



ANNO 2021

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



CASTIGLIONE DI SICILIA



STRUTTURA ORGANIZZATIVA E DI COORDINAMENTO

- Comune di Castiglione di Sicilia
- Ufficio Tecnico Comunale

Salvatore Leotta 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	5
STRUTTURA del PAESC	7
L PROCESSO PARTECIPATO	9
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 CASTIGLIONE DI SICILIA	15
1.2.2_IL PARCO DELL'ETNA	15
1.2.3_IL PARCO FLUVIALE DELL'ALCANTARA	17
1.3_MONUMENTI E LUOGHI DI INTERESSE	19
1.4_ANDAMENTO DEMOGRAFICO	22
1.5_ATTIVITÀ ECONOMICHE	25
1.6_IL SISTEMA DELLA VIABILITÀ	25
1.7_I DATI CLIMATICI	26
CAP. 2_ SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE: PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	28
2.1_ PIANO PER IL RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO DI BASE DEL CENTRO STORICO	29
2.2_ PIANO STRATEGICO: SVILUPPO SOSTENIBILE PIANIFICATO	30
CAP. 3_INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI	35
3.1_ ENTE COMUNALE	35
3.2_ SETTORE CIVILE RESIDENZIALE	38
3.3_ SETTORE CIVILE TERZIARIO	39
3.4_ SETTORE TRASPORTI (trasporti privati, commerciali, pubblici e comunali)	40
3.5_ SETTORE INDUSTRIALE	41
3.7_ FATTORI DI EMISSIONE	44
3.8_ CONSUMI ED EMISSIONI COMPLESSIVI	44
3.9_ PRODUZIONE DI ENERGIA	46
CAP. 4_ AZIONI DI MITIGAZIONE	47
4.1_AZIONI IMPLEMENTATE E IN CORSO	47
4.2_AZIONI OBIETTIVI PAESC	49
4.3_SCENARIO 2030	93
4.4_SCENARIO BAU	93
CAP. 5_ ADATTAMENTO CLIMATICO	95
5.1 PREMESSA	95



5.1.1_LINEE GUIDA PdS E MAYORS ADAPT	95
5.1.2_ SNACC, PNACC, PEARS	98
5.2_ I CAMBIAMENTI CLIMATICI: GLI INDICATORI	102
5.2.1_ TEMPERATURA	103
5.2.2_ PRECIPITAZIONE	113
5.2.3_UMIDITÀ RELATIVA	119
5.3 GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO: I PERICOLI CLIMATICI	120
5.3.1_ GLI EFFETTI CLIMATICI ALLA SCALA MACRO-TERRITORIALE	120
5.3.2_ I PERICOLI CLIMATICI ALLA SCALA LOCALE	121
5.4_ VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DELLE VULNERABILITÀ	133
5.4.1_ ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ: I SETTORI IMPATTABILI	133
5.4.1.1_ IMPATTI ATTESI ALLA SCALA MACROTERRITORIALE	134
5.4.1.2_ IMPATTI ATTESI ALLA SCALA LOCALE	141
5.4.2_ VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE E DELLA VULNERABILITÀ	145
5.4.3_ VALUTAZIONE DEL RISCHIO	155
5.5 OBIETTIVI STRATEGICI	159
5.5.1_ OBIETTIVI GENERALI	159
5.5.2_ OBIETTIVI SPECIFICI	165
5.6_ LE AZIONI DI ADATTAMENTO	170
5.6.1 _ LE AZIONI COME DA PNACC	172
5.6.2 _ LE AZIONI SPECIFICHE	178
5.6.2.1 _ SCHEDE AZIONI PRIORITARIE	186
5.6.3 _ LE AZIONI INTRAPRESE	196
CAP. 6_ MONITORAGGIO	198
6.1_PREMESSA	198
6.2_FREQUENZA DI MONITORAGGIO	198
6.3_INDICATORI PER L'ADATTAMENTO CLIMATICO	199
FIGURE	202
TABELLE	205
AZIONI DI MITIGAZIONE	206
AZIONI DI ADATTAMENTO	207
BIBLIOGRAFIA	208
SITOGRAFIA	209



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 (Convenant 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 CASTIGLIONE DI SICILIA, 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 per il Clima e l'Energia è avvenuta con delibera del Consiglio Comunale n. 31 del 23.11.2018.

Il comune di CASTIGLIONE DI SICILIA ha affidato, con Determina n. 104 del 22.10.2019, l'incarico di "redazione PAESC del comune di CASTIGLIONE DI SICILIA per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nel D.D.G. n. 908 del 26.10.2018 Dipartimento della Regione Siciliana", 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 <u>linea ENERGIA</u> 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 <u>linea AMBIENTE/CLIMA</u> 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 Castiglione di Sicilia è caratterizzata dall'informazione alla cittadinanza attraverso i canali sociali e tramite il sito web istituzionale in cui è presente una sezione dedicata al Patto dei Sindaci. In questa sezione viene specificato l'indirizzo mail a cui far pervenire eventuali richieste di chiarimento, suggerimenti e proposte.

Un ulteriore contributo alla valutazione delle Azioni di adattamento ai cambiamenti climatici è pervenuto tramite la partecipazione al programma di gemellaggio del progetto LIFE di VENETO ADAPT.

Il Progetto Life di Veneto Adapt è caratterizzato da 4 fasi con l'obiettivo di realizzare una strategia comune per aumentare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. Nello specifico si prevede di realizzare un inventario delle vulnerabilità e rischi legati ai cambiamenti climatici; individuare uno spettro di misure di adattamento che sanciscono il passaggio dal PAES al PAESC; istituire un sistema di monitoraggio delle azioni; e realizzare delle Linee Guida Regionali che possano essere replicabili per le altre Regioni.

Lo scorso settembre le città del Progetto LIFE Veneto ADAPT hanno lanciato un BANDO di GEMELLAGGIO – CALL FOR TWINNING volto a mettere in contatto le città italiane con l'ambizione di scambiare conoscenze, esperienze, informazioni sulla pianificazione e l'implementazione dell'Adattamento e della Mitigazione ai



cambiamenti climatici in ambito urbano, in collegamento con l'iniziativa del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia.

Il Comune di Castiglione di Sicilia, nell'ottica di implementare il PAESC con coscienza, rendendolo funzionale anche dal punto di vista dell'Adattamento climatico, ha deciso di partecipare al bando ed è stato selezionato. Il programma, ha previsto n. 3 incontri: 2 da remoto e 1 in presenza ospitati dalla città gemellata.

PRIMO INCONTRO: 28.01.2021 GEMELLAGGIO CASTIGLIONE DI SICILIA – CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA

Al primo incontro che ha visto protagonisti Castiglione di Sicilia e la Città Metropolitana di Venezia, erano presenti per il Comune di Castiglione di Sicilia il responsabile tecnico Arch. Rosario Leonardi, l'Arch. Mirco Alvano, EGE incaricato dal Comune per la redazione del PAESC, e l'Ing. Alessandra Sampirisi, di supporto alla redazione del Piano.

I Comuni hanno raccontato quanto pianificato e quanto già realizzato, all'interno dei propri territori, per la gestione degli impatti climatici e per adattarsi al clima che cambia. L'incontro è stata naturalmente l'occasione per avviare un percorso di conoscenza e scambio reciproco proprio sui temi più generali dell'adattamento dei territori e della resilienza. Tra i principali argomenti trattati, alcuni sono risultati di comune interesse come: la pianificazione, la programmazione e la gestione delle azioni di adattamento a livello di area vasta, l'analisi delle vulnerabilità climatiche dei territori e la loro sistematizzazione nel SIT (Sistema Informativo Territoriale), e ancora le misure di adattamento a livello urbanistico e nel regolamento edilizio per contrastare le ondate di calore.

SECONDO INCONTRO: 8.06.2021 GEMELLAGGIO CASTIGLIONE DI SICILIA – CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA, COMUNE DI VICENZA E COMUNE DI PESCARA

Al secondo incontro che ha visto protagonisti il Comune di Castiglione di Sicilia, la Città Metropolitana di Venezia e il Comune di Pescara, erano presenti per il Comune di Castiglione di Sicilia l'Arch. Rosario Leonardi e la Dott.ssa Martina Indelicato, tecnici del Comune, l'Arch. Mirco Alvano, EGE incaricato dal Comune per la redazione del PAESC, e l'Ing. Alessandra Sampirisi, di supporto alla redazione del Piano.

I Comuni hanno illustrato quanto si stia facendo, sui rispettivi territori, per ridurre il rischio idraulico e idrogeologico attraverso sistemi innovativi di prevenzione. Si sono confrontati inoltre sulle possibili soluzioni definite in base alle caratteristiche morfologiche e idrologiche e alla vulnerabilità delle zone interessate, a partire dagli interventi di riqualificazione idraulica dei tratti fluviali, la realizzazione di sistemi innovativi per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici nell'ottica di una sostenibilità globale. Tra gli strumenti utilizzati di cui si è parlato, le "infrastrutture verdi e blu" ovvero una rete pianificata e gestita di



aree naturali e seminaturali presenti nel territorio e in grado di fornire molteplici benefici ambientali e sociali. Pensate a diverse scale (edificio, quartiere, città), questo tipo di infrastrutture prevedono interventi come bacini temporaneamente inondabili e di bioritenzione, piazze della pioggia, sistemi filtranti e ancora giardini, parchi, aree boscate, che lavorano in connessione fra loro.

La Dott.ssa Indelicato, insieme al team MACS, ha esposto i progetti riguardanti due interventi di mitigazione del rischio idrogeologico previsti e finanziati: la zona di via San Giacomo a valle del centro abitato (importo di 1.300.000,00 € a valere sui fondi del dissesto idrogeologico del Commissario di Governo della Regione Sicilia per gli anni 2019-2020-2021) e il versante sottostante via Arciprete Calì a ridosso del centro urbanizzato (importo di 1.000.000,00 € a valere sui fondi del dissesto idrogeologico del Commissario di Governo della Regione Sicilia per gli anni 2019-2020-2021).

ULTIMO INCONTRO IN PRESENZA: PADOVA, 02.12.2021 EVENTO FINALE DEL PROGETTO VENETO ADAPT

Durante l'incontro in presenza, a cui hanno partecipato i responsabili dell'implementazione del PAESC per il Comune di Castiglione di Sicilia, sono stati mostrati i risultati e sono state avviate delle attività di gruppo circa la governance, le azioni e il relativo monitoraggio di adattamento climatico.

Grazie a tale programma di gemellaggio, il Comune di Castiglione di Sicilia, ha acquisito le conoscenze appropriate, sia riguardanti la vulnerabilità che le azioni, per il contrasto operativo nei confronti dei cambiamenti climatici di assoluta valenza per poter affrontare al meglio le problematiche del proprio territorio e della propria comunità con approccio e innovatività di livello europeo.

Un'ulteriore fase di sviluppo del PAESC, che viene considerato come un Piano dinamico e quindi sempre in evoluzione, prevede 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.



CAP. 1_INQUADRAMENTO GENERALE

Castiglione di Sicilia, con i suoi 120,41 km² è uno dei Comuni territorialmente più estesi della Città Metropolitana di Catania, estendendosi tra la Valle dell'Alcantara e il territorio dell'Etna, raggiungendo i crateri centrali. Il centro abitato castiglionese sorge su un'altura, a circa 621 m.s.l.m., le diverse borgate invece sono dislocate in parte nel versante etneo, come Passopisciaro, Rovittello, Solicchiata, ed in parte nella Valle dell'Alcantara, come Mitogio, Gravà, Verzella.

Il Comune conta 2.930 abitanti al 2021 (dato Istat) e fa parte del circuito dei borghi più belli d'Italia. Un ricco patrimonio storico - architettonico e naturalistico - paesaggistico lo rendono al centro di una serie di itinerari turistici tra i più importanti della Sicilia. Grazie alla presenza di numerose aziende vitivinicole, agriturismi, ristoranti, enoteche, è anche una meta privilegiata nei percorsi enogastronomici.

1.1_CENNI STORICI

Risale al 1092 la prima denominazione di Castrileonis, in un documento di Ruggero I. Il toponimo significa "castello grande": il suffisso accrescitivo aggiunto al latino medievale castellum indica regalità, come appare anche nello stemma comunale, che comprende un castello e due leoni accovacciati.

Secondo gli storici locali, sarebbero stati gli esuli di Naxos nel 403 a. C. a fondare il luogo, risalendo il fiume Alcantara dopo la sconfitta subita per opera di Dionisio di Siracusa. Nel 535, i greci bizantini occuparono la Sicilia: tra le testimonianze del loro insediamento vi sono i tempietti rustici, detti cube, di cui a Castiglione c'è il più importante esempio dell'intera isola. Nel 1233, Re Federico II di Svevia concesse a Castiglione di chiamarsi Civitas Animosa, rinnovandole il privilegio di battere moneta. Nel 1301, Federico di Aragona, Re di Sicilia, tolse il feudo a Ruggero di Lauria, ammiraglio al servizio dei sovrani aragonesi, che nella guerra dei Vespri, iniziata nel 1282, aveva contribuito a cacciare gli angioini dall'isola; Ruggero cadde in disgrazia per l'appoggio dato a Giacomo di Aragona, erede al trono di Spagna, in conflitto con il legittimo erede del regno di Sicilia, Federico III, che occupò Castiglione dopo alcuni mesi d'assedio. Nel 1373, Castiglione venne concessa in baronia a Pirrone Gioeni. Nel 1517, Castiglione divenne marchesato, sempre come dominio della famiglia Gioeni. Nel 1602, Tommaso Gioeni venne nominato dal Re di Spagna Filippo III principe di Castiglione; il paese si riscattava in parte dal sistema feudale nel 1612, riacquistando alcune libertà civiche e il diritto di esercitare la giurisdizione civile e penale. Nel 1636, venne costituito il Peculio, vale a dire un patrimonio comunale che consentiva di acquistare ingenti quantità di frumento da rivendere ai cittadini a prezzo politico in caso di carestia.



Castiglione versò sangue durante la prima guerra mondiale, ma ancora di più nella seconda, dove un reparto tedesco con un cingolato uccise 16 civili e saccheggiò molte abitazioni. Il presidente della Repubblica nel 2002 ha conferito una medaglia di bronzo al merito civile, poiché è stata la prima città italiana ad essere stata occupata brutalmente dai tedeschi in fuga dagli alleati appena sbarcati in Sicilia.

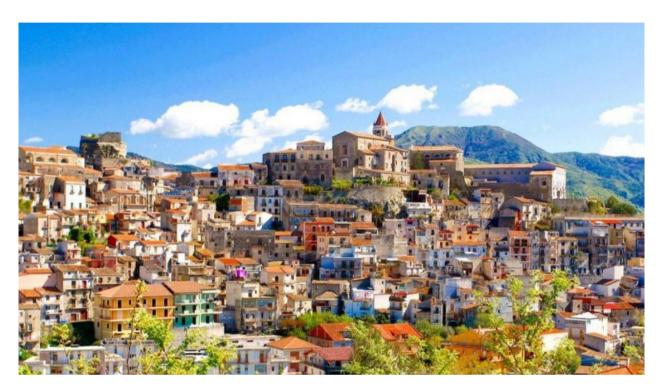


Figura 1. 1_Castiglione di Sicillia (CT)

1.2_INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Castiglione è ubicato su di una collina situata sul versante nord dell'Etna, nel bel mezzo della Valle che il fiume Alcantara solca tra Randazzo e Taormina; è uno dei comuni del Parco dell'Etna e del Parco fluviale dell'Alcantara. Dista 50 km da Catania e 60 km da Messina. Altre aree protette sono parte del territorio comunale: Pineta di Linguaglossa, Dammusi, Fascia Altomontana Etna, Contrada Sorbera e Contrada Gibiotti.

Nel seguito vengono descritte le due realtà, il Parco dell'Etna e il Parco fluviale dell'Alcantara, che oltre a tutelare l'ingente patrimonio naturalistico, hanno dato un input a quello che viene definito turismo escursionistico e scolastico.



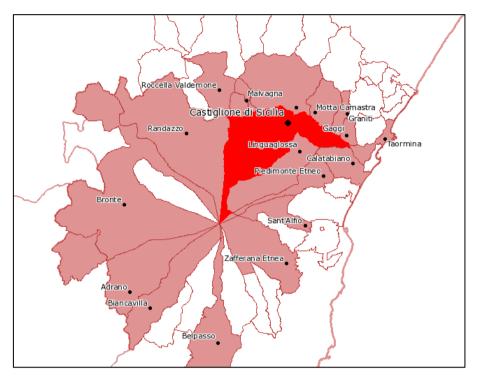


Figura 1.1_Inquadramento geografico del Comune di Castiglione di Sicilia (CT)



Figura 1.2_Vista satellitare del Comune di Castiglione di Sicilia (CT)



1.2.1 NATURA 2000: SIC, ZSC E ZPS NEL TERRITORIO DI CASTIGLIONE DI SICILIA

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 castiglionese ricadono diversi Siti di Importanza Comunitaria come Fascia Altomontana dell'Etna (codice ITA070009), la Riserva Naturale del Fiume Alcantara (codice ITA030036), la Pineta di Linguaglossa (codice ITA070013) e le Contrade Sorbera e Gibiotti (codice ITA070027), Dammusi (codice ITA070010).

1.2.2 IL PARCO DELL'ETNA

I primi propositi di istituzione di un Parco dell'Etna nacquero intorno agli anni Sessanta quando cominciò ad affermarsi, fra gli appassionati della Montagna, la necessità di tutelare la natura dalla invasione del turismo di massa conseguente alla diffusione dei mezzi di trasporto personali.





Figura 1.3 Parco dell'Etna

L'argomento diede luogo a dibattiti fra la popolazione e in sede politica fino agli anni ottanta quando la Regione Sicilia istituì tre Parchi Regionali e fra questi quello dell'Etna con la legge n. 98 del maggio 1981. Per la reale costituzione del Parco passarono ancora sei anni, fino al 17 marzo 1987. Lo scopo del Parco è quello di tutelare il patrimonio boschivo e la conservazione e lo sviluppo delle specie floreali e faunistiche specifiche dei luoghi e di regolamentare e coordinare lo sviluppo di quelle attività turistiche che possano dare fruibilità ai luoghi e benessere alle popolazioni insediate nell'ambito territoriale.

Nella zona sommitale del vulcano non vi è alcun tipo di vegetazione in quanto sulla lava recente nessun seme può germogliare. Scendendo intorno ai 2500 metri si incontrano la saponaria (Saponaria sicula), l'astragalo siciliano (Astracantha sicula), il tanaceto (Tanacetum siculum), il cerastio (Cerastium tomentosum), il senecio (Senecio squalidus), la camomilla dell'Etna (Anthemis aetnensis), il caglio dell'Etna (Galium aetnicum), la romice (Rumex scutatus) e qualche muschio e lichene.

Già intorno ai 2000 metri si possono incontrare, su alcuni versanti, il pino loricato, la betulla dell'Etna e il faggio ed ancora più in basso anche castagno e ulivo. Assieme a questa vegetazione convive la ginestra dell'Etna che con i suoi fiori gialli crea, nel periodo della fioritura, un bel cromatismo con il nero della lava vulcanica.

Nella zona collinare delle falde si incontrano i vigneti di Nerello, dai quali si produce l'Etna vino DOC della zona pedemontana. Nel versante ovest del vulcano, dai 600 agli 850 metri di altitudine, prosperano i pistacchi 16



(Bronte e Adrano) e le fragole (Maletto) unici per il loro sapore e colore dovuti alla tipicità del territorio e del microclima. Altra notevole produzione è quella delle mele "cola" e "gelata" e delle pere di vario tipo e delle pesche, tra cui la "tabacchiera dell'Etna".

La notevole ricchezza dei suoli ha permesso lo sviluppo di una ricchissima varietà agricola, soprattutto nella zona nord-orientale del vulcano rispetto agli altri territori, grazie al particolare microclima dovuto alla vicinanza con la costa ionica e numerose specialità arboree, tra le quali la ciliegia rossa dell'Etna (Comuni di Milo, Sant'Alfio, Mascali e Giarre) e le noci e nocciole di più alta quota (Comuni di Sant'Alfio, Milo, Piedimonte Etneo).

Il territorio del parco comprende oltre 200 grotte di scorrimento lavico conosciute in buona parte sin dai tempi più remoti e utilizzate in vario modo dall'uomo a scopo cultuale e di sepoltura. Un uso accertato quello dell'accumulo di neve invernale per l'uso in estate. Le grotte più note sono:

- 1. la grotta dei Lamponi,
- 2. la grotta del Gelo, una grotta di scorrimento lavico con la presenza di ghiaccio perenne al suo interno e una temperatura che persino nei mesi estivi non va sopra i -6 °C;
- 3. la grotta dei tre livelli: allo stato delle conoscenze attuali la più lunga grotta di scorrimento sull'Etna e tra le più estese al mondo;
- 4. la grotta delle Palombe.

1.2.3_IL PARCO FLUVIALE DELL'ALCANTARA

Il parco fluviale dell'Alcantara è una zona umida della Sicilia che è stata istituita nel 2001 al posto della preesistente riserva e comprende quella parte di territorio delle città metropolitane di Messina e di Catania che forma il bacino fluviale del fiume Alcantara, ed è situato nel versante nord dell'Etna, allo scopo di proteggere e promuovere il sistema naturale esistente.

La sede del Parco si trova a Francavilla di Sicilia, nella struttura costruita negli anni Novanta per ospitare un asilo nido e mai usata, mentre il "Centro di ricerca, formazione ed educazione ambientale" si trova nel comune di Castiglione di Sicilia.

Il territorio attraversato dal fiume Alcantara è di particolare importanza in virtù della sua morfologia creata proprio dallo scorrimento delle acque che lo hanno modellato ed inciso creando, nell'attraversamento di un'imponente serie di colate laviche, nei pressi della Cuba di Santa Domenica in località Giardinelli a 2 km da Castiglione di Sicilia, sono le Forre dell'Alcantara e in località Fondaco Motta (comune di Motta Camastra)



delle suggestive e profonde gole a strapiombo, conosciute come le Gole dell'Alcantara. Insieme ad un succedersi di laghetti e di cascate, di acque freddissime, è possibile osservare le stupefacenti strutture laviche colonnari a base prismatica. Disposte a canne d'organo esse decorano per lunghi tratti le pareti di roccia basaltica. Grazie allo studio di tali strutture i geologi hanno potuto elaborare precisi studi sull'evoluzione del vulcano Etna e sulla successione nel tempo delle sue colate più imponenti. Inoltre, il fiume nel suo tracciato divide i territori delle città metropolitane di Catania e Messina.

Nel 1493 il Bembo descriveva la valle dell'Alcantara come fitta di boschi di platani, querce, roveri ed olmi. Oggi sopravvivono solo rare tracce di Platanus orientalis, mentre predomina la tipica macchia mediterranea con varie specie di ginestra e la Peonia mascula con la sua infiorescenza rossa. Man mano che si scende di quota fitti boschi di nocciolo si alternano agli agrumeti e ai vigneti da cui si ricava un vino scuro e corposo famoso dall'antichità.

In primavera le rive sono tutte un'esplosione cromatica: fioriture di viola, papavero, anemone, mirto, rosa canina, ficodindia, terebinto, oleandro e varie specie di orchidee (tra le altre Anacamptis papilionacea, Ophrys tenthredinifera e Orchis purpurea).

L'avifauna della valle dell'Alcantara è assai varia, circa 200 specie, tra le quali vanno menzionate tra i rapaci il falco pellegrino, il gheppio e il lodolaio, estinto come nidificante il Lanario. Dubbia la presenza del piccione selvatico ben distribuita la tortora selvatica e il martin pescatore fino ai migratori della foce. Non raramente si incontrano anche la coturnice, la garzetta e il corvo imperiale. Altri animali presenti sono la volpe, il gatto selvatico, la martora, e il ghiro; ed ancora il riccio, l'istrice, l'arvicola di Savi e la crocidura siciliana. Presso le rive può trovarsi il discoglosso dipinto, anfibio tipico della Sicilia e il colubro leopardino, un bellissimo rettile raro ed innocuo. Tra le specie ittiche troviamo la trota iridea che in questo particolare corso d'acqua riesce a riprodursi, il triotto, l'anguilla e il ghiozzo.



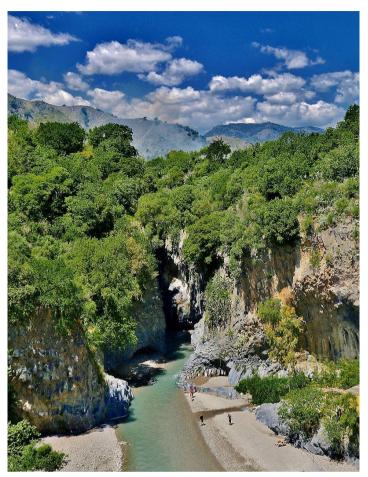


Figura 1.4_Parco Fluviale dell'Alcantara

Il parco è accessibile per chi proviene da Messina o da Catania per mezzo dell'autostrada A18 uscendo a Giardini-Naxos e prendendo la S.S.185 in direzione di Francavilla. Al chilometro 55 della statale, a Motta Camastra in località Fondaco Motta, si trova l'accesso alle Gole dell'Alcantara, in cui si può scendere per mezzo di una lunga scalinata comunale fino al greto del fiume o per mezzo di ascensori di proprietà privata a pagamento. Al chilometro 50 della SS 185 si trova Francavilla di Sicilia, sede del parco e punto di partenza del Sentiero delle Gurne dell'Alcantara.

1.3_MONUMENTI E LUOGHI DI INTERESSE

Il Comune di Castiglione di Sicilia è caratterizzato da un ingente patrimonio architettonico, costituendo infatti, come detto in precedenza, uno dei borghi più belli d'Italia. Molti i monumenti e i luoghi da visitare. La visita al centro storico può iniziare dalla via Regina Margherita, che con il suo lastricato lavico conduce a piazza Lauria: qui, la semplice costruzione del Municipio, d'inizio Novecento, sorge sul luogo dell'antico Peculio, che consentiva la sopravvivenza dei cittadini negli anni delle carestie.



Si arriva in salita a un'altra piazzetta, intitolata a Sant'Antonio, in uno dei quartieri più antichi di Castiglione, quello dei Cameni. Qui si trova la chiesa di Sant'Antonio, la cui costruzione ha avuto inizio nel 1601. Presenta una bella facciata barocca del 1796 e la cupola a bulbo. In quest'area sono sparsi alcuni dei più importanti edifici civili, come i palazzi Camardi, Imbesi, Sardo e Saglimbeni.

Dalla chiesa di Sant'Antonio, salendo per una ripida stradina si giunge dietro l'abside della chiesa di San Pietro, edificata nel 1105, secondo tradizione, per volontà del conte normanno Ruggero d'Altavilla, anche se la datazione potrebbe essere spostata in avanti fino al primo periodo svevo. La parte absidale e il torrione in conci di lava e arenaria sono ciò che resta dell'edificio originario. Accanto a San Pietro, sorge la chiesa settecentesca di San Benedetto con annesso monastero.

Da piazza Lauria si scende lungo la via Federico II per visitare la chiesa di San Marco di origine normanna (XII secolo) e quindi si sale una ripida scalinata che conduce ai ruderi di una fortificazione coeva o – più probabilmente – bizantina, chiamata Castelluccio (Castidduzzu), la quale era collegata al castello di Lauria e a un altro avamposto identificabile con la chiesa di San Pietro, attraverso passaggi sotterranei. Sempre da piazza Lauria una panoramica strada conduce verso la basilica della Madonna della Catena, la chiesa più importante del paese. Iniziata nel 1655, è preceduta da una bellissima scalinata e presenta una monumentale facciata barocca realizzata da Baldassarre Greco, cui si deve anche la statua di San Filippo (1744). Notevole, all'interno, è la statua della Madonna della Catena in marmo bianco di Carrara, attribuita alla scuola dei Gagini. La particolare grazia dell'opera fa pensare a Giacomo Gagini, che per alcuni anni fu allievo di Michelangelo.

Più avanti, posto su una rupe d'arenaria, il castello di Ruggero di Lauria è di quasi certa origine normannosveva (secolo XII). La sua importanza nelle epoche passate è tale da aver dato il nome al paese.

Uscendo dal borgo e prendendo la via San Vincenzo, si trova un'altra fortificazione: un torrione cilindrico noto come Cannizzu risalente al XII secolo e simbolo della città di Castiglione. Vicino troviamo la chiesetta di San Vincenzo Ferreri, originariamente appartenente a un'abbazia di monaci benedettini cassinensi.

Proseguendo lungo la strada per Francavilla di Sicilia, appena superato il ponte sull'Alcantara incontriamo la chiesa di San Nicola, edificata anch'essa in epoca normanna tra il XII e il XIII secolo. Nell'abside sono stati scoperti affreschi di stile bizantino.

Poco più a ovest, in direzione di Randazzo e in aperta campagna, si trova una delle più interessanti testimonianze dell'architettura bizantina siciliana, la cuba di Santa Domenica. Le cube sono le cappelle erette



da monaci basiliani tra il VII e il IX secolo. Questa di Castiglione, del VII secolo, è a croce greca con pianta quadrata e, come San Nicola, ha l'abside rivolta a oriente e la porta centrale a occidente.

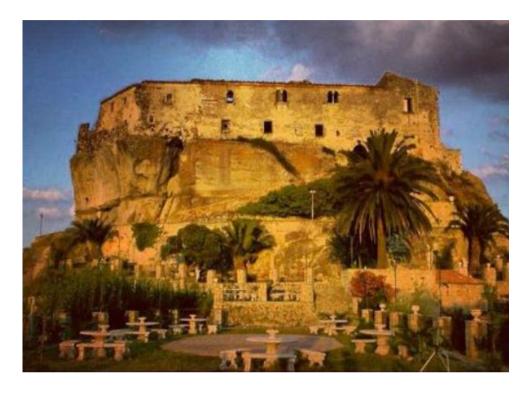


Figura 1.5_Castello Lauria

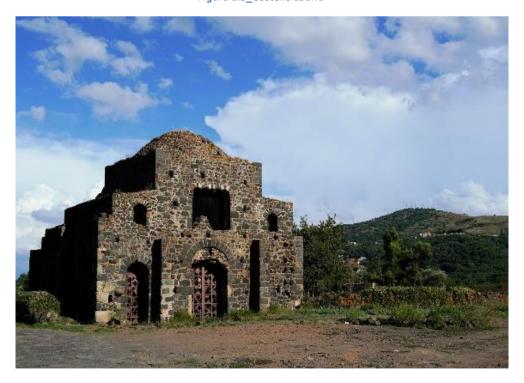


Figura 1.6_Cuba di Santa Domenica



1.4 ANDAMENTO DEMOGRAFICO

Come detto in precedenza, il Comune di Castiglione di Sicilia conta 2.930 abitanti e una densità di popolazione di 24,6 ab./km². Gli stranieri residenti a Castiglione di Sicilia al 1° gennaio 2022 sono 135 e rappresentano il 4,6% della popolazione residente.

La figura che segue riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Castiglione di Sicilia dal 2001 al 2021 in Figura 1.7.

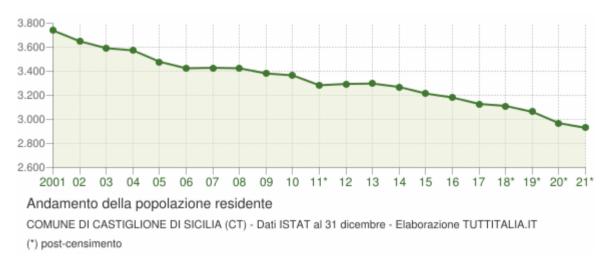


Figura 1.7_Andamento della popolazione residente a Castiglione di Sicilia

In particolare, il grafico riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Castiglione di Sicilia dal 2001 al 2021. Grafici e statistiche si basano su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.

Le variazioni annuali della popolazione di Castiglione di Sicilia espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della città metropolitana di Catania e della regione Sicilia, sono mostrate in Figura 1.8.



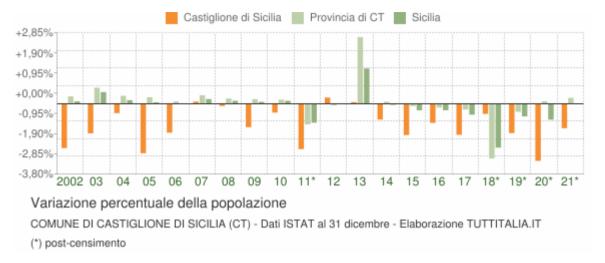


Figura 1.8 Variazione percentuale della popolazione di Castiglione di Sicilia

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 di Figura 1.9 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.

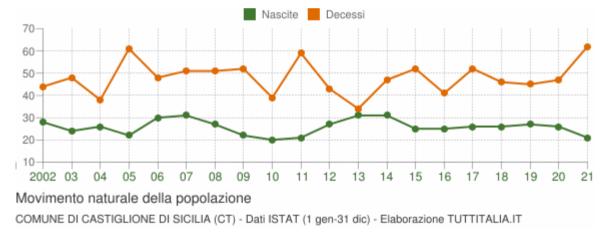


Figura 1.9 Movimento naturale della popolazione di Castiglione di Sicilia

In Figura 1.10 viene mostrato il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Castiglione di Sicilia 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).



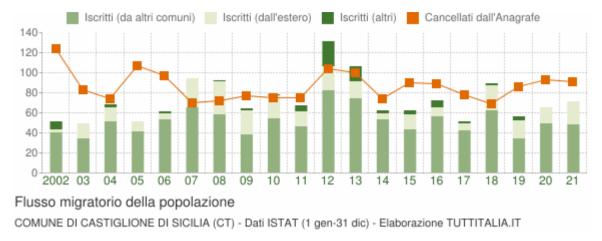


Figura 1.10_Flusso migratorio della popolazione di Castiglione di Sicilia

L'analisi della struttura per età di una popolazione, dettagliata in Figura 1.11, 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.

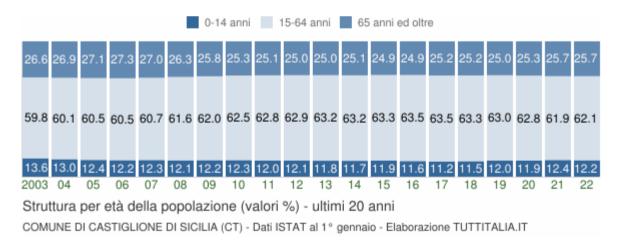


Figura 1.11_Struttura della popolazione di Castiglione di Sicilia

La figura 1.12 riporta l'andamento demografico storico dei censimenti della popolazione di Castiglione di Sicilia dal 1861 al 2021. Variazioni percentuali della popolazione, grafici e statistiche su dati ISTAT.





Figura 1.12_Andamento della popolazione residente ai censimenti di Castiglione di Sicilia

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

Per quanto concerne il settore primario, Castiglione di Sicilia è caratterizzata dalla presenza di oltre 50 azienda vitivinicole che producono e commercializzano vini nei mercati internazionali. Qui ha sede l'Enoteca Regionale per la Sicilia Orientale. Nel territorio, inoltre, vi è una significativa produzione di olio di oliva, nocciole, formaggi, dolciumi. Alle attività del settore primario si aggiungono quelle industriali, con aziende che operano in svariati comparti. Il terziario si compone di una sufficiente rete commerciale oltre che dell'insieme dei servizi più qualificati, che comprendono quello bancario.

Per quanto riguarda il settore turistico, Castiglione di Sicilia, col suo ricco patrimonio storico-architettonico, naturalistico-paesaggistico nonché enogastronomico, risulta essere il centro di una serie di itinerari turistici tra i più importanti della Sicilia.

1.6_IL SISTEMA DELLA VIABILITÀ

Il Comune è raggiungibile dalla strada statale n. 185 di Sella Mandrazzi, che dista 3 km dall'abitato; può essere raggiunto anche mediante l'autostrada A18 Messina-Catania, tramite il casello Giardini Naxos, distante 24 km. L'aeroporto di riferimento, per i voli nazionali e internazionali, è quello di Fontana Rossa che dista circa 65 km. Il porto di riferimento è quello di Messina che dista circa 75 km.



1.7_I DATI CLIMATICI

Il comune di Castiglione di Sicilia presenta un clima caldo e temperato.

Il grafico in basso indica la distribuzione delle precipitazioni lungo il corso dell'anno. Il mese più secco è luglio con 20 mm di pioggia, mentre il mese maggiormente piovoso è quello di ottobre con 112 mm di pioggia. La media annuale di piovosità è di 933 mm.

Per quanto concerne le temperature il grafico indica che agosto è il mese più caldo dell'anno con una temperatura media di 23,4 °C, mentre il mese di febbraio è quello più freddo con una temperatura media di 6,5 °C. La temperatura media annuale di Castiglione di Sicilia è di 14,3 °C.

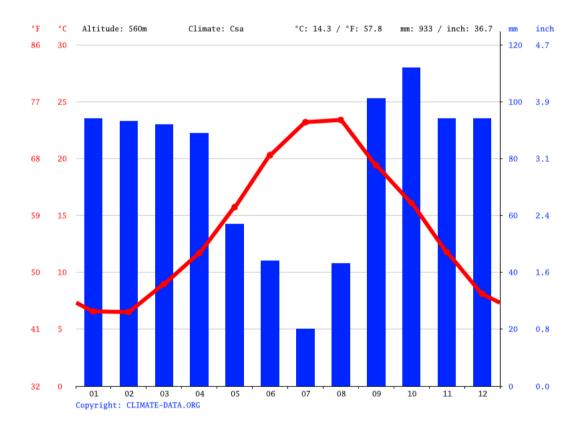


Figura 1.13_Andamento annuale della precipitazione e della temperatura

La radiazione solare del comune di Castiglione di Sicilia risulta di 1.668,4 kWh/mq come evidenziato dalla figura sottostante.



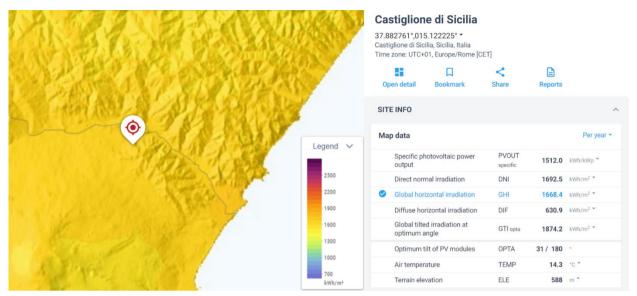


Figura 1.14_Radiazione solare nella Provincia di Catania (fonte Solargis)

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 Castiglione di Sicilia risultano comprese tra i 4 e i 5 m/s, ad eccezione delle zone orientali in cui si registrano velocità medie annuali dei venti compresi tra i 5 e i 6 m/s e di quelle confinanti con il parco dell'Etna in cui si raggiungono velocità medie annuali dei venti compresi tra gli 8 e i 9 m/s.

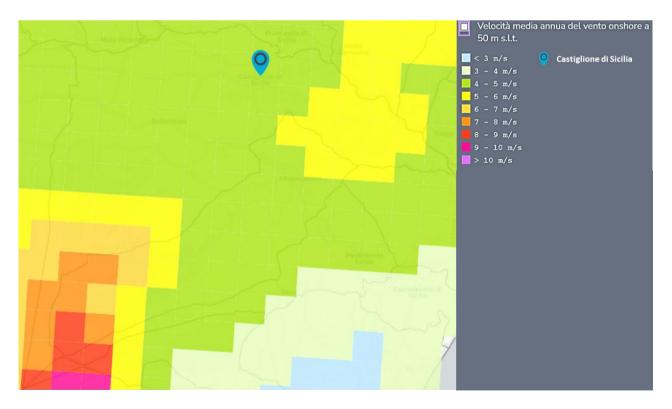


Figura 1.15_Stralcio Atlante eolico della Regione Sicilia



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 2022);
- 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.

Il Comune di Castiglione di Sicilia ha elaborato degli strumenti di pianificazione in grado di incrementare lo sviluppo sostenibile dei luoghi.

2.1 PIANO PER IL RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO DI BASE DEL CENTRO STORICO

La Legge Regionale 10 Luglio 2015 n.13 definisce "...norme per favorire il recupero del patrimonio edilizio di base dei centri storici...", perseguendo principalmente due obiettivi:

- favorire la tutela, la valorizzazione e la rivitalizzazione dei centri storici attraverso la semplificazione delle norme in materia di recupero del patrimonio edilizio esistente;
- incentivare la rigenerazione delle aree urbane degradate nelle caratteristiche e peculiarità originarie.

Il Piano di Recupero del Centro Storico di Castiglione di Sicilia è lo strumento urbanistico attuativo, progettuale e operativo per tutta l'area compresa all'interno dell'insediamento storico, teso a porre in evidenza le caratteristiche specifiche qualificanti il tessuto edilizio del nucleo storico con il fine di tutelare i valori storico architettonici ed urbanistici del patrimonio insediativo esistente e di disciplinarne il recupero, la riqualificazione e, ove consentito, le nuove edificazioni. Gli interventi nel Centro Storico dovranno tendere al recupero del patrimonio edilizio esistente al fine di una riqualificazione complessiva dell'ambiente urbano.

Obiettivi del Piano:

- recuperare i caratteri tipologici, funzionali e costruttivi tradizionali del tessuto urbano ed edilizio del nucleo storico di Castiglione, come matrice di riqualificazione dell'abitato;
- promuovere il restauro e il recupero degli edifici storico tradizionali e indirizzare le integrazioni funzionali ed edilizie in coerenza con i caratteri propri del centro di Castiglione;
- garantire la salvaguardia ed il restauro dei valori formali e di decoro del tessuto tradizionale, dei monumenti e del paesaggio urbano storico con l'eliminazione degli elementi di disturbo;



- favorire i processi di riqualificazione e recupero del tessuto urbano ed edilizio esistente attraverso dispositivi normativi di semplice interpretazione;
- orientare i processi di ristrutturazione degli edifici coerentemente con i caratteri del tessuto storico tradizionale;
- migliorare il comfort abitativo degli edifici, sia pubblici sia privati, nel rispetto delle esigenze di salvaguardia e tutela;
- attuare scelte volte ad una maggiore sicurezza urbana in caso di eventi tellurici o calamitosi;
- valorizzare i grandi attrattori turistici, culturali e naturali del territorio nel suo complesso, consolidare, modernizzare e diversificare i sistemi turistici territoriali, la promozione dell'offerta e dei prodotti turistici attraverso un insieme di attività tipiche del settore (fiere, comunicazione specializzata, campagne promozionali) con la finalità di incrementare il numero di imprese operanti nel settore e la loro operatività e capacità di offrire servizi competitivi ed innovativi;
- contribuire all'incremento dei flussi turistici e al rafforzamento del sistema turistico dei musei civici e religiosi.

2.2_ PIANO STRATEGICO: SVILUPPO SOSTENIBILE PIANIFICATO

Il Comune di Castiglione di Sicilia prevede delle scelte mirate a valorizzare e salvaguardare il patrimonio naturalistico, oltre ad aumentare i servizi turistici in una visione sempre più rivolta alla mobilità sostenibile.

<u>IL SISTEMA ECO – VEGETAZIONALE O CORRIDOIO ECOLOGICO DELLE FASCE FLUVIALI DEL FIUME ALCANTARA</u>

Il sistema eco vegetazionale è essenzialmente uno spazio di territorio naturale che esiste di per sé o che viene creato dall'opera dell'uomo tramite opere di rinaturalizzazione, cioè di ripristino della diffusione di specie vegetali autoctone. E' composto da un adeguato insieme di habitat tra di loro interconnessi, che permettono lo spostamento della fauna e lo scambio genetico tra specie vegetali presenti; con ciò viene aumentato il grado di biodiversità. La creazione di un corridoio eco vegetazionale comporta l'ampliamento degli areali di molte specie. A causa della forte urbanizzazzione, che aumenta sempre più, la zona ha quasi del tutto perso le tracce del paesaggio originario, impedendo così alle comunità biologiche animali e vegetali di svolgere il proprio corso naturale. Nel territorio di Castiglione di Sicilia, vi sono numerose aree verdi, quali la fascia fluviale del fiume Alcantara, e le numerose aree agricole ricoperte a verde, ma sono tutte scollegate tra loro, ovvero non esiste un corridoio verde che unisca queste aree, e il verde esistente funge di più da arredo urbano che da un vero e proprio sistema vegetazionale ecologico. Negli ultimi decenni è andata sempre più sviluppandosi l'esigenza di creare un rapporto fra ambiente naturale e ambiente costruito. Nella pianificazione della città e del territorio si è progressivamente utilizzato il concetto di "sistema eco 30



vegetazionale" o "corridoio ecologico" quale strumento di valorizzazione degli ambienti naturali modificati o deturpati dallo sviluppo di attività umane.

Vari sono i tipi di corridoi ecologici, ciascuno dei quali si caratterizza per peculiarità sue proprie; i tipi più frequenti nelle aree antropizzate sono:

- quello che mostra vegetazione arborea o arbustiva ai bordi di corsi d'acqua;
- quello delle fasce arboree ed arbustive che circondano i margini dei terreni coltivati;
- quelli legati ad infrastrutture lineari come strade o ferrovie;

In pratica, il sistema eco – vegetazionale o corridoio ecologico è una striscia di territorio che collega aree distanti tra di loro o fasce fluviali e viene utilizzato sia dalle specie animali e vegetali per la loro migrazione sia da quelle stanziali. E' quindi un ambiente ricco di biodiversità, destinata al collegamento ecologico-funzionale.

Le fasce eco-vegetazionali o corridoi ecologici influiscono positivamente sulla conservazione della biodiversità in quanto svolgono le seguenti funzioni:

- 1. di habitat per certe specie;
- di condotto: permette lo spostamento stagionale e giornaliero degli animali, facilita la dispersione il flusso genetico tra popolazioni e quindi preserva dall'estinzione le popolazioni di piccole dimensioni, permette spostamenti dell'area di influenza delle specie, dovute ad esempio da cambiamenti climatici;
- 3. di barriera o filtro separando le aree;
- 4. di sorgente per gli effetti ambientali e biotici sulla matrice circostante.

Queste funzioni (movimento, dispersione e flusso genetico tra macchie di habitat) permettono alla popolazione di spostarsi in ambienti che non potrebbero altrimenti raggiungere. L'uso dei corridoi dipende dagli spostamenti dei singoli animali nell' ambiente e da aspetti comportamentali; inoltre è influenzato dalla struttura dell'ambiente, come dal tipo di vegetazione e dal grado di copertura.



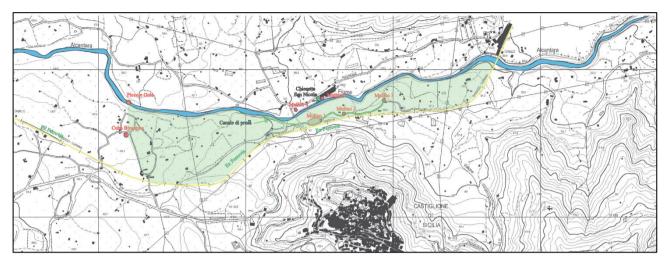


Figura 2. 1_Il corridoio ecologico

IL MODELLO DI ALBERGO DIFFUSO

L'albergo diffuso è un albergo orizzontale, un progetto di ospitalità integrato nel territorio, nella sua cultura e nella sua comunità. L'albergo diffuso è un "luogo" ospitale, e si differenzia dai "non-luoghi" per il suo essere fortemente radicato nel territorio e nella sua cultura, che diventano componenti di base dei servizi ospitali offerti.

La sua formula gestionale, si caratterizza per una marcata coerenza con i temi dell'autenticità, dell'esperienza, della relazionalità e dello sviluppo locale.

Tra l'Albergo Diffuso e le altre forme di ospitalità diffusa vi è la stessa differenza che esiste tra un albergo e un residence, tra un albergo e un B&B, tra un albergo e un affittacamere.

Le caratteristiche di un Albergo Diffuso sono:

- la gestione unitaria;
- l'offerta di servizi alberghieri e ambienti comuni a tutti gli ospiti alloggiati nei diversi edifici che lo compongono;
- un ambiente "autentico" fatto di case di pregio, ammobiliate e ristrutturate non "per turisti", ma pensando a residenti, seppure temporanei;
- una distanza tra gli immobili che non è tale da impedire alla gestione di offrire a tutti gli ospiti, non solo i servizi alberghieri, ma anche l'esperienza stessa della formula ospitale;
- la presenza di una comunità viva;
- una gestione professionale non standard, non simile a quella che caratterizza gran parte degli alberghi che fanno parte di catene alberghiere, né tantomeno simile a quella rigida dei grandi



alberghi in stile "Ritz", ma coerente con la proposta di autenticità dell'esperienza, e con le radici nel territorio;

• uno stile riconoscibile, una identità leggibile in tutte le componenti della struttura ricettiva, che non si configura come una semplice sommatoria di case ristrutturate e messe in rete.



Figura 2. 2_L'Albergo diffuso

LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Castiglione di Sicilia rappresenta sicuramente una porta di accesso alle meraviglie offerte dal Parco dell'Etna, centro d'elezione per il turismo d'escursione, enogastronomico, storico-culturale e naturalistico. Luoghi e meraviglie che compongono un unico territorio che si estende per altitudine, sentieri e percorsi da connettere al fine di rendere unico il flusso di relazione tra i punti nevralgici.

La mobilità diventa parte integrante di un intero progetto che facilita, raccoglie e unisce i visitatori nell'intera estensione del Comune.

L'obiettivo principale diventa la connessione: agevolare gli spostamenti e rendere raggiungibili punti impervi che regalano sogni alla vista dei turisti.



L'attenzione si è focalizzata sull'impiego di mezzi di mobilità alternativa e sostenibile in armonia con l'ambiente circostante. L'uso di car-sharing e bike-sharing, permetteranno facilmente al turista con l'utilizzo di un'APP, di prenotare il proprio mezzo, pagare comodamente online e godere del territorio in piena libertà.

In punti nevralgici del territorio verranno realizzati parcheggi scambiatori, facilmente accessibili, dove il turista potrà accedere al territorio con i mezzi messi a disposizione.

Inoltre, il recupero di vecchie sedi ferroviarie, ormai dismesse, permetterà di collegare il paese con le zone più a valle, quali le Gole dell'Alcantara, facilitando gli spostamenti dei turisti alla scoperta delle Bellezze di Castiglione di Sicilia.

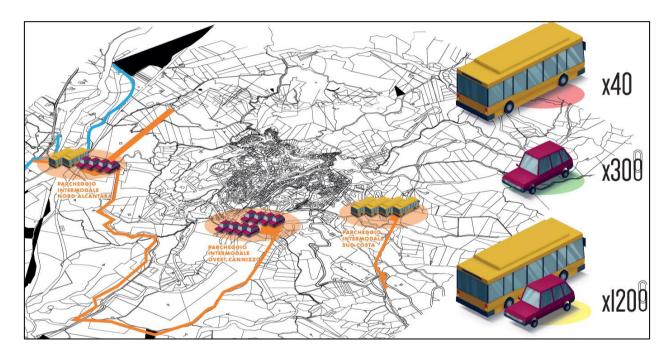


Figura 2. 3_Mobilità sostenibile



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.

Per la redazione dell'Inventario Base delle emissioni si è fatto riferimento all'anno 2017. L'inventario è stato costruito grazie ai dati forniti dall'Ente Comunale e a quelli presenti sulla piattaforma LEXENERGETICA in nostro possesso, provenienti da banche quali GSE, MISE, Agenzia delle Dogane, Enel Distribuzione, TERNA, ISPRA. Nel seguito viene descritto l'Inventario Base delle Emissioni.

I settori considerati nella ricostruzione del bilancio delle emissioni al 2017 del Comune di Castiglione di Sicilia sono stati i seguenti:

- ente comunale (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 relativi al settore "ente comunale" sono stati forniti dall'amministrazione stessa ed integrati con quelli forniti da E-distribuzione. I valori relativi agli altri settori sono stati ricavati dalla piattaforma LEXENERGETICA.

Nel seguito si analizzano i vari settori.

3.1 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 che saranno analizzati globalmente nel settore dei trasporti. Nel seguito saranno analizzati i consumi, e quindi le emissioni, derivanti dal vettore energetico elettrico relativo agli edifici e attrezzature comunali e all'illuminazione pubblica.



EDIFICI ED ATTREZZATURE COMUNALI

I consumi legati all'energia elettrica degli edifici e degli impianti idrici al 2017 sono riportati nella tabella seguente. Il totale dei consumi di energia elettrica al 2017 si è attestato pari a circa 2.741 MWh di cui 1.442 MWh legati al servizio idrico integrato.

Tabella 3. 1_ Consumi elettrici in kWh

POD	EDIFICIO/ATTREZZATURA	INDIRIZZO	CONSUMO [kWh]
IT001E90096221	Impianto di sollevamento	Contrada Trimarchesa	504.418
IT001E94405266	altro	Via Magenta 3A	222
IT001E94269681	Case popolari	Via Panebianco 21/C	2.220
IT001E91341684	altro	Via Roma	2.082
IT001E94401270	Scuola	Via Guardiola 3	2.744
IT001E94292572	Casa seggio elettorale	Via Mitogio 83	48
IT001E94290820	Impianto di sollevamento	Via Naz. Rovittello	320.710
IT001E94405544	Impianto di sollevamento	Via Rambande	232
IT001E94289405	Scuola	Via Provinciale 43	72
IT001E94405129	Impianto di sollevamento	Via Manganelli	200.469
IT001E94405171	Depuratore	Contrada S. Francesco	90.387
IT001E94406209	Ufficio	Via Vidalba 131/A	188
IT001E94406442	Centro sociale	Via Mitogio 63	12
IT001E94406128	Asilo nido	Via San Francesco	613
IT047E00000012	Cimitero	C.da Drago	2.007
IT047E00000013	Cabina di sollevamento	C.da Pietramarina	596
IT047E00000006	Municipio	Piazza Lauria	3.656
IT047E00000003	Deposito automezzi	Piazza XII Agosto	105
IT047E00000004	Monumento ai caduti	Piazza XII Agosto	549
IT047E00000009	Campo sportivo	Via San Francesco	848.920
IT047E00000018	Scuole elementari centro	Via Abate Coniglio	24.446
IT047E00000010	Scuole medie	Via San Francesco	195
IT047E00000001	Uffici	Via R. Cimino 1	22.455
IT047E00000011	Ufficio tecnico	Via Sannta Maria	9.143
IT047E00000014	Ufficio Turistico	Via R. Margherita	1.903
IT047E00000008	Cabina elettrica	Via A. Calì	51.420
IT047E00000007	Cabina elettrica	Via Leopardi	137.880
IT047E00000020	Cabina elettrica	Via Piave	97.470
IT047E00000017	Casa del custode	Via San Francesco	8.861
IT047E00000022	Cabina elettrica	Via Santa Maria	74.970
IT047E00000021	Cabina di sollevamento	Via XXIV Maggio	325.470
IT047E00000016	Ex parco fluviale	Via XXIV Maggio	6.501
IT047E00000019	altro	C.da Sciambro	208
	TOTALE		2.741.172



L'elaborazione delle fatture relative all'anno 2017 ha mostrato per l'illuminazione pubblica un consumo totale pari a circa 468,95 MWh.

In definitiva, il consumo totale di energia elettrica relativo all'Ente Comunale per l'anno 2017 è stato di circa 3.210,12 MWh.

Per quanto concerne il vettore energetico gas naturale si è stimato un consumo pari a circa **354,82 MWh**. Nella tabella sottostante si riporta la distribuzione dei consumi.

Tabella 3. 2_ Consumi gas naturale

PDR	EDIFICIO	INDIRIZZO	CONSUMO [Smc]
02330000238701	ufficio	Via San Francesco	9.540,00
02330000238775		Via San Francesco	15.038,00
	Scuola Crispi	Via Abate Coniglio	8.614,09
	TOTALE		33.192,09

Nel seguito sono riassunti in tabella i consumi relativi al settore ente comunale al 2017 con le relative emissioni di CO₂.

Tabella 3. 3 Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Pubblico

SETTORE PUBBLICO EIDIFICI, ATTREZZATURE E P.I.	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	3.210,12	988,72
GAS NATURALE	354,82	71,67
TOTALE	3.564,95	1.060,39

Nella figura seguente si riportano in termini percentuali i consumi e le emissioni di ogni vettore energetico rispetto al totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ per il settore ente comunale nell'anno 2017.



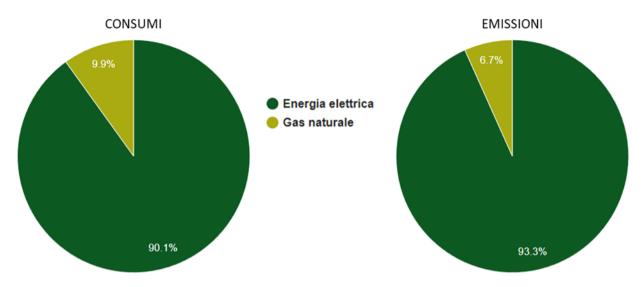


Figura 3. 1 Percentuale dei consumi e delle emissioni di ogni vettore energetico del settore Ente Comunale

3.2_ 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; si possono riassumere nella tabella seguente.

Tabella 3. 4_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Residenziale

SETTORE RESIDENZIALE	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	2.850,46	877,94
GAS NATURALE	2.527,20	510,49
GASOLIO	17,52	4,68
GPL	880,23	199,81
BIOMASSA	600,00	180,00
TOTALE	6.875,41	1.772,93

Nella figura seguente si riportano in termini percentuali i consumi e le emissioni di ogni vettore energetico rispetto al totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ per il settore residenziale nell'anno 2017.



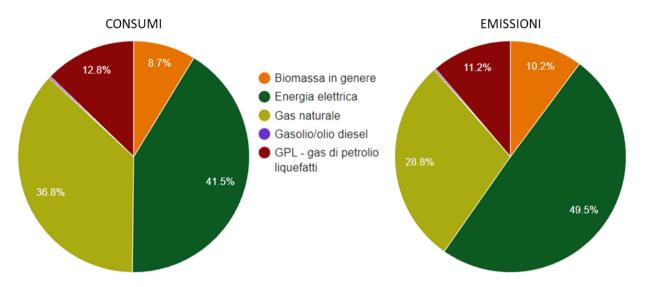


Figura 3. 2_ Percentuale dei consumi e delle emissioni di ogni vettore energetico del settore Residenziale

Da come si evince dal grafico i consumi maggiori sono caratterizzati dal vettore gas naturale ed energia elettrica. Le azioni di mitigazione energetica saranno quindi rivolte ad incentivare l'installazione di impianti a fonti energetiche rinnovabili sia per il riscaldamento che per la produzione di energia elettrica.

3.3_ 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. 5_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Terziario

SETTORE TERZIARIO	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	2.417,99	744,74
GAS NATURALE	528,70	106,80
GASOLIO	25,84	6,90
GPL	74,60	16,93
OLIO COMBUSTIBILE	16,26	4,54
BIOMASSA	413,33	124,00
TOTALE	3.476,73	1.003,91

Nella figura seguente si riportano in termini percentuali i consumi e le emissioni di ogni vettore energetico rispetto al totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ per il settore terziario nell'anno 2017.



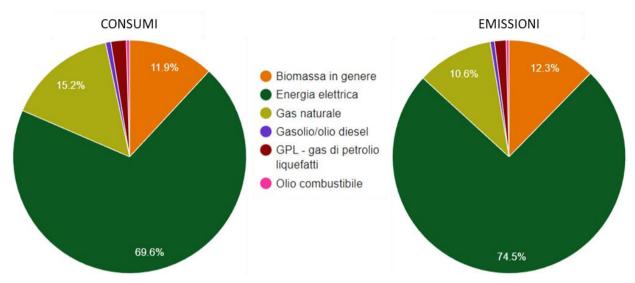


Figura 3. 3 Percentuale dei Consumi ed Emissioni di ogni vettore energetico del settore Terziario

Da come si evince dal grafico i consumi maggiori sono caratterizzati dal vettore energia elettrica. Le azioni di mitigazione energetica saranno quindi rivolte ad incentivare l'installazione di impianti a fonti energetiche rinnovabili.

3.4_ SETTORE TRASPORTI (trasporti privati, commerciali, pubblici e comunali)

La valutazione dei consumi e di conseguenza delle emissioni al 2017 derivanti dai veicoli non comunali è stata ricavata dalla piattaforma LEXENERGETICA. Si riassumono nel seguito i consumi che derivano dai vari carburanti utilizzati.

Tabella 3. 6_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Trasporti

TRASPORTI TOTALI	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
DIESEL	12.753,90	3405,29
GPL	809,11	183,67
BENZINA	3.823,99	952,17
TOTALE	17.387,00	4.541,13

Nella figura seguente si riportano in termini percentuali i consumi e le emissioni di ogni vettore energetico rispetto al totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ per il settore trasporti nell'anno 2017.



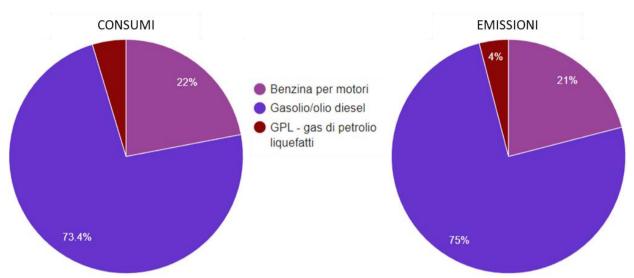


Figura 3. 4 Percentuale dei Consumi e delle Emissioni di ogni vettore energetico del settore Trasporti

Da come si evince dal grafico i consumi maggiori sono caratterizzati dal vettore diesel. Le azioni di mitigazione energetica saranno rivolte ad incentivare la mobilità sostenibile.

3.5_ 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 nel seguito.

Tabella 3. 7_Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Industria

SETTORE INDUSTRIALE	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	4.984,72	1.535,29
GASOLIO	76,78	20,50
GPL	306,00	69,46
OLIO COMBUSTIBILE	1.072,77	299,30
GAS NATURALE	1.215,89	245,61
TOTALE	7.656,15	2.170,17

Nella figura seguente si riportano in termini percentuali i consumi e le emissioni di ogni vettore energetico rispetto al totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ per il settore industriale nell'anno 2017.



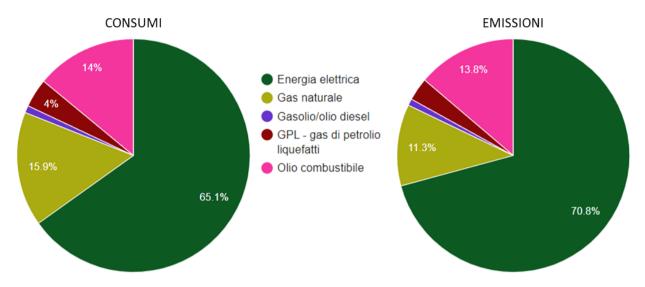


Figura 3. 5_ Percentuale dei Consumi e delle Emissioni di ogni vettore energetico del settore Industria

Da come si evince dal grafico i consumi maggiori sono caratterizzati dall'energia elettrica. Le azioni di risparmio energetico saranno rivolte a mitigare il consumo legato al vettore elettrico.

3.6_ 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. 8_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Agricoltura

SETTORE AGRICOLTURA	CONSUMI AL 2017 [MWh/anno]	EMISSIONI AL 2017 [tCO2/anno]
ENERGIA ELETTRICA	1.652,32	508,92
GASOLIO	4.966,60	1326,08
GPL	176,72	40,11
GAS NATURALE	559,00	112,92
TOTALE	7.354,64	1.988,03

Nella figura seguente si riportano in termini percentuali i consumi e le emissioni di ogni vettore energetico rispetto al totale dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ per il settore agricoltura nell'anno 2017.



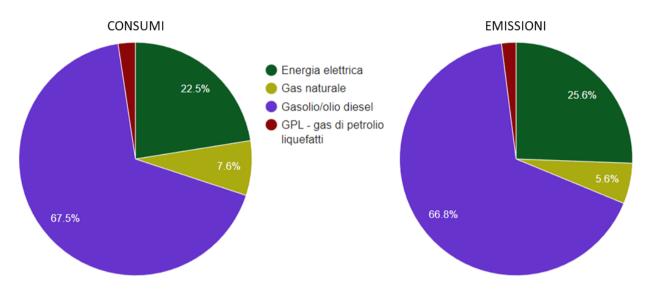


Figura 3. 6_Percentuale dei Consumi e delle Emissioni di ogni vettore energetico del settore Agricoltura

Da come si evince dal grafico i consumi maggiori sono caratterizzati da vettore diesel. Le azioni di mitigazione energetica saranno rivolte a ridurre il consumo di gasolio.



3.7_ 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. 9_ Fattori di emissione

TIPO COMBUSTIBILE	FE STANDARD [tCO₂/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

3.8_ CONSUMI ED EMISSIONI COMPLESSIVI

In base ai dati forniti dall'Amministrazione Comunale e a quelli ricavati dalla piattaforma in nostro possesso, i consumi energetici complessivi dell'intero territorio del Comune di Castiglione di Sicilia nell'anno 2017 sono stati di circa 46,3 GWh e le emissioni di circa 12.536,55 tCO₂, come viene mostrato nelle tabelle seguenti.



Tabella 3. 10 Consumi totali

CATEGORIA	MWh	% sul totale
Trasporti		
Parco auto comunale	0,00	0,00%
Trasporti privati e commerciali	17.387,00	37,54%
Trasporti pubblici	0,00	0,00%
Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Agricoltura	7.354,64	15,88%
Edifici residenziali	6.875,40	14,84%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	3.095,99	6,68%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	3.476,72	7,51%
Illuminazione pubblica comunale	468,95	1,01%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	7.656,16	16,53%
TOTALE	46.314,85	100%

Tabella 3. 11_ Emissioni totali

CATEGORIA	Elettrico t CO2 Termico CO2 Altro CO2	Totale t CO2	% sul totale
Trasporti			
Parco auto comunale	_		
Trasporti privati e commerciali Trasporti pubblici	<u>Fonti</u>	4.541,13	36,22%
Edifici, attrezzature/impianti e industrie			
Agricoltura	<u>Fonti</u>	1.988,03	15,86%
Edifici residenziali	<u>Fonti</u>	1.772,92	14,14%
Edifici, attrezzature/impianti comunali	<u>Fonti</u>	915,95	7,31%
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	<u>Fonti</u>	1.003,91	8,01%
Illuminazione pubblica comunale	<u>Fonti</u>	144,44	1,15%
Industrie (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	<u>Fonti</u>	2.170,17	17,31%
TOTALE		12.536,55	100%



3.9_ PRODUZIONE DI ENERGIA

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

Tabella 3. 12_ Produzione di energia al 2017

Anno	Fonti di Produzione energetica	Energia prodotta [MWh]
2017	Produzione energia elettrica da eolico	126,4266
2017	Produzione energia elettrica da solare fotovoltaico	3.043,55
2017	Produzione energia Solare termico	75,1913
	totale	3.245,17



CAP. 4_ AZIONI DI MITIGAZIONE

Il Comune di Castiglione di Sicilia ha già avviato delle azioni di mitigazione energetica. Nel seguito vengono descritti gli interventi effettuati ed in corso e quelli previsti 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 Castiglione di Sicilia ha realizzato o previsto.

EFFICIENTAMENTO EDIFICI PUBBLICI

- ➤ Intervento di Efficientamento energetico e adeguamento sismico del Palazzo Municipale di Castiglione di Sicilia per un importo di € 1.025.000,00 a valere sui fondi della Protezione Civile Regionale – Dipartimento delle Infrastrutture a valere per l'anno 2019-2020;
- Progetto di efficientamento energetico e impianto di climatizzazione classe A++ nuova generazione della Caserma dei Carabinieri di proprietà del Comune di Castiglione di Sicilia per un importo di € 50.000,00 a valere sui fondi comunali per l'anno 2019-2020;
- Intervento di efficientamento energetico del Plesso scolastico "E. Crispi"_ importo € 250.200,00 fondi MASE;
- Intervento di efficientamento energetico del Plesso Solicchiata "A. Niceforo"_ importo € 250.200,00 fondi MASE;
- Intervento di efficientamento energetico dell'edificio adibito ad ufficio tecnico comunale di via Santa Maria n. 28_ importo € 182.480,00;
- Intervento di efficientamento energetico dell'edificio sede di uffici comunali di via Arciprete Calì n. 43_importo € 246.600,00.

EFFICIENTAMENTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- Intervento di Efficientamento energetico: Relamping nel centro storico consolidato (1^ parte) realizzato con finanziamento del MISE a valere sul D.L. 34 del 18/04/2019 per un importo di € 50.000,00 a valere per l'anno 2019;
- Intervento di Efficientamento energetico: Relamping nel centro storico consolidato (2^ parte) realizzato con finanziamento del MISE a valere sul D.L. 34 del 18/04/2019 per un importo di € 50.000,00 a valere per l'anno 2020;



- Intervento di Efficientamento energetico: Relamping nelle frazioni di Passopisciaro, Solicchiata, realizzato con finanziamento del MISE a valere sul D.L. 34 del 18/04/2019 per un importo di €. 50.000,00 a valere per l'anno 2020.
- Intervento di Efficientamento energetico: Relamping centro urbano e cimiteri comunali_ importo progettazione € 99.941,18.

ALTRI INTERVENTI

Riqualificazione della rete elettrica BT del Comune e realizzazione di una rete intelligente "Smart Grid" per garantire la gestione dei flussi energetici bidirezionali da generazione distribuita e favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili. Finanziamento del Ministero dello Sviluppo Economico per un importo di € 2.940.000,00 a valere per gli anni 2019-2020-2021.

Vengono citati i seguenti interventi:

- approvazione idea progettuale dal titolo "promozione e valorizzazione turistico digitale attraverso un'app dedicata e un sistema di bike-sharing lungo l'itinerario della lava e delle vigne del parco dell'Etna sito UNESCO;
- interventi di sviluppo territoriale sostenibile charging station attrezzate per la mobilità elettrica in ambito urbano;
- interventi di realizzazione di parcheggi intermodali di interscambio (bus-auto-bike a pedalata assistita) nei pressi della SS 120 Solicchiata.



4.2_AZIONI OBIETTIVI PAESC

In aggiunta alle Azioni precedentemente elencate, il Comune di Castiglione di Sicilia prevede la realizzazione di ulteriori interventi di mitigazione energetica, in modo da raggiungere gli Obiettivi definiti dal nuovo Patto dei Sindaci.

Nel complesso le Azioni che il Comune di Castiglione di Sicilia 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

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 Castiglione di Sicilia
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]	173
Emissioni [tCO2/anno]	38

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	2.004.480,00
Tipologia di finanziamento	REGIONALE; COMUNALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 2: EC 02_EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

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 Castiglione di Sicilia
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]	188
Emissioni [tCO2/anno]	58

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	1.000.000,00
Tipologia di finanziamento	NAZIONALE; COMUNALE
Importo finanziamento	250.000,00



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 3: EC 03_EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO

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

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 la sostituzione delle pompe per il sollevamento idrico e/o la sostituzione dell'impianto di ossidazione del comparto biologico dell'impianto di smaltimento reflui. Si prevede una riduzione dei consumi del 30%.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
Durata azione:	lungo termine
Stato azione:	proposta

RISPARMI ENERGETICI E RIDUZIONE GAS SERRA	
Energia elettrica [MW/anno]	577
Emissioni [tCO2/anno]	178

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	670.000,00
Tipologia di finanziamento	PF, comunale
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 4: EC 04_ PROGRESSIVA SOSTITUZIONE DELLE CALDAIE A GASOLIO O A METANO CON SISTEMI DI RISCALDAMENTO PIÙ EFFICIENTI

SETTORE	ENTE COMUNALE EC 04
Categoria	ENTE COMUNALE
Titolo PROGRESSIVA SOSTITUZIONE DELLE CALDAIE A GASOLIO O A METANO CON SISTEMI DI intervento: RISCALDAMENTO PIÙ EFFICIENTI	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Sostituzione degli attuali impianti di riscaldamento a gasolio, o di quelli a metano vetusti, a servizio di edifici del patrimonio municipale, con impianti più efficienti in modo da ridurre sia i consumi energetici che le emissioni inquinanti.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
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]	142
Emissioni [tCO2/anno]	29

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	1.000.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE, REGIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 5: EC 05_ ACQUISTI VERDI CON CRITERI AMBIENTALI MINIMI

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 05
Categoria	EDIFICI E ATTREZZATURE COMUNALI	
Titolo intervento:	ACQUISTI VERDI (GPP) CON CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Gli Acquisti Verdi o GPP (GREEN Public Procurement) sono definiti dalla Commissione europea come un approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita.

Il GPP è uno strumento di politica ambientale che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica, contribuendo, in modo determinante, al raggiungimento degli obiettivi delle principali strategie europee come quella dell'uso efficiente delle risorse o quella sull'Economia Circolare.

Le autorità pubbliche che intraprendono azioni di GPP si impegnano sia a razionalizzare acquisti e consumi che ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture ed affidamenti.

Il GPP, secondo il Codice degli Appalti, è uno strumento obbligatorio. Il Codice degli appalti ha introdotto l'obbligo di applicazione per l'intero valore dell'importo della gara, delle specifiche tecniche e clausole contrattuali, contenute nei Criteri Ambientali Minimi, per gli affidamenti di qualunque importo.

Gli obiettivi del GPP sono:

- Riduzione degli impatti ambientali;
- Tutela della competitività;
- Stimolo all'innovazione;
- Razionalizzazione della spesa pubblica;
- Integrazione delle considerazioni ambientali nelle altre politiche dell'ente;
- Miglioramento dell'immagine della pubblica amministrazione;
- Diffusione di modelli di consumo e di acquisto sostenibili;
- Accrescimento delle competenze degli acquirenti pubblici;
- Miglioramento della competitività delle imprese;
- Efficienza e risparmio di risorse naturali, in particolare energia;
- Riduzione dei rifiuti prodotti;
- Riduzione uso sostanze pericolose.



Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
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]	178

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	10.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 6: EC 06_ REALIZZAZIONE CASA DELL'ACQUA E CASA DEL LATTE

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 06
Categoria	ALTRO	
Titolo intervento:	Realizzazione Casa dell'Acqua e Casa del Latte – Km 0	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Questa azione permette a tutti i cittadini di potersi servire di due distributori: uno di acqua potabile, installato in un'apposita piccola struttura architettonica denominata "Casa dell'Acqua", e un altro che eroga latte, anch'esso installato in un'apposita struttura: la "Casa del Latte". Tali servizi di "fontane pubbliche" daranno la possibilità ai cittadini di poter prelevare acqua naturale e/o gasata direttamente dalla rete dell'acquedotto, e latte crudo prodotto da un'azienda agricola locale, con la quale l'Amministrazione potrà stipulare apposite convenzioni; per es. il produttore potrà riconoscere all'Ente una quota in € per litro venduto. Con l'attivazione di questi servizi si intende raggiungere diversi obiettivi:

- incentivare l'uso quotidiano, da parte dei cittadini, dell'acqua fornita dall'acquedotto comunale e del latte a km 0;
- offrire un servizio con costi parametrati €/litro particolarmente convenienti, venendo incontro anche alle esigenze economiche delle famiglie;
- contenere la produzione di rifiuti dal consumo radicato e continuamente sponsorizzato di acqua e latte in bottiglia di plastica;
- promuovere il concetto di mondo sostenibile a km 0;
- sensibilizzare i cittadini alla salvaguardia dell'ambiente;
- ridurre i costi per lo smaltimento del PET;
- ridurre, di conseguenza, le emissioni di CO₂.

Dal punto di vista ambientale, come noto, le bottiglie di acqua minerale e latte sono realizzate prevalentemente in PET; grazie alla realizzazione delle "Casa dell'Acqua" e "Casa del Latte" si raggiunge un notevole risparmio nello smaltimento di questo materiale. La "Casa dell'Acqua", infatti, con un funzionamento annuo di 360 giorni ed un'erogazione media di 2.000 litri al giorno, consente un risparmio di circa 487.000 kg annui di bottigliette in PEP (da 1,5 litri), quantificabile in una riduzione annua di 62 ton di CO₂. La "Casa del Latte", invece, con un funzionamento annuo di 360 giorni ed un'erogazione media stimata in 80 litri al giorno, consente un risparmio di 29.200 kg annui di bottigliette in PEP (da 1 litro) quantificabile in una riduzione annua di 4 ton. di CO2. E' inoltre possibile acquistare una tessera ricaricabile prepagata, accettata dal distributore, per poter usufruire più agevolmente del servizio.

La casa dell'Acqua è realizzata in Piazza XII Agosto.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
-----------------------	----------------------------------



Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Realizzata (la Casa dell'Acqua) e Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	
Emissioni [tCO2/anno]	68

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 50.000,00	
Tipologia di finanziamento	COMUNALE; SPONSOR
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 7: EC 08_PROMOZIONE PAESC

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 08
Categoria	SENSIBILIZZAZIONE	
Titolo intervento:	Promozione del PAESC	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Un impegno costante dell'Amministrazione Comunale sarà volto alla promozione del PAESC sia in termini di coinvolgimento della cittadinanza, che in momenti di progettazione partecipata del Piano, che di divulgazione dei risultati raggiunti.

L'azione di promozione potrà quindi svilupparsi come:

- Sensibilizzazione della cittadinanza sul Patto dei Sindaci e sul PAESC, oltre che sui suoi sviluppi, mediante differenti canali di comunicazione (testate giornalistiche, giornali online, poster, radio, sito web, social network) soprattutto in occasione di eventi e manifestazioni in tema di sostenibilità energetica ed ambientale
- Momenti di concertazione del PAESC per la raccolta di suggerimenti, proposte e per l'instaurazione di reti di collaborazione

L'azione presente è strettamente correlata a tutte le azioni di sensibilizzazione, incentivazione e coinvolgimento della popolazione.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	263
Emissioni [tCO2/anno]	64

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	3.000,00



Tipologia di finanziamento	COMUNALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 8: EC 09_ DOMENICHE ECOLOGICHE

SETTORE	ENTE COMUNALE	EC 09
Categoria	FORMAZIONE E INFORMAZIONE	
Titolo intervento:	Domeniche ecologiche	

DESCRIZIONE INTERVENTO

Organizzazione dell'iniziativa denominata "Domeniche Ecologiche". Tale iniziativa, attraverso la chiusura al traffico privato di una zona centrale del Comune e l'organizzazione di attività mirate, si pone l'obiettivo di sensibilizzare la cittadinanza sui temi della sostenibilità ambientale, dell'inquinamento atmosferico e della mobilità sostenibile, anche attraverso la partecipazione attiva del mondo dell'associazionismo.

Si tratta infatti di un'iniziativa dal forte valore simbolico sul piano ecologico e della qualità della vita.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA		
Produzione da FER [MWh/anno]		
Risparmio energetico [MWh/anno]	263	
Emissioni [tCO2/anno]	64	

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	2.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE, SPONSOR
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 9: RE 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICI 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:

- condomìni;
- 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]	1.576
Emissioni [tCO2/anno]	383

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 15.000.000,00	
Tipologia di finanziamento	PROPRIO, NAZIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 10: RE 02_CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 02
Categoria	EDIFICI E IMPIANTI PRIVATI	İ
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 CO_2 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 incentiverà con contributi a fondo perduto la sostituzione di caldaie obsolete e sistemi integrati con pompe di calore. 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:	breve termine
Stato azione:	in corso

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	1.011
Emissioni [tCO2/anno]	204

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	600.000,00
Tipologia di finanziamento	PROPRIO, NAZIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 11: RE 03_ INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 03
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:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	37
Emissioni [tCO2/anno]	11

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 4.500,00	
Tipologia di finanziamento	PROPRIO, NAZIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 12: RE 04_LED RESIDENZIALE

SETTORE	RESIDENZIALE	RE 04
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:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	274
Emissioni [tCO2/anno]	84

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	60.000,00



Tipologia di finanziamento	PROPRIO; REGIONALE; NAZIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 13: 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:	in corso

69



RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	500
Emissioni [tCO2/anno]	129

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 1.500.000,00	
Tipologia di finanziamento	PROPRIO, NAZIONALE
mporto finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 14: 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
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	60
Emissioni [tCO2/anno]	19

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	2.500,00
Tipologia di finanziamento	PROPRIO
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 15: TRA 01_PIEDIBUS

SETTORE	TRASPORTI	TRA 01
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 Castiglione di Sicilia
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	348
Emissioni [tCO2/anno]	91

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	5.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE; REGIONALE; NAZIONALE; EUROPEO
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 16: TRA 02_ INSTALLAZIONE COLONNINE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

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 Castiglione di Sicilia e gestori
Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	869
Emissioni [tCO2/anno]	227

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	18.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE; REGIONALE; NAZIONALE; EUROPEO
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 17: TRA 03_BIKE SHARING

SETTORE	TRASPORTI	TRA 03
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	Bike sharing	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Amministrazione Comunale intende promuovere la mobilità sostenibile tramite i servizi di bike sharing per provvedere alla riduzione delle emissioni di CO₂ derivanti dall'utilizzo dei trasporti privati e commerciali.

Le modalità di accesso al servizio sono molto semplici: ci si associa ad un circuito che eroga il servizio gestendo una flotta di biciclette di diversa tipologia. L'utente può prenotare e prelevare in qualsiasi momento del giorno e della notte la bici richiesta dall'area di parcheggio più vicina. Il costo globale per l'utente risulta composto da un costo fisso ed un costo variabile legato all'utilizzo del servizio. Il costo fisso include:

- una quota di abbonamento da versare annualmente o mensilmente per aderire all'associazione
- eventualmente una cauzione rimborsabile

Il costo variabile, legato alla classe e all'utilizzo del veicolo, alla fascia oraria di utilizzo ed eventuali servizi supplementari, include:

- una quota chilometrica
- una quota oraria

Al momento dell'iscrizione, all'utente Bike Sharing viene rilasciato un numero di identificazione personale (PIN) e una smartcard.

La smartcard è una scheda magnetica individuale, dotata di codice segreto PIN e microchip, necessaria per ritirare la bici, restituirla e fatturare il servizio.

La bici assegnata si preleva grazie alla smartcard. All'avvio si digita il proprio codice PIN e alla riconsegna il codice di fine servizio. Un dispositivo elettronico installato sulla bici registra automaticamente i dati del viaggio, riportati poi nella fattura che il gestore recapita a domicilio con cadenza mensile o bimestrale.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia
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]	522
Emissioni [tCO2/anno]	136

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	25.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE; REGIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 18: TRA 04_CAR SHARING

SETTORE	TRASPORTI	TRA 04
Categoria	TRASPORTI PRIVATI E COMMERCIALI	
Titolo intervento:	CAR SHARING	

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'Amministrazione Comunale intende promuovere i servizi di car sharing per provvedere alla riduzione delle emissioni di CO2 derivanti dall'utilizzo dei trasporti privati e commerciali.

Le modalità di accesso al servizio sono molto semplici: ci si associa ad un circuito che eroga il servizio gestendo una flotta di veicoli di diversa tipologia. L'utente può prenotare e prelevare in qualsiasi momento del giorno e della notte il veicolo richiesto dall'area di parcheggio più vicina. Il costo globale per l'utente risulta composto da un costo fisso ed un costo variabile legato all'utilizzo del servizio. Il costo fisso include:

una quota di abbonamento da versare annualmente o mensilmente per aderire all'associazione

eventualmente una cauzione rimborsabile

Il costo variabile, legato alla classe e all'utilizzo del veicolo, alla fascia oraria di utilizzo ed eventuali servizi supplementari, include:

una quota chilometrica

una quota oraria

La forza dell'offerta del Car Sharing risiede nella disponibilità del servizio 24 ore su 24 e nell'autonomia da parte dell'utente dell'utilizzo del parco autovetture: questa indipendenza è garantita dalla tecnologia disponibile su ogni singola autovettura.

Al momento dell'iscrizione, infatti, all'utente Car Sharing viene rilasciato un numero di identificazione personale (PIN) e una smartcard.

La smartcard è una scheda magnetica individuale, dotata di codice segreto PIN e microchip, necessaria per ritirare la vettura, restituirla e fatturare il servizio.

• L'auto assegnata si apre e si chiude con la smartcard. All'avvio si digita il proprio codice PIN e alla riconsegna il codice di fine servizio. Un dispositivo elettronico installato a bordo dell'auto registra automaticamente i dati del viaggio, riportati poi nella fattura che il gestore recapita a domicilio con cadenza mensile o bimestrale.

Soggetto responsabile	Comune di Castiglione di Sicilia e Privati	
-----------------------	--	--



Durata azione:	breve termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	522
Emissioni [tCO2/anno]	136

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	250.000,00
Tipologia di finanziamento	COMUNALE; PROPRIO
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 19: IND 01_EFFICIENZA NELL'INDUSTRIA

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]	973
Emissioni [tCO2/anno]	300

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_ 20: IND 02_MOTORI ELETTRICI E VSD

SETTORE	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI, INDUSTRIE IND 02	
Categoria	INDUSTRIA	
Titolo intervento:	Motori elettrici e variatori di velocità (Variable speed drive - VSD)	

DESCRIZIONE INTERVENTO

I sistemi a motore rappresentano circa il 65% dell'elettricità consumata dalle industrie europee. Nelle città una quantità notevole di energia viene consumata dai motori elettrici. Inoltre, tra gli altri utilizzi, vengono impiegati negli edifici per pompare acqua agli utenti finali, per il trattamento e la distribuzione delle acque o per gli impianti di riscaldamento e raffreddamento. Un'etichetta utilizzata dal maggior produttore europeo è disponibile per i motori elettrici. L'etichetta distingue 3 classi di rendimento: EFF1, EFF2, e EFF3. È consigliabile utilizzare i motori più efficienti, di classe EFF1. I valori di rendimento di due motori rispettivamente di tipo EFF1 ed EFF3 con la stessa potenza elettrica possono variare almeno tra il 2% e il 7%. Quando un motore ha una potenza nominale più elevata rispetto al carico applicato, funziona a carico parziale. Quando ciò accade, il rendimento del motore è ridotto. I motori spesso vengono scelti altamente sotto-caricati e sovradimensionati per un dato impiego. In generale, i motori sottodimensionati e sovraccaricati hanno una minore durata ed una maggiore probabilità di guasti non previsti e conseguenti perdite di produzione. D'altra parte, i motori sovradimensionati, presentano problemi di riduzione del fattore di potenza e del rendimento. La regolazione della velocità del motore attraverso l'uso di variatori di velocità può portare ad un miglior controllo del processo e a significativi risparmi energetici. Tuttavia, i sistemi VSD possono presentare alcuni svantaggi quali la generazione di interferenza elettromagnetica (EMI), l'introduzione di armoniche di corrente nella rete di alimentazione e la possibile riduzione del rendimento e della durata dei vecchi motori. I risparmi energetici potenziali derivanti dall'applicazione di sistemi VSD nei motori elettrici sono stati stimati attorno al 35% per pompe e ventilatori e intorno al 15% per compressori d'aria, compressori di raffreddamento e nastri trasportatori.

Soggetto responsabile	Aziende Industriali
Durata azione:	medio termine
Stato azione:	Proposta

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	649
Emissioni [tCO2/anno]	200



DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	50.000,00
Tipologia di finanziamento	PROPRIO, NAZIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 21: IND 03_COGENERAZIONE IN INDUSTRIA

SETTORE	INDUSTRIA	IND 03
Categoria	Produzione di energia	
Titolo intervento:	COGENERAZIONE IN INDUSTRIA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La produzione combinata di energia elettrica e calore trova larga applicazione in ambito industriale, soprattutto nell'autoproduzione dell'elettricità e del calore necessari al proprio fabbisogno per i processi industriali e per la climatizzazione. In pratica, nel caso di impieghi industriali, il calore viene generalmente prodotto a temperatura e pressione piuttosto elevate e - poiché per evitare costi e perdite eccessive non può essere trasportato per lunghe distanze - viene utilizzato, nella forma di vapore o di acqua calda/surriscaldata, per vari usi di processo industriali o, nella forma di aria calda, per processi industriali di essiccamento; mentre l'energia elettrica, che può contare su un'estesa rete di distribuzione, viene totalmente autoconsumata oppure, quella in surplus, immessa in rete. La cogenerazione industriale viene impiegata da una grandissima varietà di soggetti: industrie alimentari, cartiere, industrie legate alla raffinazione del petrolio, industrie chimiche, industrie del legno, etc.

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]	887
Emissioni [tCO2/anno]	245

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 4.500.000,00	
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 22: 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 comportala 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]	1.490
Emissioni [tCO2/anno]	398

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 450.000,00	
Tipologia di finanziamento	EUROPEO; NAZIONALE; REGIONALE
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 23: AG 02_FORMAZIONE DEGLI AGRICOLTORI

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 02
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	Aziende agricole e 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]	
Emissioni [tCO2/anno]	

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 10.000,00	
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
mporto finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 24: AG 03_AGROFOTOVOLTAICO

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 03
Categoria	Produzione di energia	
Titolo intervento:	AGROFOTOVOLTAICO	

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 Agy 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]	181
Emissioni [tCO2/anno]	87

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro]	6.250.000,00
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
mporto finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE 25: AG 04 VITIVINICOLTURA ECO-FRIENDLY

SETTORE	AGRICOLTURA AG 04	
Categoria	AGRICOLTURA	
Titolo intervento:	VITIVINICOLTURA ECO-FRIENDLY	
intervento:		

DESCRIZIONE INTERVENTO

La filiera vitivinicola trarrebbe enormi benefici, in termini occupazionali e di crescita economica, dal percorso verso una certificazione di eco-sostenibilità ("vino a emissioni zero").

Nello specifico, le attività da prevedere sono:

- sfruttamento delle biomasse residuali dei vigneti (circa 7.000 ha con una potenzialità di produzione di circa 14.000 t/anno di tralci (biomassa legnosa);
- produzioni di carburanti puliti quali e-diesel (miscela low blend di gasolio e etanolo da ricavare dai sottoprodotti) da destinare alle flotte pubbliche locali, soprattutto quelle che trasportano turisti;
- recupero della CO₂ di fermentazione dei vini.

Modalità di implementazione:

- inserimento nel regolamento edilizio dell'obbligatorietà del rimboschimento o di forestazione urbana:
- calcolo e messa a dimora di nuove alberature per aumentare l'evapotraspirazione.

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]	993
Emissioni [tCO2/anno]	265

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 750.000,00	
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE 26: AG 05_COGENERAZIONE IN AGRICOLTURA

SETTORE	AGRICOLTURA	AG 05
Categoria	Produzione di energia	
Titolo intervento:	COGENERAZIONE IN AGRICOLTURA	

DESCRIZIONE INTERVENTO

La cogenerazione comprende i sistemi che consentono di produrre al contempo **elettricità e calore** (anche acqua refrigerata, in questo caso si parla di tri-generazione), utilizzando gas naturale o fonti rinnovabili, come il biogas, con un'efficienza complessiva che può superare il 90%, quindi assai più elevata di quella che si può ottenere generando energia elettrica e termica in modo separato.

Un'azienda agricola può riutilizzare le biomasse di scarto e i liquami degli allevamenti per produrre biogas attraverso la digestione anaerobica, biogas che poi alimenterà un motore cogenerativo che consentirà alla stessa azienda di autoprodurre l'energia elettrica e termica.

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

RISPARMI ENERGETICI, PRODUZIONE ENERGETICA E RIDUZIONE GAS SERRA	
Produzione da FER [MWh/anno]	
Risparmio energetico [MWh/anno]	991
Emissioni [tCO2/anno] 264	

DATI ECONOMICI	
Costo investimento [Euro] 450.000,00	
Tipologia di finanziamento	Proprio, nazionale
Importo finanziamento	



AZIONE DI MITIGAZIONE_ 27: CER_PROMOZIONE COSTITUZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI

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" (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	
Durata azione:	A lungo termine
Stato azione:	

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



4.3 SCENARIO 2030

La tabella seguente riporta lo scenario 2030 come conseguenza dell'attuazione delle Azioni di Mitigazione energetica proposte. Da come si evince le riduzioni di CO₂ sono dell'ordine del 41%, in linea con l'obiettivo prefissato dal nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia.

Tabella 4. 1_SCENARIO 2030

		Azioni - Comune di Castiglione di Sicilia - 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	173	38
2	EC 02	EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	188	58
3	EC 03	EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	577	178
4	EC 04	PROGRESSIVA SOSTITUZIONE DELLE CALDAIE A METANO CON SISTEMI MIGLIORI	142	29
5	EC 05	ACQUISTI VERDI (GPP) CON CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)		178
6	EC 06	REALIZZAZIONE CASA DELL'ACQUA E CASA DEL LATTE - KM 0		68
7	EC 07	PROMOZIONE DEL PAESC	344	89
8	EC 08	DOMENICHE ECOLOGICHE	344	89
9	RE 01	INCENTIVI PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	2.063	532
10	RE 02	CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI	1.011	204
11	RE 03	INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	57	18
12	RE 04	LED RESIDENZIALE	428	132
13	TER 01	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA STRUTTURE RICETTIVE	1.391	402
14	TER 02	INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI	242	74
15	TRA 01	PIEDIBUS	348	91
16	TRA 02	INSTALLAZIONE E UTILIZZO DI COLONNINE DI RICARICA PER AUTO ELETTRICHE E IBRIDE	869	227
17	TRA 03	BIKE SHARING	869	227
18	TRA 04	CAR SHARING	869	227
19	IND 01	PROMOZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE INDUSTRIALE	1.495	461
20	IND 02	MOTORI ELETTRICI E VARIATORI DI VELOCITÀ (VARIABLE SPEED DRIVE - VSD)	997	307
21	IND 03	COGENERAZIONE IN INDUSTRIA	1.531	434
22	AG 01	AGRICOLTURA DI PRECISIONE	1.490	398
23	AG 02	FORMAZIONE AGLI AGRICOLTORI		
24	AG 03	AGROFOTOVOLTAICO	330	160
25	AG 04	VITIVINICOLTURA ECO-FRIENDLY	993	265
26	AG 05	COGENERAZIONE IN AMBITO AGRICOLO	1.103	298
27	CER	PROMOZIONE COSTITUZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI		
Ш		TOTALE 2030	17.853	5.182
		consumi ed emissioni ANNO 2017	46.315	12.537
		consumi ed emissioni ANNO 2030	28.461	7.355
Ш		% DI RISPARMIO AL 2030	-38,54802255	-41,33259293

4.4_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 Castiglione di Sicilia, può essere rappresentato dal grafico sottostante. Seguendo questo andamento i



consumi e di conseguenza le emissioni al 2030 del Comune di Castiglione di Sicilia si ridurrebbero di circa l'8%.

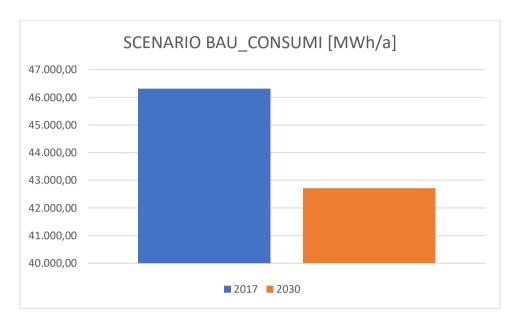


Figura 4. 1: SCENARIO BAU_CONSUMI

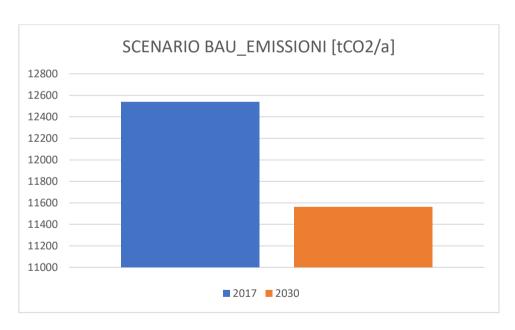


Figura 4. 2: SCENARIO BAU_EMISSIONI

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:

- 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 <u>i tipi di pericolo climatico</u>, 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 <u>impatti previsti</u>, 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 sensitività) 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 <u>di processo</u>, che rappresentano lo stato di avanzamento nell'attuazione delle azioni, <u>di vulnerabilità</u>, che sintetizzano l'esposizione e sensibilità al rischio, <u>d'impatto</u>, che restituiscono l'incidenza sull'ambiente, la società o l'economia, e <u>di risultato</u>, 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 complementarietà 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: <u>obiettivi di processo</u>, utili a monitorare e valutare lo stato di avanzamento o grado di attuazione del piano di adattamento, nel corso del tempo; <u>obiettivi di risultato</u>, 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; <u>obiettivi di analisi</u>, 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 <u>qualitativi e quantitativi</u>, 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 Agrometeoreologico 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.



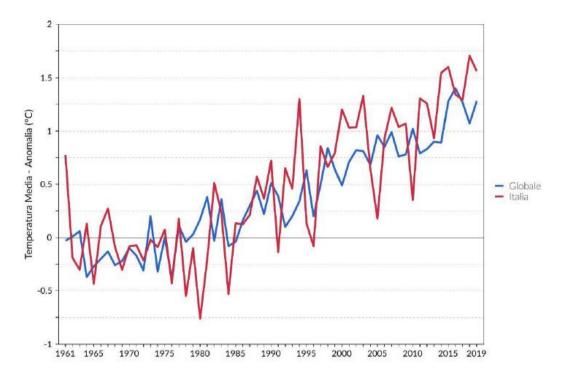


Figura 5. 1_Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonte ISPRA

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).



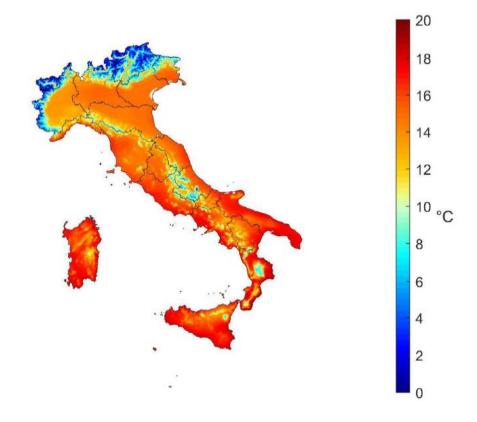


Figura 5. 2_Temperatura media 2019. Fonte ISPRA

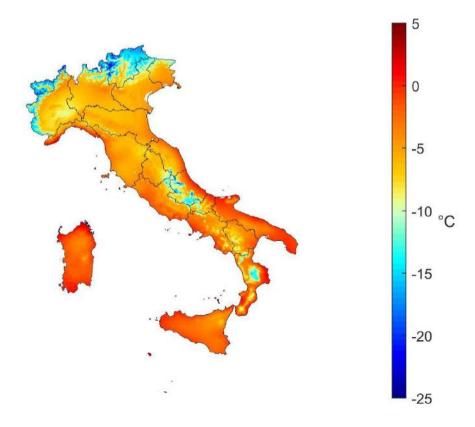


Figura 5. 3_Temperatura minima assoluta 2019. Fonte ISPRA



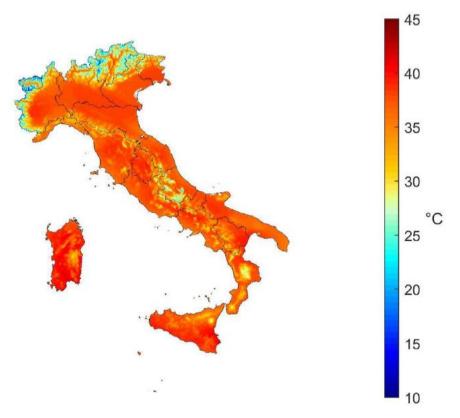


Figura 5. 4_Temperatura massima assoluta 2019. Fonte ISPRA

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°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°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.



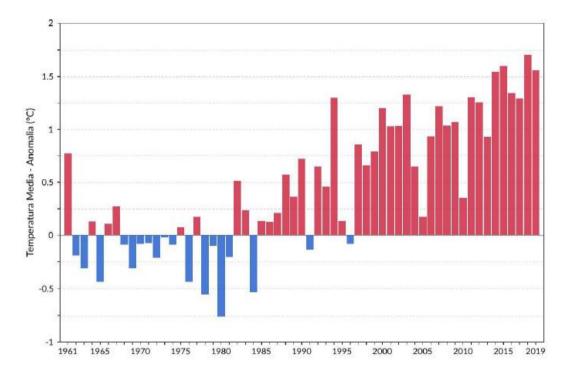


Figura 5. 5_Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

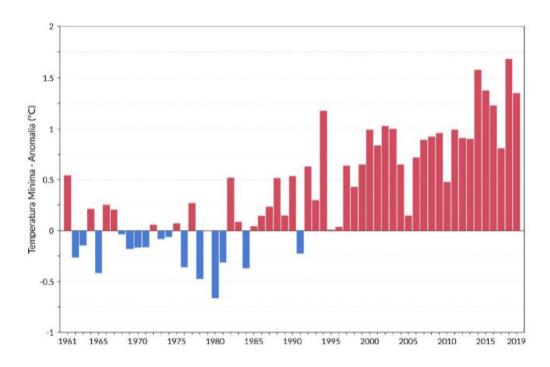


Figura 5. 6_Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura minima rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA



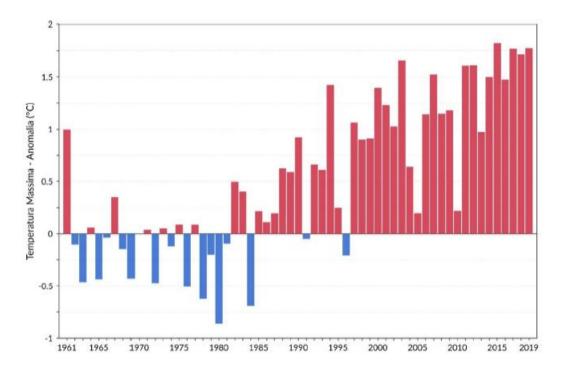


Figura 5. 7 Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura massima rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

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°C/10 anni) è maggiore di quello della temperatura minima +0.34 \pm 0.04°C/10 anni). Su base stagionale i trend di aumento della temperatura più forti si registrano in estate (+0.52 \pm 0.10°C / 10 anni) e primavera (+0.44 \pm 0.10°C / 10 anni). Il trend relativo alla primavera risulta leggermente inferiore a quello stimato nel 2018 (+0.44 \pm 0.10°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	$+0.38 \pm 0.05$	
Temperatura minima	$+0.34 \pm 0.04$	
Temperatura massima	$+0.42 \pm 0.06$	
Temperatura media inverno	$+0.29 \pm 0.12$	
Temperatura media primavera	$+0.44 \pm 0.10$	
Temperatura media estate	$+0.52 \pm 0.10$	
Temperatura media autunno	$+0.29 \pm 0.09$	

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.

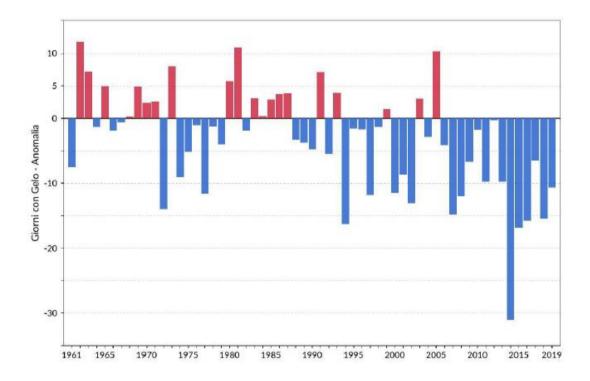


Figura 5. 8_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni congelo in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA



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.

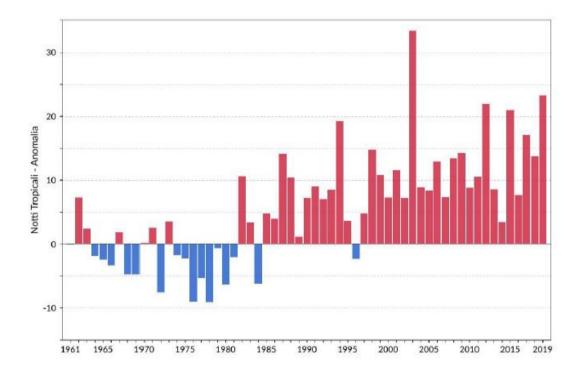


Figura 5. 9_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti tropicali in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA



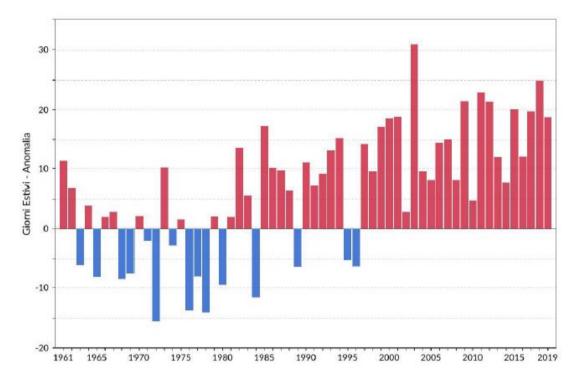


Figura 5. 10_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni estivi in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

Altri indici di estremi di temperatura che si basano sul confronto con la distribuzione statistica dei valori normali sono le <u>notti fredde (TN10p)</u>, cioè la percentuale di giorni in un anno con temperatura minima inferiore al 10° percentile della corrispondente distribuzione sul periodo climatologico, i <u>giorni freddi (TX10p)</u>, cioè la percentuale di giorni con temperatura massima inferiore al 10° percentile, le <u>notti calde (TN90p)</u>, cioè la percentuale di giorni con temperatura minima superiore al 90° percentile e i <u>giorni caldi (TX90p)</u>, 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.



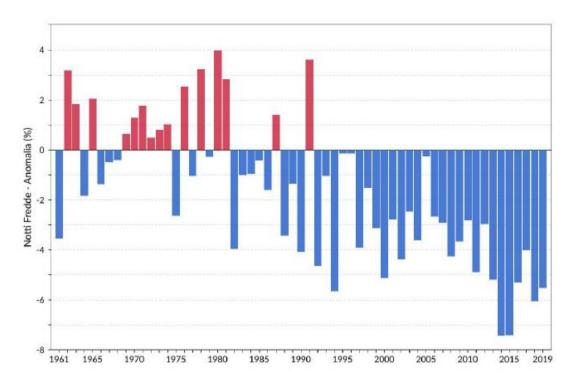


Figura 5. 11_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti fredde in Italia (TN10p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

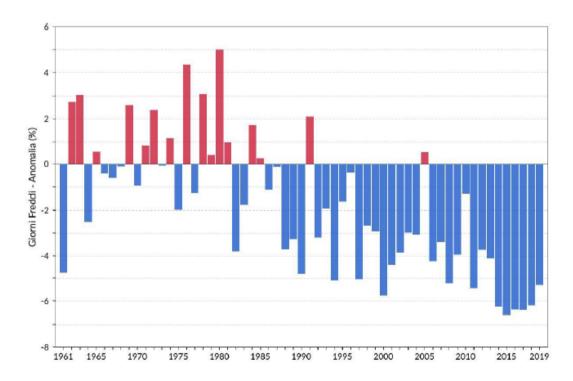


Figura 5. 12_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni freddi in Italia (TX10p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA



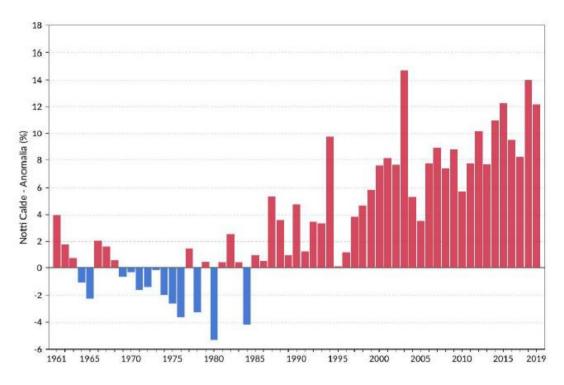


Figura 5. 13_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti calde in Italia (TN90p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

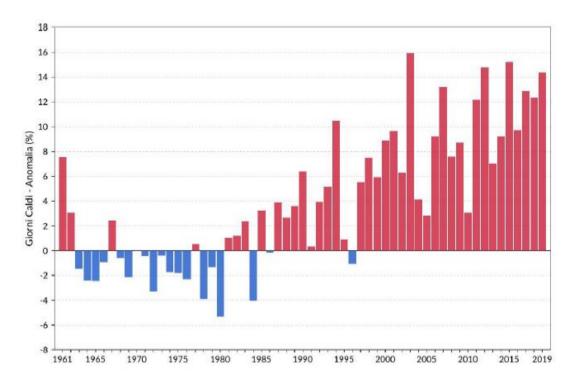


Figura 5. 14_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni caldi in Italia (TX90p), espresso in % di giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA



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).

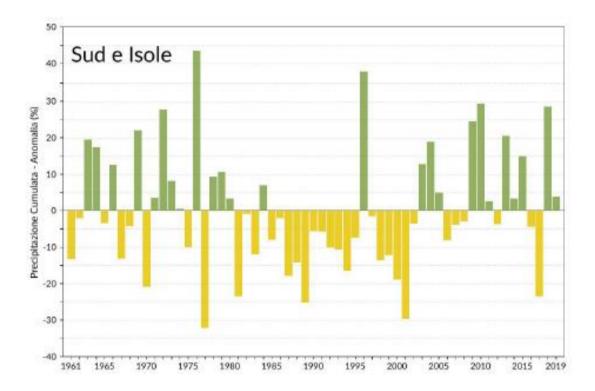


Figura 5. 15_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, espresse in valori percentuali, della precipitazione cumulata annuale rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

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 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	A TREND (%/10 anni)
ANNUA	LE
Italia	$(+0.1 \pm 1.0)$
Nord	$(+0.5 \pm 1.2)$
Centro	(-1.0 ± 1.1)
Sud e Isole	$(+0.4 \pm 1.3)$
STAGIONAL	E (Italia)
Inverno	(-1.6 ± 2.2)
Primavera	$(+1.3 \pm 1.5)$
Estate	(-1.8 ± 2.3)
Autunno	$(+2.3 \pm 1.9)$

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.

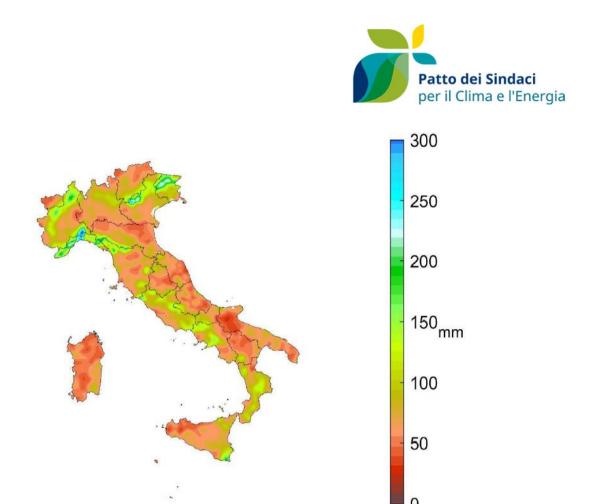


Figura 5. 16_ Precipitazione massima giornaliera 2019. Fonte ISPRA

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).



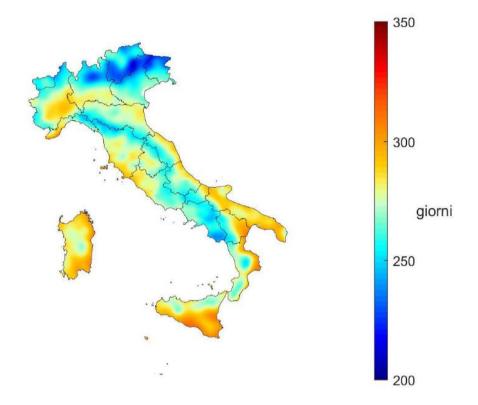


Figura 5. 17_ Giorni asciutti nel 2019. Fonte ISPRA

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).



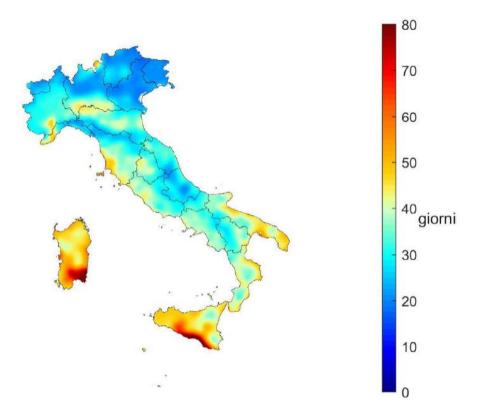


Figura 5. 18_ Indice di siccità (Consecutive Dry Days - CDD) nel 2019. Fonte ISPRA

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'<u>indice R10mm</u> rappresenta il numero di giorni nell'anno con precipitazione \geq 10 mm (figura 5.19). <u>L'indice R95p</u> 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 <u>(SDII, Simple Daily Intensity Index)</u> rappresenta la precipitazione cumulata annuale divisa per il numero di giorni piovosi nell'anno, considerando piovosi i giorni con precipitazione \geq 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.



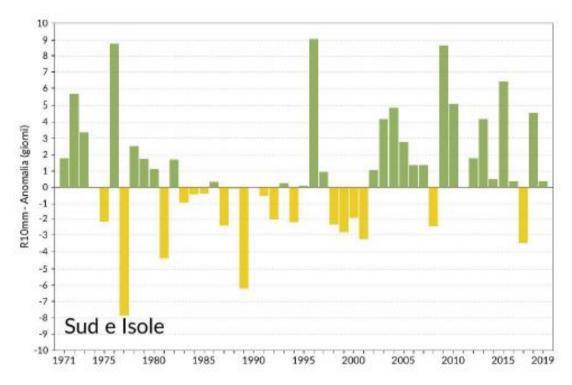


Figura 5. 19_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, del numero di giorni nell'anno con precipitazione superiore od uguale a 10 mm (R10mm), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA

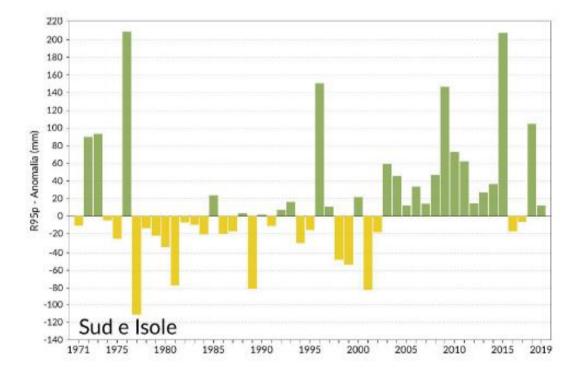


Figura 5. 20_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, delle precipitazioni nei giorni molto piovosi (R95p), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA



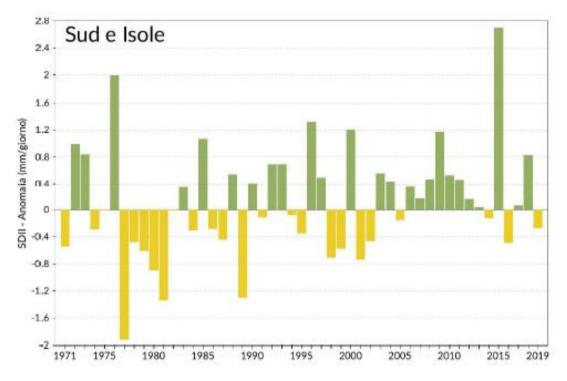


Figura 5. 21_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, dell'Intensità di pioggia giornaliera (SDII), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA.

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%).



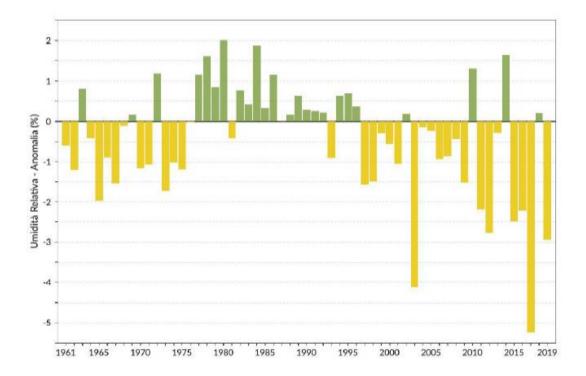


Figura 5. 22_ Serie delle anomalie medie annuali in Italia dell'umidità relativa media rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA

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).



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 Castiglionese, si riportano brevi considerazioni di ordine generale.

<u>Caldo estremo</u>. Il comune di CASTIGLIONE DI SICILIA è caratterizzato da temperature estive elevate, al di sopra dei 30°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 30°C nei mesi estivi (Fig. 5.24).



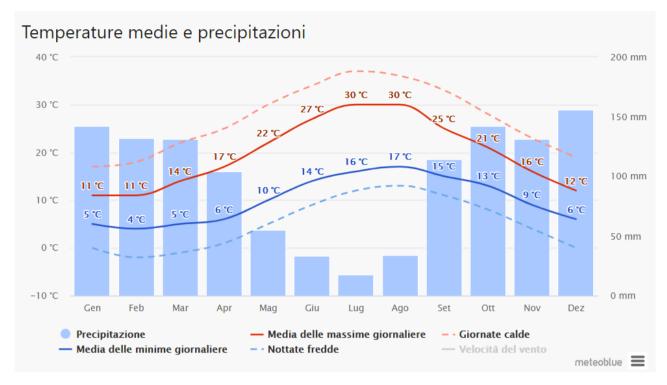


Figura 5. 24 Temperature medie e precipitazione negli ultimi 30 anni - città di Castiglione di Sicilia (Fonte Meteoblue)

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 paragrafo precedente, la variazione d'intensità del pericolo previsto di caldo estremo per la città di Castiglione di Sicilia sarà caratterizzata da un continuo aumento.

Precipitazioni estreme. I dati relativi alle precipitazioni estreme per il comune di Castiglione di Sicilia sono in linea con lo scenario indicato nel paragrafo sugli indicatori climatici, relativo al Sud e le Isole 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 Calatabiano 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

AN	ANNALI IDROLOGICI – Castiglione di Sicilia – BACINO ALCANTARA												
	G	F	М	Α	М	G	L	Α	S	0	N	D	TOT
2011					-			_					
R10	2	6	2	5	1	/	/	/	1	5	6	2	30
R20	1	4	2	2	1	/	/	/	1	3	6	2	22
2013													
R10	3	1	4	2	/	/	/	/	2	1	2	3	18
R20	1	/	3	1	/	/	/	/	1	/	1	1	8
2015													
R10	5	7	4	1	/	1	/	2	4	7	6	1	38
R20	3	4	3	/	/	1	/	1	2	3	3	1	21

<u>Inondazioni</u>. Consultando la piattaforma IDROGEO dell'ISPRA che rappresenta la piattaforma italiana sul dissesto idrogeologico, si evidenzia per il territorio di Castiglione di Sicilia un livello di rischio alluvionale da basso ad elevato. Per tale rischio, quindi, si assume un livello medio con intensità e frequenza crescente nel tempo.

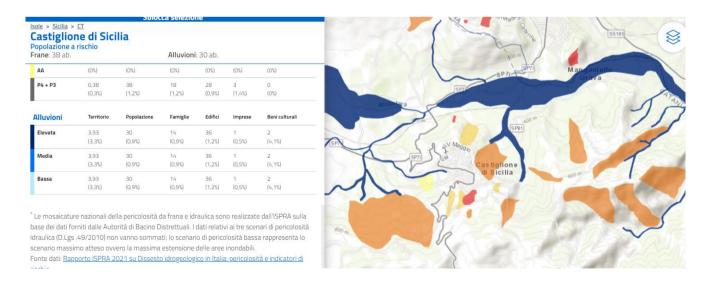


Figura 5. 25_ Pericolosità idraulica territorio di Castiglione di Sicilia (fonte piattaforma IDROGEO-ISPRA)



<u>Siccità</u>. Per quanto concerne l'indice di siccità CDD raffigurato nel paragrafo 5.2.2 (figura 5.18), si evidenzia il fatto che Castiglione di Sicilia nell'anno 2019 ha avuto un numero di giorni consecutivi senza pioggia di circa 40 confermando lo scenario presente nella Carta di sensibilità alla desertificazione della Regione Sicilia, di cui viene mostrato uno stralcio relativo all'area geografica del Comune (Fig. 5.26).



Figura 5. 26_ Stralcio Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione Regione Sicilia – SIAS

Nella figura sovrastante si evidenzia una criticità medio-alta per il territorio di Castiglione di Sicilia. Queste aree sono altamente degradate. Si ritiene, quindi, di attribuire per la siccità un pericolo attuale "alto" con frequenza e intensità in aumento.

<u>Frane</u>. I dati riguardanti il rischio idrogeologico e i casi di frane attive nel comune di Castiglione di Sicilia rendono evidente la diffusa fragilità già in essere. La carta della pericolosità e del rischio geomorfologico del P.A.I. evidenzia una pericolosità geomorfologica media ed elevata e un rischio da medio a molto elevato per alcune aree del territorio di Castiglione di Sicilia (Figura 5.27).



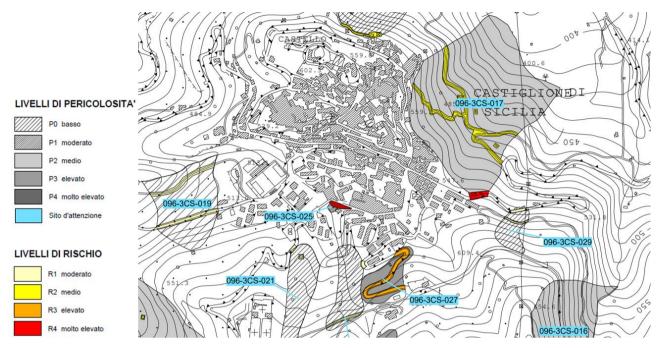


Figura 5. 27_ Stralcio della Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico - fonte PAI

L'inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) consultabile tramite la piattaforma IdroGEO dell'ISPRA evidenzia la presenza di n. 29 frane nel territorio di Castiglione di Sicilia, di cui la maggior parte per crollo/ribaltamento (Fig. 5.28).

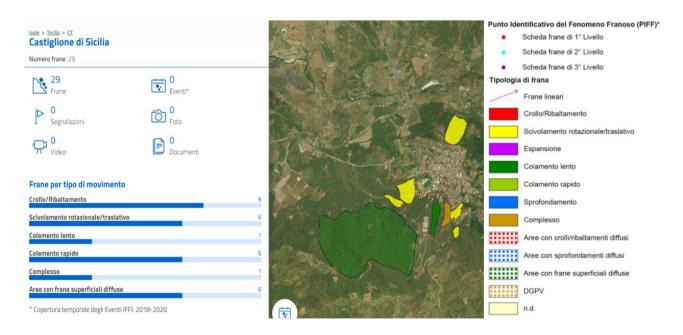
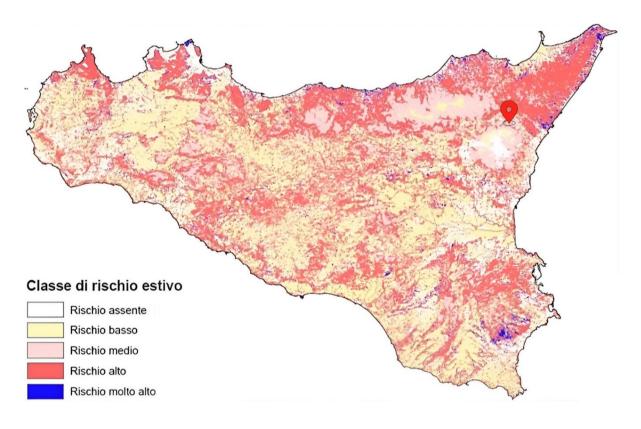


Figura 5. 28_ Frane territorio di Castiglione di Sicilia (fonte IFFI - piattaforma IdroGeo - ISPRA)

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



<u>Incendi forestali</u>. Il territorio di Castiglione di Sicilia, 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 nella Carta del Rischio Incendio estivo del piano AIB (Antincendio Boschivo) della Regione Siciliana. Nel Piano AIB si evidenziano, inoltre, le classi dell'indice di rischio incendio che per il territorio di Castiglione di Sicilia risulta medio-alto.





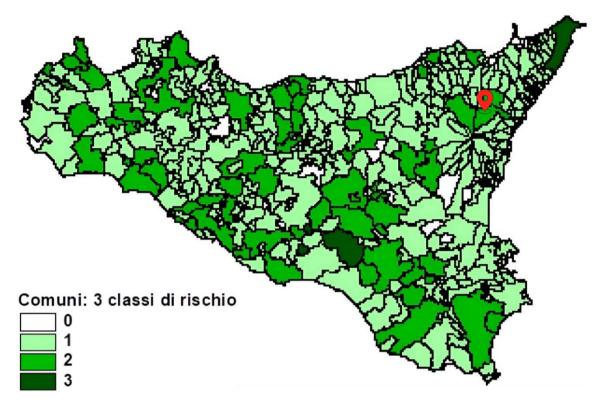


Figura 5. 29 Carte del Rischio Incendio estivo e delle Classi di rischio (Piano AIB Antincendio Boschivo Regione Siciliana)

Per il pericolo legato agli incendi forestali il livello per il territorio di Castiglione di Sicilia si considera "medioalto" con un'intensità crescente ma frequenza sconosciuta.

<u>Cambiamenti chimici.</u> Come noto, per i gas serra (CO2, N2O, CH4), responsabili delle pericolose variazioni climatiche in atto nel pianeta, il contributo più importante è dovuto alla CO2. 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 Castiglione di Sicilia, dal punto di vista delle emissioni di CO₂ in atmosfera e delle relative azioni di mitigazione si è fatto riferimento nella LINEA ENERGIA di codesto PAESC.

Una tipologia di 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, H2SO4, e acido nitrico, HNO3) che diminuiscono il valore del pH al di sotto di quello tipico delle piogge (attorno a 5,5), dovuto all'equilibrio in soluzione tra CO2 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 (NOx) e di zolfo (SOx) 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 Castiglione di Sicilia il fenomeno delle precipitazioni acide rappresenta un problema non di poco conto per via soprattutto del grande patrimonio architettonico di cui la cittadina è dotata. 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 Castiglione di Sicilia risulta di livello "alto". 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 sarà trattato nel seguito solo in relazione all'impatto nei confronti del patrimonio architettonico della cittadina.

<u>Rischio biologico</u>. 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 PM10 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 μ 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 (R²=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.) (Fig. 5.30).

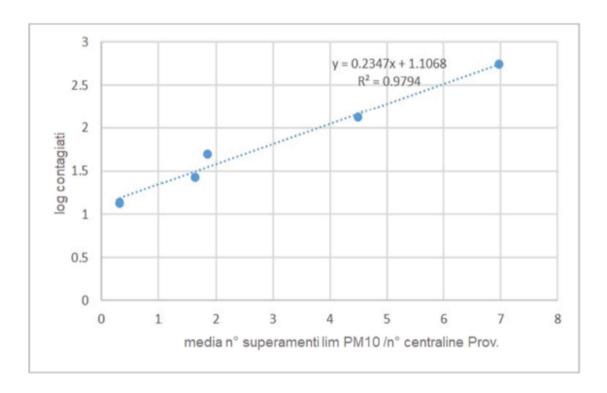


Figura 5. 30_ Relazione lineare tra contagiati e superamento delle concentrazioni limite di PM10

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 (Fig. 5.31).

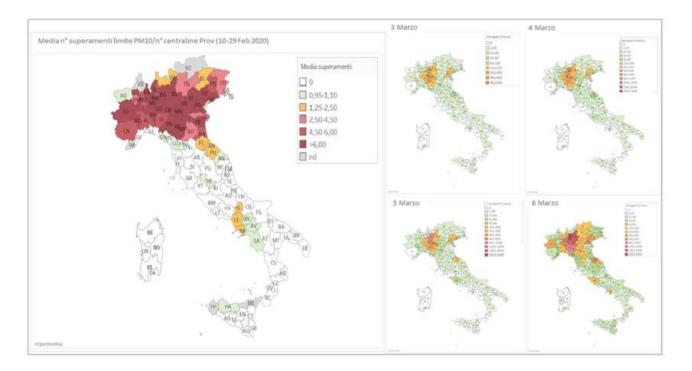


Figura 5. 31_ Superamenti limite PM10/n° centraline Prov. (10-29 Feb 2020)

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.



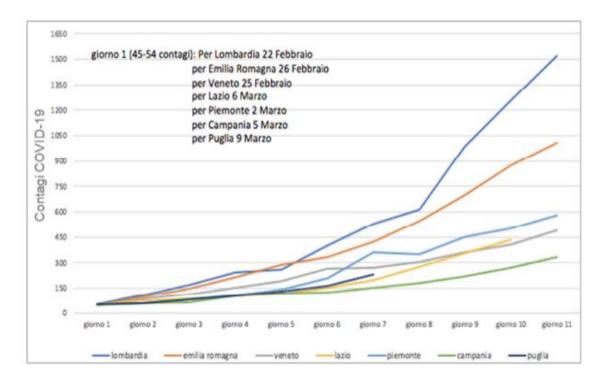


Figura 5. 32 Curve di espansione dell'infezione nelle regioni

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).

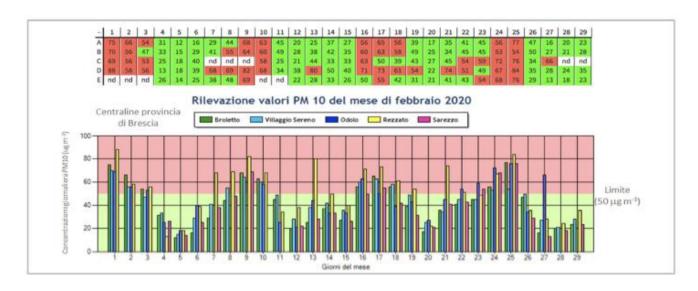


Figura 5. 33_ Rilevazione valori PM10 nel mese di Febbraio 2020 in provincia di Brescia

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_Livelli di pericolo

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

LEGENDA

-PaL: Pericolo attuale Livello: A= Alto, M = Medio; 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 Castiglione di Sicilia si possono fare le seguenti osservazioni:

Vulnerabilità Socio-economica

Il settore che si ritiene maggiormente vulnerabile è quello correlato all'agricoltura, una delle fonti più importanti dell'economia castiglionese. La siccità e gli eventi estremi causano notevoli danni all'agricoltura locale, soprattutto ai vigneti, considerando che la cittadina è riconosciuta notevolmente per i vitigni e le numerose aziende vitivinicole presenti.

Un altro importante settore socio-economico altamente vulnerabile è quello del turismo. Il sistema turistico, ricettivo e della ristorazione, a causa dell'aumento eccessivo delle temperature, può essere suscettibile di una riduzione notevole di villeggianti, soprattutto appartenenti alle fasce di età più alte per cui le ondate di calore costituiscono uno dei maggiori rischi per la salute. Inoltre, la diminuzione del flusso turistico può essere anche una conseguenza della mancata produzione agricola di qualità di cui si è parlato in precedenza.



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 dei parchi 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 CASTIGLIONE DI SICILIA.

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, 134



con conseguenti perdite locali di biodiversità, l'aumento del rischio e della vulnerabilità da incendio e 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 Castiglione di Sicilia, 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 Castiglione di Sicilia, 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 Castiglione di Sicilia, 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 morbilità 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 Castiglione di Sicilia, 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 favorenti aumento in distribuzione e densità; l'aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche per condizioni climatiche favorenti 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 138



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 Castiglione di Sicilia, 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 Castiglione di Sicilia, 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.

Nel documento PNACC, per la Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA, per quanto attiene ai **trasporti**, non sono identificate "opportunità" ma invece sono



elencate diverse "minacce" quali espansioni termiche delle strutture (ponti/viadotti) e surriscaldamento di componenti del motore dei veicoli a motore termico e delle strutture ed infrastrutture di trasporto (asfalto, rotaie) dovuto ad un aumento delle temperature estive. Sono elencati impatti legati alla gestione delle acque di pioggia come l'allagamento delle infrastrutture di trasporto terrestri; l'aumento del rischio per pavimentazioni bagnate e localmente anche cedimento di argini e terrapieni con erosione alla base dei ponti; allagamento dei sistemi ipogei. Il livello di impatto per il settore dei trasporti è indicato come "medio-alto".

Nel documento PNACC, per la Macroregione 6, all'interno della quale ricade il territorio del Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA, per quanto attiene il settore dell'**energia** non sono indicate "opportunità" ma diverse "minacce" quali l'aumento del fattore CDD; difficoltà di raffreddamento degli impianti di generazione elettrica a causa dell'aumento delle temperature e la diminuzione delle risorse idriche; incremento della punta di domanda energetica estiva; rischio blackout.

Per quanto riguarda le **risorse idriche**, nel PNACC, per la macroregione 6, non sono indicate opportunità ma si introduce la possibilità di una serie di impatti derivanti dalla variazione attesa nella disponibilità e qualità della risorsa idrica, strettamente collegata alla proiezione del regime delle precipitazioni.

Per quanto concerne il settore dei **rifiuti** si potrebbero avere danni alle infrastrutture e interruzione del servizio per dissesto idrogeologico

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	VULNERABILITA'				
		(soggetti o funzioni	(suscettibilità e				
		interessate)	adattamento)				
Siccità;	Perdita di habitat idonei,	Specie floristiche e	Alcune specie sono				
precipitazioni estreme;	diminuzione specie (anche	faunistiche tipiche delle	particolarmente sensibili				
caldo estremo	per spostamenti	riserve naturali del	alla mancanza idrica e				
	altitudinali o per	territorio Castiglionese	quindi hanno minore				
	diffusione di patologie);		possibilità di				
	diffusione di specie		sopravvivenza. Le piante				
	alloctone		erbacee hanno invece				
			sviluppato una capacità di				
			adattamento alle				
			condizioni idriche				
Incendi forestali	Riduzione dell'estensione	Patrimonio naturalistico	La suscettibilità è				
	boschiva e perdita diretta	legato alle riserve; Specie	maggiore per alcuni				
	o indiretta di specie della	faunistiche per riduzione	habitat che hanno una				
	flora e della fauna	della disponibilità di	minore capacità di				
		habitat	rinnovazione e per le				
			specie già considerate a				
			rischio. L'adattamento				
			dipende dalla capacità di				
			diffusione di sistemi di				
			allerta e di interventi				
			immediati				

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - SUOLO							
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'				
		(soggetti o funzioni	(suscettibilità e				
		interessate)	adattamento)				
Siccità;	Degradazione delle terre,	Attività umane legate	La suscettibilità è elevata				
caldo estremo	impoverimento organico	all'agricoltura e	nei luoghi interessati già				
	del suolo. Riduzione di	zootecnica.	da erosione; risulta minore				
	produttività biologica e		nei versanti boschivi. Il				
	agricola, alterazione del		settore zootecnico ha una				
	paesaggio.		potenziale capacità di				
	Desertificazione.		adattamento se intraprese				
			azioni di manutenzione del				
			suolo				
Frane	Danni al patrimonio, alle	La popolazione e attività	Le caratteristiche				
	infrastrutture e alle	umane che si trovano	intrinseche di fragilità del				
	persone	direttamente coinvolti da	territorio e la collocazione				
		frane attive. Le	di alcune infrastrutture				
		infrastrutture viarie	determinano una rilevanza				
		principali e minori	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	VULNERABILITA'				
		(soggetti o funzioni	(suscettibilità e				
		interessate)	adattamento)				
Frane	Perdita di beni mobili e immobili	Alcuni beni architettonici di riconosciuta importanza storico-culturale e testimoniale	La suscettibilità è elevata considerando l'inamovibilità 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				
Cambiamenti chimici	Alterazione e perdita di beni mobili e immobili	Beni architettonici di riconosciuta importanza storico-culturale e architettonica, nelle loro componenti strutturali e di finitura, in particolare quelle lapidee artistiche e scultoree	La suscettibilità al danno dipende anche dalla resistenza dei beni ma risulta in aumento per via delle elevate temperature. La capacità di adattamento richiede interventi che aumentino il grado di protezione dei materiali e che consentono un monitoraggio delle loro condizioni in modo da programmare gli interventi.				
Eventi estremi; Frane; Incendi forestali	Alterazioni delle caratteristiche del paesaggio	Il paesaggio dell'intero territorio di CASTIGLIONE DI SICILIA, 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	VULNERABILITA'				
		(soggetti o funzioni	(suscettibilità e				
		interessate)	adattamento)				
Siccità	Evapotraspirazione delle	Le aziende agricole per la	La suscettibilità è elevata				
Caldo estremo	piante e variazione della	riduzione di seminativi e di	per la produzione agricole				
	disponibilità idrica, quindi	riflesso le aziende	legata alla mancanza di				
	riduzione della crescita e	zootecniche	risorse idriche. La capacità				
	produttività. Variazione		di adattamento è correlata				
	delle colture praticabili.		alle scelte aziendali di				
	Aumento di agenti		mantenimento delle				
	patogeni. Variazione delle		destinazioni attuali				
	caratteristiche e qualità		mettendo in atto strategie				
	della carne e dei prodotti		di controllo e gestione				
	lattiero-caseari.		delle acque o di introdurre				
			nuove varietà che possono				
			acclimatarsi.				
Eventi estremi	Danni alle colture, alle	Le aziende zootecniche,	La suscettibilità al danno è				
	infrastrutture e agli	per gli immobili di ricovero	elevata per via				
	immobili delle aziende	o utilizzati per la	dell'aumento dell'intensità				
	agricole e zootecniche.	produzione e lo stoccaggio	degli eventi estremi. La				
		di alimenti e	possibilità di adattamento				
		indirettamente le	dipende dalla capacità di				
		infrastrutture viarie che	analisi del rischio e				
		consentono di accedere	dall'adozione di misure di				
		alle aziende.	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	VULNERABILITA'				
		(soggetti o funzioni	(suscettibilità e				
		interessate)	adattamento)				
Siccità	Interruzione o minore	Reti degli acquedotti locali	La suscettibilità dipende				
Caldo estremo	efficienza dei servizi idrici		dall'aumento delle				
	per diminuzione della		temperature. La capacità				
	disponibilità idrica		di adattamento è correlata				
			agli interventi di gestione				
			dei rischi e delle risorse				
			ambientali				
Frane	Danno alle infrastrutture	Reti viarie e ferroviarie,	Per le reti la suscettibilità				
	viarie e ferroviarie, con	reti elettriche, reti idriche	risulta dipendente				
	interruzioni del servizio		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, Silvicoltura 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



Tabella 5. 5_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
			< 0,75	settima	14,29
			0,75 - 1,33	sesta	28,57
	Dipendenza del sistema economico	Valore aggiunto in Agricoltura, Silvicoltura e	1,33 - 1,98	quinta	42,86
1	locale dall'agricoltura	Pesca (% sul totale comunale)	1,98 - 2,79	quarta	57,14
	e pesca	(dati ISTAT 2005)	2,79 - 3,97	terza	71,43
	•		3,97 - 6,14	seconda	85,71
			≥ 6,14	prima	100
			< 2,80	quinta	20
	Dipendenza del	Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi	2,8 3,69	quarta	40
2	sistema economico	campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (% sul totale degli occupati comunale)	3,69 - 4,26	terza	60
	locale dal turismo	(elaborazione su dati ISTAT 2001)	4,26 - 5,64	seconda	80
			≥ 5,64	prima	100
			0/nessun dato	sesta	0
	Evoluzione	Variazione della popolazione esposta a rischio di inondazione (% sul totale della popolazione 2001 - 2051) (elaborazione su dati ISTAT e PAI)	< - 0,5	quinta	20
3	demografica della		-0,5 - 0	quarta	40
	popolazione esposta		0 - 0,5	terza	60
	alle inondazioni		0,5 - 1	seconda	80
			> 1	prima	100
			0/nessun dato	sesta	0
	Popolazione	Popolazione residente in zone con altitudine	< 0,92	quinta	20
4	residente in zone costiere a rischio di	inferiore a 5 metri s.l.m.	0,92 - 2,36	quarta	40
7	innalzamento del	(% sul totale della popolazione comunale) (elaborazione su dati ISTAT 2001	2,36 - 4,65	terza	60
	livello del mare	e modelli digitali del terreno)	4,65 - 12,56	seconda	80
			≥ 12,56	prima	100
			0	sesta	0
		Superficie di suolo secco	< 5,00	quinta	20
5	5 Territorio a rischio desertificazione	compresa fra 86-159 giorni	5,00 - 15,00	quarta	40
•		(% sul totale della superficie comunale)	15,00 - 30,01	terza	60
		(elaborazione su dati Portale cartografico nazionale)	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. 6_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.



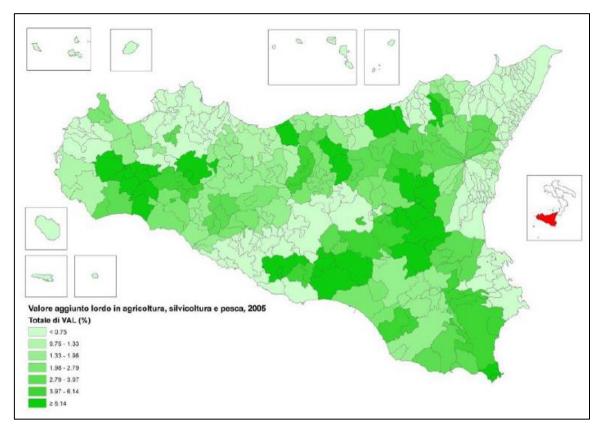


Figura 5. 34_Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura, silvicoltura e pesca (fonte MATTM)

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.



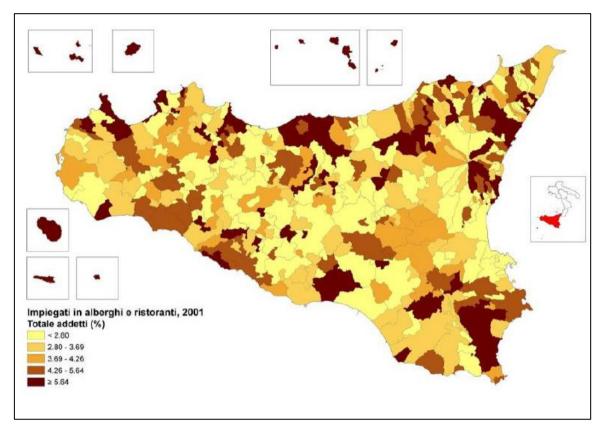


Figura 5. 35_Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi, campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni (fonte MATTM)

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.



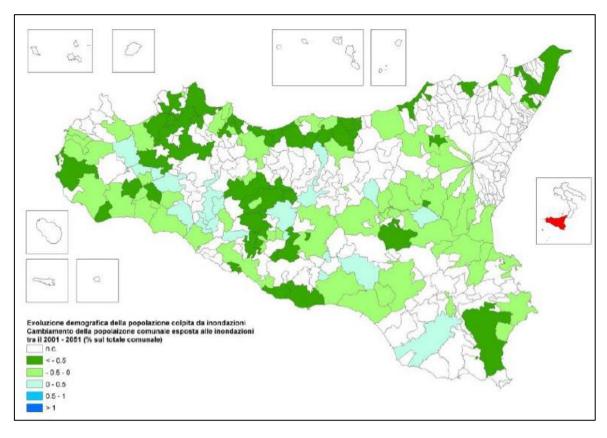


Figura 5. 36_Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni (fonte MATTM)

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.



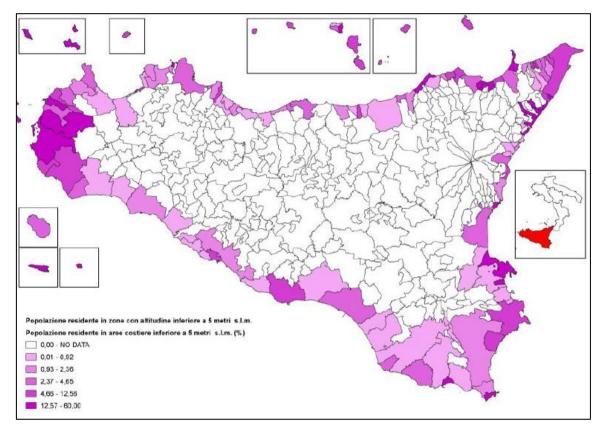


Figura 5. 37_Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare

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.



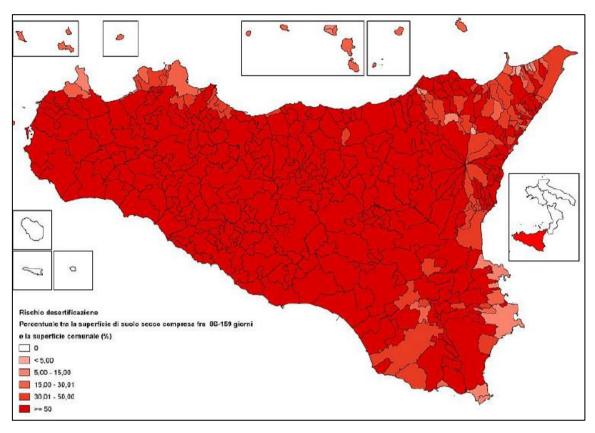


Figura 5. 38_Territorio a rischio desertificazione (fonte MATTM)

In seguito alla valutazione delle variabili su menzionate, è stato ricavato l'Indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico per ogni Comune del territorio siciliano.



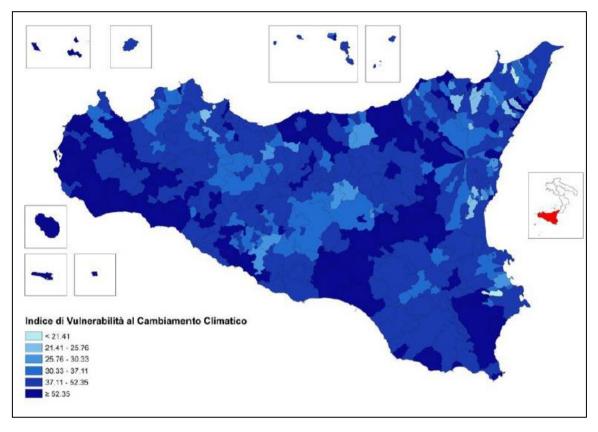


Figura 5. 39_ Indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico (fonte MATTM)

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 Castiglione di Sicilia, la situazione viene rappresentata nella tabella seguente.

Tabella 5. 7_ VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO DEL COMUNE DI CASTIGLIONE DI SICILIA

COMUNE DI CASTIGLIONE DI SICILIA						
Valore Aggiunto lordo in Agricoltura, Silvicoltura e Pesca (%)	3,31					
Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi, campeggi (%)	2,01					
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 (%)	48,96					
Indice di Vulnerabilità ai Cambiamenti Climatici	34,29					
FASCIA	3					



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 Castiglione di Sicilia, 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. 5.8).

Tabella 5. 8_ Matrice di attribuzione della Classe di Rischio

MATRICE DI ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE DI RISCHIO (R)							
		VULNERABILITÀ (V)					
		А	М	В			
ESPOSIZIONE (E)	А	А	MA	M			
	M	MA	M	МВ			
	В	M	МВ	В			

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	А	А	A	ВТ	Estensione e tipo di habitat persi, alterati o sostituiti da altri.			
	Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali	А	А	A	MT	Modifica della varietà, consistenza e distribuzione delle			
	Riduzione degli areali di presenza per diffusione di specie alloctone	M	М	М	LT	specie, in particolare autoctone. Estensione delle			
	Riduzione di specie per diffusione di patologie	М	М	М	LT	aree e numero delle specie colpite da nuove malattie parassitarie.			
Incendi forestali	Riduzione dell'estensione boschiva e perdita diretta o indiretta di specie della flora e della fauna	А	A	А	?	Estensione e tipo dei boschi colpiti da incendio			

	SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE								
PERICOLO CLIMATICO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI DELL'IMPATTO			
Siccità; caldo estremo	Riduzione di produttività biologica e agricola per erosione e impoverimento organico del suolo	А	M	MA	MT	Estensione delle aree di rischio per classe			
	Riduzione delle possibilità di utilizzo agricolo dei suoli per desertificazione	А	А	А	ВТ				
Frane	Danni al patrimonio, alle infrastrutture e alle persone per dissesto idrogeologico	А	А	А	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	А	А	А	А	Beni immobili e mobili persi o danneggiati, per		
Cambiamenti chimici	Alterazione chimica sui materiali	А	М	MA	MT	tipo di causa.		
Eventi estremi, frane, incendi forestali	Alterazioni e perdita di caratteri del paesaggio per eventi estremi, incendi boschivi, frane	A	А	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	А	А	A	Ş	Numero di decessi e infortuni, per tipo di causa.			
	Decessi, malattie infettive	M	M	M	LT	Numero di persone			
	Crisi allergiche	М	M	M	MT	interessate da patologie, per			
Eventi estremi	Decessi e inabilità temporanee per eventi estremi	M	М	М	?	tipo di causa. Incidenza temporale e diffusione delle situazioni di rischio, per tipo			
	PROTEZIONE CIVILE – PRONTO SOCCORSO								
Eventi estremi	Danni agli immobili e alle infrastrutture	M	М	M	Ş	Numero d'immobili e d'infrastrutture di servizio coinvolte.			



	AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO							
PERICOLO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI		
CLIMATICO						DELL'IMPATTO		
Siccità,	Riduzione della	Α	Α	Α	?	Entità della		
caldo	crescita e					perdita della		
estremo	produttività per					produzione.		
	evapotraspirazione							
	delle piante e							
	variazione della							
	risorsa idrica							
	Variazione delle	Α	M	MA	?	Estensione per		
	colture praticabili					tipo di uso del		
	per l'aumento delle					suolo.		
	temperature							
	Danni e riduzione	M	В	MB	?	Entità delle		
	della resa per agenti					perdite e		
	patogeni legati allo					riduzione della		
	stress da caldo					produzione.		
	Variazione delle	M	M	M	?	Numero di		
	caratteristiche e					prodotti		
	qualità delle carni e					interessati.		
	dei prodotti lattiero-							
	caseari a causa delle							
	temperature							
Eventi	Danni alle colture,	M	M	M	?	Numero di casi		
estremi	alle infrastrutture a					ed entità dei		
	agli immobili delle					danni, per tipo.		
	aziende agricole e							
	zootecniche per							
	eventi estremi							

	TURISMO								
PERICOLO	IMPATTO ATTESO	ESPOSIZIONE	VULNERABILITA'	RISCHIO	Pt	INDICATORI			
CLIMATICO						DELL'IMPATTO			
Caldo	Riduzione	Α	M	MA	LT	Durata delle			
estremo	dell'attrattività					interruzioni dei			
	turistica per					servizi.			
	modifiche delle					Presenze			
	caratteristiche del					turistiche			
	paesaggio					estive.			
	Decessi e inabilità	M	M	M	?	Numero di			
	temporanee per					decessi e			
	ondate di calore					infortuni, per			
Eventi	Danni alle persone e	M	М	M	?	tipo di causa.			
estremi	agli immobili e					Numero			
	limitazioni alla					d'immobili e			
	fruizione turistica					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	М	М	М	?	Numero e tipo di infrastrutture interessate e durata della sospensione del
Frane	Interruzione o minore efficienza dei servizi	В	В	В	?	servizio

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 Castiglione di Sicilia. 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 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,	Migliorare l'efficacia nella programmazione dell'uso	
potabili, e industriali	della risorsa	
	Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa	



Riduzione della disponibilità di acqua per usi civili,	Miglioramento dell'efficacia della pianificazione
urbani, e produttivi. Siccità. Riduzione delle disponibilità	
di acqua fluviale. Allagamenti.	

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	
ECOSISTEN	II 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	Contrasto alla perdita di biodiversità e all'invasione di	
Diffusione specie invasive	specie aliene	
Estinzioni locali		
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	
Possibile incremento della pericolosità di incendi	Aumentare la resilienza a fattori di disturbo quali incendi,	
boschivi e allungamento della stagione degli incendi	insetti e malattie per proteggere la biodiversità e	
	mantenere la produttività forestale	
Contrazione delle aree con condizioni potenziali per	Aumentare la resilienza nel settore forestale e il	
pinete di pino silvestre e montano, di p ino nero e di pini	mantenimento dei servizi ecosistemici promuovendo la	
mediterranei	pianificazione e la gestione forestale sostenibile	



DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO E IDRAULICO		
IMPATTI	OBIETTIVI	
Variazione attesa nei fenomeni di instabilità dei	Migliorare la conoscenza delle criticità geologiche e	
complessi rocciosi	idrauliche del territorio e dei rischi a essi associati	
Variazioni limitate nella frequenza e magnitudo dei	Migliorare i modelli per la simulazione e la previsione	
fenomeni di dissesto in aree già attualmente	degli impatti su differenti orizzonti temporali	
fortemente interessate dai fenomeni di dissesto	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, DEGRA	DO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ	
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	Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un	
Salinizzazione	sistema di indicatori e di una rete di monitoraggio del	
Aridificazione	degrado del territorio e degli impatti della siccità	
Perdita di sostanza organica dei suoli	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	Aumentare le conoscenze relative al valore del	
	patrimonio culturale e ai danni cui può essere	
	soggetto a causa dei cambiamenti climatici	
	Trasferire la conoscenza e preservare tecniche e	
	pratiche tradizionali di costruzione degli edifici e di	
	gestione dei paesaggi	
Riduzione del dilavamento delle superfici del patrimonio	Contrastare il degrado dei materiali e delle	
culturale tangibile esposto all'aperto;	strutture	
Aumento dell'annerimento e del soiling di edifici e		
monumenti nei siti urbani;		
Modifiche nei processi di biodegrado dovuti alle proiezioni		
stagionali delle precipitazioni;		
aumento degli effetti dovuti a stress termici su materiali		
lapidei (termoclastismo);		
Aumento dell'erosione eolica particolarmente dannosa sui		
materiali e le strutture caratterizzanti le regioni meridionali		
Aumento dei costi di manutenzione e restauro di	Trovare nuove soluzioni di finanziamento per far	
monumenti, edifici storici e siti archeologici;	fronte all'aumento dei costi	
Aumento dei costi per la tutela del paesaggio culturale		

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	Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi	
dall'esposizione a temperature elevate	estremi e impatti sulla salute	
Aumento del rischio di decessi e morbilità per ondate	Sviluppare sistemi informativi e di monitoraggio relative	
di calore in area urbana	alle isole di calore urbano	
Aumento di malattie cardiorespiratorie per ondate di		
calore, sinergia tra inquinamento atmosferico e		
variabili microclimatiche		



Aumento del rischio di malattie infettive da insetti	Potenziamento della governance del rischio da malattie
vettori	infettive
Aumento del rischio di malattie cardiorespiratorie	Miglioramento della capacità di adattamento tramite
per sinergia tra inquinamento atmosferico e variabili	aumento delle conoscenze e potenziamento del
microclimatiche;	monitoraggio della qualità dell'aria
Aumento del rischio di crisi allergiche e/o asmatiche	
per condizioni climatiche favorenti specie infestanti	
Aumento del rischio allergico per condizioni di alta	
umidità indoor	

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	Riduzione delle perdite di energia dalle reti di trasmissione		
conseguenti perdite sulla rete	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	А	Assicurare le portate necessarie a mantenere e ripristinare
Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali	A	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 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
Riduzione di specie per diffusione di patologie	M	5. Aumentare il livello di conoscenza e di sensibilità degli abitanti e dei turisti, per prevenire la comparsa di infestanti e patologie
Riduzione dell'estensione boschiva e perdita diretta o indiretta di specie della flora e della fauna	А	6. Prevenire e ridurre gli eventuali impatti degli incendi boschivi e ripristinare la copertura vegetale 7. creare boschi a rigenerazione naturale e massimizzare il patrimonio genetico e la resilienza



SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE (SP)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Riduzione di produttività biologica e agricola per erosione e impoverimento organico del suolo	MA	Recupero delle aree a pascolo montane e pratiche conservative dei suoli, delle aree costiere, migliorare
Riduzione delle possibilità di utilizzo agricolo dei suoli per desertificazione	А	la resilienza e multifunzionalità dei luoghi rafforzando il sistema di regimazione delle acque piovane
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 allertamento, e migliorare la gestione in situazioni di emergenza 5. Aumentare il grado di consapevolezza, di responsabilità, di coinvolgimento e di preparazione della popolazione e dei tecnici ad affrontare gli eventi catastrofici 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.



EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE (EP)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Perdita di beni mobili e immobili per frane	A	1.Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti: 2. Garantire interventi tempestivi integrando i sistemi di controllo e di allertamento
Alterazione chimica sui materiali	МА	3. Assicurare un monitoraggio delle condizioni di conservazione e adottare misure di protezione del degrado e di ripristino 4. Preservare le conoscenze e le tecniche tradizionali di costruzione
Alterazioni e perdita di caratteri del paesaggio per eventi estremi, incendi boschivi, frane	A	5.Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti 6.Ripristino del soprassuolo vegetale e recupero di beni immobili colpiti da eventi catastrofici 7.Recupero, mantenimento e consolidamento degli ambienti boschivi e costieri

SALUTE – PROTEZIONE CIVILE – SOCCORSO (SPS)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Decessi per malattie cardio-respiratorie per ondate di calore	M	1.Acquisire informazioni in modo da monitorare gli impatti sulla
Decessi, malattie infettive	M	popolazione; 2 Rinforzare i sistemi di allerta e
Crisi allergiche	M	d'intervento per il soccorso; 3. Aumentare la sensibilità e consapevolezza della popolazione sui rischi e sugli accorgimenti da adottare per evitare conseguenze; 4. Rafforzare le conoscenze degli operatori dei servizi socio sanitari 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
Decessi e inabilità temporanee per eventi estremi	М	6.Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili
Danni agli immobili e alle infrastrutture per eventi estremi	М	impatti; 7. Aumentare la sensibilità e consapevolezza della popolazione sui rischi e sugli accorgimenti da adottare per evitare conseguenze; 8. Rinforzare i sistemi di allerta e d'intervento per il soccorso;



	9. Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento; 10. Diminuire la fragilità del sistema assicurando soluzioni alternative per garantire il soccorso.
--	--

AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO (AL)		
IMPATTO ATTESO	RISCHIO	Obiettivi (OB)
Riduzione della crescita e produttività per evapotraspirazione delle piante e variazione della risorsa idrica	А	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	МВ	3.Ridurre le possibilità d'ingresso e di diffusione di agenti patogeni e intensificare la sorveglianza per controllare l'eventuale presenza; 4.Assicurare il benessere dei capi allevati rafforzando i sistemi di controllo e di allerta e adeguando le stalle e le modalità gestionali
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 a agli immobili delle aziende agricole e zootecniche per eventi estremi	M	6.Messa in sicurezza, a fronte dei nuovi scenari previsionali sui possibili impatti; 7.Garantire interventi tempestivi, integrando i sistemi di controllo e di allertamento



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	М	1.Integrare le banche dati e ridefinire gli scenari sui possibili impatti,
Interruzione o minore efficienza dei servizi	В	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 soluzione 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

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. 5.33).

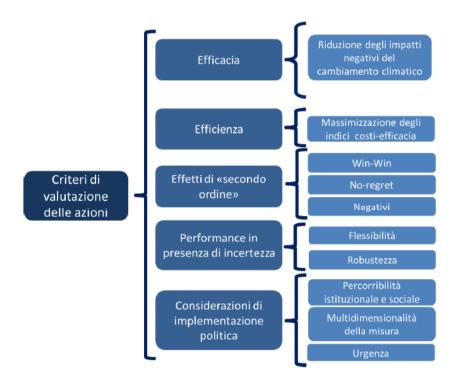


Figura 5. 40_Criteri di valutazione delle azioni. Fonte PNACC

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'obbiettivo 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 obbiettivi 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 lerland 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 pluriannuale 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/adeguamento delle tariffe considerando anche i costi ambientali per un migliore utilizzo dell'uso della risorsa acqua.
Miglioramento dell'efficacia della pianificazione	RIO10. 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 ECOSISTEMI TI OBIETTIVI Incentivare ricerca, conoscenza e monitoraggio degli	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 ERRESTRI AZIONI ET001. Integrazione proiezioni climatiche e	
impatti del cambiamento climatico e dell'adattamento su specie di flora e fauna e servizi ecosistemici	modelli di previsione areali ET002. Approfondimento su spostamenti di areali e aggiornamento liste rosse ET003. Database atlanti specie ET004. Rete di aree monitoraggio permanenti ET005. Individuazione delle priorità di conservazione ET008. Ricerca su relazioni tra cambiamento climatico, inquinamento e foreste ET009. Identificazione e protezione di popolazioni e sub-popolazioni	
Promuovere formazione, divulgazione e sensibilizzazione e approfondire aspetti socio-economici legati ai servizi ecosistemici	ET013. Sensibilizzazione popolazione sui rischi connessi alla specie aliene ed invasive ET014. Formazione continua del personale addetto alla conservazione	
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 FOREST	ET013. Sensibilizzazione popolazione sui rischi connessi alla specie aliene ed invasive ET016. Mantenimento e potenziamento banche del germoplasma (conservazione ex situ) ET014. Formazione continua del personale addetto alla conservazione	
OBIETTIVI AZIONI		
Promuovere e rafforzare azioni legate all'innovazione, ricerca, educazione e formazione	FO003. Aumento del livello delle conoscenze e di scambio delle informazioni - cooperazione tra gli attori del settore FO033. Supporto alla fruizione del settore forestale FO034. Supporto allo sviluppo economico del settore forestale	
Tutelare e conservare la biodiversità e aumentare la resilienza nel settore forestale	FO008. Conservazione delle risorse genetiche FO009. Gestione delle aree protette	



Aumentare la resilienza a fattori di disturbo quali incendi,	FO017. Gestione selvicolturale attiva per la tutela e conservazione della biodiversità – sistemi agrosilvopastorali di confine e montani FO021. Infrastrutture di protezione per la tutela e conservazione della biodiversità – fauna selvatica FO027. Miglioramento delle conoscenze sulle risorse genetiche forestali FO010 - 012 - 013 - 015 Gestione forestale attiva per aumentare la resilienza e la prevenzione di
insetti e malattie per proteggere la biodiversità e	incendi e altri pericoli naturali: Gestione specifica e
mantenere la produttività forestale	strutturale; Rinaturalizzazione; Rinnovazione e recupero produttivo; Pascolo prescritto. FO029. Restauro e ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici FO031. Sistemi di monitoraggio contro incendi boschivi e avversità fitopatologiche e parassitarie – monitoraggio e controllo
Aumentare la resilienza nel settore forestale e il	FO018. Imboschimenti e rimboschimenti
mantenimento dei servizi ecosistemici promuovendo la	FO019. Impianti di arboricoltura FO020. Impianto e mantenimento di sistemi
pianificazione e la gestione forestale sostenibile	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

Suolo e Pianificazione territoriale

DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO E IDRAULICO	
OBIETTIVI	AZIONI
Migliorare la conoscenza delle criticità	DI001. Utilizzo di sistemi di informazione a scala globale ("earth observation") per la valutazione delle criticità su aree vaste.
geologiche e idrauliche del territorio e	DI002. Sviluppo sistemi avanzati di raccolta di informazioni a scala
dei rischi a essi associati	locale sulle condizioni degli alvei fluviali e dei versanti.
Migliorare i modelli per la simulazione e	DI003. Sviluppo di modelli stocastici e con base fisica per la simulazione e previsione, anche su lunghi orizzonti temporali, degli
la previsione degli impatti su differenti	impatti sul tessuto sociale dei fenomeni di dissesto.
orizzonti temporali	
Migliorare il monitoraggio del territorio	DI004. Miglioramento del monitoraggio delle forzanti meteorologiche (specie precipitazioni) i a scala temporale fine.
per la produzione di base dati	DI005. Miglioramento del monitoraggio idrometrico, dell'altezza
aggiornate	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,	DI014. Miglioramento dei sistemi di previsione e allerta, per meglio sfruttare l'informazione fornita da sistemi e reti di monitoraggio
da parte delle amministrazioni a tutti i	avanzati
livelli e aumento della partecipazione	DI020. Misure tese alla formazione degli amministratori e dei
della popolazione	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	DI027. Iniziative per il miglioramento delle pratiche di gestione e
del territorio	manutenzione del territorio
Migliorare la conoscenza dello stato dei	DI028. Privilegiare la manutenzione e la messa in sicurezza di
manufatti e delle infrastrutture, per	strutture, infrastrutture e manufatti di importanza strategica per la sicurezza del territorio e delle persone.
aumentare la resilienza	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
	illaggioi illente sottoposte a riscillo, e valutazione comparata delle
	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici
DESERTIFICAZIO	== ,
DESERTIFICAZIO OBIETTIVI	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici
	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ
OBIETTIVI	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione,
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione,
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione, educazione DS004. Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione, educazione
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità Migliorare le conoscenze attraverso lo	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione, educazione DS004. Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un sistema di indicatori e di	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione, educazione DS004. Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un sistema di indicatori e di una rete di monitoraggio del degrado	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione, educazione DS004. Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala nazionale e Distretto Idrografico DS005. Integrazione della lotta al degrado del territorio e del suolo
OBIETTIVI Sensibilizzazione di decisori e cittadini sui problemi della desertificazione e del degrado del territorio e degli impatti della siccità 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	alternative operative sulla base dell'analisi costi/benefici DNE, DEGRADO EDEL TERRITORIO E SICCITÀ AZIONI DS006. Formazione, informazione, educazione DS004. Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala nazionale e Distretto Idrografico

risorse idriche, energia, ecc..)



Patrimonio culturale

OBIETTIVI	AZIONI
Aumentare le conoscenze relative al valore del	PC001 Diffusione delle conoscenze esistenti
patrimonio culturale e ai danni cui può essere soggetto a	PC007 Comprendere il contesto sociale, economico e ambientale del patrimonio culturale
causa dei cambiamenti climatici	
Trasferire la conoscenza e preservare tecniche e pratiche	PC010 Indirizzare risorse nella formazione su
tradizionali di costruzione degli edifici e di gestione dei	tecniche edilizie tradizionali e artigianali a complemento delle tecnologie avanzate per
paesaggi	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	PC008 Correlare differenti risorse di finanziamento
all'aumento dei costi	e di approcci finanziari

<u>Salute</u>

OBIETTIVI	AZIONI
Promuovere formazione ed educazione sui rischi climatici per la salute Sviluppare sistemi informatici di monitoraggio su eventi estremi e impatti sulla salute	SA008. Formazione degli operatori non-sanitari sui rischi clima-sensibili SA018. Programmi di educazione ambientale nelle scuole SA001. Sistema informativo integrato sugli impatti degli eventi estremi sulla salute SA017. Progetto pilota sulle interazioni tra variabili meteoclimatiche 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	SA007. Sviluppo di linee guida sulla gestione del		
aumento delle conoscenze e potenziamento del	verde urbano per le amministrazioni locali SA010. Integrazione della valutazione sulla qualità		
monitoraggio della qualità dell'aria	dell'aria nelle certificazioni energetiche		

Agricoltura

OBIETTIVI	AZIONI
Migliorare l'educazione e la formazione per la	AG002. Servizi di consulenza e di assistenza alla gestione delle aziende agricole
gestione delle risorse nel settore agricolo	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	AG014. Gestione del rischio (e.g. sistemi decisionali e di early warning)
prevenzione e gestione del rischio in agricoltura	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	AG015. Miglioramento genetico patrimonio zootecnico
resistenti ai cambiamenti climatici	
Implementazione di pratiche agricole benefiche per il	AG012. Mantenimento prati permanenti e/o aree di interesse ecologico quale pratica agricola benefica per il clima e
clima e l'ambiente	l'ambiente AG026. Mantenimento di pratiche tradizionali (ad es. pascoli arborati

<u>Turismo</u>

OBIETTIVI	AZIONI
Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche Prevenire rischi per la salute dei turisti dovuti ad eventi estremi o a altre situazioni negative che possono compromettere la destinazione turistica	TU001 Diversificazione dell'offerta turistica TU002 Destagionalizzazione TU009 Preservazione delle colture agricole locali attraverso brand, label o campagne di valorizzazione dell'immagine 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 Riforestazione 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



<u>Infrastrutture</u>

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			
OBIETTIVI				
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.



	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ (AB)				
N.	DESCRIZIONE AZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
AB - 1	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 monitoraggio su siti campione in modo da comprendere le trasformazioni in atto e definire gli interventi di conservazione o ripristino.	Ente Parco dell'Etna Ente Parco Fluviale dell'Alcantara Regione Sicilia Comuni ricadenti delle aree parco		2-3	Breve Tempo
AB - 2	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 Parco dell'Etna Ente Parco Fluviale dell'Alcantara Regione Sicilia Comuni ricadenti delle aree parco	MEDIA	4-5	Medio Tempo
AB - 3	Promuovere l'adeguamento dei Piani di gestione forestale ai nuovi scenari di possibile incremento degli	Ente Parco dell'Etna Ente Parco Fluviale dell'Alcantara Regione Sicilia Comuni ricadenti delle aree parco	ALTA	6 - 7	Breve Tempo



				1
	incendi, determinati	Protezione Civile		
	dal cambiamento			
	climatico.			
	Ripristinare nel breve			
	periodo la copertura			
	forestale delle aree			
	percorse dagli incendi.			
	Integrare i piani			
	antincendio con			
	sistemi di protezione,			
	di allerta e intervento,			
	realizzando anche			
	nuovi punti di			
	rifornimento idrico,			
	tratti di piste			
	tagliafuoco e piazzole			
	per elicotteri.			
AB - 4	Realizzare campagne	Ente Parco dell'Etna	1 - 2 - 3	Breve Tempo
	informative di	Ente Parco Fluviale		
	sensibilizzazione della	dell'Alcantara		
	popolazione, dei	Regione Sicilia		
	turisti e del sistema	Comuni ricadenti delle		
	scolastico sugli effetti	aree parco		
	del cambiamento	Protezione Civile		
	climatico sulla natura			
	Realizzare e installare			
	cartellonistica			
	informativa sulle			
	caratteristiche degli			
	habitat e delle specie			
	maggiormente			
	interessate dagli			
	effetti dei			
	cambiamenti climatici			



	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 CASTIGLIONE DI SICILIA 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 CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia		2 -3	Breve Tempo
SP - 3	Promuovere la progettazione di opere di ingegneria naturalistica e di ripristino del soprassuolo vegetale	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA 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 CASTIGLIONE DI SICILIA		4 - 5 - 6	Breve Tempo



	EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE (EP)				
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
EP - 1	Come SP -1-2	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia	ALTA	1-2-5	Breve Tempo
EP - 2	Valutare le condizioni attuali del patrimonio edilizio di interesse architettonico e culturale e definire un piano di monitoraggio sullo stato di conservazione o di degrado e programmare gli interventi di manutenzione	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia Soprintendenza Università Ordini professionali Associazioni	MEDIO-ALTA	3	Medio Tempo
EP - 3	Organizzare dei corsi di formazione e di aggiornamento professionale, laboratori didattici sulle attività edilizie e artigianali tradizionali	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA Soprintendenza Ordini professionali Associazioni		4	Medio Tempo
EP - 4	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 CASTIGLIONE DI SICILIA	ALTA	6 - 7	Medio Tempo



	SALUTE – PROTEZIONE CIVILE – SOCCORSO (SPS)				
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
SPS -1	Come SP -1-2-3	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA 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 CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia Asl di CASTIGLIONE DI SICILIA		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 al cambiamento climatico	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia Asl di CASTIGLIONE DI SICILIA		2 - 8 - 9 - 10	Breve Tempo
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 CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia Asl di CASTIGLIONE DI SICILIA		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 CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia Asl di CASTIGLIONE DI SICILIA		3 - 7	Breve Tempo



	AGRICOLTURA E ALLEVAMENTO (AL)				
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
AL - 1	Come SP -1-2-3	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA 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 CASTIGLIONE DI SICILIA 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 CASTIGLIONE DI SICILIA 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 CASTIGLIONE DI SICILIA Organizzazioni agricole		6	Breve Tempo



	TURISMO (T)				
N.	DESCRIZIONE	RESPONSABILITÀ	PRIORITÀ DI INTERVENTO	OBIETTIVI	TEMPISTICHE
T-1	Come SP -1-2-3	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA Regione Sicilia	MEDIO-ALTA	1-4-5-6-7	Breve Tempo
T - 2	Analizzare l'esposizione delle infrastrutture turistiche ai nuovi cambiamenti climatici e rivalutare anche i percorsi escursionistici. Realizzare un sistema di comunicazione coi turisti	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA Operatori turistici		2-3-5-8	Breve Tempo



	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 CASTIGLIONE DI SICILIA Enti gestori delle infrastrutture	MEDIO- BASSA	2-3-4	Breve Tempo
1-2	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 CASTIGLIONE DI SICILIA Enti gestori dei bacini		1-2-3	Breve Tempo
1-3	Definire nuovi criteri legati alla permeabilità del suolo, alla riduzione dei consumi idrici e alla raccolta e riutilizzo delle acque meteoriche e grigie per diminuire il carico sulle reti	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA		5	Medio Tempo
I - 4	Organizzare degli eventi formativi per trasferire le conoscenze sugli effetti legati ai cambiamenti climatici	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA 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_BANCA DATI CON INFORMAZIONI AMBIENTALI

	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ
AZIONE AB - 1	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 monitoraggio su siti campione in
	modo da comprendere le trasformazioni in atto e definire gli interventi di
	conservazione o ripristino.
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	- Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico;
	- Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali.
TIPOLOGIA AZIONE	TRASVERSALE
OBIETTIVI	- 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	Ente Parco dell'Etna -Ente Parco Fluviale dell'Alcantara - Regione Sicilia- Comuni
	ricadenti nelle aree parco
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	L'azione consiste nel realizzare un data-base in cui pervengano tutte le
	informazioni relative alle specie faunistiche e floristiche presenti nel territorio.
	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.



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 2: AB – 3_PROMOZIONE ADEGUAMENTO DEI PIANI DI GESTIONE FORESTALE

AMBIENTE E BIODIVERSITÀ
Promuovere l'adeguamento dei Piani di gestione forestale ai nuovi scenari di
possibile incremento degli incendi, determinati dal cambiamento climatico.
Ripristinare nel breve periodo la copertura forestale delle aree percorse dagli
incendi.
Integrare i piani antincendio con sistemi di protezione, di allerta e intervento,
realizzando anche nuovi punti di rifornimento idrico, tratti di piste tagliafuoco e
piazzole per elicotteri.
Riduzione dell'estensione boschiva e perdita diretta o indiretta di specie della
flora e della fauna.
TRASVERSALE
- Prevenire e ridurre gli eventuali impatti degli incendi boschivi e
ripristinare la copertura vegetale;
- creare boschi a rigenerazione naturale e massimizzare il patrimonio
genetico e la resilienza.
Ente Parco dell'Etna - Ente Parco Fluviale dell'Alcantara - Regione Sicilia - Comuni
ricadenti nelle aree parco - Protezione Civile
Breve termine
L'azione consiste nell'incentivare l'aggiornamento dei piani forestali integrando i
dati relativi ai nuovi scenari dovuti ai cambiamenti climatici. Realizzare un data-
base per il territorio di CASTIGLIONE DI SICILIA in cui vengono incrociati i dati
relativi alle variabili ambientali, soprattutto i dati termici, con quelli relativi alle
zone particolarmente propense a subire danni per incendio in base alle
caratteristiche dei luoghi. Avviare in questo modo un sistema di allerta che possa
identificare quotidianamente le aree soggette a rischio.



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 3: AB – 4_CAMPAGNE DI SENSIBILIZZAZIONE

	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ	
AZIONE 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 maggiormente interessate dagli effetti dei cambiamenti climatici.	
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	- Perdita di habitat idonei per variazioni del regime idrico	
	- Riduzione delle varietà di specie per spostamenti altitudinali	
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT	
OBIETTIVI	- 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	Ente Parco dell'Etna - Ente Parco Fluviale dell'Alcantara - Regione Sicilia - Comuni ricadenti nelle aree parco - Protezione Civile	
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine	
DETTAGLI	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 in esame.	



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 4: SP-1_SISTEMA DI CONTROLLO PER LE AREE INTERESSATE DA EROSIONE, DESERTIFICAZIONE E FRANE

	SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE		
AZIONE SP - 1	Definire un sistema di controllo per le aree interessate da erosione,		
	desertificazione ed eventi franosi		
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	- 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.		
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT - 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;		
	- 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 scen		
	previsionali.		
RESPONSABILITÀ	Comune di Castiglione di Sicilia - Regione Sicilia – Autorità di Bacino		
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine		
DETTAGLI	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 CASTIGLIONE		
	DI SICILIA 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.		



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 5: SP – 2_AGGIORNAMENTO CARTE GEOLOGICHE SECONDO GLI SCENARI 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
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT
OBIETTIVI	- 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 CASTIGLIONE DI SICILIA - Regione Sicilia - Autorità di Bacino
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine
DETTAGLI	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.



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 6: SP – 3_PROMOZIONE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

SUOLO – PIANIFICAZIONE TERRITORIALE			
AZIONE SP - 3	Promuovere la progettazione di opere di ingegneria naturalistica o di ingegneria		
	ambientale e di ripristino del soprassuolo vegetale		
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	- 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 CASTIGLIONE DI SICILIA - Regione Sicilia - Autorità di Bacino		
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Medio termine		
DETTAGLI	L'azione prevede di salvaguardare il terreno agricolo del Comune di CASTIGLIONE		
	DI SICILIA 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.		



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 7: SP – 4_FORMAZIONE E INFORMAZIONE DEL PERSONALE TECNICO

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	
TIPOLOGIA AZIONE	SOFT	
OBIETTIVI	- 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, del suolo e delle infrastrutture e assicurare condizioni che	
	aumentano la loro resilienza	
RESPONSABILITÀ	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA	
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine	
DETTAGLI	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 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.	



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 8: EP -1_SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE

EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE		
AZIONE EP - 1	- 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.	
IMPATTI DA FRONTEGGIARE	- 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	- 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 CASTIGLIONE DI SICILIA - Regione Sicilia - Autorità di Bacino	
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine	
DETTAGLI	L'azione fa riferimento agli interventi già previsti nelle azioni SP -1 e 2 legate alla	
	pianificazione territoriale, in modo da salvaguardare il patrimonio architettonico	
	e culturale legato al paesaggio in cui è ubicata la cittadina.	



AZIONE DI ADATTAMENTO_ 9: EP – 4_RILEVAMENTO CARATTERISTICHE DEI PAESAGGI

EDIFICI – PATRIMONIO CULTURALE		
AZIONE EP - 4	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	- Ripristino del soprassuolo vegetale e recupero di beni immobili colpiti da	
	eventi catastrofici;	
	- Recupero, mantenimento e consolidamento degli ambienti boschivi.	
RESPONSABILITÀ	Comune di CASTIGLIONE DI SICILIA	
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Medio termine	
DETTAGLI	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.	



AZIONE DI ADATTAMENTO $_$ 10: AL - 2 $_$ VALUTAZIONE DELLE AREE DEGRADATE PER 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	- 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	- 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 CASTIGLIONE DI SICILIA - Organizzazioni e aziende agricole	
TEMPI DI REALIZZAZIONE	Breve termine	
DETTAGLI	L'azione consiste nella valutazione delle aree da pascolo degradate che possano	
	inficiare lo sviluppo delle pratiche colturali tradizionali del territorio Castiglionese.	
	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 in grado di resistere alle temperature elevate e di svilupparsi in	
	terreni soggetti a mutamenti strutturali.	

5.6.3 LE AZIONI INTRAPRESE

Il Comune di Castiglione di Sicilia ha già intrapreso alcuni interventi di adattamento climatico, elencati nel seguito:

- ➤ Opere di mitigazione del rischio idrogeologico del versante S. Giacomo a ridosso del centro urbanizzato del comune di Castiglione di Sicilia per un importo di €. 1.000.000,00 a valere sui fondi del Dissesto idrogeologico del Commissario di Governo della Regione Sicilia per l'anno 2019-2020-2021;
- ➤ Opere di mitigazione del rischio idrogeologico del versante ad Est di Via Trento a ridosso del centro urbanizzato del comune di Castiglione di Sicilia per un importo di €. 1.300.000,00 a valere sui fondi



del Dissesto idrogeologico del Commissario di Governo della Regione Sicilia per l'anno 2019- 2020-2021.



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.

- 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;
- 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 198



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	- 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	- 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	- 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

	ÎNDICATORI DI ÎMPATTO		
Tipo	Indicatore		
Ambiente e	- Incidenza delle aree colpite da erosione o degradazione della qualità del suolo		
biodiversità	- 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	- 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	- Incidenza delle perdite causate da condizioni o eventi estremi		
silvicoltura	- 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	- Variazioni nel flusso e attività turistiche		
Edifici	- Edifici danneggiati da venti estremi		
Infrastrutture	- Infrastrutture danneggiate da eventi estremi		
	- Giorni di interruzione del servizio pubblico		
Pianificaz. Territ.	- Infrastrutture e aree grigie, verdi e blu colpite da eventi estremi		
Altro	- 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	 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	- Investimenti sulla formazione sistemi per la salute e l'emergenza	
Agricoltura e silvicoltura	 Variazione nella resa dei raccolti Variazione nel consumo di acqua Incidenza di foreste ripristinate 	
Turismo	- Variazione nel flusso e nelle attività turistiche	
Edifici	- Edifici ammodernati per aumentare la resilienza	
Infrastrutture	- Infrastrutture ammodernate per aumentare la resilienza	
Pianificazione Territoriale	 Variazione delle infrastrutture verdi e blu Variazione superficie impermeabilizzata e edificata Variazione del deflusso della pioggia 	
Altro	 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_Inquadramento geografico del Comune di Castiglione di Sicilia (CT)	14
Figura 1.2_Vista satellitare del Comune di Castiglione di Sicilia (CT)	14
Figura 1.3_Parco dell'Etna	16
Figura 1.4_Parco Fluviale dell'Alcantara	19
Figura 1.5_Castello Lauria	21
Figura 1.6_Cuba di Santa Domenica	21
Figura 1.7_Andamento della popolazione residente a Castiglione di Sicilia	22
Figura 1.8_Variazione percentuale della popolazione di Castiglione di Sicilia	23
Figura 1.9_Movimento naturale della popolazione di Castiglione di Sicilia	23
Figura 1.10_Flusso migratorio della popolazione di Castiglione di Sicilia	24
Figura 1.11_Struttura della popolazione di Castiglione di Sicilia	24
Figura 1.12_Andamento della popolazione residente ai censimenti di Castiglione di Sicilia	25
Figura 1.13_Andamento annuale della precipitazione e della temperatura	26
Figura 1.14_Radiazione solare nella Provincia di Catania (fonte Solargis)	27
Figura 1.15_Stralcio Atlante eolico della Regione Sicilia	27
Figura 2. 1_Il corridoio ecologico	วา
Figura 2. 2_L'Albergo diffuso	
Figura 2. 3_Mobilità sostenibile	
rigura 2. 5_iviobilita sosteriibile	54
Figura 3. 1_Percentuale dei consumi e delle emissioni di ogni vettore energetico del settore Ente Comuna	
Figura 3. 2_ Percentuale dei consumi e delle emissioni di ogni vettore energetico del settore Residenziale i	
Figura 3. 3_ Percentuale dei Consumi ed Emissioni di ogni vettore energetico del settore Terziario	
Figura 3. 4_ Percentuale dei Consumi e delle Emissioni di ogni vettore energetico del settore Trasporti	
Figura 3. 5_ Percentuale dei Consumi e delle Emissioni di ogni vettore energetico del settore Industria	
Figura 3. 6_Percentuale dei Consumi e delle Emissioni di ogni vettore energetico del settore Agricoltura	43
Figura 4. 1: SCENARIO BAU_CONSUMI	94
Figura 4. 2: SCENARIO BAU_EMISSIONI	94
Figura 5. 1_Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valor	i
climatologici normali 1961-1990. Fonte ISPRA1	
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	
Figura 5. 5_Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura media rispetto al valore normale 1961-	در
	06



Figura 5. 6_Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura minima rispetto al valore normale 19 1990. Fonte ISPRA	
Figura 5. 7_ Serie delle anomalie medie in Italia della temperatura massima rispetto al valore normale	100
1961-1990. Fonte ISPRA	107
Figura 5. 8_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni congelo in Italia rispetto al valore	107
normale 1961-1990. Fonte ISPRA	.108
Figura 5. 9_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti tropicali in Italia rispetto al valore	200
normale 1961-1990. Fonte ISPRA	109
Figura 5. 10_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni estivi in Italia rispetto al valore	00
normale 1961-1990. Fonte ISPRA	110
Figura 5. 11_ Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti fredde in Italia (TN10p), espresso i	
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 i	
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	
giorni/anno, rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	
Figura 5. 15_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, espresse in valori percentuali, della precipitazion	ne
cumulata annuale rispetto al valore normale 1961-1990. Fonte ISPRA	113
Figura 5. 16_ Precipitazione massima giornaliera 2019. Fonte ISPRA	115
Figura 5. 17_ Giorni asciutti nel 2019. Fonte ISPRA	116
Figura 5. 18_ Indice di siccità (Consecutive Dry Days - CDD) nel 2019. Fonte ISPRA	117
Figura 5. 19_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, del numero di giorni nell'anno con precipitazion	ıe
superiore od uguale a 10 mm (R10mm), rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA	118
Figura 5. 20_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, delle precipitazioni nei giorni molto piovosi (R95	5p),
rispetto al valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA	118
Figura 5. 21_ Serie delle anomalie medie al Sud e Isole, dell'Intensità di pioggia giornaliera (SDII), rispett	to al
valore normale 1971-2000. Fonte ISPRA	119
Figura 5. 22_ Serie delle anomalie medie annuali in Italia dell'umidità relativa media rispetto al valore	
normale 1961-1990. Fonte ISPRA	
Figura 5. 23_ Indicatori climatici della Macroregione 6: Aree Insulari ed Estremo Sud Italia. Fonte PNACC	
Figura 5. 24_ Temperature medie e precipitazione negli ultimi 30 anni - città di Castiglione di Sicilia (For	
Meteoblue)	
Figura 5. 25_ Pericolosità idraulica territorio di Castiglione di Sicilia (fonte piattaforma IDROGEO-ISPRA)	
Figura 5. 26_ Stralcio Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione Regione Sicilia – SIAS	
Figura 5. 27_ Stralcio della Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico - fonte PAI	
Figura 5. 28_ Frane territorio di Castiglione di Sicilia (fonte IFFI - piattaforma IdroGeo - ISPRA)	
Figura 5. 29_ Carte del Rischio Incendio estivo e delle Classi di rischio (Piano AIB_ Antincendio Boschivo	
Regione Siciliana)	
Figura 5. 30_ Relazione lineare tra contagiati e superamento delle concentrazioni limite di PM10	
Figura 5. 31_ Superamenti limite PM10/n° centraline Prov. (10-29 Feb 2020)	
Figura 5. 32_ Curve di espansione dell'infezione nelle regioni	131



Figura 5. 33_ Rilevazione valori PM10 nel mese di Febbraio 2020 in provincia di Brescia	131
Figura 5. 34_Dipendenza del sistema economico locale dall'agricoltura, silvicoltura e pesca (fonte M	ATTM)
	149
Figura 5. 35_Lavoratori impiegati in ristoranti, alberghi, campeggi ed altri alloggi per brevi soggiorni	
MATTM)	150
igura 5. 36_Evoluzione demografica della popolazione colpita dalle inondazioni (fonte MATTM)	151
Figura 5. 37_Popolazione residente in zone costiere a rischio di innalzamento del livello del mare	152
Figura 5. 38_Territorio a rischio desertificazione (fonte MATTM)	153
Figura 5. 39_ Indice di Vulnerabilità al cambiamento climatico (fonte MATTM)	154
Figura 5. 40_Criteri di valutazione delle azioni. Fonte PNACC	170
	400
Figura 6. 1 Requisiti minimi riguardanti la presentazione dei moduli di monitoraggio	199



TABELLE

Tabella 3. 1_ Consumi elettrici in kWh	36
Tabella 3. 2_ Consumi gas naturale	37
Tabella 3. 3_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Pubblico	37
Tabella 3. 4_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Residenziale	38
Tabella 3. 5_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Terziario	39
Tabella 3. 6_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Trasporti	40
Tabella 3. 7 _Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Industria	41
Tabella 3. 8_ Consumi ed Emissioni al 2017 del settore Agricoltura	42
Tabella 3. 9_ Fattori di emissione	44
Tabella 3. 10 Consumi totali	45
Tabella 3. 11_ Emissioni totali	45
Tabella 3. 12_ Produzione di energia al 2017	46
Tabella 4. 1_SCENARIO 2030	93
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	
Tabella 5. 2_ Trend stimati con il modello di regressione lineare (e relativo errore standard) delle	
precipitazioni cumulate dal 1961 al 2019. Fonte ISPRA	114
Tabella 5. 3 Numero di giorni con precipitazione intensa (R10) e molto intensa (R20) nei tre anni 2	
2013-2015 [mm] (valutazione da Annali Idrologici – Osservatorio delle Acque della Regione Siciliana	
Tabella 5. 4_Livelli di pericolo	
 Tabella 5. 5_Variabili, Indicatori e punteggi per l'Indice di Vulnerabilità (fonte MATTM)	
Tabella 5. 6_Classificazione e fasce di appartenenza (fonte MATTM)	148
Tabella 5. 7_ VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO DEL COMUNE DI CASTIGLIONE DI SICIL	IA154
Tabella 5. 8_ Matrice di attribuzione della Classe di Rischio	155
Tabella 6. 1_Indicatori di Vulnerabilità	200
Tahella 6. 3. Indicatori di Risultato	201



AZIONI DI MITIGAZIONE

AZIONE DI MITIGAZIONE_ 1: EC 01_ RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI COMUNALI	50
. AZIONE DI MITIGAZIONE_ 2: EC 02_EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	52
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 3: EC 03_EFFICIENTAMENTO DEL SERVIZIO IDRICO	54
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 4: EC 04_ PROGRESSIVA SOSTITUZIONE DELLE CALDAIE A GASOLIO O A META	4 <i>NO</i>
CON SISTEMI DI RISCALDAMENTO PIÙ EFFICIENTI	55
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 5: EC 05_ ACQUISTI VERDI CON CRITERI AMBIENTALI MINIMI	56
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 6: EC 06_ REALIZZAZIONE CASA DELL'ACQUA E CASA DEL LATTE	58
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 7: EC 08_PROMOZIONE PAESC	
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 8: EC 09_ DOMENICHE ECOLOGICHE	62
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 9: RE 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICI DEGLI EDIFICI	63
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 10: RE 02_CALDAIE EFFICIENTI E SISTEMI IBRIDI	65
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 11: RE 03_ INSTALLAZIONE DISPOSITIVI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	66
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 12: RE 04_LED RESIDENZIALE	67
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 13: TER 01_RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA STRUTTURE RICETTIVE	69
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 14: TER 02_INTERVENTI PER RIDURRE I CONSUMI ELETTRICI	71
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 15: TRA 01_PIEDIBUS	72
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 16: TRA 02_ INSTALLAZIONE COLONNINE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRIC	i73
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 17: TRA 03_BIKE SHARING	74
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 18: TRA 04_CAR SHARING	76
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 20: IND 01_EFFICIENZA NELL'INDUSTRIA	78
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 21: IND 02_MOTORI ELETTRICI E VSD	80
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 22: IND 03_COGENERAZIONE IN INDUSTRIA	82
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 23: AG 01_AGRICOLTURA DI PRECISIONE	83
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 24: AG 02_FORMAZIONE DEGLI AGRICOLTORI	85
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 25: AG 03_AGROFOTOVOLTAICO	86
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 26: AG 04_ VITIVINICOLTURA ECO-FRIENDLY	88
AZIONE DI MITIGAZIONE_ 27: AG 05_COGENERAZIONE IN AGRICOLTURA	89
AZIONE DI MITIGAZIONE 28: CER PROMOZIONE COSTITUZIONE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVAE	3 <i>ILI</i> 90



AZIONI DI ADATTAMENTO

AZIONE DI ADATTAMENTO_ 1: AB – 1_BANCA DATI CON INFORMAZIONI AMBIENTALI	.187
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 2: AB – 3_PROMOZIONE ADEGUAMENTO DEI PIANI DI GESTIONE FORESTAI	_E
	.188
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 3: AB – 4_CAMPAGNE DI SENSIBILIZZAZIONE	.189
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 4: SP-1_SISTEMA DI CONTROLLO PER LE AREE INTERESSATE DA EROSIONE,	
DESERTIFICAZIONE E FRANE	.190
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 5: SP – 2_AGGIORNAMENTO CARTE GEOLOGICHE SECONDO GLI SCENARI	
CLIMATICI	.191
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 6: SP – 3_PROMOZIONE OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA	.192
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 7: SP – 4_FORMAZIONE E INFORMAZIONE DEL PERSONALE TECNICO	.193
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 8: EP -1_SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURALE	.194
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 9: EP – 4_RILEVAMENTO CARATTERISTICHE DEI PAESAGGI	.195
AZIONE DI ADATTAMENTO_ 10: AL – 2_VALUTAZIONE DELLE AREE DEGRADATE PER INTERVENTI DI	
COLONIZZAZIONE ARBUSTIVA E ARBOREA	.196



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 – 2022;
- 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 Slmine D., Brenna S. Linee
 Guida volontarie per l'uso sostenibile del suolo per i professionisti dell'area tecnica 2021;
- 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.comune.castiglionedisicilia.ct.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://borghipiubelliditalia.it/borgo/castiglione-di-sicilia/;
- http://www.parcoalcantara.it/
- https://globalsolaratlas.info/
- https://www.mite.gov.it/pagina/rete-natura-2000
- https://www.isprambiente.gov.it/
- https://masteradapt.eu/
- https://www.venetoadapt.it/