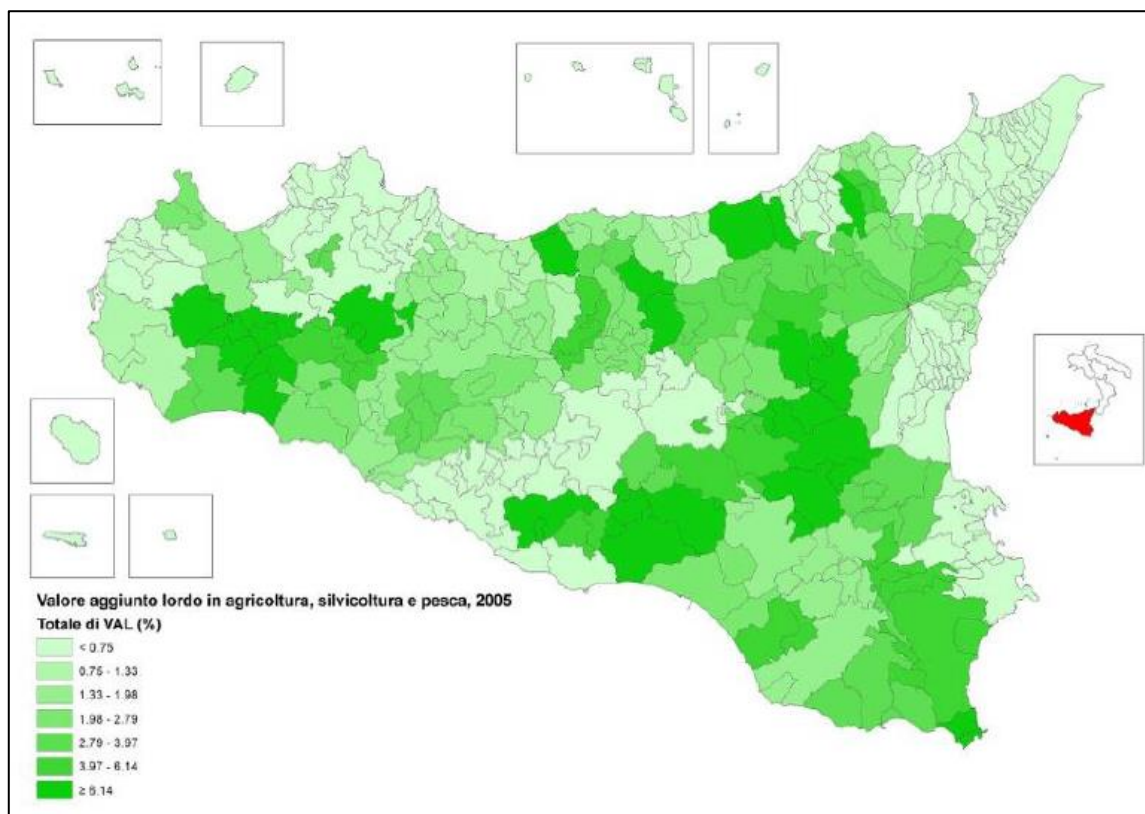


Figura 5. 34_ Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura, silvicoltura e pesca (fonte MATTM)

DIPENDENZA DEL SISTEMA ECONOMICO LOCALE DAL TURISMO

L'analisi della componente turistica e delle attività economiche ad essa connesse restituisce un quadro regionale sufficientemente coerente con le naturali vocazioni dei diversi territori. La percentuale di occupati nel settore turistico, rispetto al totale degli occupati a livello comunale, identifica le aree potenzialmente sensibili alle variazioni del reddito legate all'andamento dei flussi turistici. Ancora una volta le aree potenzialmente più sensibili sembrano essere le aree interessate dai grandi parchi naturali dei Nebrodi e delle Madonie, le aree del trapanese con i loro importanti poli turistici quali San Vito lo Capo e le Isole Egadi. La regione siciliana presenta una situazione estremamente variegata. Alcuni comuni, distribuiti in modo piuttosto uniforme nel territorio presentano una elevata dipendenza dal settore turistico risultando quindi potenzialmente molto vulnerabili ai fenomeni connessi al cambiamento climatico.

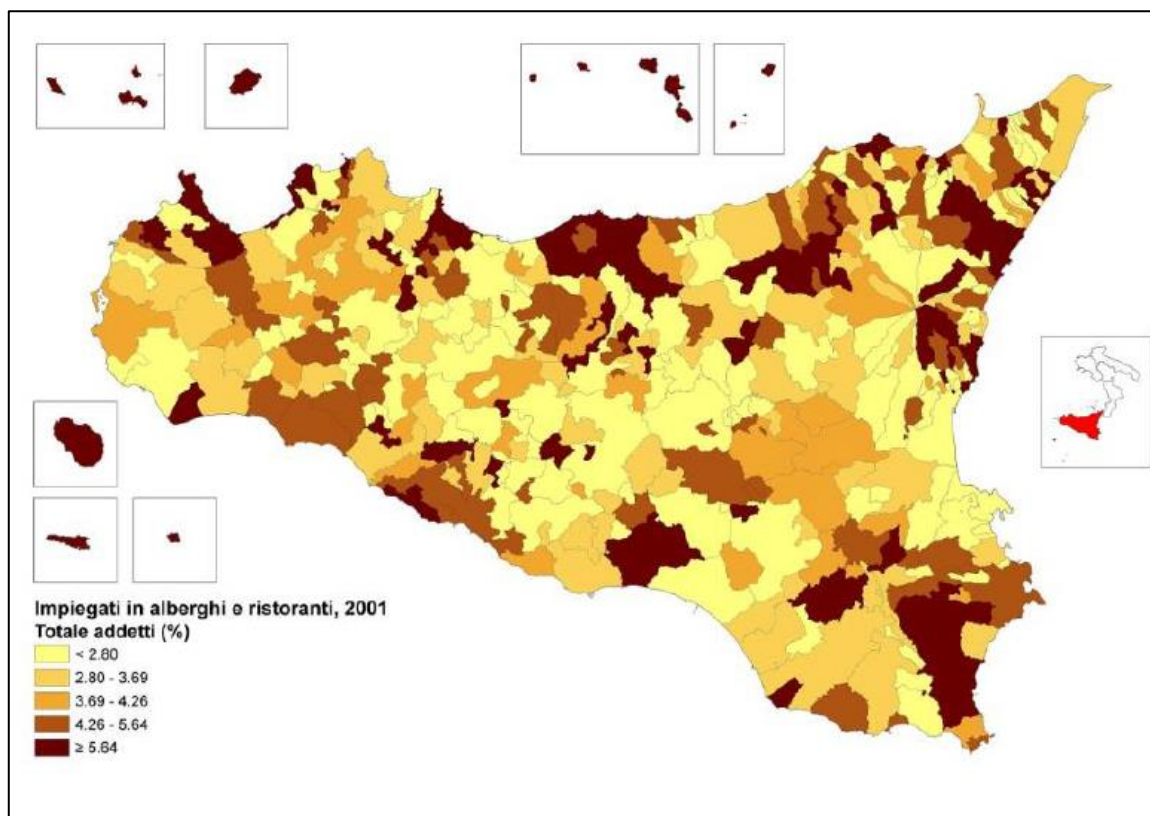


Figura 5. 35_Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi, campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (fonte MATTM)

EVOLUZIONE DEMOGRAFICA DELLA POPOLAZIONE COLPITA DALLE INONDAZIONI

L'analisi dello scenario relativo alla popolazione potenzialmente esposta ai fenomeni di esondazione e la sua evoluzione al 2050, restituisce un quadro controverso. Nello specifico si constata che le province più ad ovest della regione sembrano maggiormente interessate dalla vulnerabilità determinata dal rischio esondazione. Complessivamente si evince che tutti i comuni percorsi da fasce di inondazione, sono interessati da intervalli di variazione negativi o uguali a zero, il che fa supporre una progressiva riduzione della popolazione vulnerabile nell'arco del cinquantennio oggetto della ricostruzione.

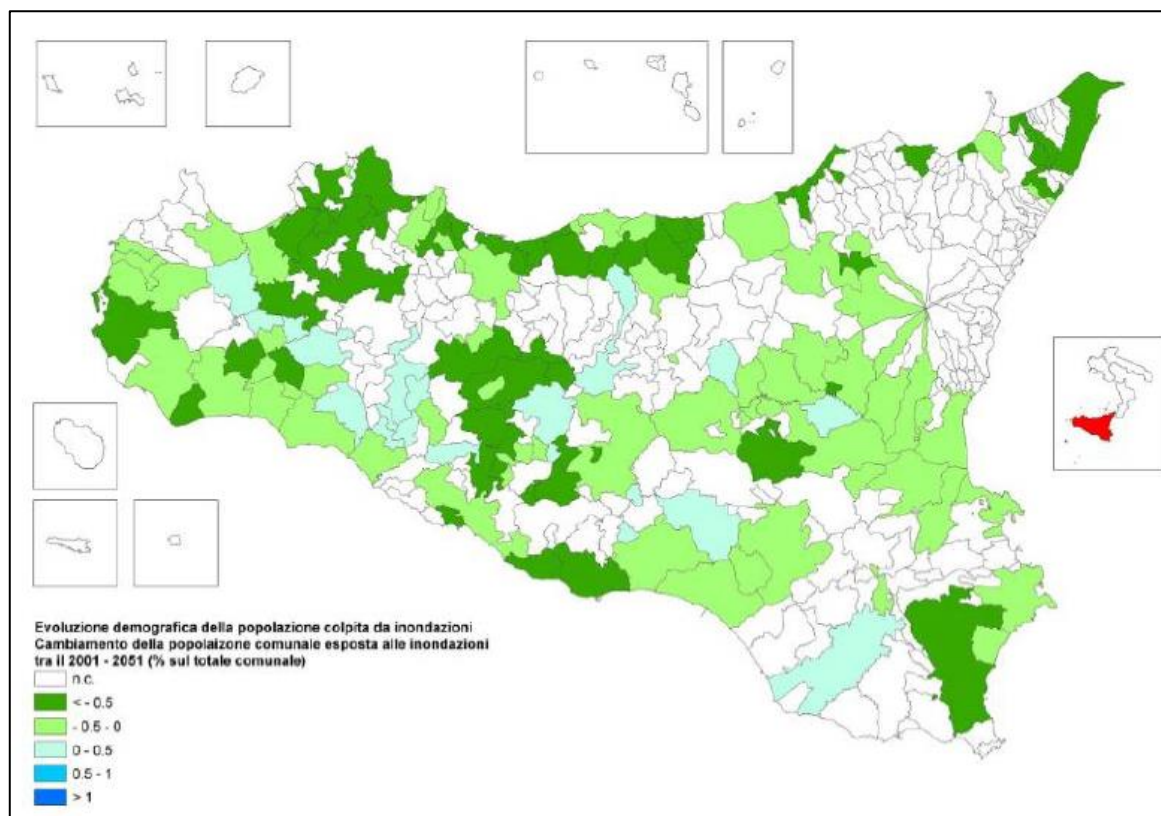


Figura 5. 36_Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni (fonte MATTM)

POPOLAZIONE RESIDENTE IN ZONE COSTIERE A RISCHIO DI INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE

A causa delle caratteristiche morfologiche della regione Siciliana, un altro aspetto potenzialmente rilevante ai fini della vulnerabilità al cambiamento climatico è misurare il numero di abitanti potenzialmente coinvolti in fenomeni di innalzamento del livello del mare. L'utilizzo dei dati ISTAT a scala censuaria ha permesso una stima affidabile dei danni potenziali in termini di popolazione coinvolta evidenziando come alcune province, come ad esempio Trapani, Messina e Siracusa, risultino fortemente esposte al rischio di innalzamento del mare e di erosione costiera.

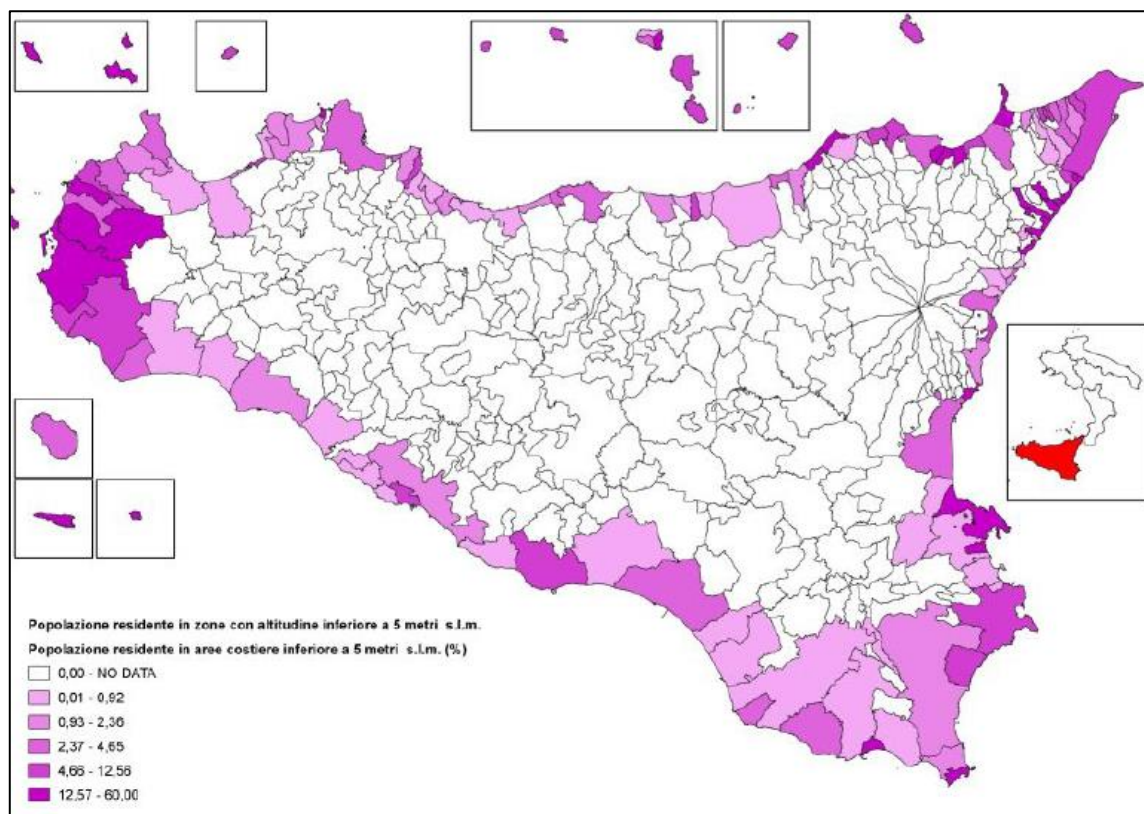


Figura 5. 37_Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare

TERRITORIO A RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Il fenomeno che maggiormente sembra incidere sulla definizione della vulnerabilità del territorio regionale al cambiamento climatico è il rischio desertificazione che, come è possibile rilevare attraverso l'analisi cartografica, interessa l'intero territorio dell'isola. Fra le cause che sono alla base del fenomeno vanno ricordate, oltre al prolungamento dei periodi di siccità, la presenza di suoli ad alto rischio di erosione, l'alta frequenza ed estensione degli incendi boschivi e la riduzione della copertura vegetale, la salinizzazione dei suoli e l'abbandono colturale di vaste aree divenute extramarginali.

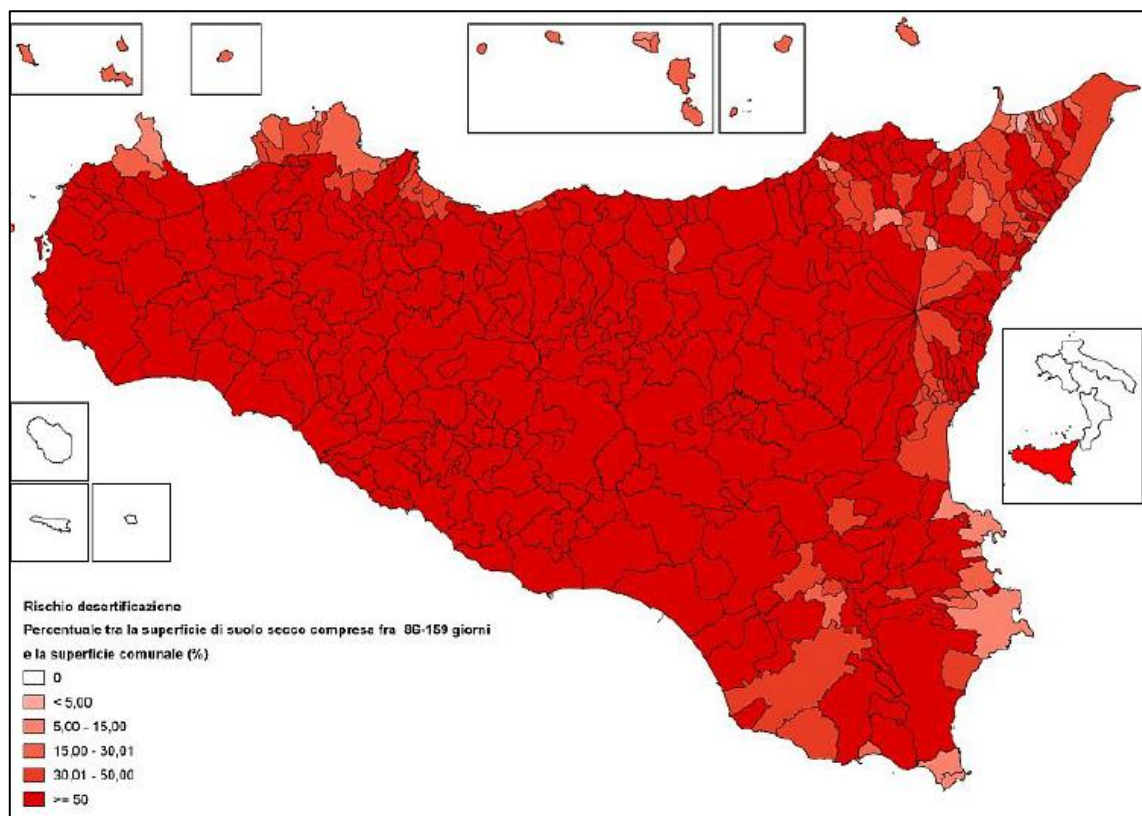


Figura 5. 38_Territorio a rischio desertificazione (fonte MATTM)

In seguito alla valutazione delle variabili su menzionate, è stato ricavato l'Indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico per ogni Comune del territorio siciliano.

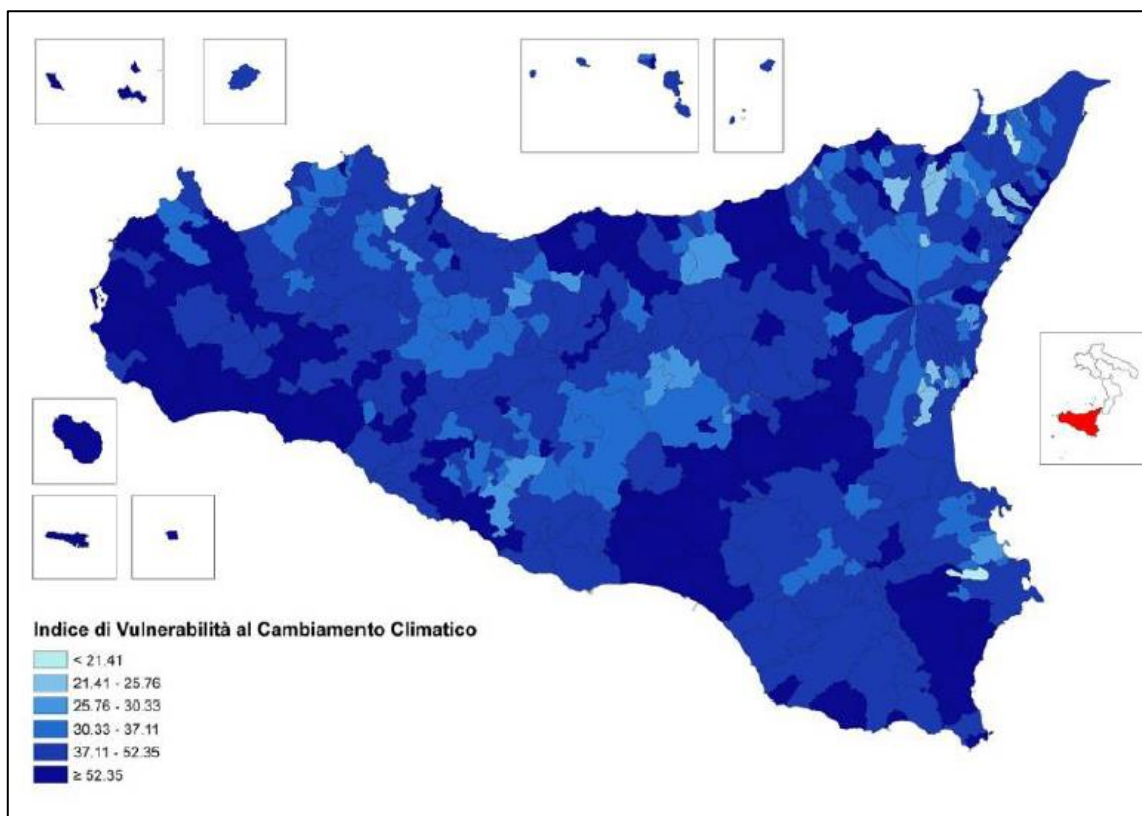


Figura 5. 39_ Indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico (fonte MATTM)

In generale, il territorio regionale risulta fortemente vulnerabile agli effetti che cambiamenti climatici potrebbero determinare sui sistemi economici e naturali. Più del 75% del territorio risulta infatti collocato nella prima e seconda fascia di vulnerabilità.

In particolare, per il Comune di Comiso, la situazione viene rappresentata nella tabella seguente.

Tabella 5. 6_ VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO DEL COMUNE DI COMISO

COMUNE DI COMISO	
Valore Aggiunto lordo in Agricoltura, Silvicultura e Pesca (%)	5,26
Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi, campeggi (%)	2,80
Variazione della popolazione esposta a rischio inondazioni (%)	n.c.
Popolazione residente in zone con altitudine inferiore a 5 metri s.l.m. (%)	n.c.
Superficie di suolo secco compresa fra 86-159 giorni (%)	78,03
Indice di Vulnerabilità ai Cambiamenti Climatici	41,14
FASCIA	2

5.4.3_ VALUTAZIONE DEL RISCHIO

L'analisi fin qui condotta ha definito per ciascun settore, in riferimento ai pericoli climatici di livello alto per il comune di Comiso, gli effetti dell'impatto atteso, nonché esposizione e vulnerabilità. Per valutare il rischio, nel presente paragrafo, si attribuiranno delle classi per l'esposizione e la vulnerabilità tra bassa (B), media (M) e alta (A). La combinazione di questi elementi determina l'attribuzione della classe di rischio potenziale.

La matrice di attribuzione della classe di rischio, considerata per dare una ponderazione agli elementi di esposizione e vulnerabilità è la seguente (Tab. 5.7).

Tabella 5. 7_ Matrice di attribuzione della Classe di Rischio

MATRICE DI ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO (R)				
		VULNERABILITÀ (V)		
		A	M	B
ESPOSIZIONE (E)	A	A	MA	M
	M	MA	M	MB
	B	M	MB	B

Nel seguito, si indica per ogni settore e ogni impatto atteso relativo ai pericoli climatici di livello "alto" (e quindi quelli per cui la probabilità che si verifichi l'evento risulta elevata), la classe di Rischio determinata tramite la matrice su menzionata. La classe di Rischio definisce anche la priorità di intervento per quanto concerne le Azioni di Adattamento climatico.

Inoltre, nelle stesse tabelle viene riportato il periodo di tempo Pt in cui si presume si consumi l'impatto e gli indicatori dell'impatto stesso. Il periodo di tempo si distingue in Attuale (A), Breve Termine (BT) tra 0-5 anni, Medio Termine (MT) tra 5-15 anni, Lungo Termine (LT) > 15 anni e Sconosciuto (?).

Per quanto concerne il settore della salute si include anche un riferimento alla protezione civile – pronto soccorso.

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITÀ	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Siccità; precipitazione estreme; caldo estremo	Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico	A	A	A	BT	Estensione e tipo di habitat persi, alterati o sostituiti da altri. Modifica della varietà, consistenza e distribuzione delle specie, in particolare autoctone. Estensione delle aree e numero delle specie colpite da nuove malattie parassitarie.
	Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali	A	A	A	MT	
	Riduzione degli areali di presenza per diffusione di specie alloctone	M	M	M	LT	
	Riduzione di specie per diffusione di patologie	M	M	M	LT	

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITÀ	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Siccità; caldo estremo	Riduzione di produttività biologica e agricola per erosione e impoverimento organico del suolo	A	M	MA	MT	Estensione delle aree di rischio per classe
	Riduzione delle possibilità di utilizzo agricolo dei suoli per desertificazione	A	A	A	BT	
Frane	Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone per dissesto idrogeologico	A	A	A	A	

EDIFICI - PATRIMONIO CULTURALE						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Frane	Perdita di beni e mobili e immobili per frane	A	A	A	A	Beni immobili e mobili persi o danneggiati, per tipo di causa.
Eventi estremi, frane	Alterazioni e perdita di caratteri del paesaggio per eventi estremi, frane	A	A	A	A	Perdita o modifica di elementi connotativi del paesaggio.

SALUTE						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Caldo estremo	Decessi per malattie cardio-respiratorie per ondate di calore	A	A	A	?	Numero di decessi e infortuni, per tipo di causa. Numero di persone interessate da patologie, per tipo di causa. Incidenza temporale e diffusione delle situazioni di rischio, per tipo
	Decessi, malattie infettive	M	M	M	LT	
	Crisi allergiche	M	M	M	MT	
Eventi estremi	Decessi e inabilità temporanee per eventi estremi	M	M	M	?	
PROTEZIONE CIVILE – PRONTO SOCCORSO						
Eventi estremi	Danni agli immobili e alle infrastrutture	M	M	M	?	Numero d'immobili e d'infrastrutture di servizio coinvolte.

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Siccità, caldo estremo	Riduzione della crescita e produttività per evapotraspirazione delle piante e variazione della risorsa idrica	A	A	A	?	Entità della perdita della produzione.
	Variazione delle colture praticabili per l'aumento delle temperature	A	M	MA	?	Estensione per tipo di uso del suolo.
	Danni e riduzione della resa per agenti patogeni legati allo stress da caldo	M	B	MB	?	Entità delle perdite e riduzione della produzione.
	Variazione delle caratteristiche e qualità delle carni e dei prodotti lattiero-caseari a causa delle temperature	M	M	M	?	Numero di prodotti interessati.
Eventi estremi	Danni alle colture, alle infrastrutture a agli immobili delle aziende agricole e zootecniche per eventi estremi	M	M	M	?	Numero di casi ed entità dei danni, per tipo.

TURISMO						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Caldo estremo	Riduzione dell'attrattività turistica per modifiche delle caratteristiche del paesaggio	A	M	MA	LT	Durata delle interruzioni dei servizi. Presenze turistiche estive.
	Decessi e inabilità temporanee per ondate di calore	M	M	M	?	Numero di decessi e infortuni, per tipo di causa.
Eventi estremi	Danni alle persone e agli immobili e limitazioni alla fruizione turistica	M	M	M	?	Numero d'immobili e d'infrastrutture coinvolte e durata delle interruzioni dei servizi

INFRASTRUTTURE: TRASPORTI – ENERGIA – ACQUA -RIFIUTI						
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO
Siccità, caldo estremo	Perdita e danneggiamento alle infrastrutture e interruzione dei servizi	M	M	M	?	Numero e tipo di infrastrutture interessate e durata della sospensione del servizio
Frane	Interruzione o minore efficienza dei servizi	B	B	B	?	

5.5 OBIETTIVI STRATEGICI

Una volta definite le priorità di intervento, come da paragrafo precedente in base alla matrice di rischio, si analizzano adesso gli obiettivi strategici settoriali, sia generali che specifici, legati agli impatti.

In particolare, nel presente Piano si configura la necessità di mantenere una relazione con quanto indicato a livello sovraordinato; per tale motivo, in prima analisi vengono relazionati settorialmente gli impatti con gli obiettivi generali previsti dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la Macroregione climatica n. 6. In seguito, vengono invece relazionati, in base alle classi di rilevanza, gli impatti previsti settorialmente con gli obiettivi specifici individuati per il comune di Comiso. La correlazione tra gli obiettivi generali e quelli specifici permetterà di individuare le azioni di adattamento più appropriate per il caso in esame.

5.5.1_ OBIETTIVI GENERALI

Il documento preliminare del PNACC (2017) individua, per i principali impatti climatici che riguardano i diversi aspetti, determinati obiettivi. In tale sede si riprendono quelli associati all'Area climatica omogenea n. 6, classificati settorialmente, estrapolati in modo da essere relazionati alle caratteristiche del territorio in esame, agli impatti individuati e alle competenze e risorse locali.

RISORSE IDRICHE	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Aumento della consapevolezza nelle comunità
	Migliorare l'efficacia del monitoraggio
Riduzione della disponibilità di acqua per usi irrigui, potabili, e industriali	Migliorare l'efficacia nella programmazione dell'uso della risorsa
	Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa
Riduzione della disponibilità di acqua per usi civili, urbani, e produttivi. Siccità. Riduzione delle disponibilità di acqua fluviale. Allagamenti.	Miglioramento dell'efficacia della pianificazione

ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ IN ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Garantire la funzionalità degli ecosistemi fluviali anche in periodi di magra, la sostenibilità ambientale degli usi delle risorse idriche, la sostenibilità socio-economica delle attività ad essi legate
ECOSISTEMI TERRESTRI	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Incentivare ricerca, conoscenza e monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico e dell'adattamento su specie di flora e fauna e servizi ecosistemici
	Promuovere formazione, divulgazione e sensibilizzazione e approfondire aspetti socio-economici legati ai servizi ecosistemici
	Migliorare l'integrazione dell'adattamento nella pianificazione, gestione e conservazione della biodiversità
Invasione di specie aliene Diffusione specie invasive Estinzioni locali	Contrasto alla perdita di biodiversità e all'invasione di specie aliene
FORESTE	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Promuovere e rafforzare azioni legate all'innovazione, ricerca, educazione e formazione
	Tutelare e conservare la biodiversità e aumentare la resilienza nel settore forestale
Contrazione delle aree con condizioni potenziali per pinete di pino silvestre e montano, di pino nero e di pini mediterranei	Aumentare la resilienza nel settore forestale e il mantenimento dei servizi ecosistemici promuovendo la pianificazione e la gestione forestale sostenibile

DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO E IDRAULICO	
IMPATTI	OBIETTIVI
Variazione attesa nei fenomeni di instabilità dei complessi rocciosi Variazioni limitate nella frequenza e magnitudo dei fenomeni di dissesto in aree già attualmente fortemente interessate dai fenomeni di dissesto	Migliorare la conoscenza delle criticità geologiche e idrauliche del territorio e dei rischi a essi associati
	Migliorare i modelli per la simulazione e la previsione degli impatti su differenti orizzonti temporali
	Migliorare il monitoraggio del territorio per la produzione di base dati aggiornate
	Migliorare la gestione delle emergenze, da parte delle amministrazioni a tutti i livelli e aumento della partecipazione della popolazione
	Migliorare la gestione e manutenzione del territorio
	Migliorare la conoscenza dello stato dei manufatti e delle infrastrutture, per aumentare la resilienza
DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICITÀ	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità
Siccità Aridificazione Perdita di sostanza organica dei suoli	Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un sistema di indicatori e di una rete di monitoraggio del degrado del territorio e degli impatti della siccità
	Integrare la prevenzione, gestione e mitigazione dei rischi tra politiche intersettoriali (foreste, agricoltura, risorse idriche, energia, ecc..)

PATRIMONIO CULTURALE	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	<p>Aumentare le conoscenze relative al valore del patrimonio culturale e ai danni cui può essere soggetto a causa dei cambiamenti climatici</p> <p>Trasferire la conoscenza e preservare tecniche e pratiche tradizionali di costruzione degli edifici e di gestione dei paesaggi</p>
<p>Riduzione del dilavamento delle superfici del patrimonio culturale tangibile esposto all'aperto;</p> <p>Aumento dell'annerimento e del soiling di edifici e monumenti nei siti urbani;</p> <p>Modifiche nei processi di biodegrado dovuti alle proiezioni stagionali delle precipitazioni;</p> <p>aumento degli effetti dovuti a stress termici su materiali lapidei (termoclastismo);</p> <p>Aumento dell'erosione eolica particolarmente dannosa sui materiali e le strutture caratterizzanti le regioni meridionali</p>	Contrastare il degrado dei materiali e delle strutture
<p>Aumento dei costi di manutenzione e restauro di monumenti, edifici storici e siti archeologici;</p> <p>Aumento dei costi per la tutela del paesaggio culturale</p>	Trovare nuove soluzioni di finanziamento per far fronte all'aumento dei costi

SALUTE	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Promuovere formazione ed educazione sui rischi climatici per la salute
Rischi di danni diretti per lavoratori outdoor dall'esposizione a temperature elevate	Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi estremi e impatti sulla salute
Aumento del rischio di decessi e morbidità per ondate di calore in area urbana Aumento di malattie cardiorespiratorie per ondate di calore, sinergia tra inquinamento atmosferico e variabili microclimatiche	Sviluppare sistemi informativi e di monitoraggio relative alle isole di calore urbano
Aumento del rischio di malattie infettive da insetti vettori	Potenziamento della governance del rischio da malattie infettive
Aumento del rischio di malattie cardiorespiratorie per sinergia tra inquinamento atmosferico e variabili microclimatiche; Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche per condizioni climatiche favorevoli specie infestanti Aumento del rischio allergico per condizioni di alta umidità indoor	Miglioramento della capacità di adattamento tramite aumento delle conoscenze e potenziamento del monitoraggio della qualità dell'aria

AGRICOLTURA	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Migliorare l'educazione e la formazione per la gestione delle risorse nel settore agricolo
	Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura
Riduzione del benessere animale e del loro stato di salute. Riduzione della quantità e qualità di latte bovino, di quello ovi-caprino e bufalino. Riduzione della quantità e qualità di carne prodotta	Promuovere il benessere animale
	Promuovere la selezione di genotipi resilienti e resistenti ai cambiamenti climatici
Possibili riduzioni di resa per frumento duro e tenero	Implementazione di pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente

TURISMO	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche
Turismo culturale: aumento delle ondate di calore;	Prevenire rischi per la salute dei turisti dovuti ad eventi estremi o a altre situazioni negative che possono compromettere la destinazione turistica
	Ridurre gli impatti attraverso infrastrutture verdi, che non compromettano l'immagine di destinazione

INFRASTRUTTURA CRITICA - TRASPORTI	
IMPATTI	OBIETTIVI
Tutti gli impatti del settore	Migliorare la conoscenza e sensibilizzare, formare e coinvolgere i principali attori nel settore trasporti sull'adattamento ai cambiamenti climatici
	Integrare i rischi connessi al cambiamento climatico nella pianificazione e progettazione verso la resilienza e l'adattamento
Espansioni termiche e strutture (ponti/viadotti); surriscaldamento e deformazione delle strutture e delle infrastrutture di trasporto (asfalto, rotaie), in seguito alla presenza di ondate di calore; Cedimento di argini e terrapieni ed erosione alla base dei ponti; frane	Messa in sicurezza delle infrastrutture
	Migliorare l'efficacia dei sistemi di monitoraggio, allerta e intervento in caso di emergenze ai servizi di trasporto
ENERGIA*	
IMPATTI	OBIETTIVI
Aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete	Riduzione delle perdite di energia dalle reti di trasmissione e distribuzione

*si precisa che il settore energetico nella parte relativa alla linea ambiente è stato trattato dal punto di vista infrastrutturale, dal momento che l'argomento è stato trattato nella linea energia del presente piano, sia dal punto di vista della riduzione dei consumi che dal punto di vista della riduzione delle emissioni in atmosfera e quindi climatico.

5.5.2_ OBIETTIVI SPECIFICI

Gli obiettivi specifici sono selezionati assicurando la coerenza con quelli definiti nei documenti europei e nazionali. Inoltre, vengono classificati in riferimento alla matrice di rischio esaminata in precedenza, in modo da individuare quelli prioritari per cui il rischio dell'impatto atteso risulta alto.

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ (AB)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico	A	1. Assicurare le portate necessarie a mantenere e ripristinare condizioni ambientali ottimali, idonee alla sopravvivenza delle specie e habitat; 2. Migliorare le conoscenze sullo stato attuale degli habitat e monitorare le variazioni conseguenti al cambiamento climatico; 3. Preservare gli ambienti tipici della macchia mediterranea, definendo gli interventi per la conservazione
Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali	A	
Riduzione degli areali di presenza per diffusione di specie alloctone	M	4. Ridurre le possibilità d'ingresso e di diffusione delle specie alloctone o infestanti e di agenti patogeni e controllare l'eventuale presenza 5. Aumentare il livello di conoscenza e di sensibilità degli abitanti e dei turisti, per prevenire la comparsa di infestanti e patologie
Riduzione di specie per diffusione di patologie	M	

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE (SP)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Riduzione di produttività biologica e agricola per erosione e impoverimento organico del suolo	MA	1. Recupero delle aree a pascolo montane e pratiche conservative dei suoli, delle aree costiere, migliorare la resilienza e multifunzionalità dei luoghi rafforzando il sistema di regimazione delle acque piovane
Riduzione delle possibilità di utilizzo agricolo dei suoli per desertificazione	A	
Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone per dissesto idrogeologico	A	2. Integrare e aggiornare annualmente le banche dati e ridefinire gli scenari previsionali sui possibili impatti e conseguentemente le zone a rischio, mediante l'acquisizione di maggiori informazioni sugli effetti del cambiamento climatico 3. Assicurare livelli accettabili di esposizione per la popolazione, i beni e le attività, adeguando gli strumenti di pianificazione ai nuovi scenari previsionali. 4. Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di

		<p>allertamento, e migliorare la gestione in situazioni di emergenza</p> <p>5. Aumentare il grado di consapevolezza, di responsabilità, di coinvolgimento e di preparazione della popolazione e dei tecnici ad affrontare gli eventi catastrofici</p> <p>6. Aumentare il grado di conoscenza delle condizioni di conservazione dei manufatti, del suolo e delle infrastrutture e assicurare condizioni che aumentano la loro resilienza.</p>
--	--	--

EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE (EP)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Perdita di beni mobili e immobili per frane	A	<p>1. Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti;</p> <p>2. Garantire interventi tempestivi integrando i sistemi di controllo e di allertamento</p>
Alterazioni e perdita di caratteri del paesaggio per eventi estremi, frane	A	<p>3. Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti</p> <p>4. Ripristino del soprassuolo vegetale e recupero di beni immobili colpiti da eventi catastrofici</p>

SALUTE – PROTEZIONE CIVILE – SOCCORSO (SPS)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Decessi per malattie cardio-respiratorie per ondate di calore	A	<p>1. Acquisire informazioni in modo da monitorare gli impatti sulla popolazione;</p> <p>2. Rinforzare i sistemi di allerta e d'intervento per il soccorso;</p> <p>3. Aumentare la sensibilità e consapevolezza della popolazione sui rischi e sugli accorgimenti da adottare per evitare conseguenze;</p> <p>4. Rafforzare le conoscenze degli operatori dei servizi socio sanitari</p> <p>5. Ridurre la possibilità d'ingresso e di diffusione delle specie alloctone e di agenti infettivi e di vettori allergenici e potenziare i sistemi di controllo</p>
Decessi, malattie infettive	M	
Crisi allergiche	M	
Decessi e inabilità temporanee per eventi estremi	M	<p>6. Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti;</p>

Danni agli immobili e alle infrastrutture per eventi estremi	M	<p>7. Aumentare la sensibilità e consapevolezza della popolazione sui rischi e sugli accorgimenti da adottare per evitare conseguenze;</p> <p>8. Rinforzare i sistemi di allerta e d'intervento per il soccorso;</p> <p>9. Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento;</p> <p>10. Diminuire la fragilità del sistema assicurando soluzioni alternative per garantire il soccorso.</p>
--	---	---

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO (AL)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Riduzione della crescita e produttività per evapotraspirazione delle piante e variazione della risorsa idrica	A	1. Ripristinare o migliorare il sistema di regimazione e di gestione delle acque piovane e ricorrere a pratiche conservative dei suoli.
Variazione delle colture praticabili per l'aumento delle temperature	MA	2. Valutare le nuove idoneità colturali e le possibili trasformazioni di utilizzo agricolo dei terreni.
Danni e riduzione della resa per agenti patogeni legati allo stress da caldo	MB	<p>3. Ridurre le possibilità d'ingresso e di diffusione di agenti patogeni e intensificare la sorveglianza per controllare l'eventuale presenza;</p> <p>4. Assicurare il benessere dei capi allevati rafforzando i sistemi di controllo e di allerta e adeguando le stalle e le modalità gestionali</p>
Variazione delle caratteristiche e qualità delle carni e dei prodotti lattiero-caseari a causa delle temperature	M	5. Controllare la qualità dei prodotti e creare una banca dati con informazioni sulle condizioni climatiche e la modifica della composizione dei prati pascolo e del foraggio
Danni alle colture, alle infrastrutture e agli immobili delle aziende agricole e zootecniche per eventi estremi	M	<p>6. Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti;</p> <p>7. Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento</p>

TURISMO (T)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Riduzione dell'attrattività turistica per modifiche delle caratteristiche del paesaggio	MA	1. Ripristinare il soprassuolo vegetale e conservare gli ambienti tipici mediterranei; 2. Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti; 3. Diminuire la fragilità delle infrastrutture per la fruizione turistica, mantenere la fruibilità dei servizi, ripristinando le infrastrutture di supporto, e assicurare soluzioni alternative in caso di necessarie limitazioni
Danni alle persone e agli immobili e limitazioni alla fruizione turistica per eventi estremi	M	4. Riassetto geologico e messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti;
Decessi e inabilità temporanee per ondate di calore	M	5. Aumentare la sensibilità e consapevolezza della popolazione locale e dei turisti sui rischi e sugli accorgimenti da adottare per evitare conseguenze; 6. Rinforzare i sistemi di allerta e d'intervento per il soccorso; 7. Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento; 8. Diminuire la fragilità delle infrastrutture per la fruizione turistica

INFRASTRUTTURE (I)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Perdita e danneggiamento alle infrastrutture e interruzione dei servizi	M	1.Integrare le banche dati e ridefinire gli scenari sui possibili impatti, acquisendo maggiori informazioni sugli effetti e impatti dei cambiamenti climatici; 2.Assicurare livelli accettabili di sicurezza per la popolazione e le infrastrutture, adeguando le previsioni infrastrutturali e gli strumenti gestionali ai nuovi scenari; 3.Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento; 4.Diminuire la fragilità delle reti, ammodernandole, anche in modo da assicurare soluzioni alternative per il mantenimento dei servizi; 5.Ridurre gli afflussi superficiali alla rete di collettamento; 6.Aumentare il grado di consapevolezza, di responsabilità, di coinvolgimento e di preparazione della popolazione e dei tecnici ad affrontare gli eventi catastrofici
Interruzione o minore efficienza dei servizi	B	

5.6_ LE AZIONI DI ADATTAMENTO

Nella scelta delle azioni di Adattamento climatico si tiene conto della necessità di mantenere una relazione con quanto indicato a livello sovraordinato, in particolare vengono considerate le proposte di azione della Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e le azioni elencate nel Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

La valutazione delle azioni, come da PNACC, si basa su una serie di criteri riassunti nella figura sottostante (Fig. 5.34).

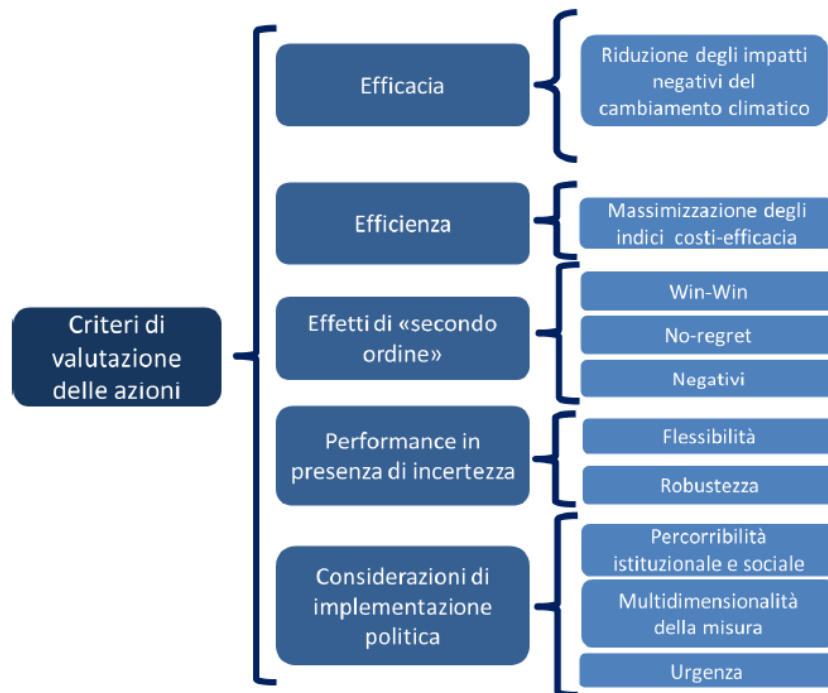


Figura 5. 40_Criteri di valutazione delle azioni. Fonte PNACC

Le azioni, quindi, devono essere valutate secondo i seguenti criteri:

- Efficacia: capacità dell'azione di raggiungere lo scopo per il quale è implementata, in termini generali quello di ridurre gli impatti negativi del cambiamento climatico.
- Efficienza economica: capacità dell'azione di raggiungere l'obiettivo prefisso, in termini di riduzione degli impatti negativi dei cambiamenti climatici, ai costi minori possibili.
- Effetti di secondo ordine: ricadute dell'azione non connesse al fine principale ed esplicito, che possono essere sia positive che negative, dando origine ad azioni:
 - No-regret: le azioni producono benefici in diversi scenari di cambiamento climatico, non comportano elementi di conflittualità con altri obiettivi di politica pubblica e soprattutto sono caratterizzate da benefici elevati e costi relativamente bassi;
 - Win-win: le azioni producono una serie di benefici anche al di fuori del contesto della riduzione degli impatti climatici.
 - Negativi: in questo caso si parla di "mal-adattamento" (maladaptation). Il caso si presenta ogni qual volta una azione aggrava la vulnerabilità al cambiamento climatico accentuandone gli impatti in settori o aree geografiche diverse o rendendo più oneroso lo sforzo di mitigazione

- Performance in presenza di incertezza: proprietà dell'azione di essere applicabile in una pluralità di condizioni climatiche e socioeconomiche, con attenzione alle caratteristiche di:

- Robustezza: mantenere un'efficacia accettabile in contesti diversi;
- Flessibilità: grado di adattarsi con facilità (a "costi contenuti") a diversi contesti.

- Considerazioni per l'implementazione politica: l'azione è valutata secondo le caratteristiche (EEA 2007; van Ierland et al. 2007):

- Percorribilità istituzionale sociale: esistenza di barriere che possono potenzialmente rendere difficile l'implementazione della misura, per aspetti istituzionali, ricondotti al concorso di più livelli di responsabilità a livello istituzionale, politico e amministrativo, o a un quadro normativo/istituzionale di difficile determinazione, o per barriere di natura legale o relative all'accettabilità sociale;
- Multidimensionalità della misura: possibilità di aumentare l'efficacia reciproca delle azioni, creando sinergie positive;
- Urgenza: capacità di ridurre gli impatti giudicati più dannosi e quindi da considerare per primi in base ai rischi posti al sistema socio-economico.

In secondo luogo il PNACC, così come la Strategia, suddivide le azioni tra quelle di tipo "soft" e quelle di tipo "green" e "grey". Le azioni soft sono indicate come quelle che non richiedono interventi strutturali e materiali diretti; mentre quelle non soft cioè grey o infrastrutturali e green o di tipo ecosistemico, hanno entrambe una componente di materialità o di intervento strutturale.

5.6.1 _ LE AZIONI COME DA PNACC

La proposta del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, per la macroregione climatica n.6, considera diverse azioni settoriali, mantenendo le relazioni con gli obiettivi individuati per ciascun impatto climatico. In particolare, occorre sottolineare che ogni azione nel Piano Nazionale viene classificata tramite un codice univoco con cui individuarla in apposite schede dettagliate allegate e catalogate a seconda della tipologia di azione tra soft, green e grey. Nel seguito vengono indicate le azioni del Piano più indicate per il caso in esame. Per un'analisi più approfondita delle azioni si rimanda alle specifiche schede di dettaglio del Piano Nazionale.

Risorse idriche

OBIETTIVI	AZIONI
Aumento della consapevolezza nelle comunità	RI028. Campagne di sensibilizzazione per i proprietari degli immobili sui rischi idrogeologici, sulle misure di mitigazione del rischio e sulla riduzione dei consumi energetici
Migliorare l'efficacia del monitoraggio	RI023 Affinamento dei sistemi di supporto alle decisioni (servizi di consulenza irrigua, sistemi early warning per rischio siccità, alluvioni, frane, esondazioni, fitopatie e attacchi patogeni) RI026. Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento.
Migliorare l'efficacia nella programmazione dell'uso della risorsa	RI006. Sviluppare la capacità di gestione pluriennale delle risorse idriche. RI015. Gestione ottimizzata della domanda. RI009. Revisione delle normative sul riuso e degli scarichi sul suolo
Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa	RI008. Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi. RI018. Incentivi per prodotti a bassa intensità di uso dell'acqua e tecnologie per l'uso di acqua a scadente qualità (acqua grigia). RI014. Revisione/adequamento delle tariffe considerando anche i costi ambientali per un migliore utilizzo dell'uso della risorsa acqua.
Miglioramento dell'efficacia della pianificazione	RI010. Piani di gestione della siccità

Foreste e biodiversità

ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ IN ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE	
OBIETTIVI	AZIONI
Garantire la funzionalità degli ecosistemi fluviali anche in periodi di magra, la sostenibilità ambientale degli usi delle risorse idriche, la sostenibilità socio-economica delle attività ad essi legate	EA004. Revisione e rimodulazione del deflusso minimo vitale in relazione agli scenari climatici attesi. EA005. Linee guida per la definizione del flusso ecologico, funzionale al mantenimento ed al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corsi d'acqua
ECOSISTEMI TERRESTRI	
OBIETTIVI	AZIONI

Incentivare ricerca, conoscenza e monitoraggio degli impatti del cambiamento climatico e dell'adattamento su specie di flora e fauna e servizi ecosistemici	<p>ET001. Integrazione proiezioni climatiche e modelli di previsione areali</p> <p>ET002. Approfondimento su spostamenti di areali e aggiornamento liste rosse</p> <p>ET003. Database atlanti specie</p> <p>ET004. Rete di aree monitoraggio permanenti</p> <p>ET005. Individuazione delle priorità di conservazione</p> <p>ET008. Ricerca su relazioni tra cambiamento climatico, inquinamento e foreste</p> <p>ET009. Identificazione e protezione di popolazioni e sub-popolazioni</p>
Promuovere formazione, divulgazione e sensibilizzazione e approfondire aspetti socio-economici legati ai servizi ecosistemici	<p>ET013. Sensibilizzazione popolazione sui rischi connessi alla specie aliene ed invasive</p> <p>ET014. Formazione continua del personale addetto alla conservazione</p>
Migliorare l'integrazione dell'adattamento nella pianificazione, gestione e conservazione della biodiversità	ET010. Adeguamento politiche forestali per la prevenzione e la lotta agli incendi boschivi
Contrasto alla perdita di biodiversità e all'invasione di specie aliene	<p>ET013. Sensibilizzazione popolazione sui rischi connessi alla specie aliene ed invasive</p> <p>ET016. Mantenimento e potenziamento banche del germoplasma (conservazione ex situ)</p> <p>ET014. Formazione continua del personale addetto alla conservazione</p>
FORESTE	
OBIETTIVI	AZIONI
Promuovere e rafforzare azioni legate all'innovazione, ricerca, educazione e formazione	<p>FO003. Aumento del livello delle conoscenze e di scambio delle informazioni - cooperazione tra gli attori del settore</p> <p>FO033. Supporto alla fruizione del settore forestale</p> <p>FO034. Supporto allo sviluppo economico del settore forestale</p>
Tutelare e conservare la biodiversità e aumentare la resilienza nel settore forestale	<p>FO008. Conservazione delle risorse genetiche</p> <p>FO009. Gestione delle aree protette</p> <p>FO017. Gestione selvicolturale attiva per la tutela e conservazione della biodiversità – sistemi agrosilvopastorali di confine e montani</p> <p>FO021. Infrastrutture di protezione per la tutela e conservazione della biodiversità – fauna selvatica</p> <p>FO027. Miglioramento delle conoscenze sulle risorse genetiche forestali</p>

<p>Aumentare la resilienza a fattori di disturbo quali incendi, insetti e malattie per proteggere la biodiversità e mantenere la produttività forestale</p>	<p>FO010 - 012 - 013 - 015 Gestione forestale attiva per aumentare la resilienza e la prevenzione di incendi e altri pericoli naturali: Gestione specifica e strutturale; Rinaturalizzazione; Rinnovazione e recupero produttivo; Pascolo prescritto. FO029. Restauro e ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici</p>
<p>Aumentare la resilienza nel settore forestale e il mantenimento dei servizi ecosistemici promuovendo la pianificazione e la gestione forestale sostenibile</p>	<p>FO018. Imboschimenti e rimboschimenti FO019. Impianti di arboricoltura FO020. Impianto e mantenimento di sistemi agroforestali - sistemi silvoarabili, silvopastorali e seminativi arborati FO022. Lotta biologica per la prevenzione e contrasto delle fitopatie FO023. Manutenzione dei boschi per garantire la sicurezza idrogeologica FO024. Miglioramento dell'efficienza ecologica degli ecosistemi forestali</p>

Suolo e Pianificazione territoriale

DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO E IDRAULICO	
OBIETTIVI	AZIONI
Migliorare la conoscenza delle criticità geologiche e idrauliche del territorio e dei rischi a essi associati	DI001. Utilizzo di sistemi di informazione a scala globale ("earth observation") per la valutazione delle criticità su aree vaste. DI002. Sviluppo sistemi avanzati di raccolta di informazioni a scala locale sulle condizioni degli alvei fluviali e dei versanti.
Migliorare i modelli per la simulazione e la previsione degli impatti su differenti orizzonti temporali	DI003. Sviluppo di modelli stocastici e con base fisica per la simulazione e previsione, anche su lunghi orizzonti temporali, degli impatti sul tessuto sociale dei fenomeni di dissesto.
Migliorare il monitoraggio del territorio per la produzione di base dati aggiornate	DI004. Miglioramento del monitoraggio delle forzanti meteorologiche (specie precipitazioni) i a scala temporale fine. DI005. Miglioramento del monitoraggio idrometrico, dell'altezza della neve, delle condizioni di umidità del suolo. DI006. Miglioramento del monitoraggio dei fenomeni di franosi. DI007. Miglioramento del monitoraggio e della mappatura delle frane, e della loro evoluzione spaziale e temporale a diverse scale geografiche.
Migliorare la gestione delle emergenze, da parte delle amministrazioni a tutti i livelli e aumento della partecipazione della popolazione	DI014. Miglioramento dei sistemi di previsione e allerta, per meglio sfruttare l'informazione fornita da sistemi e reti di monitoraggio avanzati DI020. Misure tese alla formazione degli amministratori e dei tecnici degli enti pubblici. DI021. Introduzione nei curricula scolastici di iniziative di educazione alla gestione del rischio geologico, idrologico ed idraulico. DI022. Iniziative pubbliche di coinvolgimento della popolazione.
Migliorare la gestione e manutenzione del territorio	DI027. Iniziative per il miglioramento delle pratiche di gestione e manutenzione del territorio
Migliorare la conoscenza dello stato dei manufatti e delle infrastrutture, per aumentare la resilienza	DI028. Privilegiare la manutenzione e la messa in sicurezza di strutture, infrastrutture e manufatti di importanza strategica per la sicurezza del territorio e delle persone. DI029. Definizione di un piano di monitoraggio per la valutazione dello stato degli edifici, delle strutture e delle infrastrutture strategiche, inclusi i complessi scolastici posti nelle aree maggiormente sottoposte a rischio, e valutazione comparata delle alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici

DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICCITÀ	
OBIETTIVI	AZIONI
Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità	DS006. Formazione, informazione, educazione
Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un sistema di indicatori e di una rete di monitoraggio del degrado del territorio e degli impatti della siccità	DS004. Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala nazionale e Distretto Idrografico
Integrare la prevenzione, gestione e mitigazione dei rischi tra politiche intersettoriali (foreste, agricoltura, risorse idriche, energia, ecc..)	DS005. Integrazione della lotta al degrado del territorio e del suolo e alla desertificazione in tutti i piani e le politiche connesse DS007. Gestione del rischio applicata alla siccità

Patrimonio culturale

OBIETTIVI	AZIONI
Aumentare le conoscenze relative al valore del patrimonio culturale e ai danni cui può essere soggetto a causa dei cambiamenti climatici	PC001 Diffusione delle conoscenze esistenti PC007 Comprendere il contesto sociale, economico e ambientale del patrimonio culturale
Trasferire la conoscenza e preservare tecniche e pratiche tradizionali di costruzione degli edifici e di gestione dei paesaggi	PC010 Indirizzare risorse nella formazione su tecniche edilizie tradizionali e artigianali a complemento delle tecnologie avanzate per migliorare la nostra comprensione del patrimonio culturale in un periodo di cambiamento PC011 Sostenere tecniche e pratiche legate ai paesaggi rurali tradizionali per migliorare la risposta ai cambiamenti climatici
Contrastare il degrado dei materiali e delle strutture	PC002 Monitoraggio continuo dei materiali e del loro degrado PC003 Manutenzione ordinaria (da preferire ad interventi di restauro) PC004 Valutazione delle priorità in relazione allo stato di conservazione dei manufatti

	PC005 Valutazione dello stato di conservazione dei manufatti in relazione alle condizioni ambientali di conservazione rilevate
Trovare nuove soluzioni di finanziamento per far fronte all'aumento dei costi	PC008 Correlare differenti risorse di finanziamento e di approcci finanziari

Salute

OBIETTIVI	AZIONI
Promuovere formazione ed educazione sui rischi climatici per la salute	SA008. Formazione degli operatori non-sanitari sui rischi clima-sensibili SA018. Programmi di educazione ambientale nelle scuole
Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi estremi e impatti sulla salute	SA001. Sistema informativo integrato sugli impatti degli eventi estremi sulla salute SA017. Progetto pilota sulle interazioni tra variabili meteorologiche e qualità degli alimenti
Sviluppare sistemi informativi e di monitoraggio relative alle isole di calore urbano	SA004. Monitoraggio delle isole di calore SA005. Sviluppo di linee guida per le amministrazioni locali sulle isole di calore
Potenziamento della governance del rischio da malattie infettive	SA014. Definizione dei ruoli degli enti pubblici per il controllo degli insetti vettori di malattie
Miglioramento della capacità di adattamento tramite aumento delle conoscenze e potenziamento del monitoraggio della qualità dell'aria	SA007. Sviluppo di linee guida sulla gestione del verde urbano per le amministrazioni locali SA010. Integrazione della valutazione sulla qualità dell'aria nelle certificazioni energetiche

Agricoltura

OBIETTIVI	AZIONI
Migliorare l'educazione e la formazione per la gestione delle risorse nel settore agricolo	AG002. Servizi di consulenza e di assistenza alla gestione delle aziende agricole AG017. Sviluppo di una piattaforma web per l'agricoltura AG021. Formazione assistenza tecnica per la gestione della risorsa idrica

Promuovere l'uso di strumenti e investimenti per la prevenzione e gestione del rischio in agricoltura	AG014. Gestione del rischio (e.g. sistemi decisionali e di early warning) AG027. Recupero, ristrutturazione e manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie
Promuovere il benessere animale	AG024. Pratiche innovative nei sistemi di allevamento
Promuovere la selezione di genotipi resilienti e resistenti ai cambiamenti climatici	AG015. Miglioramento genetico patrimonio zootecnico
Implementazione di pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente	AG012. Mantenimento prati permanenti e/o aree di interesse ecologico quale pratica agricola benefica per il clima e l'ambiente AG026. Mantenimento di pratiche tradizionali (ad es. pascoli arborati)

Turismo

OBIETTIVI	AZIONI
Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche	TU001 Diversificazione dell'offerta turistica TU002 Destagionalizzazione TU009 Preservazione delle colture agricole locali attraverso brand, label o campagne di valorizzazione dell'immagine
Prevenire rischi per la salute dei turisti dovuti ad eventi estremi o a altre situazioni negative che possono compromettere la destinazione turistica	TU003 Sistemi di monitoraggio e allerta in caso di eventi estremi in ambito urbano TU004 Sistemi di monitoraggio della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica) della destinazione turistica
Ridurre gli impatti attraverso infrastrutture verdi, che non compromettano l'immagine di destinazione	TU006 Conservazione e ricostruzione ambienti naturali costieri TU008 Rifeorestazione delle aree urbane e la creazione di spazi verdi all'interno delle città TU009 Preservazione delle colture agricole locali attraverso brand, label o campagne di valorizzazione dell'immagine

Infrastrutture

INFRASTRUTTURA CRITICA - TRASPORTI	
OBIETTIVI	AZIONI
Migliorare la conoscenza e sensibilizzare, formare e coinvolgere i principali attori nel settore trasporti sull'adattamento ai cambiamenti climatici	TR014 Istituire un tavolo intersettoriale e multi-stakeholder per la definizione di criteri comuni, opzioni sinergiche e priorità di intervento
Integrare i rischi connessi al cambiamento climatico nella pianificazione e progettazione verso la resilienza e l'adattamento	TR002 Valutare possibili revisioni dei criteri pianificatori e/o progettuali TR003 Valutare la sinergia ed i co-benefici della mobilità sostenibile (mitigazione ed adattamento)
Messa in sicurezza delle infrastrutture	TR013 Attivare programmi di verifica dello stato di manutenzione nelle infrastrutture più sensibili
Migliorare l'efficacia dei sistemi di monitoraggio, allerta e intervento in caso di emergenze ai servizi di trasporto	TR005 Ottimizzare tecniche e procedure per la gestione delle emergenze TR006 Incentivare l'ottimizzazione e l'organizzazione integrata in coordinamento con la Protezione Civile TR007 Istituire sistemi di monitoraggio e di informazione all'utenza della strada TR008. Proporre indicatori per il monitoraggio degli impatti e delle vulnerabilità (automaticamente raccolti) e implementare sistemi integrati di analisi dei dati
ENERGIA	
OBIETTIVI	AZIONI
Riduzione delle perdite di energia dalle reti di trasmissione e distribuzione	EN003. Promozione dello sviluppo di "microgrid". EN004. Promozione di programmi di orientamento della domanda ("demand side management")

5.6.2 _ LE AZIONI SPECIFICHE

Le azioni proposte sono riportate nelle tabelle seguenti, indicando la priorità di intervento come da matrice di rischio, le responsabilità, la relazione con gli obiettivi specifici locali, nonché le tempistiche di realizzazione.

Tabella 5. 8_ Azioni Ambiente e Biodiversità

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ (AB)					
N.	DESCRIZIONE AZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
AB - 1	Promuovere l'acquisizione ed elaborazione dei dati termo-pluviometrici in modo da verificare le variazioni del regime e definire il rilascio del flusso minimo vitale (DMV). Rivedere gli attuali sistemi di gestione sulla base dei cambiamenti climatici in modo da assicurare delle condizioni idonee ambientali	Comune di Comiso Arpa Sicilia Regione Sicilia	ALTA	1	Breve Tempo
AB - 2	Predisporre, sulla base della Carta della Natura (habitat) e tramite apposito censimento, una banca dati locale contenente tutte le informazioni, ambientali, ecologiche, territoriali degli habitat ricadenti nelle categorie di rischio. Promuovere e svolgere una successiva attività di	Ente gestore Riserva Pino d'Aleppo Regione Sicilia	ALTA	2 - 3	Breve Tempo

	monitoraggio su siti campione in modo da comprendere le trasformazioni in atto e definire gli interventi di conservazione o ripristino.				
AB - 3	Monitorare l'eventuale ingresso di specie esotiche o infestanti e di agenti patogeni, ridefinendo gli attuali sistemi di sorveglianza sulla base dei possibili impatti dovuti al cambiamento climatico ed eventualmente definire e attuare misure di controllo e di eradicazione. Definire in caso dei piani di recupero del patrimonio forestale danneggiato dall'ingresso di specie invasive.	Ente gestore Riserva Pino d'Aleppo Regione Sicilia	MEDIA	4 - 5	Medio Tempo
AB - 4	Realizzare campagne informative di sensibilizzazione della popolazione, dei turisti e del sistema scolastico sugli effetti del cambiamento climatico sulla natura Realizzare e installare cartellonistica informativa sulle caratteristiche degli habitat e delle specie	Ente gestore Riserva Pino d'Aleppo Regione Sicilia Protezione Civile	ALTA	1 - 2 - 3	Breve Tempo

	maggiormente interessate dagli effetti dei cambiamenti climatici				
--	--	--	--	--	--

Tabella 5. 9_ Azioni Suolo – Pianificazione territoriale

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE (SP)					
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
SP - 1	Definire un sistema di controllo per le aree interessate da erosione, desertificazione ed eventi franosi	Comune di COMISO Regione Sicilia	ALTA	1 - 2 -3	Breve Tempo
SP - 2	Aggiornare le valutazioni del rischio geologico in base agli effetti del cambiamento climatico, aggiornando le carte in base agli scenari e non al tempo di ritorno	Comune di COMISO Regione Sicilia		2 -3	Breve Tempo
SP - 3	Promuovere la progettazione di opere di ingegneria naturalistica e di ripristino del soprassuolo vegetale	Comune di COMISO Regione Sicilia		1	Medio Tempo
SP - 4	Organizzare eventi di formazione e informazione del personale tecnico comunale e della popolazione sui rischi e sulla conoscenza delle buone pratiche per ridurre gli impatti e per far fronte alle emergenze	Comune di COMISO		4 - 5 - 6	Breve Tempo

Tabella 5. 10_ Azioni Edifici – Patrimonio Culturale

EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE (EP)					
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
EP - 1	Come SP -1-2 - 3	Comune di COMISO Regione Sicilia	ALTA	1 -2	Breve Tempo
EP - 2	Rilevare le caratteristiche dei paesaggi naturali e promuovere pratiche di conservazione dei sistemi tradizionali di gestione del suolo e dei manufatti presenti. Adeguare anche lo strumento urbanistico comunale.	Comune di COMISO	ALTA	3 - 4	Medio Tempo

Tabella 5. 11_ Azioni Salute – Protezione civile - Soccorso

SALUTE – PROTEZIONE CIVILE – SOCCORSO (SPS)					
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
SPS -1	Come SP -1-2-3	Comune di COMISO Regione Sicilia	MEDIA	1 – 6 -10	Breve Tempo
SPS - 2	Definire un sistema di monitoraggio sulla presenza di insetti vettori di malattie e specie vegetali allergeniche	Comune di COMISO Regione Sicilia Asl di COMISO		1 - 5	Breve Tempo
SPS - 3	Realizzare una banca dati in cui vengono acquisite informazioni su popolazione e turisti maggiormente vulnerabili ai vari agenti vettori legati	Comune di COMISO Regione Sicilia Asl di COMISO		2 - 8 – 9 - 10	Breve Tempo

	al cambiamento climatico				
SPS - 4	Programmare attività di formazione e informazione del personale sanitario, del soccorso volontario, della protezione civile e degli operatori turistici sui rischi legati agli eventi estremi e le conseguenze per la salute umana	Comune di COMISO Regione Sicilia Asl di COMISO		2 - 4 – 8 – 9 - 10	Medio Tempo
SPS - 5	Promuovere attività di sensibilizzazione della popolazione e dei turisti sugli effetti del cambiamento climatico sulla salute e i comportamenti da seguire per ridurre l'esposizione.	Comune di COMISO Regione Sicilia Asl di COMISO		3 - 7	Breve Tempo

Tabella 5. 12_ Azioni Agricoltura e Allevamento

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO (AL)					
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
AL - 1	Come SP -1-2-3	Comune di COMISO Regione Sicilia	MEDIA	6 - 7	Breve Tempo
AL - 2	Valutare delle aree a pascolo o degradate dove attuare degli interventi di colonizzazione arbustiva e arborea e di recupero dell'uso agricolo o di riforestazione.	Comune di COMISO Organizzazioni e aziende agricole	ALTA	1 - 2	Breve Tempo

AL - 3	Predisporre o integrare i sistemi di controllo agricolo con un rilevamento degli agenti infestanti e delle patologie che colpiscono i prodotti agricoli o il bestiame d'allevamento (anche sistemi di allerta del caldo per gli animali di allevamento) Integrare il regolamento edilizio con indicazioni igienico sanitarie sui locali di ricovero del bestiame	Comune di COMISO Organizzazioni agricole	MEDIA	3 – 4 - 5	Breve Tempo
AL - 4	Promuovere e organizzare eventi nei riguardi delle aziende agricole per illustrare i rischi connessi al cambiamento climatico e le soluzioni praticabili	Comune di COMISO Organizzazioni agricole		6	Breve Tempo

Tabella 5. 13_ Azioni Turismo

TURISMO (T)					
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
T - 1	Come SP -1-2-3	Comune di COMISO Regione Sicilia	MEDIO-ALTA	1 – 4 – 5 – 6 – 7 -8	Breve Tempo
T - 2	Analizzare l'esposizione delle infrastrutture turistiche ai nuovi cambiamenti climatici e rivalutare anche i percorsi escursionistici.	Comune di COMISO Operatori turistici		2 – 3 – 5 - 8	Breve Tempo

	Realizzare un sistema di comunicazione coi turisti				
--	--	--	--	--	--

Tabella 5. 14_ Azioni Infrastrutture


INFRASTRUTTURE (I)					
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
I - 1	Verificare periodicamente lo stato di conservazione delle infrastrutture stradali ed energetiche e la loro esposizione ai rischi definendo gli interventi di manutenzione o di messa in sicurezza. Individuare alternative di mobilità	Comune di COMISO Enti gestori delle infrastrutture	MEDIO-BASSA	2 – 3 - 4	Breve Tempo
I - 2	Verificare periodicamente lo stato di conservazione dei manufatti di sbarramento e di accumulo delle acque e delle reti di adduzione e la loro esposizione al rischio tenendo conto dei cambiamenti climatici	Comune di COMISO Enti gestori dei bacini		1 – 2 - 3	Breve Tempo
I - 3	Definire nuovi criteri legati alla permeabilità del suolo, alla riduzione dei consumi idrici e alla raccolta e riutilizzo delle acque meteoriche e grigie	Comune di COMISO		5	Medio Tempo

	per diminuire il carico sulle reti				
I - 4	Organizzare degli eventi formativi per trasferire le conoscenze sugli effetti legati ai cambiamenti climatici	Comune di COMISO Università Regione Sicilia		6	Breve Tempo

5.6.2.1 _ SCHEDE AZIONI PRIORITARIE



In questo paragrafo vengono analizzate nel dettaglio le azioni con priorità d'intervento "alta" che il Comune potrebbe realizzare in modo da adattarsi ai cambiamenti climatici. Le schede vengono predisposte considerando le classificazioni previste nel Piano e nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. I documenti considerano azioni di tipo soft, o non strutturale, di tipo green, basate su un approccio ecosistemico, e di tipo grey, che considerano interventi infrastrutturali e tecnologici. Un'azione che risulta al contempo soft, green e grey viene detta "trasversale".



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 1: AB-1_ PROMOZIONE ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI TERMO-PLUVIOMETRICI

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	
AZIONE AB - 1	Promuovere l'acquisizione ed elaborazione dei dati termo-pluviometrici in modo da verificare le variazioni del regime e definire il rilascio del flusso minimo vitale (DMV). Rivedere gli attuali sistemi di gestione sulla base dei cambiamenti climatici in modo da assicurare delle condizioni idonee ambientali.
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico - Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali
TIPOLOGIA AZIONE	TRASVERSALE
OBIETTIVI	Assicurare le portate necessarie a mantenere e ripristinare condizioni ambientali ottimali, idonee alla sopravvivenza delle specie e habitat
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso- Arpa Sicilia - Regione Sicilia
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	 <p>L'azione consiste nel realizzare un sistema di gestione efficiente per quanto concerne la valutazione del regime idrico del fiume Ippari. Si propone di attuare un sistema tecnologico di raccolta dati in cui pervengano i valori delle misure termo-pluviometriche derivanti dalle stazioni pluviometriche e meteorologiche dislocate nel territorio del libero consorzio comunale di Ragusa. Il sistema potrà essere integrato da apposito algoritmo che attraverso uno dei metodi di calcolo disponibili in letteratura, possa valutare il DMV, cioè il deflusso che in un corso d'acqua deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati.</p>


	<p>Un controllo di questo genere potrà garantire la vita della risorsa idrica nonostante tutti i prelievi e mantenere le condizioni adeguate di sopravvivenza delle specie di flora e di fauna esistenti nel territorio. Il sistema permetterà di agire con opportuni provvedimenti, anche di ingegneria naturalistica, nei tratti in cui non viene rispettato il DMV.</p>
--	--

AZIONE DI ADATTAMENTO_2: AB-2_ PREDISPOSIZIONE BANCA DATI CON INFORMAZIONI AMBIENTALI

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	
AZIONE AB - 2	<p>Predisporre, sulla base della Carta della Natura (habitat) e tramite apposito censimento, una banca dati locale contenente tutte le informazioni, ambientali, ecologiche, territoriali degli habitat ricadenti nelle categorie di rischio.</p> <p>Promuovere e svolgere una successiva attività di monitoraggio su siti campione in modo da comprendere le trasformazioni in atto e definire gli interventi di conservazione o ripristino.</p>
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico; - Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali.
TIPOLOGIA AZIONE	TRASVERSALE
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Migliorare le conoscenze sullo stato attuale degli habitat e monitorare le variazioni conseguenti al cambiamento climatico; - Preservare gli ambienti tipici della macchia mediterranea, definendo gli interventi per la conservazione.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Regione Sicilia - Ente di Gestione Riserva Pino d'Aleppo
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	<div>   </div> <p>L'azione consiste nel realizzare un data-base in cui pervengano tutte le informazioni relative alle specie faunistiche e floristiche presenti nel territorio di Comiso. Descrivere per ogni specie il livello di rischio estinzione determinato dai cambiamenti climatici. Verificare e trascrivere le variabili ambientali in gioco e intersecarle con le specie presenti. Un sistema simile di monitoraggio permetterà di visionare le specie a rischio e di apporre le opportune precauzioni per conservare gli habitat.</p>


AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	
AZIONE AB - 4	<p>Realizzare campagne informative di sensibilizzazione della popolazione, dei turisti e del sistema scolastico sugli effetti del cambiamento climatico sulla natura.</p> <p>Realizzare e installare cartellonistica informativa sulle caratteristiche degli habitat e delle specie maggiormente interessate dagli effetti dei cambiamenti climatici.</p>
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico - Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Assicurare le portate necessarie a mantenere e ripristinare condizioni ambientali ottimali, idonee alla sopravvivenza delle specie e habitat; - Migliorare le conoscenze sullo stato attuale degli habitat e monitorare le variazioni conseguenti al cambiamento climatico; - Preservare gli ambienti tipici della macchia mediterranea, definendo gli interventi per la conservazione.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Ente di Gestione della Riserva Pino d'Aleppo - Istituti scolastici
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	<div>   </div> <p>L'azione consiste nell'informare la popolazione, nonché i turisti e soprattutto le nuove generazioni sui cambiamenti climatici e sugli effetti che questi hanno sulle specie faunistiche e floristiche esistenti nel territorio. Realizzare delle schede informative in cui vengono esplicitati i rischi derivanti dalle variazioni climatiche su ogni specie di flora e fauna presente nel territorio di Comiso.</p>


AZIONE DI ADATTAMENTO_ 4: SP-1_ SISTEMI DI CONTROLLO DELLE AREE INTERESSATE DA EROSIONE, DESERTIFICAZIONE ED EVENTI FRANOSI

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	
AZIONE SP - 1	Definire un sistema di controllo per le aree interessate da erosione, desertificazione ed eventi franosi
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione di produttività biologica e agricola per erosione e impoverimento organico del suolo; - Riduzione delle possibilità di utilizzo agricolo dei suoli per desertificazione; - Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone per dissesto idrogeologico (frane).
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT - GREY
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Recupero delle aree a pascolo montane e pratiche conservative dei suoli, migliorare la resilienza e multifunzionalità dei luoghi rafforzando il sistema di regimazione delle acque piovane; - Integrare e aggiornare annualmente le banche dati e ridefinire gli scenari previsionali sui possibili impatti e conseguentemente le zone a rischio, mediante l'acquisizione di maggiori informazioni sugli effetti del cambiamento climatico; - Assicurare livelli accettabili di esposizione per la popolazione, i beni e le attività, adeguando gli strumenti di pianificazione ai nuovi scenari previsionali.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Regione Sicilia - Autorità di Bacino
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	

	<p>L'azione consiste nel realizzare un sistema di gestione efficiente per quanto concerne la valutazione delle aree caratterizzate da fenomeni di erosione, di desertificazione e frane. Realizzare un data-base per il territorio di Comiso in cui vengono incrociati i dati relativi alle variabili ambientali con quelli relativi alle zone particolarmente propense a subire danni per erosione, desertificazione e frane in base alle caratteristiche dei luoghi. Avviare in questo modo un sistema di allerta che possa identificare le aree soggette a rischio in relazione ai cambiamenti climatici.</p>
--	--

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 5: SP-2_AGGIORNARE LE VALUTAZIONI DEL RISCHIO GEOLOGICO IN BASE AGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	
AZIONE SP - 2	Aggiornare le valutazioni del rischio geologico in base agli effetti del cambiamento climatico, aggiornando le carte in base agli scenari e non al tempo di ritorno
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone per dissesto idrogeologico (frane)
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Integrare e aggiornare annualmente le banche dati e ridefinire gli scenari previsionali sui possibili impatti e conseguentemente le zone a rischio, mediante l'acquisizione di maggiori informazioni sugli effetti del cambiamento climatico; - Assicurare livelli accettabili di esposizione per la popolazione, i beni e le attività, adeguando gli strumenti di pianificazione ai nuovi scenari previsionali.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Regione Sicilia - Autorità di Bacino
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	 <p>L'azione consiste nell'integrare le carte del rischio idrogeologico coi dati derivanti dai nuovi scenari di adattamento climatico. Tale mappatura può essere realizzata in primis a livello comunale per poi integrarsi al contesto regionale. In questo modo si potranno visionare direttamente sulle carte idrogeologiche gli effetti dei cambiamenti climatici.</p>


SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	
AZIONE SP - 3	Promuovere la progettazione di opere di ingegneria naturalistica e di ripristino del soprassuolo vegetale
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione di produttività biologica e agricola per erosione e impoverimento organico del suolo - Riduzione delle possibilità di utilizzo agricolo dei suoli per desertificazione
TIPOLOGIA AZIONE	GREEN - GREY
OBIETTIVI	Recupero delle aree a pascolo montane e pratiche conservative dei suoli, migliorare la resilienza e multifunzionalità dei luoghi rafforzando il sistema di regimazione delle acque piovane
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Regione Sicilia - Autorità di Bacino
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Medio termine
DETTAGLI	 <p>L'azione prevede di salvaguardare il terreno agricolo del Comune di Comiso tramite interventi di ingegneria naturalistica. Le tecniche di ingegneria naturalistica assolvono molteplici funzioni come controllo dall'erosione superficiale e rivestimento (biostuoie, inerbimenti); stabilizzazione superficiale (palificate, viminate, fascinate); sostegno e consolidamento (gabbionate); difesa da caduta massi. Oltre a queste funzioni tecniche rivestono un'importanza ecologica di riqualificazione fluviale, di rinaturalizzazione e ripristino del soprassuolo vegetale, di mitigazione degli impatti ambientali.</p>


AZIONE DI ADATTAMENTO_ 7: SP-4_FORMAZIONE E INFORMAZIONE DEL PERSONALE TECNICO SUI RISCHI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	
AZIONE SP - 4	Organizzare eventi di formazione e informazione del personale tecnico comunale e della popolazione sui rischi e sulla conoscenza delle buone pratiche per ridurre gli impatti e per far fronte alle emergenze
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone per dissesto idrogeologico (frane)
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento, e migliorare la gestione in situazioni di emergenza; - Aumentare il grado di consapevolezza, di responsabilità, di coinvolgimento e di preparazione della popolazione e dei tecnici ad affrontare gli eventi catastrofici; - Aumentare il grado di conoscenza delle condizioni di conservazione dei manufatti e delle infrastrutture e assicurare condizioni che aumentano la loro resilienza
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	 <p>L'azione consiste nel realizzare degli eventi in grado di informare e formare sia i dipendenti comunali che la popolazione in genere sui rischi idrogeologici derivanti dai cambiamenti climatici. Dovranno essere esplicate le buone pratiche per ridurre gli impatti ed affrontare le</p>


	<p>emergenze con diligenza e conoscenza delle situazioni. Grazie alla conoscenza di determinati fenomeni si potranno ridurre i danni derivanti da catastrofi ambientali e si potrà migliorare il sistema di gestione.</p>
--	---

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 8: EP-1_ SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE

EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE	
AZIONE EP - 1	<ul style="list-style-type: none"> - Definire un sistema di controllo per le aree interessate da erosione, desertificazione ed eventi franosi; - Aggiornare le valutazioni del rischio geologico in base agli effetti del cambiamento climatico, aggiornando le carte in base agli scenari e non al tempo di ritorno; - Promuovere la progettazione di opere di ingegneria naturalistica e di ripristino del soprassuolo vegetale.
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Perdita di beni mobili e immobili per frane - Alterazioni e perdita di caratteri del paesaggio per eventi estremi, incendi boschivi, frane
TIPOLOGIA AZIONE	GREEN - GREY
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti; - Garantire interventi tempestivi integrando i sistemi di controllo e di allertamento.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Regione Sicilia - Autorità di Bacino
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	 <p>L'azione fa riferimento agli interventi già previsti nelle azioni SP -1, 2 e 3 legate alla pianificazione territoriale, in modo da salvaguardare il patrimonio culturale e artistico dei luoghi.</p>

EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE	
AZIONE EP - 2	Rilevare le caratteristiche dei paesaggi naturali e promuovere pratiche di conservazione dei sistemi tradizionali di gestione del suolo e dei manufatti presenti. Adeguare anche lo strumento urbanistico comunale.
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	Alterazioni e perdita di caratteri del paesaggio per eventi estremi, incendi boschivi, frane
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Ripristino del soprassuolo vegetale e recupero di beni immobili colpiti da eventi catastrofici; - Recupero, mantenimento e consolidamento degli ambienti boschivi.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Medio termine
DETTAGLI	 <p>L'azione consiste nel rilevamento delle caratteristiche dei paesaggi naturali, in modo da consentire un confronto coi rischi derivanti dai cambiamenti climatici ed attivare degli interventi di messa in sicurezza tradizionali in modo da contrastare i danni derivanti da possibili catastrofi e salvaguardare il patrimonio territoriale ed edilizio.</p>

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 10: AL-2_ INTERVENTI DI COLONIZZAZIONE ARBUSTIVA E ARBOREA

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO	
AZIONE AL - 2	Valutare delle aree a pascolo o degradate dove attuare degli interventi di colonizzazione arbustiva e arborea e di recupero dell'uso agricolo o di riforestazione
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione della crescita e produttività per evapotraspirazione delle piante e variazione della risorsa idrica; - Variazione delle colture praticabili per l'aumento delle temperature.
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"> - Ripristinare o migliorare il sistema di regimazione e di gestione delle acque piovane e ricorrere a pratiche conservative dei suoli; - Valutare le nuove idoneità colturali e le possibili trasformazioni di utilizzo agricolo dei terreni.
RESPONSABILITÀ	Comune di Comiso - Ente di gestione aree protette - Organizzazioni agricole
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	 <p>L'azione consiste nella valutazione delle aree da pascolo degradate che possano inficiare lo sviluppo delle pratiche colturali tradizionali del territorio comisano. La valutazione consentirà anche un confronto coi rischi derivanti dai cambiamenti climatici in modo da attivare degli interventi di conservazione del terreno anche tramite pratiche di fertilizzazione mirate o di verificare la possibilità di inserire nuove colture</p>

	in grado di resistere alle temperature elevate e di svilupparsi in terreni soggetti a mutamenti strutturali.
--	--

5.6.2.2 _ SCHEDE AZIONI COMUNALI BASILARI

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 11: EC.C1_REALIZZARE E POTENZIARE LE INFRASTRUTTURE VERDI URBANE

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC.C1
Titolo intervento:	REALIZZARE E POTENZIARE LE INFRASTRUTTURE VERDI URBANE, INCLUSI GLI ORTI URBANI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'azione intende sfruttare i numerosi e diversificati benefici delle infrastrutture verdi in ambiti urbani e periurbani. Tali elementi costituiscono fattori strategici di resilienza e possono avere le seguenti ricadute positive:

- contrasto al fenomeno delle isole di calore, favorite anche dagli aumenti di temperatura
- contrasto al pericolo di alluvione, rafforzando il terreno e costituendo punti di drenaggio locale
- riqualificazione di aree sottoutilizzate o dismesse
- miglioramento della qualità dell'aria
- mantenimento delle connessioni ecologiche
- incremento della produzione ortofrutticola locale attraverso la creazione di orti urbani
- presidio attivo del territorio.

L'azione prevede di:

1. Valorizzare le aree verdi attraverso l'incremento delle piantumazioni;
2. Creare nuovi orti urbani;
3. Supportare gli orti urbani tramite acquisto di materiali e mezzi di comunità;
4. Supportare gli orti urbani tramite fornitura gratuita di compost di qualità, prodotto a partire dagli scarti del verde pubblico;
5. Supervisione alla produzione al fine di diffondere tecniche di agricoltura conservativa per mantenere i suoli in buone condizioni agronomiche e ambientali (es. lavorazione minima, semina su sodo, cover crop, colture intercalari, incorporazione di biochar, pacciamature con materiali naturali) e di precisione per ottimizzare l'applicazione degli input (es. acqua, fertilizzanti, agrofarmaci).

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposto

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC.C2
Titolo intervento:	CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE ALLA CITTADINANZA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La presente azione vuole incrementare e migliorare la consapevolezza delle persone in merito agli impatti dei cambiamenti climatici, anche in relazione alle vulnerabilità territoriali e delle persone, ed informare sulle possibilità di adattamento climatico. L'aumento della consapevolezza è un elemento fondamentale per ottenere risultati concreti sul tema della mitigazione e dell'adattamento. A tal fine l'Amministrazione Comunale intende potenziare i servizi di comunicazione/informazione e formazione/educazione, attivando iniziative anche in collaborazione con diversi soggetti presenti sul territorio con specifiche competenze in materi (si vedano esempi in figura).



Fra le tematiche da affrontare, per quanto riguarda l'adattamento, rientrano sicuramente quelle indicate in tabella:

ACQUA	Recuperare le acque piovane ad uso domestico e irriguo Consumo consapevole d'acqua Buone pratiche per il risparmio idrico in agricoltura
SUOLO E ALIMENTAZIONE	Compostaggio domestico Agricoltura conservativa Orti urbani collettivi e familiari
EDIFICI	Resilienza nelle nuove costruzioni e nelle riqualificazioni
SALUTE	Salute e stili di vita (es. attività fisica e sportiva) Tutela dei lavoratori outdoor
INDUSTRIA	Gestione della problematica odori.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposta

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 13: EC.C3_CRITERI DI ADATTAMENTO CLIMATICO NELLA PROGETTAZIONE DEI PARCHI

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC.C3
Titolo intervento:	INCLUDERE CRITERI DI ADATTAMENTO NELLA PROGETTAZIONE DI PARCHI E GIARDINI PUBBLICI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Saranno progettati standard di qualità di parchi e giardini pubblici resilienti. Sarà data priorità all'uso dell'acqua riutilizzata per l'irrigazione nei giardini pubblici; la sostituzione del calcestruzzo con tecniche SUDS.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Medio termine
Stato azione:	Proposto

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 14: EC.C4_PROGRAMMA EDUCATIVO EXTRASCOLASTICO

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC.C4
Titolo intervento:	ATTUARE UN PROGRAMMA EDUCATIVO PER LA SOCIETÀ SULL'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Verrà creato e fornito uno specifico programma di istruzione extrascolastica sui cambiamenti climatici, l'acqua e la sostenibilità delle risorse naturali. Il programma sarà insegnato nella prima infanzia, nei centri di istruzione primaria e secondaria e successivamente alla popolazione generale.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	Breve termine
Stato azione:	Proposto

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 15: EC.C5_ INTERVENTI DI PULIZIA FOSSI E SENTIERI

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC.C5
Titolo intervento:	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA PULIZIA FOSSI	

DESCRIZIONE INTERVENTO
Prevenzione da rischio idrogeologico: interventi di pulizia fossi e sentieri, manutenzione di tratti collinari e nuovi investimenti in canali di sfogo per prevenire fenomeni di dissesto, in collaborazione con le associazioni. OGNI ANNO.

Soggetto responsabile	Comune di Comiso
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	Proposta

5.6.3 _ LE AZIONI INTRAPRESE

Il Comune di Comiso ha già intrapreso degli interventi atti a contrastare i cambiamenti climatici:

- “Lavori di sistemazione idraulico-forestali a basso impatto ambientale per la difesa del suolo. Interventi previsti nella c. da Cava porcara-Margitello, Agro di Comiso, Distretto Dirillo”. Programma PAC (Piano d’Azione Coesione) Sicilia 2007-2013, costo: € 146.200,00;
- “Rinaturalizzazione del patrimonio boschivo attraverso azioni di diradamento dei boschi esistenti di conifere al fine di favorire lo sviluppo delle essenze autoctone. Sistemazione di aree di ristoro esistenti, di percorsi ecoturistici e della viabilità rurale ai fini della valorizzazione sociale turistico culturale del territorio in agro di Comiso. C.de Canicarao, Cava porcara, Margitello”. Fondo per lo Sviluppo e la Coesione 2014-2020, costo: € 200.000,00;
- “Interventi di manutenzione delle opere di difesa dell'alveo fiume Ippari nel territorio del Comune di Comiso (RG)”. Programma PAC Sicilia 2007-2013, costo: € 800.000,00;
- “Progetto di mitigazione del rischio idrogeologico Torrente Cucca (via Papa Giovanni XXIII)”. DM 07.12.2020 Fondo Progettazione, costo: 251.462,00 €;
- “Realizzazione di collettore raccolta acque bianche quartiere nord-est via G. Falcone”. DM 07.12.2020 Fondo Progettazione, costo: 116.891,00 €.

L’amministrazione comunale ha previsto all’interno della programmazione delle opere pubbliche anche degli interventi inerenti l’adattamento climatico, alcuni dei quali sono elencati nel seguito:

- Riqualificazione ambientale, ripristino e valorizzazione di aree di tipo naturalistico, delle reti di accesso per il pubblico, della sentieristica e della viabilità minore di percorsi naturalistici ricadenti all'interno della Riserva Naturale Orientata "Pino d'Aleppo" nel territorio del Comune di Comiso, costo: € 500.000,00;
- Realizzazione di una condotta di acqua bianche in via L. Sciascia nel tratto da via N. Di Giacomo a via G. Falcone per la mitigazione del rischio di allagamento della via L. Sciascia e dell’area immediatamente a valle, costo: € 500.000,00;
- Messa in sicurezza del costone roccioso sovrastante l’abitato di Comiso prospiciente a monte del Corso Garibaldi, costo: € 150.000,00;
- Recupero del complesso ex manifattura tabacchi per adibirlo a museo civico di storia naturale e museo civico archeologico, costo: € 4.500.000,00;
- Adeguamento funzionale e idraulico ex SP n. 72 e ponte torrente Profinni, costo: € 500.000,00.

CAP. 6_ MONITORAGGIO

6.1_ PREMESSA

L'attività di monitoraggio rappresenta un processo fondamentale per verificare lo stato di avanzamento nell'attuazione delle azioni e per registrare i correlati risultati, in rapporto agli obiettivi di riferimento delle politiche di mitigazione energetica e adattamento climatico.

Come indicato nelle Linee Guida del Patto dei Sindaci il monitoraggio interessa 6 punti, descritti nel seguito.

1. **STRATEGIA:** dedicato a ogni eventuale cambiamento intercorso nella strategia generale come pure all'aggiornamento dei dati sull'assegnazione di risorse umane e finanziarie e all'identificazione degli ostacoli nel processo d'implementazione delle azioni;
2. **INVENTARI DELLE EMISSIONI:** dedicato alla quantità di consumo energetico finale e alle relative emissioni di CO₂ rilevati per vettore energetico e settore nel corso dell'anno di monitoraggio. L'obiettivo principale è quello di monitorare l'evoluzione delle emissioni di CO₂ nel tempo;
3. **AZIONI DI MITIGAZIONE:** dedicato allo stato di attuazione delle azioni principali di mitigazione. Almeno tre delle azioni in corso devono essere presentate come Esempi di eccellenza;
4. **QUADRO DI VALUTAZIONE:** dedicata a controllare il progresso rispetto alle sei fasi del ciclo di adattamento e alla presentazione di un quadro generale sugli sforzi compiuti dai firmatari per l'azione di adattamento;
5. **RISCHIO E VULNERABILITÀ:** dedicato alla registrazione delle informazioni raccolte a oggi sulla vulnerabilità climatica, minacce, oltre agli impatti, suddivisi per settore;
6. **AZIONI PER L'ADATTAMENTO:** dedicato al rilevamento del Piano d'Azione e alle singole azioni adottate nell'arco del tempo per raggiungere gli obiettivi di aumento della resistenza agli impatti climatici identificati.

6.2_ FREQUENZA DI MONITORAGGIO

Per quanto concerne la comunicazione formale al Patto dei Sindaci sulle attività di monitoraggio, le linee guida indicano di inoltrare una relazione sullo stato di attuazione delle Azioni previste nel PAESC dopo 2 anni dalla data di presentazione del documento, e un documento completo con l'aggiornamento dell'inventario

delle emissioni dopo 4 anni. Il procedimento si ripeterà per gli anni successivi, così come mostrato nella figura seguente a titolo d'esempio.



Figura 6. 1_ Requisiti minimi riguardanti la presentazione dei moduli di monitoraggio

6.3_INDICATORI PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO

Come risaputo, il monitoraggio relativo alla linea energia del PAESC consiste nella valutazione del consumo energetico, e quindi delle emissioni, relativo ai vettori energetici di ogni settore considerato. Lo stato di attuazione delle Azioni di mitigazione viene visionato valutando l'andamento dei consumi energetici nel tempo.

Per quanto riguarda la linea ambiente, gli indicatori da considerare sono diversi e possono essere classificati in quattro categorie:

- indicatori di processo: tracciano lo stato dell'ente locale nel processo di adattamento;
- indicatori di vulnerabilità: forniscono informazioni sul livello di vulnerabilità dell'ente locale, con riguardo all'esposizione e sensibilità al rischio;
- indicatori sugli impatti: forniscono un'indicazione sugli impatti, per esempio sull'ambiente, la società e l'economia, misurati dall'ente locale;
- indicatori di risultato: quantificano il progresso delle azioni di adattamento e i risultati, per esempio come riduzione della vulnerabilità o rafforzamento della resistenza, nei diversi settori.

Le Linee Guida forniscono alcuni elenchi di esempio di indicatori di adattamento, con distinzione tra quelli di vulnerabilità, di impatto e di risultato, a loro volta riferiti ai settori (ambiente e biodiversità, salute, agricoltura, turismo, edifici, infrastrutture, pianificazione territoriale) o alle categorie (climatica, socio-

economica, fisica ambientale). Si riportano, nei successivi riquadri, alcuni degli indicatori che possono essere considerati. Gli indicatori di risultato possono essere utilizzati anche nel tracciare l'intero andamento del processo di adattamento e quindi anche come indicatori di processo.

Tabella 6. 1_Indicatori di Vulnerabilità

INDICATORI DI VULNERABILITÀ	
Tipo	Indicatore
Climatico	<ul style="list-style-type: none"> - Giorni / Notti con temperature estreme rispetto alle medie - Ondate di calore e di freddo - Giorni con precipitazioni estreme rispetto alle medie - Giorni consecutivi senza pioggia
Socio economico	<ul style="list-style-type: none"> - Popolazione (abitanti) - Densità di popolazione - Incidenza popolazione sensibile (over 65/under 25, pensionati soli, disoccupati) - Incidenza di popolazione in zone a rischio - Incidenza territorio non accessibile a servizi antincendio o di emergenza
Fisico Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione della temperatura media annuale - Variazione nelle precipitazioni medie annuali - Lunghezza infrastrutture viarie e ferroviarie in aree a rischio - Erosione del suolo - Incidenza di aree protette - Incidenza di aree a rischio, per tipo di funzione e per tipo di rischio - Consumo energetico - Consumo idrico

Tabella 6. 2_Indicatori di Impatto

INDICATORI DI IMPATTO	
Tipo	Indicatore
Ambiente e biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> - Incidenza delle aree colpite da erosione o degradazione della qualità del suolo - Incidenza di ambienti naturali persi a causa di eventi estremi - Variazione nel numero di specie autoctone e - Incidenza di specie autoctone malate a causa dei cc
Salute	<ul style="list-style-type: none"> - Persone decedute, ferite o evacuate a causa di eventi estremi - Tempi di risposta dei servizi di emergenza in caso di eventi estremi - Numero di allerte per qualità dell'acqua o dell'aria
Agricoltura e silvicoltura	<ul style="list-style-type: none"> - Incidenza delle perdite causate da condizioni o eventi estremi - Incidenza del bestiame perso a causa di condizioni o eventi estremi - Variazione nella resa dei raccolti ed evoluzione delle crescite prative - Incidenza della perdita di bestiame a causa di parassiti e agenti patogeni - Incidenza della perdita di legname a causa di parassiti e agenti patogeni - Variazioni nella composizione forestale - Variazioni nel consumo dell'acqua
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> - Variazioni nel flusso e attività turistiche
Edifici	<ul style="list-style-type: none"> - Edifici danneggiati da venti estremi
Infrastrutture	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastrutture danneggiate da eventi estremi - Giorni di interruzione del servizio pubblico
Pianificaz. Territ.	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastrutture e aree grigie, verdi e blu colpite da eventi estremi
Altro	<ul style="list-style-type: none"> - Perdite economiche dirette causate da eventi estremi - Importi degli indennizzi percepiti

Tabella 6. 3_Indicatori di Risultato

INDICATORI DI RISULTATO	
Tipo	Indicatore
Ambiente e biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione delle perdite idriche - Variazione dello stoccaggio di acqua piovana - Variazione dei rifiuti prodotti, recuperati, riciclati, trattati - Incidenza di habitat ripristinati e di specie protette
Salute	<ul style="list-style-type: none"> - Investimenti sulla formazione sistemi per la salute e l'emergenza
Agricoltura e silvicoltura	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione nella resa dei raccolti - Variazione nel consumo di acqua - Incidenza di foreste ripristinate
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione nel flusso e nelle attività turistiche
Edifici	<ul style="list-style-type: none"> - Edifici ammodernati per aumentare la resilienza
Infrastrutture	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastrutture ammodernate per aumentare la resilienza
Pianificazione Territoriale	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione delle infrastrutture verdi e blu - Variazione superficie impermeabilizzata e edificata - Variazione del deflusso della pioggia
Altro	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione dei costi per il recupero e ricostruzione dopo eventi estremi - Investimenti per la ricerca sull'adattamento - Eventi per sensibilizzare la popolazione - Eventi di formazione del personale - Soggetti coinvolti nei processi decisionali

Il documento preliminare del PNACC dedica un capitolo al monitoraggio evidenziando che le attività di MRV costituiscono una parte fondamentale dei processi delle politiche di adattamento. Il documento propone un elenco di indicatori dell'avanzamento (di processo) e dell'efficacia delle azioni di adattamento, raggruppati per tipologie di azione, categorie e macro-categorie. Per gli approfondimenti in merito si rimanda al documento nazionale.

FIGURE

Figura 1. 1_Comune di Comiso (RG)	13
Figura 1. 2_Inquadramento territoriale di Comiso	13
Figura 1. 3_Vista satellitare del Comune di Comiso	14
Figura 1. 4_Monti Iblei	16
Figura 1. 5_Riserva Naturale Orientata Pino d'Aleppo	18
Figura 1. 6_Chiesa Madre Santa Maria delle Stelle	19
Figura 1. 7_Piazza Fonte di Diana	20
Figura 1. 8_Andamento della popolazione del Comune di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)	21
Figura 1. 9_Variatione demografica del Comune di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)	21
Figura 1. 10_Flusso migratorio della popolazione di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)	22
Figura 1. 11_Movimento naturale della popolazione (Fonte www.tuttitalia.it)	22
Figura 1. 12_Struttura della popolazione di Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)	23
Figura 1. 13_Andamento della popolazione residente ai censimenti a Comiso (Fonte www.tuttitalia.it)	23
Figura 1. 14_Dati climatici Comune di Comiso (Fonte Climate-data.org)	25
Figura 1. 15_Dati radiazione solare Comune di Comiso (Fonte Global Solar Atlas)	25
Figura 1. 16_Dati della velocità media annua del vento nel Comune di Comiso (fonte Atlante eolico Regione Sicilia)	26
Figura 3. 1_Consumi energetici complessivi in termini percentuali anno 2011	50
Figura 3. 2_Consumi energetici complessivi in termini percentuali anno 2017	51
Figura 3. 3_Emissioni complessive in termini percentuali anno 2011	52
Figura 3. 4_Emissioni complessive in termini percentuali anno 2017	53
Figura 3. 5_Settore residenziale: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	55
Figura 3. 6_Settore Residenziale: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	55
Figura 3. 7_Settore Terziario: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	57
Figura 3. 8_Settore terziario: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	57
Figura 3. 9_Settore Trasporti: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	59
Figura 3. 10_Settore Trasporti: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	59
Figura 3. 11_Settore Industria: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	61
Figura 3. 12_Settore Industria: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	61
Figura 3. 13_Settore Agricoltura: confronto consumi energetici anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	63
Figura 3. 14_Settore Agricoltura: confronto emissioni anno 2011 (sx) e anno 2017 (dx)	63
Figura 4. 1: Scenario BAU_Consumi	123
Figura 4. 2: Scenario BAU_Emissioni	123
Figura 5. 1_Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonte ISPRA	132
Figura 5. 2_Temperatura media 2019. Fonte ISPRA	133
Figura 5. 3_Temperatura minima assoluta 2019. Fonte ISPRA	133
Figura 5. 4_Temperatura massima assoluta 2019. Fonte ISPRA	134

Figura 5. 5_ Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	135
Figura 5. 6_ Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura minima rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	135
Figura 5. 7_ Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura massima rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	136
Figura 5. 8_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni congelamento in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA.....	137
Figura 5. 9_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti tropicali in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA.....	138
Figura 5. 10_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni estivi in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA.....	139
Figura 5. 11_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti fredde in Italia (TN10p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	140
Figura 5. 12_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni freddi in Italia (TX10p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	140
Figura 5. 13_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti calde in Italia (TN90p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	141
Figura 5. 14_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni caldi in Italia (TX90p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	141
Figura 5. 15_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, espresse in valori percentuali, della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	142
Figura 5. 16_ Precipitazione massima giornaliera 2019. Fonte ISPRA	144
Figura 5. 17_ Giorni asciutti nel 2019. Fonte ISPRA.....	145
Figura 5. 18_ Indice di siccità (Consecutive Dry Days - CDD) nel 2019. Fonte ISPRA	146
Figura 5. 19_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, del numero di giorni nell'anno con precipitazione superiore od uguale a 10 mm (R10mm), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA.....	147
Figura 5. 20_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, delle precipitazioni nei giorni molto piovosi (R95p), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA.....	147
Figura 5. 21_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, dell'Intensità di pioggia giornaliera (SDII), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA.....	148
Figura 5. 22_ Serie delle anomalie medie annuali in Italia dell'umidità relativa media rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA.....	149
Figura 5. 23_ Indicatori climatici della Macroregione 6: Aree Insulari ed Estremo Sud Italia. Fonte PNACC	150
Figura 5. 24_ Temperature medie e precipitazione negli ultimi 30 anni - città di Comiso (Fonte meteoblue)	151
Figura 5. 25_ Rischio idraulico territorio di Comiso (fonte P.A.I.)	152
Figura 5. 26_ Stralcio della Carta di Sensibilità alla desertificazione Regione Sicilia – SITR Regione Sicilia ..	153
Figura 5. 27_ Stralcio della Carta della Pericolosità e del rischio geomorfologico – fonte P.A.I.	154
Figura 5. 28_ Frane territorio di Comiso (fonte IFFI – piattaforma IdroGeo – ISPRA).....	154
Figura 5. 29_ Stralcio della Carta Operativa delle aree a rischio incendio della Regione Siciliana (Assessorato Agricoltura e Foreste).....	155
Figura 5. 30_ Relazione lineare tra contagiati e superamento delle concentrazioni limite di PM10	157

Figura 5. 31_ Superamenti limite PM10/n° centraline Prov. (10-29 Feb 2020)	158
Figura 5. 32_ Curve di espansione dell'infezione nelle regioni	159
Figura 5. 33_ Rilevazione valori PM10 nel mese di Febbraio 2020 in provincia di Brescia	159
Figura 5. 34_ Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura, silvicoltura e pesca (fonte MATTM)	176
Figura 5. 35_ Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi, campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (fonte MATTM)	177
Figura 5. 36_ Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni (fonte MATTM)	178
Figura 5. 37_ Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare	179
Figura 5. 38_ Territorio a rischio desertificazione (fonte MATTM)	180
Figura 5. 39_ Indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico (fonte MATTM)	181
Figura 5. 40_ Criteri di valutazione delle azioni. Fonte PNACC	199
 Figura 6. 1_ Requisiti minimi riguardanti la presentazione dei moduli di monitoraggio	 237

TABELLE

Tabella 3. 1_ Elenco edifici e impianti comunali con i relativi consumi di energia elettrica	32
Tabella 3. 2_ Censimento pubblica illuminazione al 2011	33
Tabella 3. 3_ Consumi Ente Comunale edifici, attrezzature e pubblica illuminazione anno 2011 dati PAES ...	34
Tabella 3. 4_ Consumi autoparco comunale anno 2011	34
Tabella 3. 5_ Consumi trasporto pubblico locale anno 2011	35
Tabella 3. 6_ Consumi settore residenziale anno 2011 dati PAES	35
Tabella 3. 7_ Consumi settore residenziale anno 2011 dati corretti	36
Tabella 3. 8_ Consumi settore terziario anno 2011 dati PAES	36
Tabella 3. 9_ Consumi settore terziario anno 2011 dati corretti	37
Tabella 3. 10_ Consumi energetici settore trasporti privati e commerciali anno 2011 dati PAES	37
Tabella 3. 11_ Consumi energetici settore industria anno 2011	38
Tabella 3. 12_ Consumi energetici settore agricoltura anno 2011	38
Tabella 3. 13_ Fattori di emissione anno di riferimento 2011	39
Tabella 3. 14_ Consumi totali anno 2011	40
Tabella 3. 15_ Emissioni totali anno 2011	40
Tabella 3. 16_ Elenco edifici alimentati con caldaie a metano e relativi consumi al 2017	42
Tabella 3. 17_ Elenco edifici e impianti sportivi comunali al 2017	42
Tabella 3. 18_ Consumi di energia elettrica di edifici e attrezzature comunali al 2017	44
Tabella 3. 19_ Censimento pubblica illuminazione al 2017	44
Tabella 3. 20_ Consumi ed emissioni del settore Ente Comunale al 2017	45
Tabella 3. 21_ Censimento parco auto comunale al 2017	45
Tabella 3. 22_ Consumi ed emissioni settore residenziale al 2017	46
Tabella 3. 23_ Consumi ed emissioni settore terziario al 2017	46
Tabella 3. 24_ Consumi ed emissioni settore trasporti privati e commerciali al 2017	47
Tabella 3. 25_ Consumi ed emissioni del settore industria al 2017	47

Tabella 3. 26_Consumi ed emissioni del settore agricoltura al 2017	47
Tabella 3. 27_Fattori di emissione anno di riferimento 2017	48
Tabella 3. 28_Consumi totali anno 2017	49
Tabella 3. 29_Emissioni totali anno 2017	49
Tabella 3. 30_Bilancio energetico Ente Comunale anno 2017	54
Tabella 3. 31_Bilancio emissivo Ente Comunale anno 2017	54
Tabella 3. 32_Bilancio energetico Settore Residenziale anno 2017	56
Tabella 3. 33_Bilancio emissivo Settore Residenziale anno 2017	56
Tabella 3. 34_Bilancio energetico settore Terziario anno 2017	58
Tabella 3. 35_Bilancio emissivo settore Terziario anno 2017	58
Tabella 3. 36_Bilancio energetico Settore Trasporti anno 2017	60
Tabella 3. 37_Bilancio emissivo Settore Trasporti anno 2017	60
Tabella 3. 38_Bilancio energetico Settore Industria anno 2017	62
Tabella 3. 39_Bilancio emissivo Settore Industria anno 2017	62
Tabella 3. 40_Bilancio energetico Settore Agricoltura anno 2017	64
Tabella 3. 41_Bilancio emissivo Settore Agricoltura anno 2017	64
Tabella 3. 42_Produzione energia da fonti energetiche rinnovabili nel territorio di Comiso	65
Tabella 3. 43_Impianti fotovoltaici presenti nel settore pubblico di Comiso	65
 Tabella 4. 1_ SCENARIO 2030	 121
 Tabella 5. 1_Trend stimati con il modello di regressione lineare (e relativo errore standard) della temperatura in Italia dal 1981 al 2019. Tutti i trend sono statisticamente significativi al livello del 5%. Fonte ISPRA.	 137
Tabella 5. 2_ Trend stimati con il modello di regressione lineare (e relativo errore standard) delle precipitazioni cumulate dal 1961 al 2019. Fonte ISPRA.....	143
Tabella 5. 3_ Numero di giorni con precipitazione intensa (R10) e molto intensa (R20) nei tre anni 2011- 2013-2015 [mm] (valutazione da Annali Idrologici – Osservatorio delle Acque della Regione Siciliana).....	152
Tabella 5. 4_Variabili, Indicatori e punteggi per l'Indice di Vulnerabilità (fonte MATTM)	174
Tabella 5. 5_Classificazione e fasce di appartenenza (fonte MATTM)	175
Tabella 5. 6_ VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO DEL COMUNE DI COMISO	181
Tabella 5. 7_ Matrice di attribuzione della Classe di Rischio	182
Tabella 5. 8_ Azioni Ambiente e Biodiversità	209
Tabella 5. 9_ Azioni Suolo – Pianificazione territoriale	211
Tabella 5. 10_ Azioni Edifici – Patrimonio Culturale	212
Tabella 5. 11_ Azioni Salute – Protezione civile - Soccorso	212
Tabella 5. 12_ Azioni Agricoltura e Allevamento	213
Tabella 5. 13_ Azioni Turismo.....	214
Tabella 5. 14_ Azioni Infrastrutture.....	215
 Tabella 6. 1_Indicatori di Vulnerabilità.....	 238
Tabella 6. 2_Indicatori di Impatto	238

Tabella 6. 3_Indicatori di Risultato	239
--	-----

AZIONI DI MITIGAZIONE

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 1: EC 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI COMUNALI ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA	68
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 2: EC 02_EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	70
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 3: EC 03_EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	72
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 4: EC 04_INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI COMUNALI	73
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 5: EC 05_INTERVENTI REALIZZATI NELL'AMBITO DELLA GESTIONE CALORE	74
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 6: EC 06_SOLARE TERMICO – POMPE DI CALORE – FOTOVOLTAICO PER I CENTRI SPORTIVI CITTADINI.....	75
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 7: EC 07_PROMOZIONE REALIZZAZIONE TETTI VERDI	77
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 8: EC 08_ATTIVITÀ DI FORMAZIONE ED EDUCAZIONE NELLE SCUOLE.....	79
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 9: EC 09_SENSIBILIZZAZIONE MEDIANTE ATTIVITÀ FORMATIVA.....	80
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 10: EC 10_REGOLAMENTO EDILIZIO E ALLEGATO ENERGETICO	81
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 11: EC 11_CLIMATIZZAZIONE EFFICIENTE.....	82
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 12: EC 12_LAMPADE VOTIVE	83
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 13: EC 13_CORREZIONE DEL FATTORE DI POTENZA	84
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 14: EC 14_OSSERVATORIO DELL'ENERGIA.....	85
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 15: EC 15_ANALISI GEOTERMICA DI DETTAGLIO	86
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 16: RE 01_INCENTIVI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	87
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 17: RE 02_CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI	89
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 18: RE 03_VALVOLE TERMOSTATICHE SU IMPIANTI AUTONOMI	90
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 19: RE 04_INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	92
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 20: RE 05_LED RESIDENZIALE	93
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 21: RE 06_CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE SULLA TERMOGRAFIA.....	94
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 22: TER 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA STRUTTURE RICETTIVE.....	96
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 23: TER 02_INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI	98
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 24: TRA 01_REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI	99
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 25: TRA 02_INSTALLAZIONE DI COLONNINE DI RICARICA PER AUTO ELETTRICHE O IBRIDE.....	100
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 26: TRA 03_MOBILITÀ SOSTENIBILE E ADEGUAMENTO MEZZI PRIVATI	101
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 27: TRA 04_CONVERSIONE DEL PARCO AUTO CIRCOLANTE	103
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 28: TRA 05_PIEDIBUS	104
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 29: TRA 06_UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI	105
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 30: TRA 07_LOGISTICA MOBILITÀ.....	106
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 31: TRA 08_AZIONI DI GOVERNO DELLA DOMANDA DI PASSEGGERI E MERCI..	107
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 32: IND 01_PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE	109
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 33: AG 01_AGRICOLTURA DI PRECISIONE	111
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 34: AG 02_AGROFOTOVOLTAICO	113
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 35: AG 03_AGROENERGIE	115

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 36: AG 04_ FORMAZIONE DEGLI AGRICOLTORI.....	116
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 37: AG 05_ CAMPAGNA DEDICATA AL SETTORE AGRICOLO	117
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 38: CER_ PROMOZIONE COSTITUZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI	118

AZIONI DI ADATTAMENTO

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 1: AB-1_ PROMOZIONE ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI TERMO-PLUVIOMETRICI	217
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 2: AB-2_ PREDISPOSIZIONE BANCA DATI CON INFORMAZIONI AMBIENTALI	219
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 3: AB-4_ CAMPAGNE INFORMATIVE DI SENSIBILIZZAZIONE SUGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI	220
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 4: SP-1_ SISTEMI DI CONTROLLO DELLE AREE INTERESSATE DA EROSIONE, DESERTIFICAZIONE ED EVENTI FRANOSI.....	221
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 5: SP-2_ AGGIORNARE LE VALUTAZIONI DEL RISCHIO GEOLOGICO IN BASE AGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI	223
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 6: SP-3_ PROMOZIONE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	224
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 7: SP-4_ FORMAZIONE E INFORMAZIONE DEL PERSONALE TECNICO SUI RISCHI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI	225
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 8: EP-1_ SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE	227
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 9: EP-2_ RILEVAMENTO CARATTERISTICHE PAESAGGI NATURALI	228
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 10: AL-2_ INTERVENTI DI COLONIZZAZIONE ARBUSTIVA E ARBOREA	229
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 11: EC.C1_ REALIZZARE E POTENZIARE LE INFRASTRUTTURE VERDI URBANE	231
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 12: EC.C2_ CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE ALLA CITTADINANZA	232
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 13: EC.C3_ CRITERI DI ADATTAMENTO CLIMATICO NELLA PROGETTAZIONE DEI PARCHI	233
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 14: EC.C4_ PROGRAMMA EDUCATIVO EXTRASCOLASTICO	233
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 15: EC.C5_ INTERVENTI DI PULIZIA FOSSI E SENTIERI.....	234

BIBLIOGRAFIA

- Paolo Bertoldi, Damian Bornàs Cayuela, Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot - **Linee guida “come sviluppare un piano di azione per energia sostenibile - PAES”** - Lussemburgo – 2010;
- Covenant of Mayors & Mayors Adapt Offices, Joint Research Centre (European Commission) - **Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio** – 2017;
- European Environment Agency – **National adaptation policy processes in European countries** – 2014;
- European Environment Agency - **Adaptation in Europe - Addressing risks and opportunities from climate change - in the context of socio-economic developments** – 2013;
- Regione Sicilia – **Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana - PEARS 2030** – Palermo – 2019;
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** – 2017;
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** – 2015;
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – **Gli Indicatori del CLIMA in Italia nel 2019 – 2020**;
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – **La Vulnerabilità al cambiamento climatico nei territori Obiettivo Convergenza** – 2012;
- SIMA_ Alma Mater Studiorum Università di Bologna_ **Università degli Studi di Bari Aldo Moro - Relazione circa l'effetto dell'inquinamento da particolato atmosferico e la diffusione di virus nella popolazione** – 2020;
- Comune di Bardonecchia_ **Piano d'Azione per l'Energia sostenibile e il Clima – Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** – 2018;
- Arcidiacono A., Canedoli C., Di Martino V., Assennato F., Munafò M., Di SImine D., Brenna S. – **Linee Guida volontarie per l'uso sostenibile del suolo per i professionisti dell'area tecnica** – 2021;
- Comune di Comiso_ **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile** – 2015;
- Life Master Adapt - **Linee guida, principi e procedure standardizzate per l'analisi climatica e la valutazione della vulnerabilità a livello regionale e locale** – 2018.

SITOGRAFIA

- <https://www.covenantofmayors.eu/>;
- <http://pti.regione.sicilia.it/>;
- <http://www.sitr.regione.sicilia.it/>;
- <https://www.istat.it/>;
- <https://www.mise.gov.it/index.php/it/>;
- <https://www.terna.it/it/>;
- <https://www.e-distribuzione.it/>;
- <https://www.gse.it/dati-e-scenari/atlaimpianti/>;
- <https://it.climate-data.org/>;
- <http://www.comuni-italiani.it/>;
- <https://it.wikipedia.org/>;
- <https://www.casevacanzepomelia.it/val-di-noto/comiso>
- <https://www.aviontourism.com/it/destinazioni/comiso-3349>
- <https://globalsolaratlas.info/>
- <https://www.mite.gov.it/pagina/rete-natura-2000>
- <https://www.isprambiente.gov.it/>
- <https://masteradapt.eu/>