



PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia



REGIONE SICILIA

COMUNE DI VIAGRANDE

Redazione a cura di Ing. Giuseppe Panassidi

Anno 2023

Responsabile

Dott. Francesco Leonardi- Sindaco

RUP

Ing. Salvatore Faro

Coordinamento e Redazione

Ing. Giuseppe Panassidi – Redattore

Collaborazione alla redazione

Ing. Lavinia Granata



SOMMARIO

1 IL CONTESTO NORMATIVO	1
• 1.1 IL CONTESTO INTERNAZIONALE	1
• 1.2 IL CONTESTO COMUNITARIO - LINEE GUIDA	5
• 1.3 IL CONTESTO EUROPEO	7
• 1.4 IL CONTESTO REGIONALE	10
• 1.4.1 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIANA	10
• 1.4.2 PROGRAMMI OPERATIVI FONDO EUROPEO PER LO SVILUPPO REGIONALE (P.O. FESR)	12
• 1.4.3 IL SUPPORTO DELLA REGIONE SICILIA ALLA DIFFUSIONE DEL PATTO DEI SINDACI	14
• 1.4.4 LE POLICIES REGIONALI PER LA DECARBONIZZAZIONE DEL MIX ENERGETICO, RIFLESSIONI PER UNA POLICY DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (CICLO DI PROGRAMMAZIONE 2021-2027)	17
2 IL COMUNE DI VIAGRANDE	30
• 2.1 PRESENTAZIONE E CENNI STORICI	30
• 2.3 IL TESSUTO ECONOMICO	32
• 2.4 IL TERRITORIO	34
• 2.6 FATTORI CLIMATICI	36
• 2.7 URBANIZZAZIONE ED AREE VERDI	37
3 ATTIVITÀ DI COMPETENZA COMUNALE	39
• 3.1 GLI EDIFICI PUBBLICI E GLI IMPIANTI SPORTIVI	39
• 3.2 IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	40
• 3.3 IL PARCO AUTO COMUNALE	40
• 3.4 LA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO	41
4 IL PATTO DEI SINDACI	42
• 4.1 L'INIZIATIVA	42
• 4.1.1 NUOVO QUADRO D'AZIONE PER IL 2030	42
• 4.2 L'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI	44
• 4.3 IL PIANO D'AZIONE PER IL CLIMA E L'ENERGIA	45
• 4.4 ASPETTI ORGANIZZATIVI	45
5 CAMBIAMENTO CLIMATICO	47
• 5.1 CONTESTO INTERNAZIONALE	47
• 5.2 CONTESTO NAZIONALE	56



• 5.2.1 VARIABILITÀ CLIMATICA PRESENTE E PASSATA	56
• 5.2.2 VARIABILITÀ CLIMATICA FUTURA	57
• 5.3 ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO – SCENARIO SICILIA.....	59
• 5.4 ANALISI DEI RISCHI – SCENARIO TERRITORIO COMUNALE	62
• 5.4.1 GEOMORFOLOGIA	63
• 5.4.2 RISCHIO VULCANICO.....	65
• 5.4.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO e GEOMORFOLOGICO	66
6 INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI BASE (BEI): METODOLOGIA OPERATIVA ED EMISSIONI NEL COMUNE NEL 2011	67
• 6.1 ANNO DI RIFERIMENTO.....	67
• 6.2 I SETTORI D'INTERESSE ED I VETTORI ENERGETICI	67
• 6.3 I FATTORI DI EMISSIONE	68
• 6.4 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE DI INTERESSE	69
• 6.4.1 SETTORE PUBBLICO	71
• 6.4.1.1 EDIFICI COMUNALI	71
• 6.4.1.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA	72
• 6.4.2 RESIDENZIALE	73
• 6.4.3 TERZIARIO.....	75
• 6.4.4 AGRICOLTURA	76
• 6.4.5 TRASPORTI.....	77
• 6.4.5.1 TRASPORTO PRIVATO	77
• 6.4.5.2 FLOTTA MUNICIPALE.....	79
• 6.4.5.3 TRASPORTO PUBBLICO	79
• RIEPILOGO DEL SETTORE TRASPORTI.....	80
• 6.5 CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO.....	81
• 6.6 CONSUMI PRO-CAPITE.....	82
• 6.7 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA	83
• 6.8 EMISSIONI DI CO ₂ – QUADRO COMPLESSIVO.....	83
• 6.9 EMISSIONI DI CO ₂ PER SETTORE DI INTERESSE	84
• 6.10 EMISSIONI DI CO ₂ PER VETTORE ENERGETICO.....	85
7 IL PIANO DELLE AZIONI DEL COMUNE	87
• 7.1 MONITORAGGIO DEL PAES	87
• 7.2 LA STRATEGIA.....	88
APPENDICE	114
• BIBLIOGRAFIA:	117



- **SITOGRAFIA:** 117



1 IL CONTESTO NORMATIVO

1.1 IL CONTESTO INTERNAZIONALE

La produzione e il rilascio in atmosfera di gas inquinanti e clima-alteranti è una diretta conseguenza di molte delle attività, economiche e sociali, che si svolgono negli ambienti antropizzati.

Trattandosi dunque di un problema riguardante pressoché la totalità dei paesi del mondo, la comunità internazionale negli ultimi decenni si è adoperata nel tentativo di regolamentare l'emissione di tali sostanze, così da mitigare le ricadute negative delle attività umane sul piano dei cambiamenti climatici e della salute delle popolazioni che vivono sulla Terra.

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

L'Accordo di Parigi del dicembre 2015, adottato da 197 Paesi ed entrato in vigore il 4 novembre 2016, definisce un piano d'azione globale e giuridicamente vincolante per limitare il riscaldamento terrestre ben al di sotto dei 2 °C, e per proseguire l'azione volta a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 °C rispetto ai livelli pre-industriali, segnando un passo fondamentale verso la de-carbonizzazione.

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

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

L'efficienza energetica avrà sempre più un ruolo chiave: nel periodo 2005 – 2015 il consumo di



energia finale è sceso del 15,1% e l'intensità energetica è migliorata in media dell'1,4% contribuendo positivamente alla riduzione della crescita di emissioni di CO₂.

Per quanto riguarda l'evoluzione del mix di energia primaria, nelle proiezioni del World Energy Outlook 2016, riportate in Figura 1.1.1, troviamo protagoniste le rinnovabili e il nucleare, con un tasso composto annuo di crescita tra il 2014 e il 2030 di circa 2,5%, a scapito di carbone e petrolio. Anche il gas prosegue nella sua crescita, con un tasso pari a circa 1,5% (Fonte "Strategia Energetica Nazionale 2017").

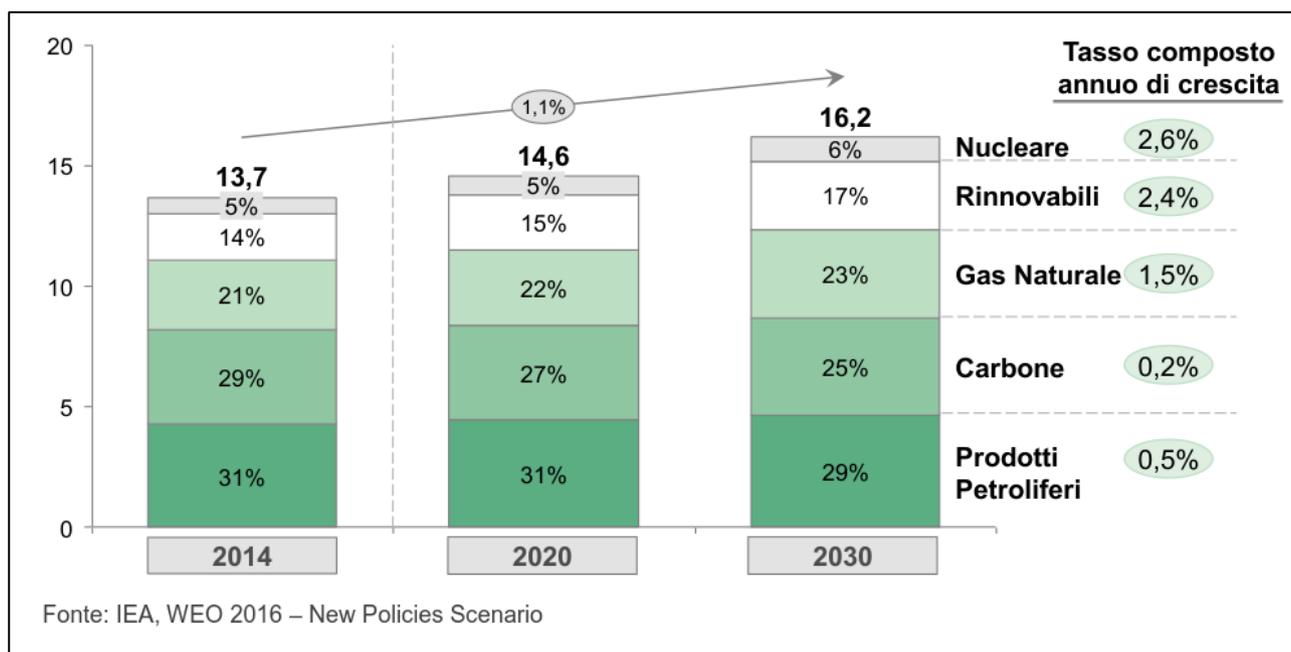


Figura 1.1.1 - Evoluzione del mix di energia primaria per fonte nel mondo

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

All'interno della Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 è stata adottata da un cospicuo numero di paesi facenti parte dell'ONU e dall'Unione europea la **Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici** (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, **UNFCCC**), con l'obiettivo principale di «stabilizzare, in conformità delle pertinenti disposizioni della Convenzione,



le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che sia esclusa qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico. Tale livello deve essere raggiunto entro un periodo di tempo sufficiente per permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente a cambiamenti di clima e per garantire che la produzione alimentare non sia minacciata e lo sviluppo economico possa continuare ad un ritmo sostenibile».

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

L'adozione della Convenzione quadro ha dato il via ad una serie di summit internazionali (Conferenze delle parti, COP) sul tema della lotta ai cambiamenti climatici, volti allo sviluppo di una linea d'azione comune e all'individuazione di specifici obiettivi da raggiungere.

Sbocco di questi lavori è stata l'adozione, l'11 dicembre 1997, del Protocollo di Kyoto (firmato dall'Unione europea il successivo 29 aprile 1998), testo di riferimento a livello internazionale per la lotta ai cambiamenti climatici, con il quale i paesi industrializzati si sono impegnati a ridurre almeno del 5%, rispetto ai valori del 1990, le emissioni di gas ad effetto serra nel periodo 2008-2012, traducendo dunque in vincoli ed obiettivi concreti i principi generali contenuti nella Convenzione quadro del 1992.

Questi Paesi hanno inoltre assunto il compito di trasferire risorse economiche e tecnologie ai Paesi in via di sviluppo.

I gas a effetto serra oggetto dei vincoli di emissione del Protocollo sono: biossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (NO₂), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF₆).

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

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

Nel dicembre 2009, la Conferenza delle Parti alla Conferenza dell'ONU sul clima a Copenaghen ha preso atto di un accordo politico elaborato da un gruppo di capi di Stato e di governo. In tale documento s'evidenzia nuovamente che i cambiamenti climatici rappresentano una delle maggiori



sfide dell'umanità e che è possibile limitare il riscaldamento climatico solo attraverso una massiccia riduzione delle emissioni di gas serra.

Attraverso l'accordo di Copenaghen, non giuridicamente vincolante, viene chiesta l'adozione di misure da parte del settore industriale e dei Paesi emergenti, i quali devono rendere trasparenti le proprie misure intraprese nei confronti della Convenzione dell'ONU sul clima. In occasione della conferenza dell'ONU sul clima di Cancun del 2010 sono stati approvati due documenti: uno sul futuro del Protocollo di Kyoto e l'altro su un più ampio trattato sui cambiamenti climatici che dovrà essere negoziato e adottato in un futuro summit.

Nel citato accordo i Governi promettono "un'azione urgente" per evitare che le temperature globali salgano di 2 °C senza tuttavia specificare gli obiettivi precisi e vincolanti della riduzione di gas serra. È stato poi assunto l'impegno a lavorare per ottenere "al più presto possibile" un nuovo accordo che estenda il protocollo di Kyoto oltre il 2012 ed è stato creato il nuovo "Green Climate Fund" dove dovranno confluire gli aiuti dei paesi ricchi a quelli poveri per fronteggiare le emergenze determinate dai cambiamenti climatici e adottare misure per prevenire il global warming.

Con il diciassettesimo summit ONU sul clima tenutosi a Durban nel novembre 2011, si è deciso innanzitutto di prolungare la durata del Protocollo di Kyoto di altri cinque anni, tempo necessario per elaborare un nuovo documento che vincoli, questa volta legalmente, a una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ a partire dal 2020. Nel dicembre 2015, alla Conferenza delle parti di Parigi COP21, è stato raggiunto un nuovo accordo globale sul Clima, tale accordo pone le basi per affrontare seriamente la crisi climatica del nostro pianeta.

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

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

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



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

I governi hanno concordato di:

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

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

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

Per tradurre il proprio impegno politico in misure e progetti pratici, i firmatari del Patto devono, in particolare, redigere un Inventario di Base delle Emissioni e una Valutazione dei Rischi del cambiamento climatico e delle vulnerabilità. Si impegnano inoltre ad elaborare, oltre due anni dalla data di adesione del consiglio locale, un Piano d'Azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) che delinei le principali azioni che le autorità locali pianificano di intraprendere. La strategia di adattamento dovrebbe essere parte integrante del PAESC e/o sviluppata e inclusa in uno o più documenti a parte.

1.2 IL CONTESTO COMUNITARIO - LINEE GUIDA

Le amministrazioni locali che aderiscono all'iniziativa del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia si impegnano a presentare un Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile (PAESC) entro due anni dall'adesione formale includendo l'integrazione delle considerazioni in tema di adattamento



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

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

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



Figura 1.2 1 - Fasi PAESC



Il PAESC, come già detto, deve essere presentato entro due anni dalla data di adesione, ossia la data in cui il consiglio comunale (o un organo decisionale equivalente) ha formalmente deciso di aderire al Patto dei Sindaci.

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

1.3 IL CONTESTO EUROPEO

In coerenza con gli impegni presi a Kyoto e in anticipo rispetto alla COP 21 di Parigi, ma anche con l'obiettivo di garantire competitività e crescita economica durante la transizione energetica, i leader della UE hanno preso atto nel 2011 della Comunicazione della Commissione europea sulla Roadmap di de-carbonizzazione per ridurre almeno dell'80% le emissioni di gas serra entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990 (Figura 1.3.1).

Il passaggio a una economia europea a basse emissioni di carbonio entro il 2050 (80-95% di gas serra rispetto al 1990, come fissato nella Comunicazione COM (2011) 112 della Commissione Europea) è un obiettivo tecnicamente ed economicamente fattibile, a patto che avvenga una quasi totale decarbonizzazione dei processi di generazione elettrica. Il processo di transizione verso questo traguardo costituisce, allo stesso tempo, un'opportunità per accrescere la competitività e la sicurezza energetica a livello europeo. È quanto afferma la Commissione Europea nella sua recente Comunicazione Energy Roadmap 2050 (COM (2011) 885/2, dove mostra dei possibili scenari di evoluzione del sistema energetico per il raggiungimento della sostenibilità nel lungo termine.

Ogni scenario identifica una diversa combinazione degli elementi chiave per la decarbonizzazione (efficienza energetica, fonti rinnovabili, nucleare, cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) ma è comune a tutti il fatto che il costo complessivo della trasformazione del sistema energetico non



supererà quello dello scenario di continuazione delle politiche correnti, risultando in alcuni casi persino inferiore. Gli investimenti saranno, infatti, ampiamente ripagati in termini di crescita economica, occupazione, certezza degli approvvigionamenti energetici e minori costi dei combustibili.

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

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

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

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



una tabella di marcia con fasce di riduzione delle emissioni per alcuni settori chiave (elettricità, industria, trasporti, residenziale e servizi, agricoltura) per il 2030 e il 2050.

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

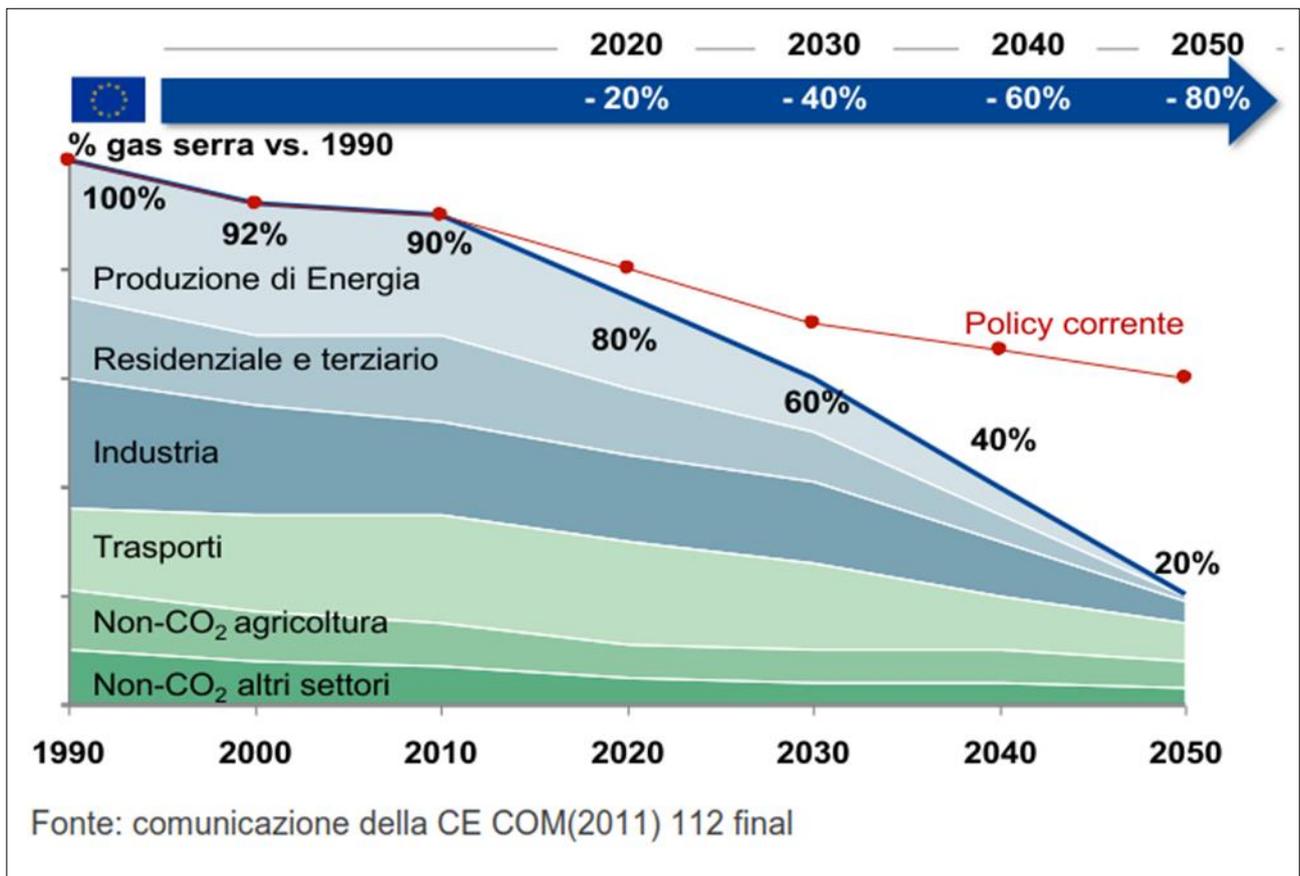


Figura 1.3 1 - Roadmap di de-carbonizzazione al 2050



1.4 IL CONTESTO REGIONALE

1.4.1 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIANA

Pur dovendo attenersi alle politiche adottate dallo Stato italiano in materia ambientale ed energetica, anche il governo regionale siciliano ha voluto dare il proprio contributo alla corsa alla decarbonizzazione e alla realizzazione di uno sviluppo energetico sostenibile, condividendo in data 12 febbraio 2019 una prima bozza per l'aggiornamento del **PEARS** (Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Sicilia) fissando i target al 2030. Esso è un documento nato originariamente dalla collaborazione tra l'Assessorato Regionale all'Industria, le Università di Nicolosi, Catania e Messina e l'istituto ITAE "Nicola Giordano" del CNR di Messina.

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

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

Al fine di conseguire gli obiettivi al 2030, tutelando l'ambiente e il paesaggio e di promuovere lo sviluppo di occupazione qualificata, la Regione Siciliana intende favorire la realizzazione su edifici di impianti fotovoltaici e fototermici in modo da incrementare l'autoproduzione e l'autoconsumo di energia green. Allo stesso tempo, si punta a garantire l'installazione di sistemi di accumulo in modo da sostenere la crescita della quota di energia autoconsumata, la stabilizzazione della Rete elettrica



e la crescita della capacità tecnologica delle aziende impiantistiche siciliane. Per gli impianti di grande taglia (superiori ad 1 MW), la Regione Siciliana dà priorità alla realizzazione degli impianti in aree attrattive (ad esempio, miniere dismesse opportunamente definite e mappate).

Gli obiettivi e le azioni del PEARS derivano da un'analisi approfondita del sistema energetico siciliano realizzata nel 2009. Di seguito si riporta una proiezione dello sviluppo dei consumi energetici siciliani al 2030. In particolare, nel documento sono riportati:

- **lo scenario BAU/BASE (Business As Usual)** in cui si presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili in linea con quanto registrato negli ultimi anni e senza prevedere ulteriori politiche incentivanti e cambi regolatori;
- **scenario SIS (Scenario Intenso Sviluppo)** in cui si presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica in grado di ridurre del 20% i consumi nel 2030 rispetto a quanto previsto dallo scenario base. Gli obiettivi energetici in termini di produzione (in TWh o miliardi di kWh) al 2020 e al 2030 sono stati definiti sulla base degli scenari sopraindicati. Gli obiettivi al 2020 coincidono con quanto sviluppato nello scenario BAU. Complessivamente, al 2030 si ipotizza un forte incremento della quota (+135%) di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69%.

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

Tabella 1.4.1.1: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)





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

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

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

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

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

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



Questi andamenti richiedono una strategia ampia ed urgente di contrasto agli effetti della crisi ed allo stesso tempo di rafforzamento dei fondamenti strutturali del sistema socioeconomico siciliano, nella direzione della competitività, dello sfruttamento innovativo dei vantaggi competitivi della regione, di radicale miglioramento del sistema dei servizi, di consolidamento di condizioni adeguate in favore della sostenibilità ambientale.

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

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

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

- avere degli incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l’installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l’autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza;
- promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche quali ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti;
- adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di pubblica illuminazione;



- rinnovo del materiale rotabile;
- sistemi di trasporto intelligenti;
- sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale;
- potenziare i servizi di trasporto pubblico regionale ed interregionale su tratte dotate di domanda potenziale significativa.



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



Figura 1.4.3 1 - Bandiera della Regione Sicilia

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

nell'atmosfera". Nel 2009 è stato approvato dalla giunta regionale il Piano Energetico Ambientale Regione Siciliana (P.E.A.R.S.), definito come lo strumento cardine per ogni previsione economica, finanziaria e produttiva del settore energetico e dell'intera filiera in Sicilia.

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

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



Tra gli interventi infrastrutturali di particolare rilievo ricordiamo il raddoppio dell'elettrodotto Sicilia-Continente, la realizzazione della rete ad altissima tensione e la realizzazione di due rigassificatori. Il Piano Energetico Ambientale Regionale contiene oltre 60 piani di azione volti a risolvere le principali emergenze ambientali ed energetiche al fine di ridurre i consumi di energia da fonti inquinanti per incrementare fonti che limitano l'emissione di gas climalteranti e di sostanze tossiche in generale. La Regione Sicilia, con il documento di pianificazione, auspica per l'attuazione "la serietà delle iniziative e l'affidabilità dei soggetti proponenti", inserendo una serie di precise limitazioni per verificare e garantire la capacità economica delle imprese alla conduzione del progetto, il contenuto di innovazione tecnologica, la certificazione ambientale e la prestazione di misure compensative a favore dei territori ove devono essere ubicati gli impianti. All'interno del piano è prevista la realizzazione di un polo industriale mediterraneo per la ricerca, lo sviluppo e la produzione di tecnologie per lo sfruttamento dell'energia solare (fotovoltaico, solare ad alta concentrazione). Un'altra linea di intervento riguarda l'efficienza energetica negli usi finali, i cui beneficiari saranno gli enti pubblici, ma anche l'efficienza energetica nei settori dell'industria, dei trasporti e dell'edilizia socio-sanitaria a favore di imprese, enti pubblici, centri di ricerca pubblici o privati. Un'ulteriore linea di intervento di notevole importanza riguarda il completamento della rete metanifera.

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

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



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

Inoltre, con la deliberazione n. 17/31 del 27 aprile 2010 la Giunta regionale ha approvato l'iniziativa volta ad attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il bilancio di emissioni di CO₂ nel territorio. Uno degli assi su cui poggia l'impianto progettuale, particolarmente evidente nella fase denominata "Smart City - Comuni in



Classe A", verte sul coinvolgimento diretto delle comunità locali per definire e sperimentare modelli e protocolli attuativi specifici tesi alla riduzione delle emissioni di gas clima alteranti.

Tra i provvedimenti di rilievo a livello regionale si cita l'emanazione del D.P.Reg. n. 48/2012 avvenuta il 17 agosto del 2012 che introduce modifiche sostanziali al sistema autorizzativo per gli impianti FER nella Regione Siciliana, introducendo nuovi strumenti di semplificazione autorizzativa come la PAS (Procedura Abilitativa Semplificata). Successivi provvedimenti sono stati emanati nel mese di maggio 2013, quando con D.A. n. 161 del 17/05/2013 dell'Assessore Regionale all'Energia e ai Servizi di Pubblica Utilità, "Mantenimento dell'interesse al rilascio dell'autorizzazione unica ex art. 12 del D.lgs. 387/2003", l'Assessore pro-tempore interviene per evitare e diminuire i contenziosi legali mossi contro la Regione da parte dei soggetti che avevano presentato istanza di autorizzazione unica.

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

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

1.4.4 LE POLICIES REGIONALI PER LA DECARBONIZZAZIONE DEL MIX ENERGETICO, RIFLESSIONI PER UNA POLICY DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (CICLO DI PROGRAMMAZIONE 2021-2027)

Le policies regionali relative ad una pianificazione energetica sostenibile dovranno necessariamente essere inquadrare nel più ampio scenario delle strategie per la decarbonizzazione dei mix energetici



e il contrasto ai cambiamenti climatici.

A conferma dell'ulteriore improcrastinabilità ed importanza di queste strategie, proprio alla fine del 2020, segnato come sappiamo da una tragica quanto inaspettata crisi pandemica, è arrivata la buona notizia che il Consiglio Europeo, dopo un periodo di forti discussioni e mediazioni, ha finalmente approvato l'ulteriore riduzione delle emissioni di gas serra del 55% entro il 2030, rispetto al precedente target del 40%. A conferma di ciò, l'Europa ha destinato alla transizione ecologica il 30% del proprio bilancio di lungo periodo. In tale contesto gli investimenti a favore della transizione verde giocheranno per la Sicilia un ruolo strategico, oltre che una sfida, per sostenere la ripresa e aumentare la resilienza futura.

Il Nucleo di Valutazione e verifica degli Investimenti Pubblici della Regione Siciliana (NVVIP, L. 144/99 art. 1) svolge attività di supporto tecnico all'Amministrazione regionale nelle attività di programmazione, di valutazione ex ante, in itinere ed ex post e di verifica ed opera con compiti e ruoli definiti da normative statali e regionali e secondo le indicazioni europee che alla valutazione e alla verifica degli investimenti pubblici attribuiscono un ruolo fondamentale funzionale al conseguimento delle politiche di coesione.

Il Nucleo di Valutazione e verifica degli Investimenti Pubblici (NVVIP, L. 144/99 art. 1) opera all'interno del Dipartimento Programmazione della Regione Siciliana (D.A. n. 120 /DRP del 3 maggio 2000) a supporto delle fasi di programmazione, valutazione, attuazione e verifica di piani, programmi e politiche di intervento e partecipa alla rete dei nuclei di valutazione regionali e centrali secondo l'assetto aggiornato nel DP Reg 501 del 15 gennaio 2010).

Il NVVIP svolge un ruolo attivo sulle tematiche dell'analisi, valutazione, verifica istruttoria e monitoraggio degli investimenti pubblici anche al fine di garantire una più efficace rispondenza dei programmi di spesa pubblica al complesso e dinamico sistema di regolamenti di riferimento ed orientare l'Amministrazione verso l'utilizzo delle risorse nel rispetto delle specifiche esigenze conoscitive e realizzative e in un'ottica di integrazione e unitarietà della programmazione tra le varie politiche attuate per i diversi Fondi da diversi Centri di responsabilità regionali.

Le policies relative ad una pianificazione energetica sostenibile devono necessariamente essere inquadrate nel più ampio scenario delle strategie per la decarbonizzazione dei mix energetici e il contrasto ai cambiamenti climatici.



Come noto, il 1° gennaio 2016 è stata adottata all'unanimità dagli Stati membri delle Nazioni Unite l'Agenda globale per lo sviluppo sostenibile e i relativi 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs), con l'impegno cogente di un loro raggiungimento entro il 2030.

La realizzazione degli Obiettivi di sviluppo è affidata all'impegno di tutti gli Stati. La loro attuazione a livello nazionale, che ha il suo cardine nell'adozione di "Strategie Nazionali di Sviluppo Sostenibile" come quella approvata dal nostro Paese nel dicembre 2017, non è più circoscritta alla dimensione economica dello sviluppo ma è affiancata alla realizzazione degli altri due pilastri fondamentali dello sviluppo sostenibile: l'inclusione sociale e la tutela dell'ambiente.

Tra i 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs), per quanto di specifico interesse per il focus del presente lavoro, ricordiamo:

- l'Obiettivo di Sviluppo n. 7 che sostiene l'accesso di tutti a servizi di approvvigionamento energetico affidabili, moderni ed economicamente accessibili. Dal momento che uno sviluppo sostenibile si fonda su presupposti di sviluppo economico rispettosi dell'ambiente, la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale dovrà essere nettamente aumentata e il tasso di incremento dell'efficienza energetica a livello mondiale dovrà essere raddoppiato. La ricerca nei settori delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica dovrà essere incentivata, così come gli investimenti nell'infrastrutture e in tecnologie energetiche pulite.
- l'Obiettivo di Sviluppo n. 13 che mira all'adozione di misure urgenti e di impatto sostanziale per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze. L'innalzamento delle temperature dell'atmosfera e degli oceani, il mutamento dei regimi di precipitazione, l'aumento del livello del mare e la sua acidificazione, sono trasformazioni del clima con impatti negativi sull'ambiente e sul sistema socio-economico. I singoli target dell'Obiettivo sono volti a sviluppare e integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici, al fine di rafforzare la resilienza dei territori rispetto ai rischi legati al clima e ai disastri naturali, aumentare la conoscenza sui fenomeni, sensibilizzare i cittadini e le istituzioni.

Il target precedente prevedeva un calo delle emissioni nocive del 40%, sempre rispetto ai dati del 1990 e sempre entro il 2030. In tale contesto, scopo del presente lavoro è quello di valutare il contesto energetico ex ante ed ex post la crisi pandemica, ipotizzando conseguentemente alcune possibili traiettorie di sviluppo per il sistema energetico regionale.



Il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici rappresenta una delle sfide più impegnative per il prossimo futuro così come riconosciuto anche dall'Agenda globale dell'ONU per il 2030 che, tra i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile, comprende anche "combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze". In Sicilia la sensibilità al tema è acuita dalle previsioni offerte dai modelli climatici che nel prossimo trentennio prospettano per il territorio regionale un aumento degli eventi estremi, sia nel numero di episodi alluvionali sia nella durata e frequenza di periodi siccitosi e di calore, con l'aumento della vulnerabilità degli ecosistemi naturali, l'aumento degli incendi estivi, l'alternanza di episodi alluvionali con periodi fortemente siccitosi, l'innalzamento del livello del mare, la salinizzazione delle falde e dei terreni prossimi alle coste. Trattasi di eventi che, soprattutto ove ricadenti in ambito urbano, paiono suscettibili di comportare gravi conseguenze per le infrastrutture cittadine, come i sistemi di trasporto, le reti fognarie e, non ultimo, il sistema sanitario. Risulta pertanto determinante ed urgente definire una strategia regionale "operativa" che permetta di integrare da subito le azioni di adattamento in tutti i settori di intervento della regione.

L'ultimo rapporto dell'IPCC del 2014 (AR5) conferma che il clima terrestre si sta riscaldando (la temperatura media sulla superficie terrestre è aumentata di circa 0.6 °C nell'ultimo secolo) e che l'influenza umana sul sistema climatico è evidente. I cambiamenti climatici comportano non solo un riscaldamento del clima globale ma anche un'intensificazione del ciclo idrogeologico. A livello globale questo comporta un aumento dell'evaporazione e della precipitazione. A livello regionale, gli impatti dipendono dalla regione. Il bacino del Mediterraneo è ritenuta un'area particolarmente vulnerabile (hot spot) ai cambiamenti climatici.

Per il futuro, a un ulteriore prevedibile aumento delle emissioni di gas serra potrebbero essere associati altri mutamenti significativi rispetto al passato, come un ulteriore riscaldamento, modificazioni della quantità e del tipo delle precipitazioni, aumento del livello del mare e cambiamenti nella frequenza e nella quantità degli eventi climatici estremi (alluvioni, siccità, cicloni, ecc.). Anche se la crescita delle concentrazioni dei gas-serra nell'atmosfera fosse arrestata durante questo secolo, i cambiamenti climatici e l'innalzamento del livello del mare determinati dalle passate, attuali e future attività umane continuerebbero per secoli. La definizione di strategie per l'adattamento ai fenomeni indotti dai cambiamenti climatici è, pertanto, un tema di assoluta attualità.

Considerato che la Regione Siciliana non ha ancora elaborato una strategia o un piano di adattamento ai cambiamenti climatici, risulta strategico definire una policy regionale che permetta



di integrare le azioni di adattamento in tutti i settori di intervento della regione. In particolare, la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) presenta i maggiori livelli di integrazione che dovranno essere opportunamente sviluppati.

In coerenza con il ruolo decisivo svolto nella definizione dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, l'Unione europea ha assunto l'impegno di guidarne anche l'attuazione, mediante l'integrazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) nelle politiche europee. Per mantenere fede a tale impegno, la nuova Commissione, tra i primi atti, ha presentato il Green Deal europeo² quale parte integrante di una Strategia europea per attuare l'Agenda ONU 2030. Nell'ambito del Green Deal la Commissione riorienta il processo di coordinamento macroeconomico del semestre europeo per integrarvi gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, al fine di porre la sostenibilità e il benessere dei cittadini al centro della politica economica e rendere l'Agenda 2030 fulcro della definizione delle politiche e degli interventi dell'UE.

Il Green Deal dichiara che “i problemi legati al clima e all'ambiente sono il compito che definisce la nostra generazione”. Il Goal 13 “Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze” è dunque strutturale per il Green Deal e per tutte le politiche europee. Con il Green Deal viene previsto un ulteriore rafforzamento della strategia di sviluppo basata sulla sostenibilità e sull'uso efficiente delle risorse e, al fine di contrastare i cambiamenti climatici, l'azzeramento delle emissioni nette di gas serra entro il 2050.

Lo scoppio della pandemia del COVID-19, perturba fortemente il nostro assetto sociale ed economico, e lo sviluppo delle tabelle di marcia delle politiche europee programmate ne subiscono le conseguenze. Ma gli indirizzi delle istituzioni europee restano ferme ed unanimi nel dichiarare come l'attuazione dell'Agenda 2030 e il Green Deal europeo siano la risposta sociale ed economica alla crisi.

Si rendono però necessarie misure di finanziamento pubblico straordinarie, non previste prima della crisi COVID-19, che vengono presentate dalla Commissione con la proposta d'istituire il fondo per la ripresa Next Generation EU di 750 miliardi di euro. Per beneficiare delle misure di finanziamento, gli stati membri devono elaborare piani nazionali di ripresa e resilienza (PNRR) basandosi sulle priorità di investimento e di riforma individuate nell'ambito del semestre europeo, in linea con i piani per l'energia e il clima, i piani per una transizione giusta, gli accordi di partenariato e i programmi operativi nel quadro dei fondi UE.



Gli assi portanti e prioritari del PNRR saranno la transizione verde e digitale del Paese, ai quali saranno destinate la maggior parte delle risorse disponibili nello strumento di riprese e resilienza (una quota non inferiore rispettivamente al 37% e al 20% del totale degli stanziamenti del RRF), in linea anche con le indicazioni della Commissione. Si tratta di una graduale ma effettiva trasformazione dell'economia del nostro Paese che non potrà realizzarsi senza una forte spinta proveniente dagli investimenti pubblici che dovrà produrre un salto di qualità nelle dotazioni infrastrutturali del Paese.

Il PNRR si articola in 6 missioni, che a loro volta raggruppano 16 componenti funzionali a realizzare gli obiettivi definiti nella strategia del Governo. Le sei Missioni del PNRR rappresentano aree "tematiche" strutturali di intervento: 1. Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura; 2. Rivoluzione verde e transizione ecologica; 3. Infrastrutture per una mobilità sostenibile; 4. Istruzione e ricerca; 5. Inclusione e coesione; 6. Salute.

La Missione 2 inerente alla rivoluzione verde e la transizione ecologica, richiede che l'Italia, che pure ha registrato progressi nella riduzione delle emissioni di gas serra, nell'aumento della quota di energia soddisfatta con fonti rinnovabili e nel miglioramento dell'efficienza energetica, intensifichi il proprio impegno per far fronte ai nuovi più ambiziosi obiettivi europei di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, fissati dallo European Green Deal e dal PNEIC. Nel dettaglio la missione si concretizza in 4 componenti secondo lo schema di sotto riportato unitamente ai saldi finanziari:



Gli investimenti in cui si concretizzano le quattro componenti della missione Rivoluzione verde e transizione ecologica sono distribuiti su diverse linee progettuali per un ammontare complessivo di



risorse pari a 68,9 miliardi di euro. Tali linee progettuali verranno più puntualmente definite, con le relative concrete iniziative di investimento in coerenza con la strategia nazionale complessiva in corso di definizione per alcuni aspetti e alla capacità di raggiungere con efficacia ed efficienza gli obiettivi PNIEC.

Il piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) è stato redatto nel 2018 dal Ministero dell’Ambiente con il supporto tecnico-specialistico del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) e si trova attualmente in fase di Valutazione Ambientale Strategica.

Il PNACC è uno strumento di pianificazione nazionale a supporto delle istituzioni nazionali, regionali e locali per fornire loro una base comune di dati, informazioni e metodologie di analisi utile alla definizione dei percorsi settoriali e/o locali di adattamento ai cambiamenti climatici. Il PNACC recepisce le indicazioni comunitarie e nazionali in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, allineandosi alla Strategia Europea di adattamento ai cambiamenti climatici (COM (2013) 216 final) e dando attuazione alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici – SNAC (MATTM, 2015), da cui il Piano direttamente discende, rappresentandone un’ articolazione avanzata e operativa.

Sebbene non cogente, il PNACC andrà comunque ad incidere sulle seguenti principali tipologie di piani e/o programmi:

1. Pianificazione regionale/locale di adattamento climatico (es. Strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici)
2. Pianificazione nazionale di settore (es. piani di trasporto, piani energetici ecc.)
3. Pianificazione regionale/locale territoriale e settoriale (es. Piani territoriali, Piani urbanistici, ...)

L’obiettivo del PNACC è di supportare le istituzioni nazionali, regionali e locali nell’individuazione e nella scelta delle azioni di adattamento più efficaci a seconda del livello di governo, del settore di intervento e delle specificità del contesto (condizioni climatiche, criticità ambientali, etc.), favorendo l’integrazione dei criteri di adattamento nei processi e negli strumenti di pianificazione. Nello specifico, il PNACC mira a contenere la vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici, ad aumentare la resilienza agli stessi e a migliorare le possibilità di sfruttamento di eventuali opportunità.



Coerentemente a quanto proposto dall'IPCC11, anche il PNACC afferma che le tre componenti fondamentali per la valutazione del rischio legato al cambiamento climatico sono: l'analisi della pericolosità (hazard), dell'esposizione (exposure) e della vulnerabilità (vulnerability) secondo lo schema riportato nella figura seguente.

Avendo definito:

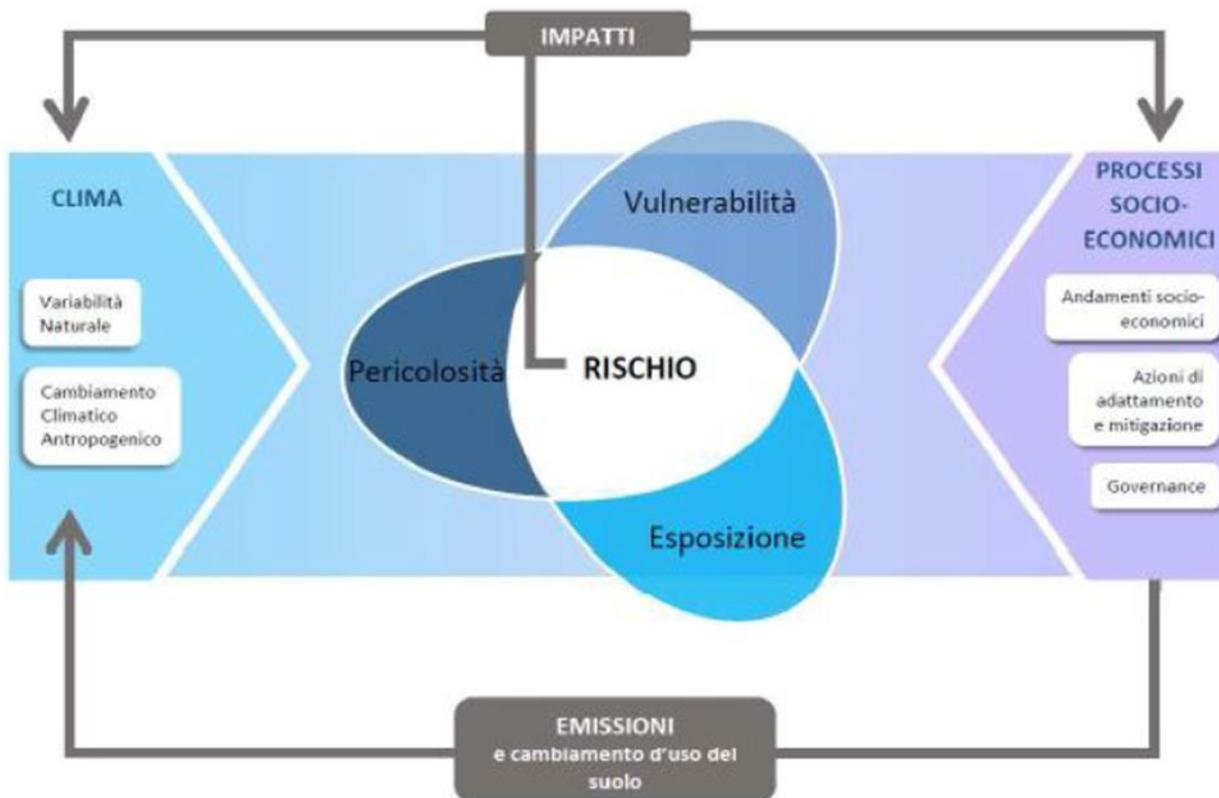
Pericolosità: qualsiasi evento naturale o indotto dalle attività umane che può potenzialmente causare perdite di vite umane o impatti sulla salute, danni e perdite alle proprietà, infrastrutture, servizi e risorse ambientali. Il cambiamento climatico può agire sulle diverse tipologie di pericoli (es. inondazioni, mareggiate, ondate di calore, frane, siccità) determinando variazioni nella loro frequenza, distribuzione spaziale o intensità.

Esposizione: presenza di persone, mezzi di sostentamento, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o risorse economiche, sociali o culturali in luoghi e condizioni che potrebbero essere soggetti ad impatti avversi.

Vulnerabilità: propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato. Include una varietà di concetti ed elementi quali la sensibilità al danno e la capacità di fronteggiare un fenomeno e di adattarsi.

Capacità di adattamento: abilità di sistemi, istituzioni umane e di altri organismi di modificarsi in risposta a danni potenziali, in modo tale da sfruttare opportunità vantaggiose e da ridurre alterazioni negative.





Pur essendo il cambiamento climatico un fenomeno di natura globale, i suoi effetti non sono distribuiti sul pianeta in maniera uniforme, ma si manifestano in maniera diversa e hanno ripercussioni a scala locale, diversificati in base alle criticità del territorio e alle sue caratteristiche di natura ambientale, economica e sociale, e necessitano quindi di essere analizzati e studiati in maniera differenziata in funzione della diversa vulnerabilità del territorio, dei livelli di sviluppo economico e della capacità di adattamento della componente antropica e naturale.

Come specificato nel PNACC, le principali pubblicazioni scientifiche sulla valutazione degli impatti e della vulnerabilità ai cambiamenti climatici, a livello internazionale, europeo e nazionale, concordano nel sostenere che, nei prossimi decenni, gli impatti conseguenti ai cambiamenti climatici nella regione mediterranea europea saranno particolarmente negativi. Tali impatti, insieme agli effetti delle pressioni antropiche sulle risorse naturali, connotano tale area tra le più vulnerabili d'Europa.

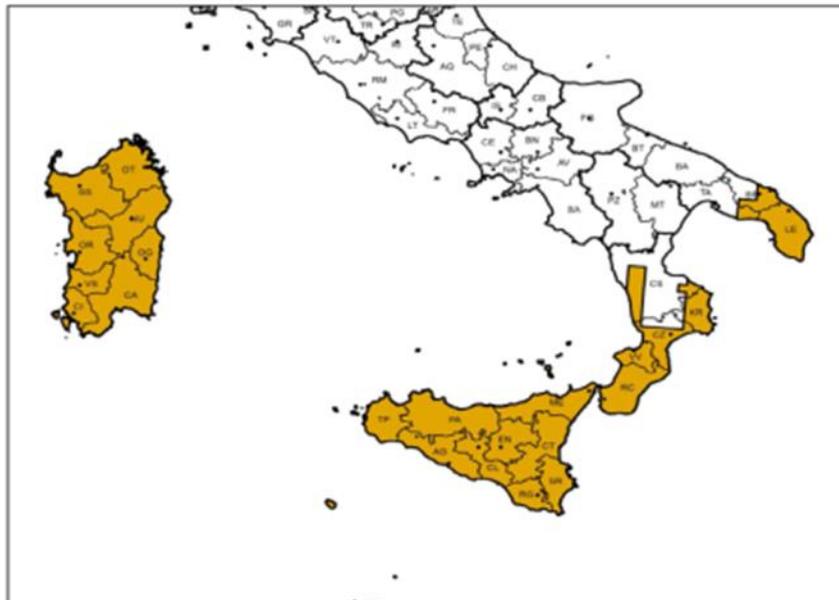
Il PNACC presenta un'analisi dettagliata della situazione climatica italiana dalla quale è possibile estrapolare, a grande scala, la situazione climatica attuale e futura per la Sicilia. Il Piano definisce sei macroregioni climatiche omogenee, ossia porzioni di territorio aventi analoghe condizioni climatiche durante un periodo storico di riferimento (1981-2010), e identifica, al loro interno, aree



che in futuro (2021-2050) dovranno fronteggiare anomalie climatiche simili, chiamate aree climatiche omogenee.

In relazione al clima attuale la Sicilia appartiene alla macroregione 6 che interessa le regioni dell'estremo sud del Paese e, nello specifico, il 20% della Puglia, il 60% della superficie della Calabria e la totalità della Sicilia e della Sardegna. Questa macroregione è quella mediamente più calda e secca, contraddistinta dalla temperatura media più alta (16°C) e dal più alto numero medio di giorni annui consecutivi senza pioggia (70 giorni/anno); inoltre, tale macroregione è caratterizzata dalle precipitazioni estive mediamente più basse (21 mm) e in generale da eventi estremi di precipitazione ridotti per frequenza e magnitudo.

MACROREGIONE 6
AREE INSULARI ED ESTREMO SUD ITALIA



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

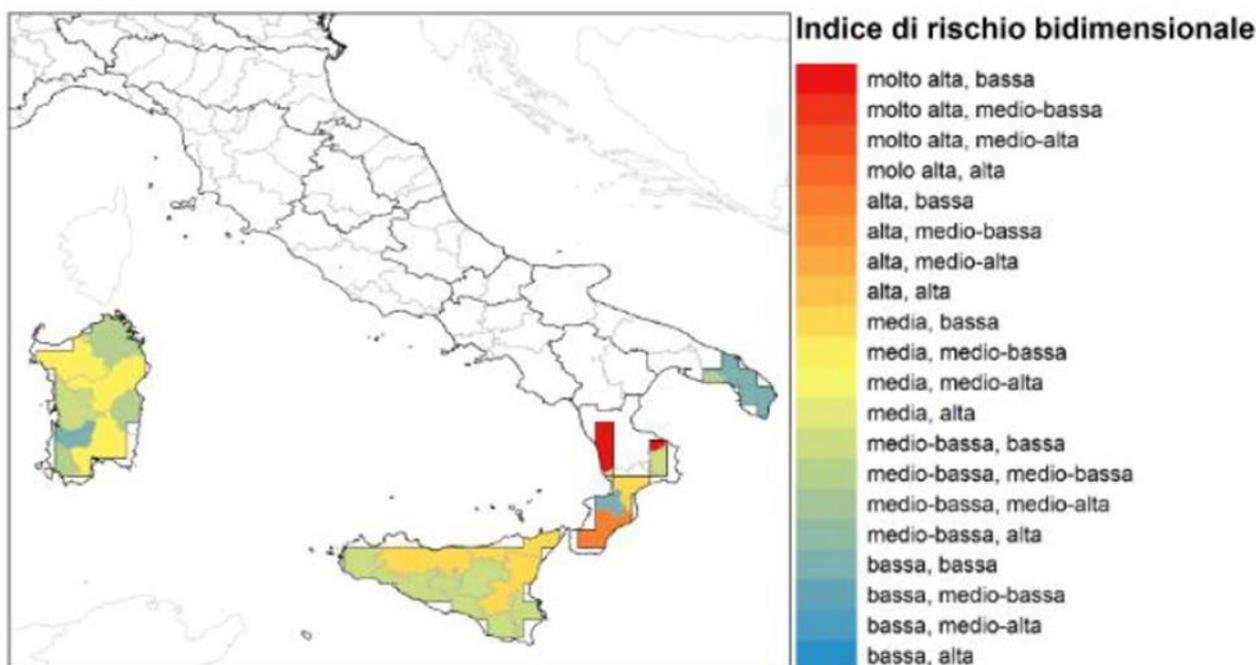
Dopo aver condotto l'analisi degli scenari climatici, il PNACC elabora un indice sintetico di rischio bidimensionale con livello di aggregazione a scala NUTS3 (nomenclatura delle unità territoriali statistiche di EUROSTAT, corrispondente alle province italiane). L'indice combina l'impatto



potenziale (dato da pericolosità, esposizione e sensibilità) con la capacità di adattamento. La rischiosità complessiva viene quindi presentata con un indice bidimensionale che mantiene separate esposizione, sensibilità e pericolosità, accorpate in un'unica componente e la capacità di adattamento in un'altra.

Per quanto riguarda l'impatto potenziale, le aree della macroregione 6, tra le quali ricade anche la Sicilia, presentano valori di esposizione e sensibilità bassi per il capitale umano (legato alla densità di popolazione), intermedi per capitale manufatto/immobilizzato (legato alla densità delle infrastrutture), e alti per capitale naturale e capitale economico e finanziario (legato al valore aggiunto lordo). Di contro le aree della macroregione 6 sono caratterizzate da una generale bassa capacità di adattamento

L'incrocio dei valori di impatto potenziale di capacità di adattamento per la macroregione 6 fornisce la propensione al rischio climatico per il periodo 2021-2050 che, per la Sicilia si presenta prevalentemente media e medio-bassa essendo caratterizzata da province con impatti potenziali medio e medio-basse e capacità di adattamento che varia da medio-bassa a medio-alta.



Di seguito sono rappresentati i principali documenti di pianificazione regionale e sub regionale che propongono misure di adattamento ai cambiamenti climatici.



- Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA I ciclo) della Regione Siciliana, redatto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, è stato approvato con DPCM del 07 marzo 2019. Ancorché approvato di recente, il Piano è stato redatto nel 2015 e pertanto il quadro conoscitivo è aggiornato a tale data. È previsto un periodico aggiornamento ogni sei anni. Il Piano prevede misure per la gestione del rischio di alluvioni nelle zone ove possa sussistere un rischio potenziale ritenuto significativo secondo i criteri fissati dalla direttiva; l'impostazione del PGRA privilegia le misure non strutturali a quelle strutturali. È stato avviato il percorso per l'aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA II ciclo) che dovrà completarsi entro il 2021. L'aggiornamento consentirà di adeguare la gestione del rischio di alluvioni alle mutate condizioni del territorio, anche tenendo conto dell'impatto dei cambiamenti climatici sul verificarsi di alluvioni.
- Il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana. La Sicilia è stata suddivisa in 102 bacini idrografici e aree territoriali intermedie, oltre alle isole minori. Per ogni bacino idrografico è stato realizzato un piano stralcio. I vari Piani stralcio sono oggetto di aggiornamento ove risulti necessario approfondire il livello di conoscenza per circostanze che inducono a variazioni delle condizioni di pericolosità o di esposizione dei beni (per esempio, aggiornamento dati meteorologici e/o realizzazione di interventi strutturali di messa in sicurezza o in generale di opere di mitigazione del rischio).
- Il Piano Forestale Regionale 2009-2013. A livello di bacino idrografico e secondo una visione integrale di contesto, il PFR prevede l'attuazione di interventi di sistemazione idraulico forestale (Azione T15 – Realizzazione e manutenzione di opere di sistemazione idraulico-forestali di ingegneria naturalistica), tenuto conto delle interrelazioni esistenti tra versanti ed impluvi, da programmarsì ed attuarsi per periodi temporali medio-lunghi al fine di poterne monitorare e valutare gradualmente gli effetti ed intervenire con eventuali adattamenti e/o rimodulazione degli interventi secondo l'andamento delle evoluzioni dinamiche naturali dei territori montani e collinari. Si rappresenta che l'attuale PFR risale al 2013 e non è stato successivamente aggiornato.
- La Strategia Regionale di Azione per la Lotta alla Desertificazione, redatta nel 2019, che prevede azioni volte alla mitigazione dell'erosione e alla salinizzazione dei suoli, all'aridità e siccità, quali interventi di forestazione e di manutenzione del territorio.



- Il Piano regionale per la lotta alla siccità, approvato nel 2020, che costituisce l'attuazione delle misure di gestione delle risorse idriche contenute nel Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sicilia.
- La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile è in fase di redazione. Con D.P. Reg. n.519/2019 è stata istituita presso l'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente – Dipartimento Regionale dell'Ambiente la “Cabina di regia per la redazione della Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile”.
- Per quanto riguarda l'ambito urbano la Regione ha finanziato la redazione dei Piani Comunali d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) che, sebbene riguardino prioritariamente il miglioramento dell'efficienza energetica, contengono anche misure per rafforzare la capacità di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici a livello comunale.
- Pianificazione comunale di Protezione Civile. Per quanto attiene al rischio idrogeologico i Piani comunali di protezione civile definiscono gli scenari di rischio sulla base della vulnerabilità della porzione di territorio interessata, predisponendo un quadro globale e attendibile relativo all'evento atteso e dimensionando, preventivamente, la risposta operativa necessaria al superamento delle criticità territoriali/calamità con particolare attenzione alla salvaguardia delle vite umane.

La strategia regionale dovrà prioritariamente perseguire i cinque obiettivi generali della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC):

- 1) ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- 2) proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;
- 3) preservare il patrimonio naturale;
- 4) mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
- 5) trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.



2 IL COMUNE DI VIAGRANDE

2.1 PRESENTAZIONE E CENNI STORICI



Figura 2.1.1 – Stemma del Comune di Viagrande

Viagrande è un comune italiano di 8.715 abitanti della città metropolitana di Catania.

Il comune è ubicato alle pendici dell'Etna, ad un'altezza sul livello del mare pari a 410 m e si contraddistingue per i blandi rilievi collinari costituiti anche da antiche colate laviche sovrapposte le une sulle altre e addolcite nel loro insieme dalla lunga e costante azione degli agenti atmosferici.

Il suo nome deriva da Via Regia che conduce a Messina.

Molto probabilmente il primo nucleo urbano fu edificato nel Medioevo e fu uno dei tanti contadi che formavano la contea di Catania.

Le prime notizie su Villalori e Vilardi (oggi Viscalori e Velardi) si riferiscono al 1124, anno in cui fu costruita in quella zona una prima piccola chiesa. Dal XII secolo in poi lo sviluppo delle due borgate separate l'una dall'altra ed abitate da catanesi ed acesi, sembra seguire un andamento lento ma costante malgrado la drammatica parentesi dovuta all'eruzione del 1408 che causò gravissimi danni all'economia agricola di quei luoghi. Dopo circa un secolo le due borgate si uniscono nell'incrocio tra la Via Regia e un'importante trazzera che conduceva al mare passando per Aci Sant'Antonio, Aci Catena e Acireale. In prossimità di quel crocevia, già nell'anno 1547, si hanno notizie della presenza della chiesa madre, dedicata alla Madonna dell'Idria.

2.2 LA POPOLAZIONE RESIDENTE

Analizzando i dati resi pubblici da Istat su popolazione e territorio è possibile desumere dati riguardanti il numero di abitanti, la loro età, i principali settori d'impiego; tutte informazioni essenziali per comprendere pienamente la realtà socio-economica del territorio di Viagrande.



Al 1° gennaio 2021 il comune di Viagrande contava una popolazione di 8.715 abitanti, distribuiti per fasce d'età in maniera piuttosto omogenea: il 21,07% dei residenti sono adolescenti fino ai 19 anni, il 15,07% giovani tra i 20 ed i 34 anni, il 37,88% adulti di età compresa tra i 35 ed i 59 anni, gli anziani tra i 60 ed i 79 anni sono invece il 20,95% del totale, mentre i residenti con un'età maggiore di 80 anni sono il 5,04% della popolazione.

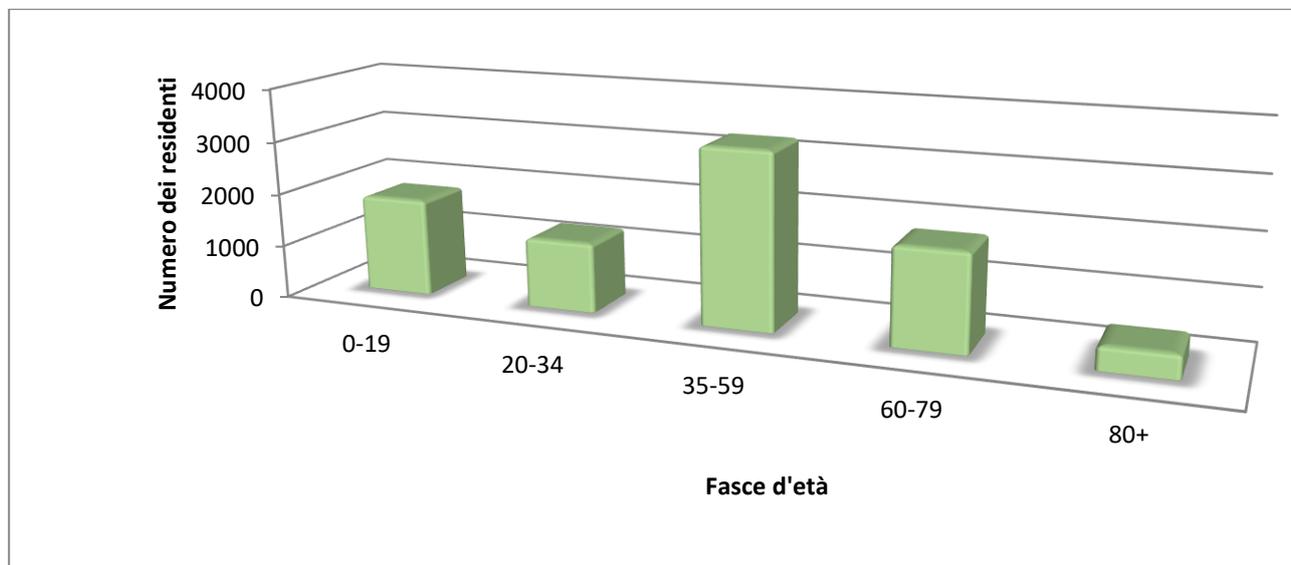


Grafico 2.2.1 - Popolazione residente suddivisa per fasce d'età (fonte: Istat)

Analizzando l'andamento della popolazione si evince che, nel corso degli anni la popolazione residente nel comune ha subito un costante incremento. Dal grafico che segue si può notare che nell'800 la popolazione superava di poco i 2.000 abitanti, ai giorni d'oggi si arriva a circa a 8.000 residenti.

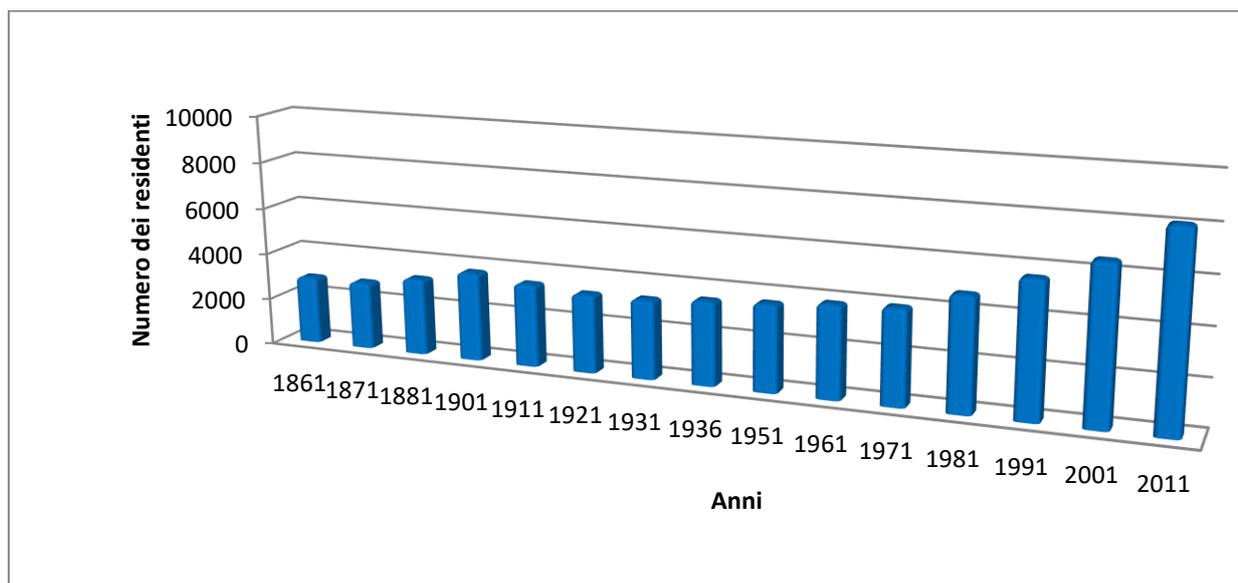


Grafico 2.2.2 - Andamento della popolazione residente tra il 1861 ed il 2011 (fonte: Istat)



Nel grafico successivo si può notare questo aspetto con maggiore chiarezza. Realizzando un'analisi della popolazione residente nel periodo compreso tra il 2003 e il 2012, si evince un costante trend crescente.

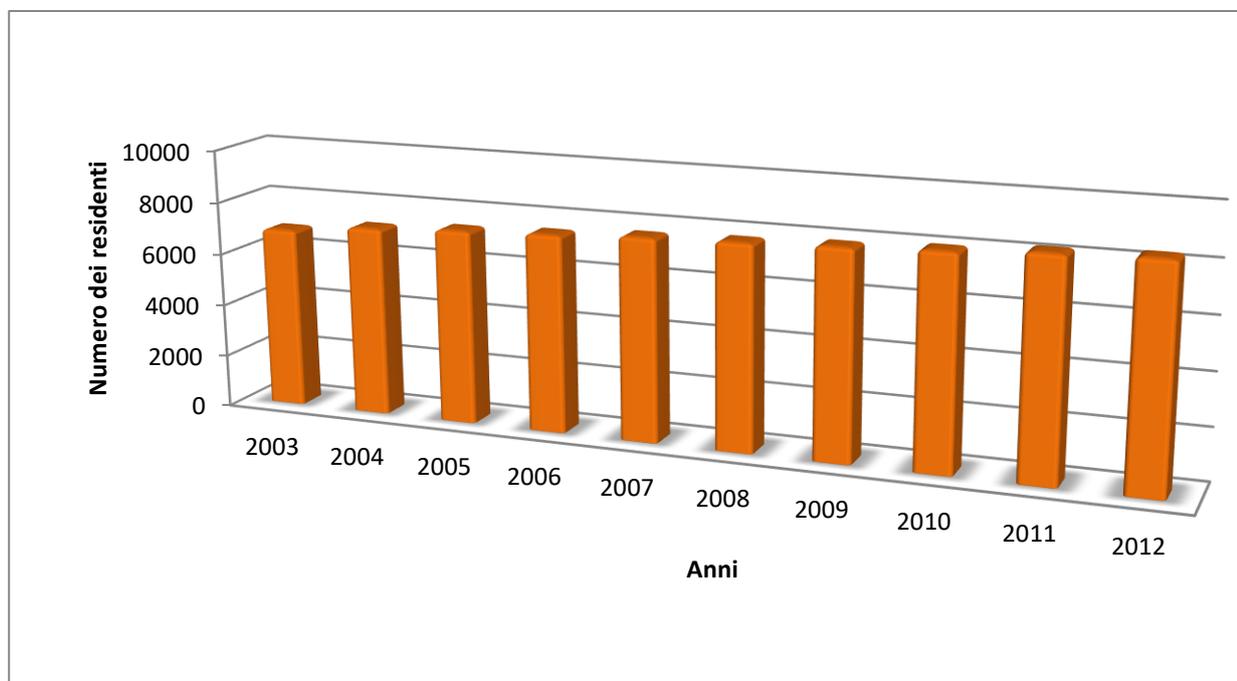


Grafico 2.2.3 - Popolazione residente nel periodo 2003-2012 (fonte: Istat)

2.3 IL TESSUTO ECONOMICO

Centro collinare, di probabile origine medievale, ha un'economia basata sulle tradizionali attività agricole, affiancate dai settori industriale e terziario. I viagrantesi, con un indice di vecchiaia inferiore alla media, vivono per la maggior parte nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce nelle località di Monterosso, Paternostro, Sanbuco, San Giovannello e Via Peraci Bonaccorsi, nel nucleo urbano minore di Blindano e in numerose case sparse. Il territorio presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche accentuate e con fertili campagne coperte da rigogliosi vigneti e alberi da frutta di ogni specie; vi si registrano clima dolce e aria pura. L'abitato, che sorge sulla lava del 1408 disteso ai piedi dell'imponente vulcano, è interessato da una forte crescita edilizia, evidentemente determinata anche da un significativo incremento demografico, dovuto al saldo attivo tanto del movimento naturale quanto di quello migratorio; ha un andamento plano-altimetrico inclinato.



Nel grafico successivo si evidenzia la distribuzione per settore d'attività nel comune di Viagrande, dati forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica.

In particolare, si evince che l'attività predominante all'interno del comune è quella legata all'Istruzione, la quale ricopre il 24% del totale. A seguire la Pubblica Amministrazione con il 19% del totale, costruzioni (14%) e commercio e agricoltura (11%). Con percentuali inferiori vi è la sanità, attività manifatturiere ecc.

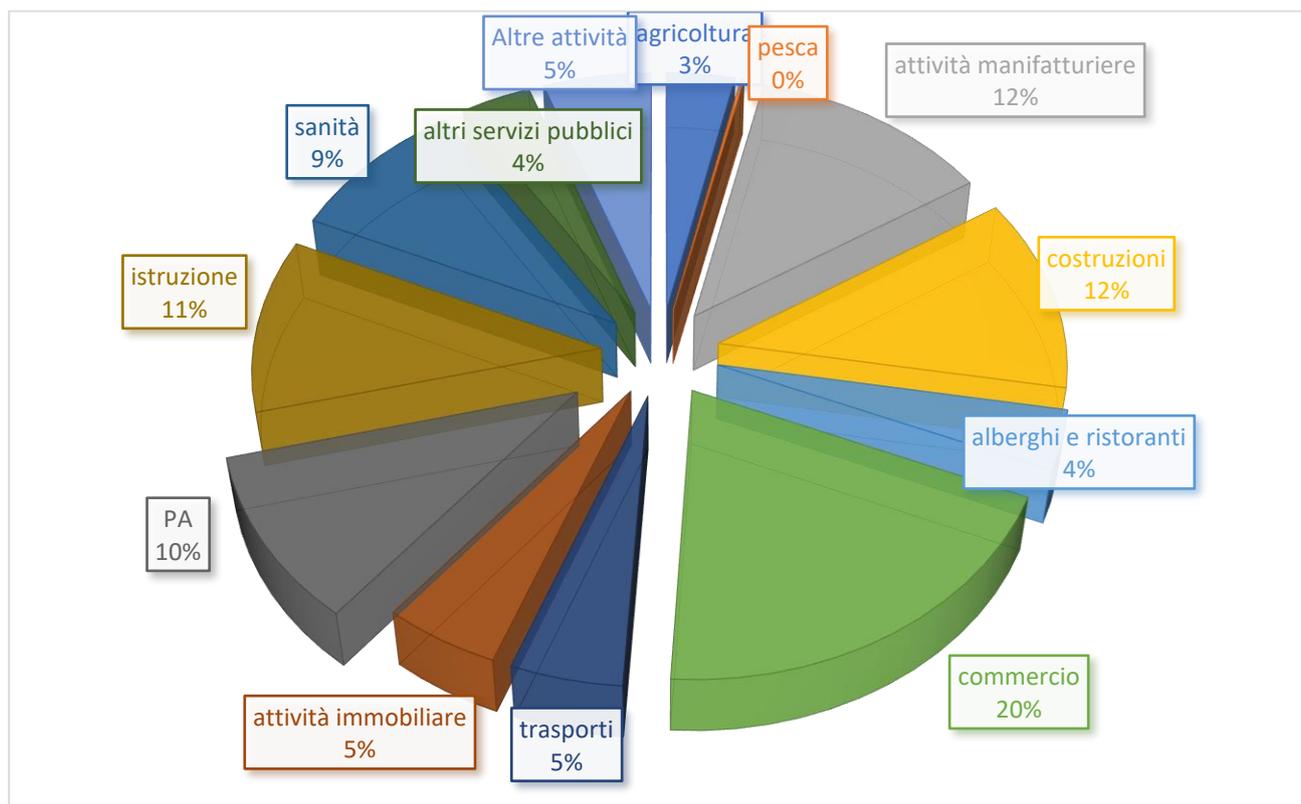


Grafico 2.3.1 - Distribuzione per settore d'attività dei residenti in età lavorativa occupati (fonte: Istat)



2.4 IL TERRITORIO

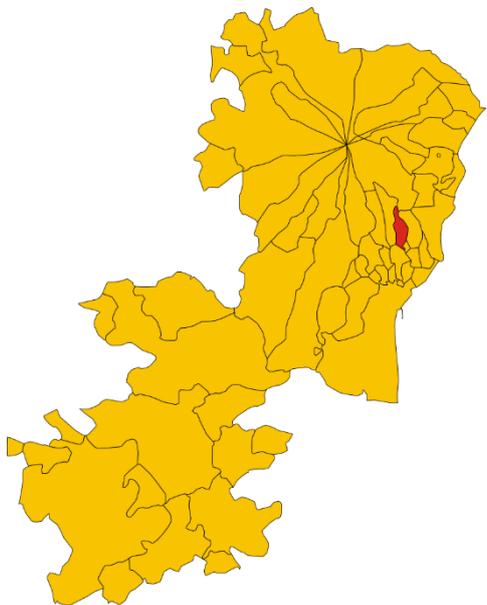


Figura 2.4.1 - Territorio di Viagrande in provincia di Catania

Il comune di Viagrande è situato nella parte centro-orientale della provincia, alle pendici dell'Etna. Il territorio comunale si estende da San Giovanni La Punta quasi fino al centro abitato di Zafferana Etnea. È raggiungibile dalla strada statale n. 114 Orientale Sicula, che dista 7 km dall'abitato; può essere raggiunta anche mediante l'autostrada A18 Messina-Catania, tramite il casello di Acireale, distante 5 km. La stazione ferroviaria di riferimento, posta lungo la linea Messina-Catania-Siracusa, è a 7 km. L'aeroporto più vicino, per i voli nazionali e internazionali, dista 25 km; sul continente, l'aerostazione di Roma/Fiumicino mette a disposizione linee intercontinentali dirette. Il porto di riferimento dista 17 km;

quello di Messina, per gli altri collegamenti col continente, è a 89 km. Inserita nell'ambito territoriale del Parco dell'Etna, gravita su Catania e Acireale per i servizi e le esigenze di ordine burocratico-amministrativo non presenti sul posto.

2.5 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO GENERALE

Il territorio di Viagrande si estende per circa 10,05 km², geograficamente si inserisce all'interno del cosiddetto "campus Aethneus", alle pendici sudorientali del vulcano.

Il territorio è caratterizzato da rilievi collinari e a completare l'armonia del paesaggio sono i numerosi conetti avventizi, piccoli edifici vulcanici.

Il cono avventizio più lontano dal cratere centrale, prossimo al centro abitato di Viagrande, è quello del Monte Serra, oggi rivalutato nella sua bellezza ed attrezzato recentemente a parco. Il Monte Serra si presenta con la caratteristica forma a ferro di cavallo a causa del crollo della parte sommitale del cratere e di un fianco del cono vulcanico, causato dallo svuotamento del condotto di emissione dopo l'eruzione. Nel corso dei secoli, le acque piovane hanno dilavato i materiali accumulatisi dopo il collasso, rimodellando il fianco nord orientale del conetto che si raccorda oggi con la campagna circostante.



Le varie opere di urbanizzazione, realizzate nel corso degli anni, sia a monte che a valle del territorio comunale, hanno contribuito alla creazione di nuovi corsi di acqua del tutto naturali (rappresentati da viabilità stradali e nuovi percorsi torrenziali) che hanno stravolto il preesistente tessuto idrogeologico.

Inoltre, l'assenza nell'area interessata e nell'intero territorio etneo di un vero e proprio reticolo idrografico implica necessariamente l'esistenza di una importante circolazione sotterranea delle infiltrazioni di acque di precipitazioni, e rappresentata da falde acquifere, sostenute dal substrato sedimentario prevalentemente argilloso, le cui aree di alimentazione risultano molto estese interessando anche le parti sommitali dell'apparato vulcanico.

Infatti, nel territorio comunale esiste un elevato numero di opere di captazione, rappresentate da pozzi e da gallerie drenanti, che emungono annualmente notevoli quantità di acque sotterranee utilizzate per i fabbisogni potabili ed irrigui della zona interessata e di quelle adiacenti.



Figura 2.5.1 - Ricostruzione 3D del territorio di Viagrande

2.6 FATTORI CLIMATICI

Nel comune di Viagrande si trova un clima caldo e temperato. Si riscontra molta più piovosità in inverno che in estate. La classificazione del clima è Csa come stabilito da Köppen e Geiger. In Viagrande si registra una temperatura media di 16,4 °C. La media annuale di piovosità è di 586 mm.

Il mese più caldo dell'anno è agosto con una temperatura media di 25,5°C. 8,6 °C è la temperatura media di gennaio che durante l'anno è la temperatura media più bassa.

Tabella 2.6.1 - Dati climatici del centro abitato di Viagrande (fonte: SIAS)

Viagrande				
410 m s.l.m.				
Mese	T _{max} [°C]	T _{min} [°C]	T _{med} [°C]	P [mm]
gennaio	12	5,6	8,6	83
febbraio	12,2	5,4	8,7	63
marzo	14,8	7,3	11,0	55
aprile	17,5	9,9	13,7	48
maggio	21,6	13,7	17,7	30
giugno	26,4	17,9	22,3	21
luglio	29,6	20,8	25,3	8
agosto	29,7	21,4	25,5	17
settembre	25,2	18,2	21,6	56
ottobre	21,4	15,1	18,1	67
novembre	16,9	11	13,8	70
dicembre	13,3	7,5	10,2	68

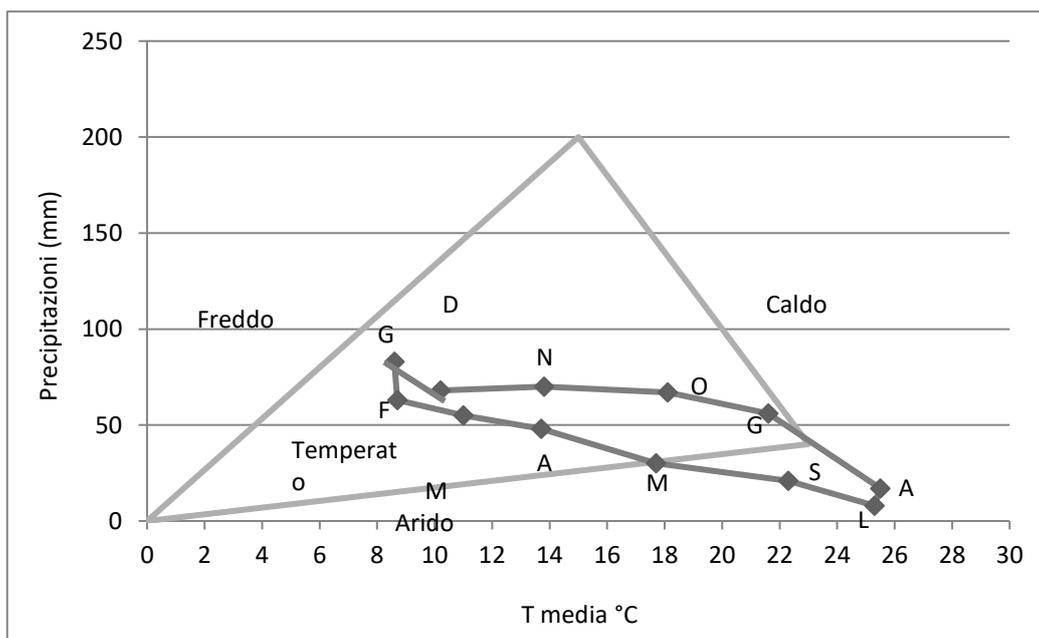


Grafico 2.6.1 - Climogramma di Peguy del Comune di Viagrande (fonte: SIAS)



2.7 URBANIZZAZIONE ED AREE VERDI

Il comune di Viagrande conserva tutt'oggi le testimonianze della cultura antica; tra le opere di maggiore spicco vanno menzionati:

- **La chiesa Madre:** la Chiesa Madre, dedicata alla Madonna dell'Idria, costruita nei primi anni del '700, domina il centro cittadino e chiude a nord la scena di Piazza San Mauro. L'imponente struttura si affaccia sul sagrato in acciottolato lavico intarsiato in travertino. La facciata principale, orientata a Sud, è ripartita in tre grandi settori, definiti da quattro lesene in pietra lavica, in ognuno dei quali è racchiuso un portale che traccia la struttura interna a tre navate, di tipo basilicale.

La facciata si chiude in alto con un cornicione sempre in pietra lavica dal quale spiccano il campanile realizzato nei primi decenni del '900 su disegno dell'Architetto Fichera, e l'ampia cupola edificata nel 1860 su base ottagonale. L'interno offre al visitatore altari di pregio ed un gradevole coro ligneo del '700. Nella chiesa Madre si conservano le reliquie di San Mauro Abate, patrono di Viagrande, la cui festa è celebrata ogni 15 gennaio.



- **San Biagio:** la chiesa di San Biagio sorge sull'omonima piazza, nel quartiere di Viscalori. Le origini della sua costruzione risalgono al XVI secolo. Certamente danneggiata dal terremoto del 1693, fu prima restaurata, e poi, a fine '700, si intraprese la costruzione dell'edificio attuale. Ha pianta ovoidale, con presbiterio absidato: si eleva su una ampia scalinata.



- **Chiesa San Salvatore:** si trova sulla provinciale Viagrande-Monterosso. È una piccola chiesa a pianta rettangolare con abside. La copertura è a spiovente con laterizi a canale tradizionale siciliano. È presumibile che il nucleo originale dell'edificio sacro, più piccolo dell'attuale, sia stato edificato sul finire del XVIII secolo. Ha subito un radicale rifacimento intorno al 1950.
- **Chiesa San Francesco:** la chiesa di San Francesco si trova nell'ex convento dei Francescani, oggi trasformato in casa padronale. La costruzione è posta all'ingresso di Viagrande, provenendo da San Giovanni la Punta, in via Aldo Moro.
- **Chiesa di San Vito:** la chiesa si trova sulla provinciale che collega Viagrande a Zafferana Etnea, appena fuori il centro abitato. Già nel 1571 esisteva una chiesa dedicata a San Vito, l'attuale fu eretta intorno al 1790 e dedicata a San Vito, patrono di Viagrande sino a quando non fu introdotto dalla congregazione benedettina il culto di San Mauro. Nel 1898, dopo un periodo di abbandono, fu restaurata a cura della famiglia D'Agata e riaperta al culto. Danneggiata dagli eventi bellici fu nuovamente restaurata negli anni '60, sempre a spese della famiglia D'Agata. L'edificio ha pianta rettangolare, estremamente spoglia la facciata principale cui si accede dopo una scalinata.



3 ATTIVITÀ DI COMPETENZA COMUNALE

3.1 GLI EDIFICI PUBBLICI E GLI IMPIANTI SPORTIVI

Il comune di Viagrande possiede alcuni immobili situati in tutto il comprensorio del comune, tra il centro e la periferia. Alcuni edifici comunali necessitano di interventi di riqualificazione.

Di seguito si riporta l'elenco degli edifici.

Tabella 3.1.1 – Elenco Edifici Comunali

EDIFICIO	INDIRIZZO
IC Giovani Verga	Via Collegio, 1
Scuola elementare San Giovanni Bosco	Via Chiesa Antica,1
Ufficio Protezione Civile	Via Don Bosco, 24
Associazione turistica Pro Loco	Via Garibaldi, 211
Municipio	Piazza San Mauro, 20
Studio Learning, Performing, Hosting	Via Francesco Baracca, snc
Cimitero	Viale dei Cipressi, snc
Museo della Lava	Via Dietro Serra,6
Uffici Polizia Municipale	Piazza San Mauro, 7
Scuola dell'infanzia	Via Giuseppe Mazzini, 48
Scuola professionale	Via Contemare, 29
Istituto Giovanni Verga	Via Giovanni Pacini,62
Centro sociale	Via A. Manzoni, 172
Casa delle farfalle	Via Umberto I, 244



3.2 IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

L'illuminazione degli ambienti esterni del comune di Viagrande è affidata all'impianto di pubblica illuminazione di proprietà comunale la cui gestione è affidata tramite convenzione Consip a società esterne.

Il numero dei punti luce installati all'intero del Comune nel 2011 risulta pari a 2.248, per la maggior parte aventi tecnologia sodio ad alta pressione. Nel grafico seguente si mostra una ripartizione dei corpi lampada installati.

Si precisa che nel corso degli anni sono stati eseguiti interventi di riqualificazione, al fine di abbattere i consumi di Energia Elettrica, sostituendo i corpi lampada di vecchia generazione con lampade a tecnologia LED.

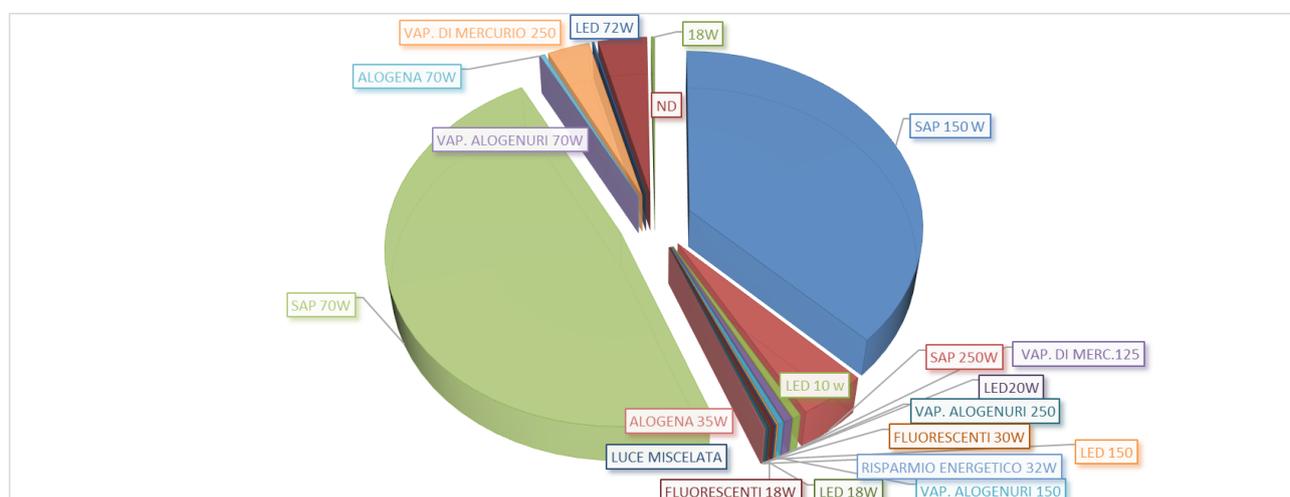


Grafico 3.2.1 – Ripartizione dei corpi lampada nel comune di Viagrande

3.3 IL PARCO AUTO COMUNALE

Il parco auto del comune è in parte caratterizzato da automezzi ormai vetusti, che non rispettano le recenti direttive antinquinamento.

Avviare azioni in questo settore comporterebbe quindi una sicura diminuzione dei consumi di combustibile e un drastico abbattimento delle relative emissioni inquinanti.



3.4 LA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO

Per il servizio idrico non è stato possibile reperire i consumi relativi al 2011, a tal proposito il dato sui consumi è stato stimato sulla base del numero di abitanti presenti nel territorio. Tale consumo è stato stimato pari a 630,00 MWh.



4 IL PATTO DEI SINDACI

4.1 L'INIZIATIVA

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

4.1.1 NUOVO QUADRO D'AZIONE PER IL 2030

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

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

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

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



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



Figura 4.1.1 1 - Logo dell'iniziativa Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia

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

Secondo il Parlamento europeo, inoltre, la Commissione dovrà indicare anche un ulteriore obiettivo intermedio (per il 2040), ciò al fine di garantire che l'Ue sia davvero sulla buona strada per



raggiungere l'azzeramento nel 2050. Più concretamente, gli eurodeputati chiedono che gli Stati membri eliminino gradualmente tutte le sovvenzioni dirette e indirette ai combustibili fossili entro il 31 dicembre 2025.

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

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

4.2 L'INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

Punto di partenza per la realizzazione di un PAESC efficace è la stesura di un corretto Inventario di Base delle Emissioni, da cui l'acronimo IBE (in inglese *Baseline Emissions Inventory*, BEI).

Il consumo di energia proveniente dalla combustione di combustibili fossili provoca il rilascio in atmosfera di gas inquinanti clima alteranti (CO₂, N₂O, CH₄, SF₆) responsabili dell'innalzamento della temperatura terrestre e dannosi alla salute umana. Per capire la portata di questo problema basti pensare che in Italia l'energia elettrica è prodotta per il 72,7% in centrali termoelettriche¹ che utilizzano combustibili provenienti da fonti fossili per circa il 90%² e che la produzione di 1 MWh di energia elettrica produce emissioni pari a 483 kg di CO₂³.

Per le autorità locali che si scommettono nel Patto dei Sindaci è dunque essenziale individuare il quantitativo delle emissioni generate dall'utilizzo di energia all'interno del proprio territorio.

¹ Dati Statistici sull'energia elettrica in Italia – Dati generali; Terna, 2012

² Dati Statistici sull'energia elettrica in Italia – Produzione; Terna, 2012

³ Come sviluppare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – PAES; AA.VV., JRC, Lussemburgo, 2010



Questo proposito si concretizza nella stesura dell'IBE, il quale contiene un prospetto dettagliato delle emissioni di CO₂ causate dalle attività che si svolgono sul territorio del comune nell'anno di riferimento (in Italia l'anno più usato è il 2005 tuttavia la Regione Sicilia ha indicato il 2011).

L'IBE deve coprire almeno tre dei quattro settori chiave sui quali si concentrano le azioni del Patto dei Sindaci (trasporti, edifici comunali, attività terziarie, edifici residenziali) e, determinando quali sono i settori più energivori, permette alle autorità comunali di pianificare le azioni prioritarie da mettere in atto per ridurre le emissioni di gas inquinanti.

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

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

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

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

Ci stiamo di fatto avvicinando ad una fase in cui siamo noi ad adattarci a dei cambiamenti inevitabili, non tanto il pianeta al nostro stile di vita.

4.4 ASPETTI ORGANIZZATIVI

Il comune di Viagrande ha aderito all'iniziativa europea del Patto dei sindaci con la Delibera di Consiglio Comunale n. 7 del 26/02/2019 impegnandosi a ridurre le proprie emissioni di CO₂ entro il 2030 di almeno il 40% rispetto all'anno base, in modo da restare in linea con gli obiettivi fissati dalla Commissione Europea e a presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile.

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile comporta un forte impegno politico, tecnico ed economico che non può prescindere da un approccio inclusivo, ovvero condiviso, partecipato e di costruzione del consenso.



Al tal fine, l'Amministrazione comunale ha emanato un bando di gara per l'affidamento dell'incarico relativo alla redazione del PAESC. A seguito di tale procedura con provvedimento dirigenziale N.166 del Reg Dir. e con CIG: ZE62F5590E, l'affidamento dell'incarico è stato assegnato all'Ing. Giuseppe Panassidi che ha istituito una struttura organizzativa preposta all'elaborazione ed attuazione del Piano e alla definizione delle modalità di coinvolgimento, di formazione dei dipendenti comunali e di informazione dei cittadini.

La struttura organizzativa è costituita da un nucleo di coordinamento e un nucleo operativo:

- il nucleo di coordinamento è rappresentato dal comitato direttivo composto dal Sindaco, dalla Giunta comunale, dal RUP Ing. Salvatore Faro.
- il nucleo operativo è rappresentato dal gruppo di lavoro PAESC composto dal redattore Ing. Giuseppe Panassidi e dalla collaboratrice Ing. Lavinia Granata.

In particolare, il comitato direttivo ha la funzione di valutare a livello politico le azioni del PAESC, individuare gli indirizzi e le priorità di intervento, definire le forme di finanziamento e proporre eventuali modifiche al PAESC finalizzate al raggiungimento degli obiettivi.

Tutti i soggetti aventi titolo politico e potere decisionale sono così coinvolti in maniera attiva non solo nella fase di preparazione, pianificazione, stesura e redazione del PAESC, ma anche nella sua fase di attuazione e di monitoraggio al fine di condividere, approvare e sostenere il Piano durante tutto il processo.



5 CAMBIAMENTO CLIMATICO

5.1 CONTESTO INTERNAZIONALE

Assistiamo oggi, con sempre maggiore frequenza, alle conseguenze indotte dai cambiamenti climatici sugli ecosistemi e sulla nostra società. I lavori svolti a livello internazionale dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per far fronte agli effetti connessi alla variabilità climatica (attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra), tali effetti siano comunque inevitabili. Evidenziano inoltre come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO₂ e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su parecchie aree del Pianeta. Conferma queste tendenze il Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (AR5), pubblicato nel 2013 e 2014. La maggior parte degli scenari climatici in esso delineati mostra, infatti, a livello globale, un aumento della temperatura media superficiale entro la fine di questo secolo di almeno 1,5°C rispetto al periodo 1850-1900, un aumento del numero degli eventi climatici estremi sulla maggior parte delle terre emerse, un innalzamento del livello globale medio dei mari tra i 0,26 e gli 0,82 m per effetto dell'aumento del riscaldamento degli oceani e della perdita di massa dai ghiacciai e dalle calotte glaciali. Le conseguenze dei cambiamenti climatici sono già evidenti nei disastri ambientali che oggi si registrano con sempre maggiore frequenza ma la loro portata si estende a coinvolgere il nostro sistema sociale e culturale conducendoci a rimettere in discussione la nostra organizzazione sociale e il rapporto storico tra l'uomo e il suo ambiente. Le questioni sono molteplici e riguardano anche la sicurezza alimentare, il rischio sulla salute, la gestione delle risorse naturali, le diseguaglianze di genere, la marginalizzazione sociale ed economica, i conflitti e le migrazioni.

A livello europeo, così come in molte regioni del nostro Paese, la presa di coscienza della sempre maggiore frequenza degli eventi climatici estremi e delle loro conseguenze calamitose ha fatto emergere la necessità di porre le basi per una concreta politica climatica globale che preveda misure di adattamento per ridurre e gestire i rischi connessi ai cambiamenti climatici. Tale preoccupazione ha indotto l'Unione Europea a intraprendere una serie di iniziative che, ad aprile 2013, si sono concretizzate con l'adozione della "Strategia europea per i cambiamenti climatici" e con le successive Conclusioni del Consiglio europeo del 13 giugno 2013 "Una Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico". Tale strategia richiede a tutti gli Stati Membri di rivalutare



oggi il concetto di vulnerabilità, di rivedere le soglie critiche di rischio a livello nazionale e di misurare le proprie capacità di resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso politiche basate su un approccio locale e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici. In sintesi, una politica climatica globale deve fondarsi su due “pilastri” principali:

- da un lato deve intensificare gli sforzi diretti a ridurre in modo drastico le emissioni di gas a effetto serra;
- dall’altro deve porre le basi per una reale politica di adattamento diretta ad affrontare nel migliore dei modi le conseguenze del cambiamento climatico.

La Strategia europea e questi due “pilastri” orientano le politiche nazionali e l’azione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). In particolare, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), già nel 2010, ha incluso misure di adattamento ai cambiamenti climatici in alcuni documenti strategici di carattere settoriale; è il caso della “Strategia Nazionale per la Biodiversità” e dei documenti preparatori della “Strategia per l’ambiente marino”. Altri Ministeri hanno affrontato la tematica dell’adattamento in settori specifici.

Nonostante NASA (National Aeronautics and Space Administration) e NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) utilizzino metodi diversi per calcolare le temperature globali, una cosa è certa per entrambe le agenzie governative degli Stati Uniti: il triennio 2015-2017 è stato il più caldo dal 1880.

Partiamo dai dati: l’anno più caldo di sempre è stato il 2016 con una temperatura media globale superiore di 0.99 °C, poi secondo la NASA viene il 2017, mentre secondo il NOAA il 2015.

Poco importa, la temperatura globale del pianeta Terra continua ad aumentare anno dopo anno, e in Europa è ben visibile con i cambiamenti climatici in atto.



Fenomeno e tendenza	Valutazione che i cambiamenti si siano verificati (dal 1950 se non diversamente specificato)	Valutazione del contributo umano ai cambiamenti osservati	Probabilità di ulteriori cambiamenti	
			Inizio XXI secolo	Fine XXI secolo
Giorni e notti più caldi e/o meno freddi sulla maggior parte delle aree terrestri	<i>Molto probabile</i> [2.6] <i>Molto probabile</i> <i>Molto probabile</i>	<i>Molto probabile</i> [10.6] <i>Probabile</i> <i>Probabile</i>	<i>Probabile</i> [11.3]	<i>Virtualmente certo</i> [12.4] <i>Virtualmente certo</i> <i>Virtualmente certo</i>
Giorni e notti più caldi e/o caldi più frequentemente sulla maggior parte delle aree terrestri	<i>Molto probabile</i> [2.6] <i>Molto probabile</i> <i>Molto probabile</i>	<i>Molto probabile</i> [10.6] <i>Probabile</i> <i>Probabile (solo notti)</i>	<i>Probabile</i> [11.3]	<i>Virtualmente certo</i> [12.4] <i>Virtualmente certo</i> <i>Virtualmente certo</i>
Periodi caldi/Ondate di calore. Aumento della frequenza e/o della durata sulla maggior parte delle aree terrestri	<i>Confidenza media</i> su scala globale <i>Probabile</i> in gran parte di Europa, Asia e Australia [2.6] <i>Confidenza media</i> in molte (ma non in tutte le) regioni <i>Probabile</i>	<i>Probabile</i> ^a [10.6] Non accertato formalmente <i>Più probabile che no</i>	Non accertato formalmente ^b [11.3]	<i>Molto probabile</i> [12.4] <i>Molto probabile</i> <i>Molto probabile</i>
Eventi di forte precipitazione. Aumento di frequenza, intensità, e/o quantità di forti precipitazioni	<i>Probabile</i> più aree terrestri con incrementi che con decrementi ^c [2.6] <i>Probabile</i> più aree terrestri con incrementi che con decrementi <i>Probabile sulla maggior parte delle aree terrestri</i>	<i>Confidenza media</i> [7.6, 10.6] <i>Confidenza media</i> <i>Più probabile che no</i>	<i>Probabile</i> su molte aree terrestri [11.3]	<i>Molto probabile</i> sulla maggior parte delle masse terrestri alle medie latitudini e sulle regioni umide tropicali [12.4] <i>Probabile</i> su molte aree <i>Molto probabile sulla maggior parte delle aree terrestri</i>
Aumento d'intensità e/o durata dei periodi di siccità	<i>Confidenza bassa</i> su scala mondiale <i>Probabili</i> cambiamenti in alcune regioni ^d [2.6] <i>Confidenza media</i> in alcune regioni <i>Probabile</i> in molte regioni, dal 1970 ^e	<i>Confidenza bassa</i> [10.6] <i>Confidenza media</i> ^f <i>Più probabile che no</i>	<i>Confidenza bassa</i> ^g [11.3]	<i>Probabile (confidenza media)</i> su scala regionale e globale ^h [12.4] <i>Confidenza media</i> in alcune regioni <i>Probabile</i> ^g

Fonte: 5° rapporto IPCC, Eventi meteorologici e climatici estremi

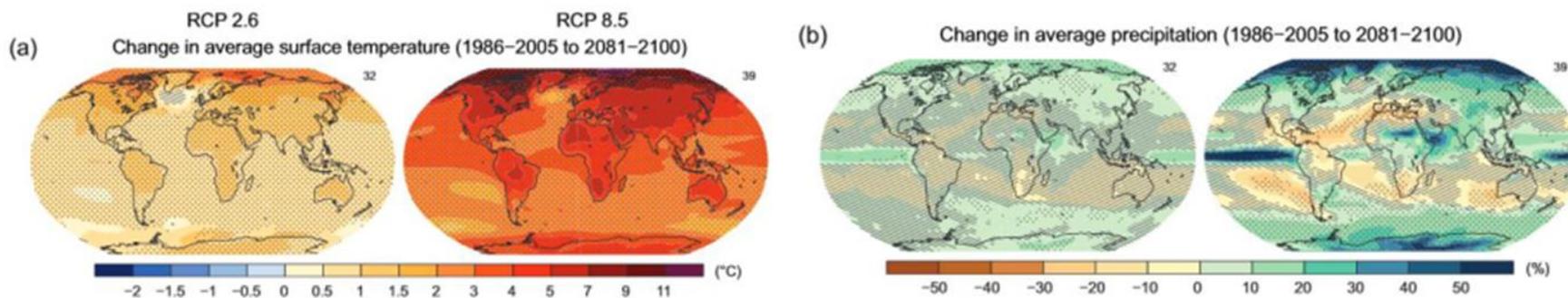


Figura 5.1.1 – 5° rapporto IPCC, Variazione della temperatura superficiale media annuale (a) e variazione media % delle precipitazioni medie annuali (b)

Per il Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC, la comunità scientifica ha definito un set di 4 nuovi scenari, denominati Representative Concentration Pathways (RCP). Questi quattro scenari RCP comprendono uno scenario di mitigazione che porta a un livello molto basso del forzante (RCP2.6), due scenari di stabilizzazione (RCP4.5 e RCP6.0), e uno scenario con emissioni di gas serra molto alte (RCP8.5). In confronto all'assenza di politiche climatiche del Rapporto Speciale sugli Scenari di Emissione (SRES), utilizzato nel Terzo e nel Quarto Rapporto di Valutazione, gli scenari RCP possono pertanto rappresentare un ventaglio di politiche climatiche per il XXI secolo.

Tuttavia, la “Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici” e le relative Conclusioni del Consiglio Europeo, richiedono un approccio strategico tra i vari settori e livelli di governo interessati per affrontare adeguatamente le conseguenze degli impatti e per garantire che le misure di adattamento siano efficaci e tempestive. La “Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici” (SNAC) da attuare mediante un Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali è stata definita all’esito di una complessa attività istruttoria e di consultazione condotta dal MATTM. La strategia e il Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali indicano tempi e modi di internalizzazione delle tematiche di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nei Piani e Programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali.

In sintesi, la SNAC è stata elaborata attraverso le seguenti fasi:

- coinvolgimento di esperti della comunità scientifica nazionale;
- coinvolgimento dei decisori politici a livello istituzionale;
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto dei portatori di interesse non governativi;
- definizione di principi e obiettivi generali per l’adattamento;
- analisi e la valutazione dello stato delle conoscenze sul rischio e la vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello nazionale per settori rilevanti;
- sviluppo di un approccio per affrontare le lacune cognitive e per gestire eventuali incertezze scientifiche;
- individuazione delle opzioni di adattamento a breve e lungo termine per i vari settori, a partire dall’esame delle eventuali buone pratiche e misure già esistenti;
- definizione di un insieme di azioni ed indirizzi per costruire la capacità adattativa in maniera efficiente dal punto di vista economico nei vari settori a scala nazionale.



Al fine di tenere conto dei progressi della ricerca scientifica e delle conoscenze pratiche sull'adattamento climatico, la Strategia nazionale sarà oggetto periodicamente di una revisione dei contenuti e di una consultazione rivolta ai portatori di interesse. Tale attività di monitoraggio permetterà anche di valutare le ulteriori necessità in termini di pianificazione e allocazione delle risorse economiche necessarie alla sua attuazione.

La Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) trova il suo fondamento nei seguenti documenti:

1. Rapporto tecnico-scientifico “Stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici”;
2. Rapporto tecnico-giuridico “Analisi della normativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici: quadro comunitario e quadro nazionale”;
3. “Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici”.

Il Rapporto tecnico-scientifico conferma quanto già indicato nei documenti elaborati dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e dall'European Environmental Agency (EEA) sulle vulnerabilità dell'Italia nel contesto dell'area mediterranea; le criticità riguardano la gestione delle acque e i rischi causati da fenomeni meteorologici estremi. Il Rapporto considera inoltre alcuni aspetti intersettoriali quali la stima del costo degli impatti del cambiamento climatico, e fornisce un approfondimento sull'area alpina e appenninica, e sul distretto idrografico padano, che costituiscono sistemi ambientali di particolare vulnerabilità.

Il documento “Elementi per una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici” definisce le misure nazionali in grado di dare risposte future agli impatti dei cambiamenti climatici, in molteplici settori socio-economici e sistemi naturali, sulla base di una valutazione delle vulnerabilità settoriali; individua, inoltre, un insieme di azioni per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, per aumentare la resilienza dei sistemi umani e naturali, nonché per trarre vantaggio dalle eventuali opportunità derivanti dalle nuove condizioni climatiche.

Obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti. A tal fine la SNAC individua le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi



naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Per conseguire tale obiettivo il presente documento definisce 5 assi strategici d'azione rivolti a:

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali e i settori socio-economici rilevanti e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici. L'insieme di azioni e indirizzi individuati nel presente documento è stato selezionato con riferimento ai settori di rilevanza socio-economica e ambientale che presentano la maggiore vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

Sebbene non esista una definizione univoca e comunemente condivisa di "adattamento di successo" o "adattamento ottimale", tali principi rappresentano elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi:

1. adottare un approccio basato sulla conoscenza e sulla consapevolezza. La definizione delle necessarie azioni di adattamento presuppone un quadro di conoscenze completo dei possibili impatti dei cambiamenti climatici sulle attività, sulla sicurezza, sulla salute e, in generale, sui nostri modi di vita. La base conoscitiva è, infatti, la preconditione essenziale per un'appropriata strategia di adattamento climatico. È pertanto necessario migliorare la base conoscitiva disponibile su cui impostare strumenti di aiuto e supporto alla decisione per l'individuazione delle priorità di azione, coinvolgendo la comunità scientifica esperta in materia di clima e di valutazioni di impatto;
2. lavorare in partnership e coinvolgere gli stakeholder e i cittadini. Una politica nazionale di adattamento climatico ha la sua ragion d'essere nella partecipazione attiva dei cittadini. L'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici è una sfida fondata sulla



- multilevel governance. In quanto tale, oltre ai governi centrali e alle 12 amministrazioni locali, coinvolge un elevato numero di stakeholder del settore pubblico e privato. La partecipazione attiva dei cittadini e delle loro associazioni può apportare un significativo valore aggiunto al processo di adattamento e migliorare la consapevolezza e la condivisione delle azioni che devono essere intraprese. È pertanto necessario prevedere momenti di confronto con tutti gli attori potenzialmente interessati o coinvolti;
3. lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e dell'innovazione. La collaborazione e il coinvolgimento della comunità scientifica sono necessari ai decisori politici e agli operatori settoriali per poter identificare efficaci strategie di adattamento a potenziali scenari futuri. La ricerca scientifica, sia fondamentale che applicata, deve essere orientata maggiormente allo sviluppo di analisi innovative sul rischio climatico e dei servizi climatici dedicati a settori particolarmente vulnerabili quali le infrastrutture, l'agricoltura, gli insediamenti urbani, il trasporto, le imprese e l'energia;
 4. considerare la complementarità dell'adattamento rispetto alla mitigazione. Adattamento e mitigazione non sono in contraddizione tra di loro, ma rappresentano due aspetti complementari di una politica globale sui cambiamenti climatici. Senza azioni efficaci di mitigazione pianificate in tempo utile, l'entità delle conseguenze sarà tale da rendere l'adattamento più costoso ed anche, in certi casi, inefficace. Nella pratica, occorre pertanto considerare attentamente le eventuali situazioni di conflitto che possono crearsi tra azioni di mitigazione e di adattamento, e risolverle positivamente all'interno di un comune processo di sviluppo sostenibile che garantisca la complementarità tra adattamento e mitigazione;
 5. agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche. L'incertezza sulle emissioni future di gas serra, sui cambiamenti climatici e i loro impatti, non costituisce un motivo valido per non intervenire secondo il principio di precauzione. I danni prodotti dalla "non azione" possono essere più elevati dei costi stessi delle azioni. Occorre sottolineare che le misure di adattamento implicano benefici ambientali complessivi a prescindere dall'incertezza delle previsioni future, creando comunque importanti sinergie con le politiche di sostenibilità ambientale;
 6. agire secondo un approccio flessibile. Le politiche e le azioni di adattamento devono essere contestualizzate; cioè devono essere elaborate e pianificate caso per caso, al fine di rispondere in maniera efficace alle diverse necessità e situazioni regionali e locali;



7. agire secondo il principio di sostenibilità ed equità intergenerazionale. Ogni forma di adattamento deve rispondere all'obiettivo della sostenibilità ambientale e al principio di equità intergenerazionale che esso sottintende. Ciò implica che le risposte agli impatti dei cambiamenti climatici non devono compromettere gli interessi delle generazioni future, né pregiudicare la capacità di altri sistemi naturali e del sistema socio-economico a contribuire all'adattamento;
8. adottare un approccio integrato nella valutazione dell'adattamento. I cambiamenti climatici e gli effetti ad essi associati hanno impatti sulle attività economiche e sui sistemi ambientali secondo tempi e scale spaziali differenti;
9. adottare un approccio basato sul rischio nella valutazione dell'adattamento. Se la strategia di adattamento ha per obiettivo quello di ridurre la vulnerabilità e i rischi derivanti dai cambiamenti climatici occorre agire secondo un approccio in cui la valutazione diventa prioritaria;
10. integrare l'adattamento nelle politiche esistenti. Le azioni di adattamento devono essere integrate nelle politiche, nei piani e nei programmi in atto, coerentemente e a complemento di azioni specificatamente riguardanti l'ambiente o il settore socio-economico. In tal senso l'adattamento può essere inteso non solo come una politica ambientale in senso stretto ma piuttosto come un'azione di tipo sociale che si integri nelle altre politiche pubbliche. L'adozione di un tale principio implica una valutazione sulla possibilità di modificare o integrare la normativa corrente, nazionale o regionale e le prassi del settore privato con considerazioni relative all'adattamento;
11. effettuare un regolare monitoraggio e la valutazione dei progressi verso l'adattamento. L'efficacia delle decisioni ed i progressi compiuti nell'ambito dell'adattamento devono costituire l'oggetto di una costante attività di monitoraggio e di valutazione attraverso e a partire dalla definizione di insiemi di indicatori opportunamente validati. Tali indicatori devono descrivere in modo sintetico il cambiamento climatico e le sue conseguenze. Devono inoltre misurare i progressi nell'attuazione delle misure (indicatori di realizzazione), e l'efficacia dell'intervento (indicatori di risultato).

Le principali pubblicazioni scientifiche sulla valutazione degli impatti e della vulnerabilità ai cambiamenti climatici, a livello internazionale ed europeo, concordano nel sostenere che, nei prossimi decenni, gli impatti conseguenti ai cambiamenti climatici nella regione mediterranea



europea saranno particolarmente negativi. Tali impatti, insieme agli effetti delle pressioni antropiche sulle risorse naturali, connotano tale area tra le più vulnerabili d'Europa.

I risultati emersi dal Rapporto della EEA "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012" forniscono una base scientifica di riferimento completa sugli impatti e le vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello europeo. I principali risultati del Rapporto possono essere sintetizzati come segue:

- Il decennio 2002–2011 è stato il più caldo in Europa con temperature sulle aree emerse europee di 1,3 °C superiori rispetto a quelle registrate nel periodo preindustriale. Le proiezioni climatiche mostrano per la fine del XXI secolo un possibile innalzamento della temperatura media in Europa rispetto al periodo climatico di riferimento 1961– 1990;
- nell'ultimo decennio le ondate di calore sono aumentate in frequenza e durata provocando migliaia di morti. Le proiezioni climatiche mostrano un'intensificazione delle ondate di calore in Europa che potrebbero causare un numero più elevato di decessi in assenza di specifiche misure di adattamento;
- i fenomeni di siccità stanno diventando più intensi e frequenti in Europa meridionale. Le portate fluviali minime estive potranno diminuire significativamente in Europa meridionale così come in altre aree europee;
- dal 1850 i ghiacciai alpini hanno perso circa 2/3 del loro volume e questo trend potrebbe continuare anche in futuro, l'aumento del livello medio del mare è alla base dell'aumento del rischio di inondazioni costiere e il livello medio globale marino è cresciuto di 1,7 mm/anno nel XX secolo e di 3 mm/anno negli ultimi decenni;
- l'aumento del livello medio del mare è alla base dell'aumento del rischio di inondazioni costiere. Il livello medio globale marino è cresciuto di 1,7 mm/anno nel XX secolo e di 3 mm/anno negli ultimi decenni;
- i cambiamenti climatici favoriscono la trasmissione di alcune malattie e quindi hanno impatti rilevanti sulla salute umana;
- si assiste ad alterazioni significative sulla biodiversità: fioriture anticipate di piante e di fitoplancton e zooplancton, migrazioni di piante e animali a latitudini più settentrionali o ad altitudini più elevate;
- la disponibilità di risorse idriche per l'agricoltura nell'Europa meridionale diminuisce, mentre potrebbe aumentare in altre aree.



5.2 CONTESTO NAZIONALE

In Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni saranno conseguenti all'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), all'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

I potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia possono essere sintetizzati come segue:

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo;
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane, con la zona alpina e le regioni insulari (Sicilia e Sardegna) che mostrano le maggiori criticità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare;
- sono possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica.

5.2.1 VARIABILITÀ CLIMATICA PRESENTE E PASSATA

La conoscenza sul clima presente e passato (recente) rappresenta il primo elemento necessario per identificare e stimare gli impatti dei cambiamenti climatici già avvenuti e in corso. Le dinamiche climatiche sono ottenute attraverso l'applicazione di metodi e modelli statistici rigorosi che



permettono il trattamento delle serie di osservazioni meteorologiche secondo requisiti di qualità, continuità temporale, distribuzione e densità spaziale, omogeneità e regolarità di aggiornamento.

- La temperatura media in Italia negli ultimi 100 anni è aumentata: le stime del rateo di riscaldamento sono dell'ordine di +1°C/secolo negli ultimi 100 anni, e di 2°C/secolo negli ultimi 50 anni; il rateo di variazione è ancora più consistente e stabile negli ultimi 30 anni. L'aumento della temperatura è inoltre più sensibile nelle stagioni estiva e primaverile;
- il trend in aumento è confermato dall'andamento degli indicatori che misurano gli estremi di temperatura;
- le precipitazioni cumulate medie annuali in Italia nel lungo periodo sono in lieve diminuzione (dell'ordine di 1%/decennio);
- nel lungo periodo si rileva una diminuzione significativa del numero di eventi di bassa intensità. Le tendenze di intensità e frequenza delle precipitazioni non sono invece univoche se si considerano finestre temporali più brevi e recenti e quando riguardano regioni specifiche del territorio italiano;
- i cambiamenti climatici in atto hanno comportato una diminuzione degli apporti nevosi, della permanenza della neve al suolo ed effetti sul permafrost;
- per migliorare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici è importante colmare i gap conoscitivi sulle variazioni climatiche. A tal fine è prioritario il superamento degli attuali limiti normativi e organizzativi che caratterizzano il monitoraggio meteoclimatico in Italia.

5.2.2 VARIABILITÀ CLIMATICA FUTURA

Per quanto riguarda la variabilità climatica futura è proposta di seguito una panoramica sintetica e aggiornata dei principali risultati riguardanti i possibili futuri cambiamenti climatici nella regione del bacino Mediterraneo e della penisola italiana.

Messaggi chiave

- Gli scenari climatici indicano che, già nei primi decenni del XXI secolo (2021-50), potrebbero verificarsi significativi cambiamenti del clima Mediterraneo e dell'Italia rispetto al periodo di riferimento climatico (1961-90);



- si prevede un aumento del riscaldamento (~1,5 °C in inverno e quasi 2 °C in estate), e una diminuzione delle precipitazioni (circa -5% in inverno e -10% in estate), rispetto al periodo di riferimento climatico (1961-90) su gran parte dell'area Mediterranea;
- le proiezioni di cambiamento climatico per l'Italia mostrano aumenti della temperatura media stagionale con valori che, alla fine del XXI secolo, vanno dagli oltre 5 °C dell'Italia settentrionale in estate (giugno-agosto), ai circa 3 °C nell'Italia meridionale in inverno (dicembre-febbraio);
- su gran parte dell'Italia, le precipitazioni medie diminuiscono in estate del 30% e oltre, mentre in inverno la riduzione è molto meno consistente al sud, e praticamente nulla al centro. Al nord le precipitazioni aumentano significativamente (+17%), soprattutto sulle aree alpine;
- oltre ai cambiamenti nei valori medi, le proiezioni indicano alterazioni della variabilità delle temperature e delle precipitazioni sull'Italia. In particolare, l'aumento della variabilità estiva della temperatura, accompagnato dall'aumento dei valori massimi, indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza di ondate di calore;
- i cambiamenti di precipitazione associati a quelli di temperatura ed evaporazione provocano un significativo aumento degli eventi siccitosi su gran parte dell'Italia;
- il generale riscaldamento della penisola italiana e dell'area alpina in particolare, portano a una significativa riduzione dell'estensione dei ghiacciai alpini. Per i ghiacciai delle Alpi Occidentali, per esempio, si prevede un arretramento di molte centinaia di metri entro la fine del 21° secolo;
- le proiezioni climatiche indicano che anche le condizioni del Mar Mediterraneo potrebbero essere sostanzialmente alterate dal riscaldamento globale;
- le variazioni della temperatura e del bilancio idrologico del Mar Mediterraneo si riflettono sul livello del mare;
- le incertezze associate alle proiezioni climatiche fornite dai modelli numerici sono non trascurabili soprattutto quando si voglia caratterizzare il segnale a scala regionale o locale.

Il degrado del territorio e la desertificazione sono processi che risultano per effetto dell'interazione tra i cambiamenti climatici e il sovrasfruttamento delle risorse naturali, del suolo, dell'acqua e della vegetazione da parte dell'uomo. In estrema sintesi, le cause di tali processi, che si manifestano con effetti locali piuttosto diversificati, possono essere ricondotte alla qualità e alla quantità delle risorse idriche, all'erosione e alla salinizzazione del suolo, alla riduzione della biodiversità negli ecosistemi



naturali terrestri e ai rischi da incendi, siccità e alluvioni. I cambiamenti climatici, a loro volta, influiscono direttamente sull'intensità di numerosi processi bio-fisici e chimici nelle aree climaticamente caratterizzate da condizioni secche. Tali aree, di cui, negli ultimi decenni, si registra un incremento interessano attualmente circa il 20% del territorio nazionale nelle regioni meridionali e insulari. Nelle zone umide del centro nord si riscontrano inoltre incrementi di frequenza, intensità e durata di episodi di siccità e di precipitazioni intense ma soprattutto un diffuso degrado delle zone rurali.

I cambiamenti climatici, come prefigurati dagli scenari attualmente disponibili, determineranno l'aggravarsi dell'azione dei processi di erosione, della salinizzazione e della perdita di sostanza organica dei suoli. La siccità accrescerà il rischio di incendi e di stress idrico con effetti sia nelle zone umide, che in quelle secche sommandosi talora anche a eventi e/o situazioni di carenza idrica. La povertà ed il degrado del territorio possono accrescere i loro effetti in conseguenza dei cambiamenti climatici specialmente nelle regioni meridionali e insulari maggiormente sensibili ai fenomeni di desertificazione e degrado del territorio quali la Sicilia, la Sardegna, la Puglia, la Basilicata e il Molise.

5.3 ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO – SCENARIO SICILIA

Oggi la Sicilia paga le colpe di un modello industriale che ha dissipato buona parte del suo patrimonio naturale. Un mix esclusivo cui vanno sommate le modificazioni climatiche e la “rivoluzione” antropica del territorio, con l'abbandono dell'agricoltura e delle aree rurali e una sempre maggiore concentrazione nelle aree urbane.

Tutto questo senza mettere nel conto la pressione migratoria che già si avverte sulle sponde sud della Sicilia.

Anche in Africa si sta assistendo ad un flusso migratorio dalle zone desertificate verso le città costiere. Il flusso di migranti rischia di essere amplificato dal fatto che 29 dei 36 paesi più poveri del mondo sono localizzati in questa fascia di terra e con i due terzi della popolazione che vive in condizioni di assoluta povertà.

Per molti di loro, la ricerca di un futuro migliore passerà proprio dalla Sicilia.



Al centro del Mediterraneo, la regione corre il rischio di essere inglobata nel processo di desertificazione che mostra già i primi segni nelle aree del Nord-Africa. Le prime tracce della desertificazione sono visibili nel centro della Sicilia. Accentuate dalla lunga estate del 2007 che rischia di passare alla storia come il vero punto di non ritorno.

Tre ondate di caldo sahariano, tra fine giugno e metà agosto, hanno messo in ginocchio la Sicilia. Le temperature prossime ai 50 °C hanno causato interruzioni della corrente elettrica e dell'acqua corrente per decine di ore e incendi a ridosso delle abitazioni, chiariscono definitivamente che il problema dei cambiamenti climatici per la Sicilia è un problema socio-economico e politico dell'oggi e non del domani.

I primi obiettivi da raggiungere sono: riforestare la Sicilia per assorbire l'anidride carbonica in eccesso, fermare la desertificazione del suolo, mitigare le temperature e preservare le preziose risorse idriche.

Le ondate di caldo degli ultimi anni minacciano le aree interne della Sicilia e le coste mostrano i primi segni dell'erosione causati dall'innalzamento delle acque.

L'aumento delle temperature ha dato vita a migliaia di roghi che hanno totalmente distrutto gran parte del patrimonio boschivo dei Nebrodi, nella Madonie e del centro della Sicilia; danno irreparabile per la regione che, anno dopo anno, vede ridurre in maniera sensibile il polmone verde e tutto questo nonostante la Regione attinga dei fondi comunitari per procedere alla riforestazione.

Il cambiamento del clima sta portando alla mutazione delle capacità produttive dell'isola. Uno studio della Confagricoltura predice uno spostamento di cento chilometri delle tipicità colturali.

Uno dei migliori fattori predittivi proviene dalla raccolta e dalla produzione del miele, perché le api sono una specie talmente fragile e sensibile agli squilibri ambientali da poter essere considerate un autentico "sismografo" degli scompensi che colpiscono l'ecosistema.

I dati sono incontrovertibili: da quattro anni i produttori considerano disastroso il raccolto siciliano di miele di agrumi e, per le associazioni di categoria, la causa principale di questa modifica sono proprio le gelate primaverili che compromettono mediamente il 50% dei fiori degli agrumi. Alla fine, l'intera mappa del miele italiano andrà ridisegnata, con le qualità tipiche del Sud che iniziano a essere prodotte al Centro e al Nord. Anche questo è un piccolo segnale chiarificatore della desertificazione che avanza ed è un problema che riguarda l'intero bacino mediterraneo. Ormai, per



gli scienziati che studiano l'ambiente, le coste del Mediterraneo rappresentano una zona di transazione attraversata dal Sahara: una superficie di oltre 30 milioni di ettari di terra sulle due sponde del mare è colpita dalla desertificazione.

Nazione per nazione si fa il conto del rischio incombente: la Spagna mette addirittura in gioco un quinto dei suoi territori. Anche Portogallo, Italia e Grecia sono colpiti seriamente dal rischio di desertificazione.

Focalizzando l'attenzione sul nostro paese, scopriamo che sono 16.100 i km² di territorio ad essere già investiti dal processo di inaridimento dei suoli.

Secondo l'Unione Europea, l'Italia negli ultimi 20 anni ha visto triplicare la portata del fenomeno di degradamento dei terreni.

Le ultime stime ipotizzano che almeno il 27% del territorio nazionale sia a rischio desertificazione. Da questa incombente calamità sono interessate soprattutto le regioni meridionali.

Tra le regioni italiane la Sicilia è quella a più alto rischio. L'impatto è previsto su tutte le province dell'isola e toccherà anche gli arcipelaghi e le isole minori, soprattutto le isole Pelagie, Egadi, Pantelleria e Ustica.

Se volessimo però attenerci alla definizione data dalla conferenza delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992, secondo cui la desertificazione è "il degrado delle terre nelle aree secche, semiaride e subumide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali variazioni climatiche ed attività antropiche", si scoprirebbe che non meno del 45% del territorio della Sicilia è da considerarsi a rischio; mentre per l'Associazione italiana consulenti ambientali il territorio siciliano a rischio desertificazione è compreso tra il 20 e il 30%.

Per desertificazione non deve intendersi la semplice avanzata del deserto ma un insieme di processi di degradazione del suolo che ne compromettono la capacità produttiva e alla cui base si trova quasi sempre l'azione avversa dell'uomo.

Quando questa è tale da superare la soglia di resilienza del suolo, si innescano i processi di degradazione che, quando iniziano, sono difficilmente arrestabili e continuano fino a superare i livelli di non ritorno.



In Sicilia, i più diffusi aspetti di degradazione del suolo sono da imputare ai processi di erosione ma notevole pericolosità rivestono anche i processi di salinizzazione, di alcalinizzazione e di cementificazione.

I processi di erosione del suolo sono particolarmente evidenti nell'interno collinare argilloso e sono favoriti dall'abitudine degli agricoltori di lavorare secondo le linee di massima pendenza. In queste condizioni anche un solo evento piovoso di alta intensità è sufficiente a erodere diverse decine di tonnellate della parte superficiale del suolo, quasi sempre quella più fertile. I problemi riguardano sia i processi di salinizzazione che la perdita di suolo per urbanizzazione.

Le terre siciliane soffrono ma anche le coste e le acque non mostrano segni di grande salute.

Al livello di macrosistema ambientale, lo scioglimento dei ghiacciai continentali e di quelli di Artico e parte dell'Antartico contribuirà all'innalzamento del livello del mare e se, i cambiamenti climatici provocano l'innalzamento del livello del mare, la conseguenza diretta è l'aumento dell'intensità delle mareggiate.

Un meccanismo a catena che amplifica il fenomeno dell'erosione.

Il mare in 30 anni ha divorato, in larghezza, mediamente circa 80 m di spiaggia; questo fenomeno di arretramento della costa è più preoccupante nelle province di Messina, Palermo, Agrigento e Ragusa.

In ogni caso il 20% delle spiagge siciliane è già in fase di avanzata erosione. Acque alte e sempre più calde con la presenza di specie ittiche una volta inconsuete.

5.4 ANALISI DEI RISCHI – SCENARIO TERRITORIO COMUNALE

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

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

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

R= rischio



P= pericolosità di accadimento dell'evento calamitoso

V= vulnerabilità

E= valore esposto

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

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

Il rischio esprime dunque il numero atteso di perdite di vite umane, di feriti, di danni a proprietà, di distruzione di attività economiche o di risorse naturali, dovuti ad un particolare evento dannoso; in altre parole, il rischio è il prodotto della probabilità di accadimento di un evento per le dimensioni del danno atteso. Pertanto, è stabilito che il rischio è generato da due classi di eventi; quelli di origine naturale e quelli di origine antropica. L'analisi dei rischi ha come obiettivo l'elaborazione di scenari per i diversi rischi presenti nel territorio del Comune di Viagrande. Attraverso l'analisi storico-statistica degli eventi accaduti in passato coadiuvata da un dettagliato studio del territorio si è giunti all'individuazione dei principali rischi a cui il territorio di Viagrande è soggetto.

5.4.1 GEOMORFOLOGIA

Il terreno affiorante nell'area comunale è costituito da terreni vulcanici rappresentati da lave e



materiali piroclastici. In particolare, sono presenti:

- lave e piroclastiti, delimitabili a morfologia superficiale degradata;
- lave e piroclastiti, delimitabili a morfologia superficiale ben conservata;
- colate laviche e piroclastiti recenti;
- colate laviche e piroclastici risalenti dal XVII al XII secolo;
- alluvioni attuali e recenti.

Le lave sono caratterizzate da ammassi rocciosi dalla colorazione variabile dal grigio-scuro a nero che nella parte interna presentano struttura massiva, mentre esternamente si presentano intensamente fratturati con tracce di bolle di gas associate, assumendo un aspetto caotico e/o a blocchi.

Alle lave è associato il materiale piroclastico costituito da ciottoli e brandelli di lave mischiati a ceneri vulcaniche.

Nell'area in oggetto sono presenti numerosi con vulcanici avventizi, tipici del paesaggio etneo, quali il Monte Serra, il Monte Cataratte, il Monte Salto del Corvo, mentre ai margini si ergono il Monte Ilice, il Monte Rosso; Monte Gorna e Monte San Nicolò.

Quasi tutti hanno forma troncoconica o subcircolare e sono costituiti da prodotti piroclastici.



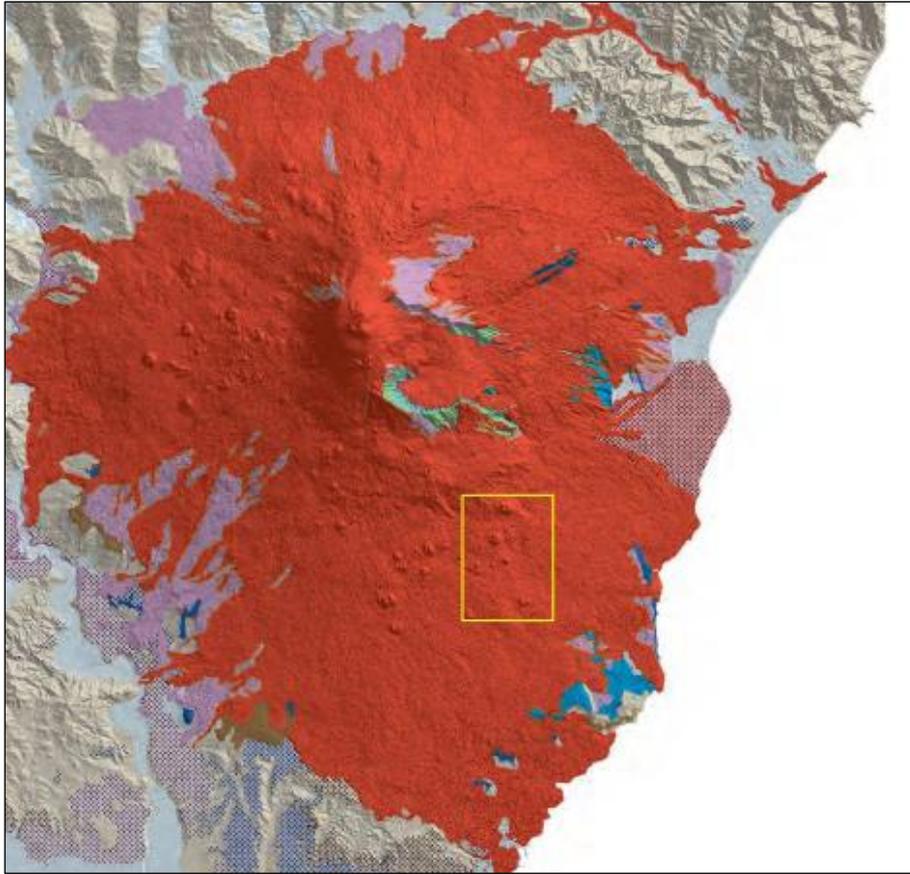


Figura 5.4 1.1 – Mappa del territorio etneo

Per quanto appena descritto e per la sua posizione territoriale il comune di Viagrande è soggetto principalmente al rischio vulcanico e al rischio idrogeologico.

5.4.2 RISCHIO VULCANICO

Il problema del rischio vulcanico si pone nel momento in cui le manifestazioni vulcaniche (emissione di lava, ceneri e lapilli) comportano pericoli o danni per la popolazione. Al fine di ridurre i rischi vengono analizzate le colate storiche che si sono succedute negli anni.

Il piano di emergenza per il rischio vulcanico si compone di documentazione tecnica e grafica che permette di fronteggiare la situazione di pericolo. Nel piano vengono messe in luce le attività preliminari e di gestione dell'emergenza che tutti i dipendenti e gli organi politici devono intraprendere. Il Sindaco durante, una situazione d'emergenza ha il compito di coordinare e dirigere i servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione colpita.

La struttura comunale si compone di 9 funzioni di supporto, tali funzioni rappresentano le singole risposte per l'organizzazione di qualsiasi tipo di emergenza.



Il primo compito del Sindaco è quello di istituire il Centro Operativo Comunale. Per i dettagli delle funzioni e attività per le fasi di prevenzione e emergenza si rimanda alla consultazione del piano di protezione civile.

5.4.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO e GEOMORFOLOGICO

Il rischio idrogeologico identifica i fenomeni o i danni che possono essere causati dalle acque superficiali e sotterranee. Tra le manifestazioni di questo genere sono comprese frane, alluvioni, e valanghe, che possono compromettere l'incolumità pubblica.

Si distinguono:

- Rischio idrogeologico, che corrisponde agli effetti indotti sul territorio di superamento dei livelli pluviometrici critici lungo i versanti, dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua della rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane. Causato principalmente dal continuo disboscamento e dalla progressiva urbanizzazione.
- Rischio idraulico, che corrisponde al superamento dei livelli idrometrici lungo i corsi d'acqua.

Il territorio di Viagrande presenta aree soggette a rischi moderati di natura idrogeologica, con maggiore vulnerabilità nella zona collinare di "Viscalori- Indirizzo" e nell'area nord del Monte Serra.

Per quanto riguarda l'idrografia, nel territorio di Viagrande sono presenti i seguenti Torrenti: Torrente Indirizzo, Torrente Fondachello, Torrente Carpena (o Salto del Corvo), Torrente Gorna, Torrente Lavinaio, Torrente Saugo, Torrente Valdemone.

Per ulteriori informazioni riguardo le aree particolarmente a rischio, si rimanda alla consultazione del Piano di Protezione Civile.



6 INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI BASE (BEI): METODOLOGIA OPERATIVA ED EMISSIONI NEL COMUNE NEL 2011

6.1 ANNO DI RIFERIMENTO

La redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni è il primo passo da compiere per un Comune che decide di aderire al Patto dei Sindaci.

Realizzare un IBE corretto permette di conoscere con ragionevole accuratezza le emissioni di CO₂ generate dagli usi finali di energia all'interno del territorio dell'autorità comunale e permette di pianificare azioni efficaci per la riduzione di queste emissioni inquinanti.

Devono essere considerate soltanto le emissioni sulle quali il Comune può agire, direttamente o indirettamente, al fine di una loro riduzione (sono azioni dirette quelle che l'autorità comunale mette in atto nei propri edifici/impianti, mentre, ad esempio, sono indirette quelle azioni che mirano a ottenere una riduzione dei consumi negli edifici residenziali). Per questo motivo devono essere escluse dall'IBE le emissioni derivanti da impianti coinvolti nel sistema ETS e quelle dovute al traffico autostradale ed extraurbano.

L'anno di riferimento per la redazione dell'inventario di base delle emissioni è il 2011 (come stabilito dal dipartimento Energia della Regione siciliana) ed è l'anno rispetto al quale saranno determinati gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ che, seguendo l'ultima Commissione Europea del 15 ottobre 2015, dovranno essere di almeno il 40% al 2030.

6.2 I SETTORI D'INTERESSE ED I VETTORI ENERGETICI

Nell'Inventario di Base delle Emissioni confluiscono dati relativi a:

- consumi energetici finali delle attività svolte all'interno del territorio dell'autorità locale;
- produzione di energia elettrica e termica da fonte rinnovabile (pannelli solari termici e fotovoltaici, impianti alimentati a biomassa, ecc).

I consumi energetici finali sono i consumi di Energia Elettrica, Gas Naturale, Gasolio, Benzina e GPL avvenuti nei settori coinvolti nella stesura del PAESC.

In questo studio si è deciso di esaminare i seguenti settori:



- Pubblico (edifici sotto il diretto controllo dell'autorità comunale, pubblica illuminazione, impianti di sollevamento idrico)
- Residenziale (edifici privati adibiti a uso abitativo)
- Terziario (edifici destinati ad attività commerciali, di servizi, di credito)
- Agricoltura
- Trasporti (pubblici, privati e commerciali adibiti al trasporto di persone e merci su strada)

Da uno studio delle attività del territorio è stato scelto di non considerare il settore Industriale in quanto questo ricopre a Viagrande un ruolo marginale.

6.3 I FATTORI DI EMISSIONE

Una volta determinati i consumi energetici (MWh/anno) è possibile ricavare le emissioni di CO₂ (espresse in t CO₂/anno) utilizzando opportuni fattori di emissione.

Le linee guida diramate dal JRC (Joint Research Center) prevedono la possibilità di utilizzare due differenti approcci:

- adoperare fattori di emissione "Standard" definiti dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), i quali si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile. Quest'approccio considera la CO₂, il gas ad effetto serra più importante e non prevede il calcolo delle emissioni di CH₄ e N₂O; inoltre, i fattori di emissione legati all'utilizzo sostenibile di biomassa e biocombustibili sono uguali a zero.
- utilizzare fattori di emissione LCA (Life Cycle Assessment, Valutazione del Ciclo di Vita). Questo approccio non tiene conto solamente delle emissioni che si originano all'atto della combustione finale, ma considera tutte le emissioni che si sviluppano durante il ciclo di vita del combustibile, dall'estrazione, alla combustione finale, passando per il trasporto e la raffinazione. Durante questo percorso il rilascio in atmosfera di altri gas a effetto serra oltre alla CO₂ non è trascurabile e infatti le autorità che decidono di utilizzare questo approccio determinano le loro emissioni come CO₂ equivalenti.

In questo studio si è deciso di utilizzare fattori di emissione standard, basati sulle linee guida IPCC del 2006.

Noti i consumi energetici e i fattori di emissione, si determina la quantità di CO₂ immessa in atmosfera applicando la seguente espressione:



GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM STATIONARY COMBUSTION

$$Emissions_{GHG, fuel} = Fuel Consumption_{fuel} * Emission Factor_{GHG, fuel}$$

Tabella 6.3 1 - Fattori di emissione standard

Vettore energetico	Fattori di emissione standard
	[t CO ₂ /MWh]
Energia elettrica	0,483
Gas naturale	0,202
Gasolio	0,267
Benzina	0,249
GPL	0,227

6.4 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE DI INTERESSE

Nel capitolo precedente sono stati individuati i settori e i vettori energetici oggetto di questo studio. Riepilogando i settori coinvolti nella stesura dell'IBE per il Comune di Viagrande all'anno 2011 sono stati:

- Pubblico (edifici comunali, illuminazione pubblica e sollevamento acqua);
- Residenziale;
- Terziario;
- Agricoltura;
- Trasporti (privati e flotta municipale).

Tenendo in considerazione i seguenti vettori energetici:

- Energia Elettrica;
- Gas Naturale;
- Benzina;
- Gasolio;
- GPL.

Nessuna analisi è stata portata avanti in merito al consumo energetico derivante dall'utilizzo di Biomassa. Si è ipotizzato che tutta la Biomassa utilizzata a questo fine sia gestita in maniera sostenibile e che dunque, essendo il suo fattore di emissione standard pari a 0 t CO₂/MWh, non



influenzi il computo finale delle emissioni di CO₂ generate nel Comune. Questa ipotesi può essere fatta con sufficiente ragionevolezza in quanto dalla manutenzione dei boschi e delle coltivazioni presenti sul territorio si ricavano annualmente ingenti quantitativi di legna da ardere.

L'indagine attuata ha quantificato il consumo energetico complessivo sul territorio di Viagrande nell'anno 2011 in **83,616 GWh**. Il settore responsabile in massima parte di questo consumo è stato quello dei Trasporti con 44,111 GWh (il 53% del totale) a seguire si trova il settore Residenziale con 25,717 GWh copre il 31% della domanda finale. Seguono il Terziario e il settore Pubblico, con rispettivamente 10,022 GWh, il 12% del totale e 2,588 GWh, il 3% del consumo totale. Infine, il settore meno influente è il settore dell'Agricoltura con 1,178 GWh, l'1% del totale.

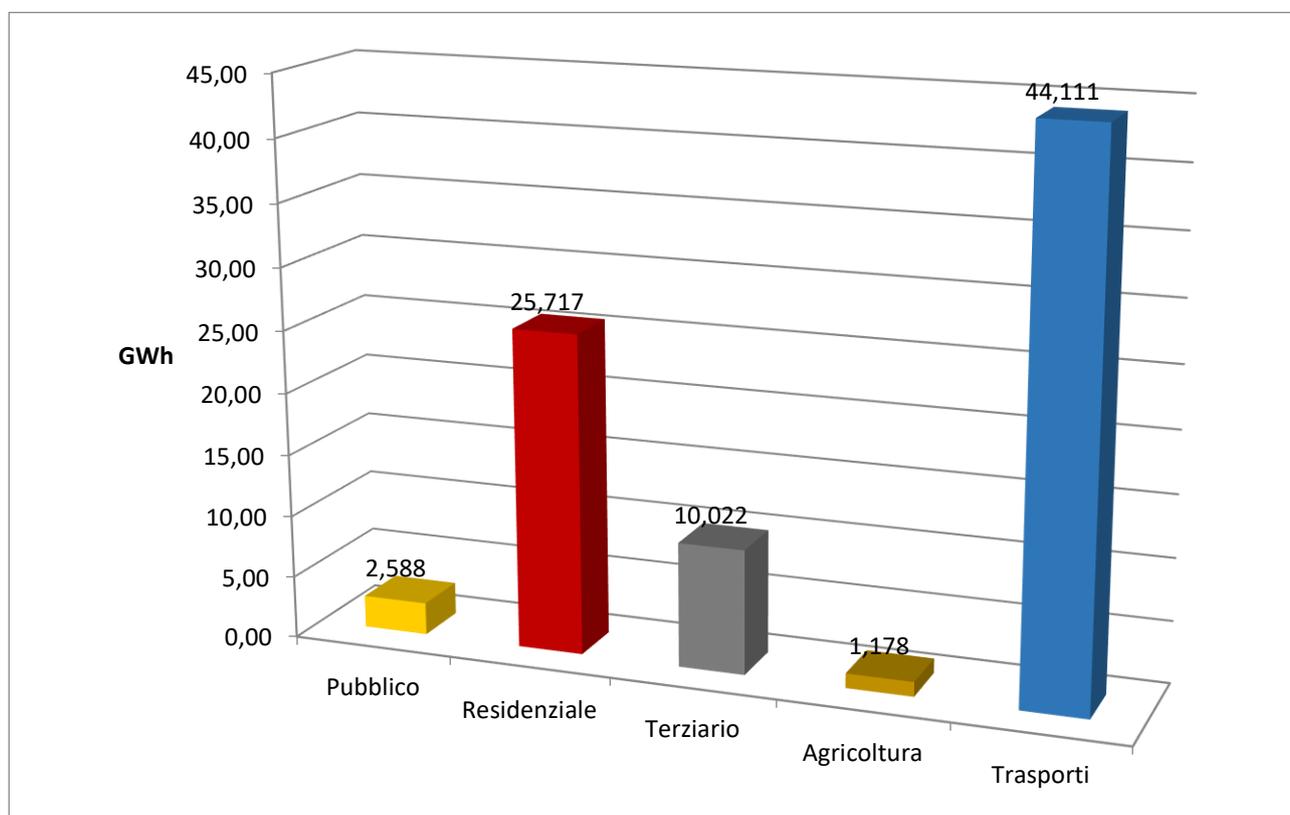


Grafico 6.4 1 - Consumi energetici per settore di interesse nel Comune di Viagrande



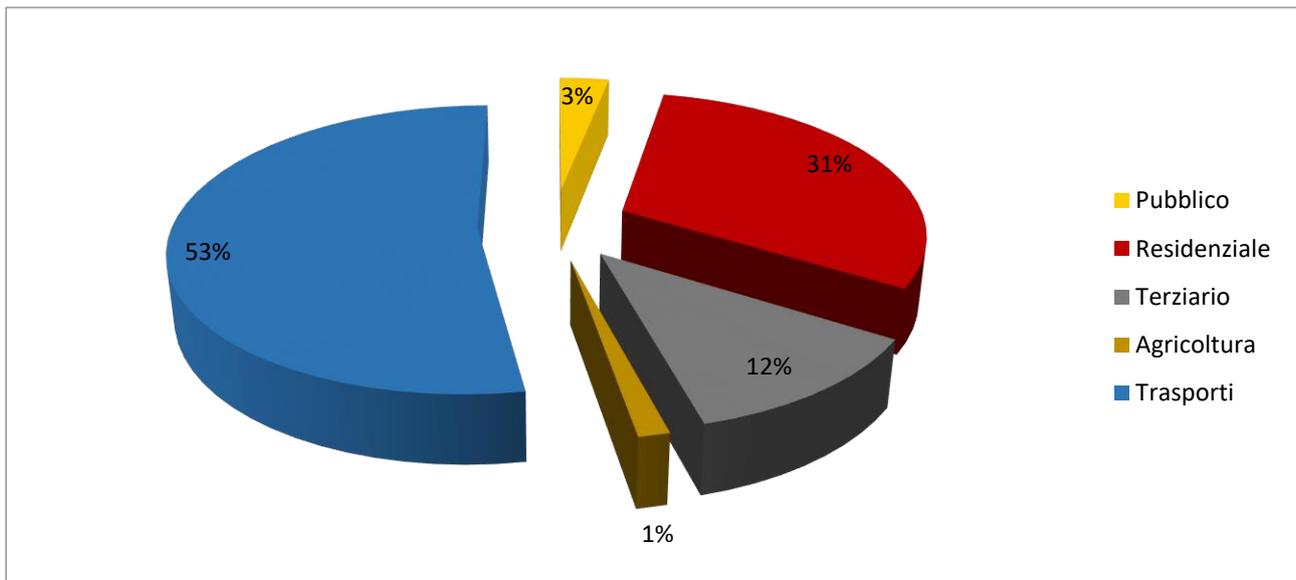


Grafico 6.4.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per settore di interesse nel Comune di Viagrande

6.4.1 SETTORE PUBBLICO

6.4.1.1 EDIFICI COMUNALI

Grazie alla piena collaborazione dell'ufficio tecnico comunale è stato possibile raccogliere tutti i dati riguardanti i consumi di energia elettrica, gas naturale derivanti dal patrimonio edilizio gestito dal comune di Viagrande per l'anno 2011.

Il metodo utilizzato per calcolare i consumi è stato uno solo, applicato a tutti gli edifici e a tutti i vettori energetici. Questo metodo consiste nel censire le letture contenute nelle fatture emesse dalle diverse compagnie fornitrici di Energia Elettrica, Gas Naturale registrando date e consumi. Ripetendo tale procedimento per l'intero anno è stato possibile individuare i periodi dell'anno in cui la domanda di energia è stata più elevata.

L'analisi svolta ha evidenziato un consumo totale di energia pari a 751,00 MWh così distribuito: il Gas Naturale è stato il vettore energetico più richiesto dagli edifici pubblici con 453,00 MWh, il 60% dell'energia richiesta dagli edifici comunali e l'Energia Elettrica con 298,00 MWh copre il 46%.



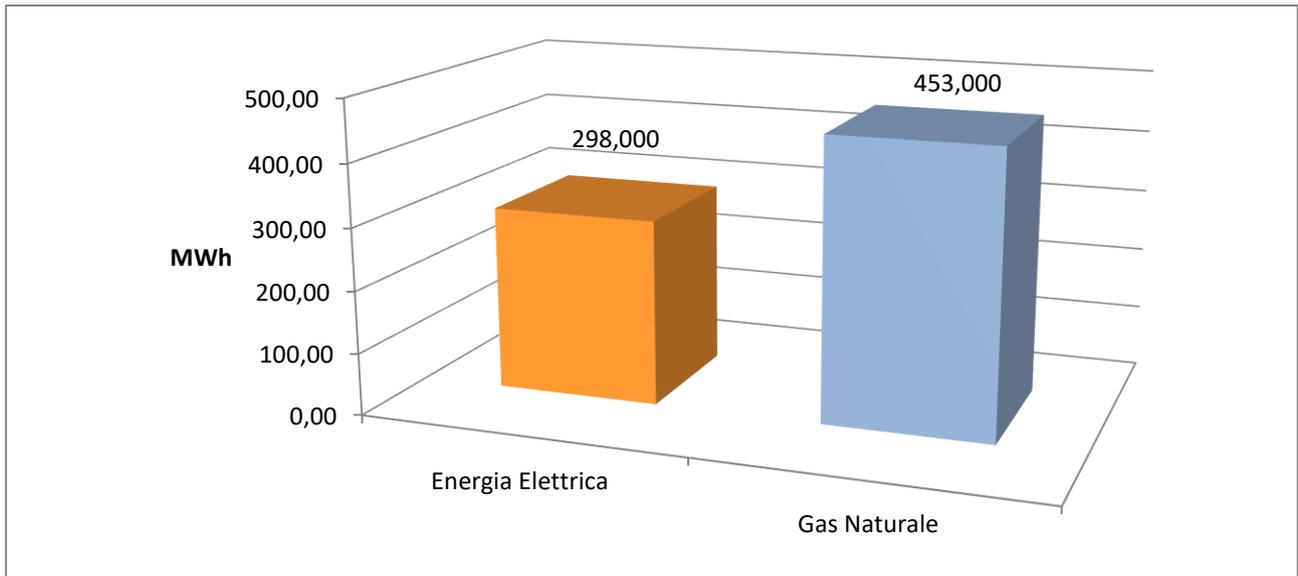


Grafico 6.4.1.1.1 - Consumi energetici per vettore energetico negli Edifici Comunali

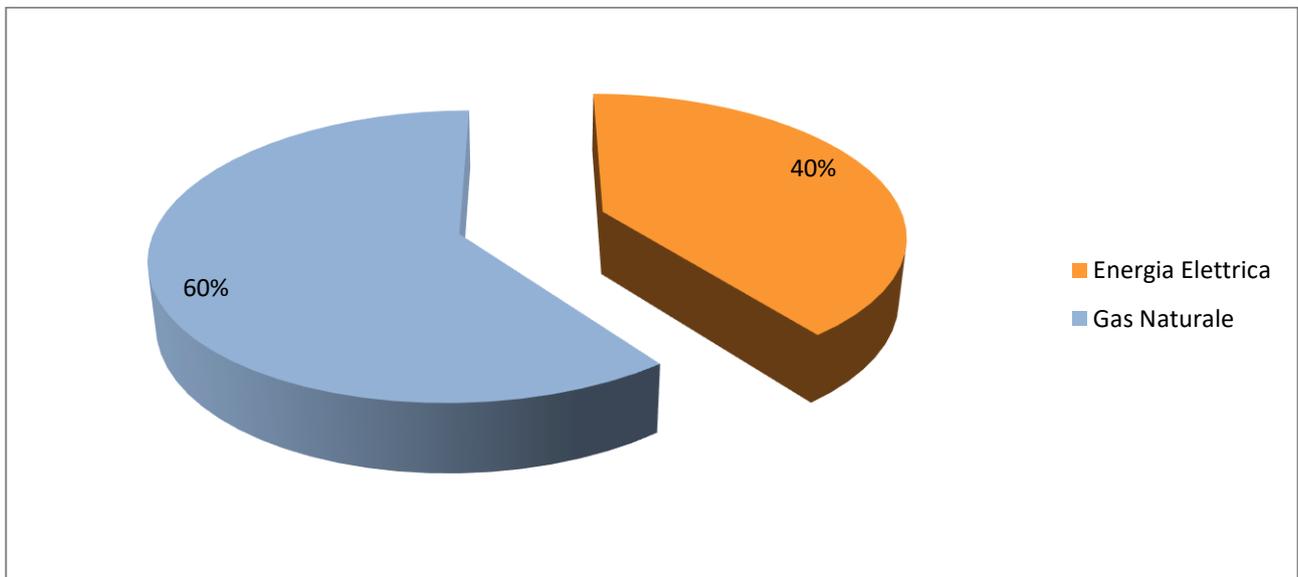


Grafico 6.4.1.1.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico negli Edifici Comunali

6.4.1.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il metodo utilizzato per determinare i consumi derivanti dall'illuminazione pubblica è stato del tutto analogo a quello usato in precedenza per gli edifici pubblici; tuttavia, in questo caso l'indagine ha esaminato un solo vettore energetico, l'Energia Elettrica.

Il consumo totale per l'anno 2011 è stato di **1.207,00 MWh**.

Questa energia è stata necessaria per alimentare i corpi illuminanti dell'intero territorio comunale.



Dal 2011 ad oggi, il settore della Pubblica Illuminazione è stato oggetto di riqualificazione, le lampade presenti nel 2011 sono state, infatti, sostituite con lampade a tecnologia LED, questo relamping ha portato un notevole abbattimento dei consumi; tuttavia, le lampade presenti oggi risultano ormai superate, a tal proposito, al fine di ridurre le emissioni, nel capitolo 7 verranno consigliate azioni anche in questo settore.

6.4.1.3 SOLLEVAMENTO IDRICO

Nel caso del sollevamento idrico, non è stato possibile reperire le fatture relative al consumo elettrico, per cui, per il calcolo sono stati presi come riferimento, i consumi di un comune avente lo stesso numero di abitanti. Il consumo di Energia Elettrica stimato è pari a **630,00 MWh**.

6.4.2 RESIDENZIALE

Il dato inerente ai consumi di Energia Elettrica nel settore Residenziale per l'anno 2011 è stato fornito da Enel Distribuzione S.p.A., ed è risultato essere pari a **9,304 GWh**.

Per determinare i consumi di Gas Naturale, Gasolio e GPL nel settore Residenziale si sono utilizzati i seguenti tre metodi.

Il primo, che si basa sui dati inerenti alla vendita di Gas Naturale, Gasolio e GPL nella Provincia di Catania resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico e i dati inerenti al numero dei residenti nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande messi a disposizione da Istat, ha fornito valori rispettivamente di 12,25 GWh per il Gas Naturale, 13,12 t per il Gasolio (0,16 GWh) e 363,18 t per il GPL (4,76 GWh).

Il secondo metodo, che utilizza i dati inerenti alla vendita di Gas Naturale, Gasolio e GPL nella Provincia di Catania resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico ed i dati inerenti al numero delle abitazioni dotate di impianto di riscaldamento nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande messi a disposizione da Istat, ha fornito valori rispettivamente di 12,09 GWh per il Gas Naturale, 12,95 t per il Gasolio (0,15 GWh) e 358,50 t per il GPL (4,70 GWh).

Il terzo metodo, che ha messo in relazione i dati inerenti alla vendita di Gas Naturale, Gasolio e GPL nella Provincia di Catania resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico ed i dati inerenti al numero di famiglie nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande messi a disposizione da



Istat, ha fornito valori rispettivamente di 10,80 GWh per il Gas Naturale, 11,58 t per il Gasolio (0,14 GWh) e 320,43 t per il GPL (4,20 GWh).

Mediando i valori appena ottenuti sono stati ricavati i Consumi medi stimati di Gas Naturale, Gasolio e GPL nel settore Residenziale per l'anno 2011.

Il consumo di Gas Naturale è stato stimato a 11,71 GWh.

Il consumo di Gasolio è stato stimato a 12,55 t (0,15 GWh).

Il consumo di GPL è stato stimato a 347,37 t (4,55 GWh).

Riepilogando nel settore Residenziale nell'anno 2011 è stato stimato un consumo energetico complessivo pari a 25,72 GWh. Il consumo di Gas Naturale, che è risultato il vettore energetico più richiesto, è pari a 11,71 GWh (46% della domanda complessiva), il consumo di Energia Elettrica è stato stimato pari a 9,30 GWh (36% della domanda complessiva), il consumo di GPL è pari a 4,55 GWh (18% della domanda complessiva) e il vettore energetico meno richiesto è il Gasolio con consumo pari a 0,15 GWh con lo 0,58% della domanda complessiva.

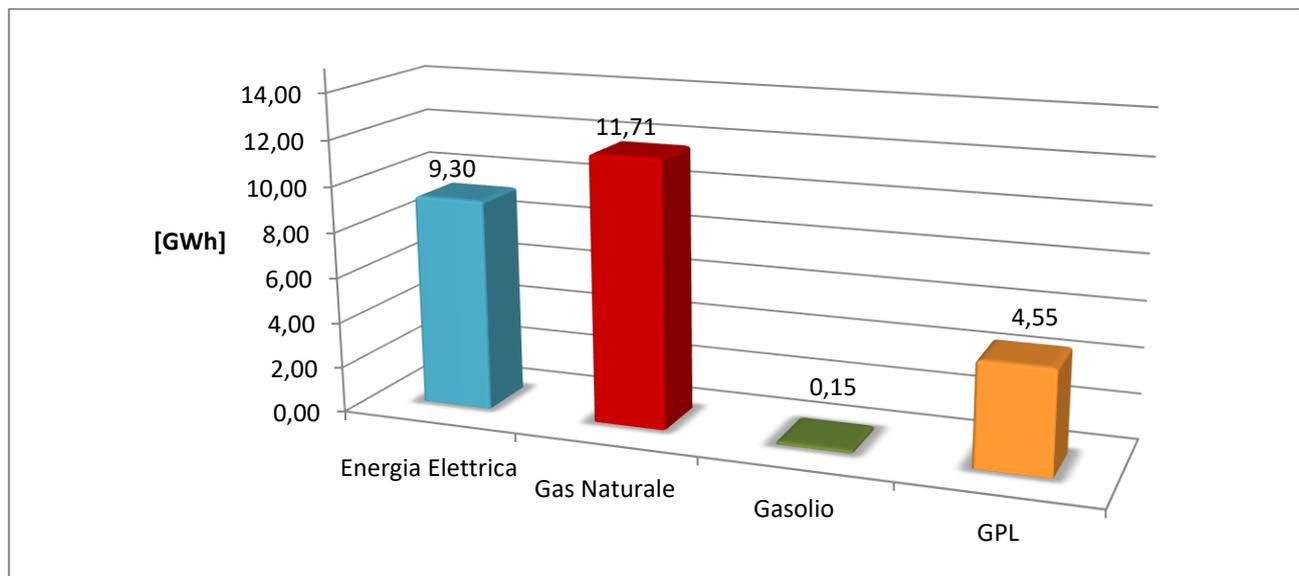


Grafico 6.4.2.1 - Consumi di tutti i vettori energetici nel settore Residenziale a Viagrande nel 2011



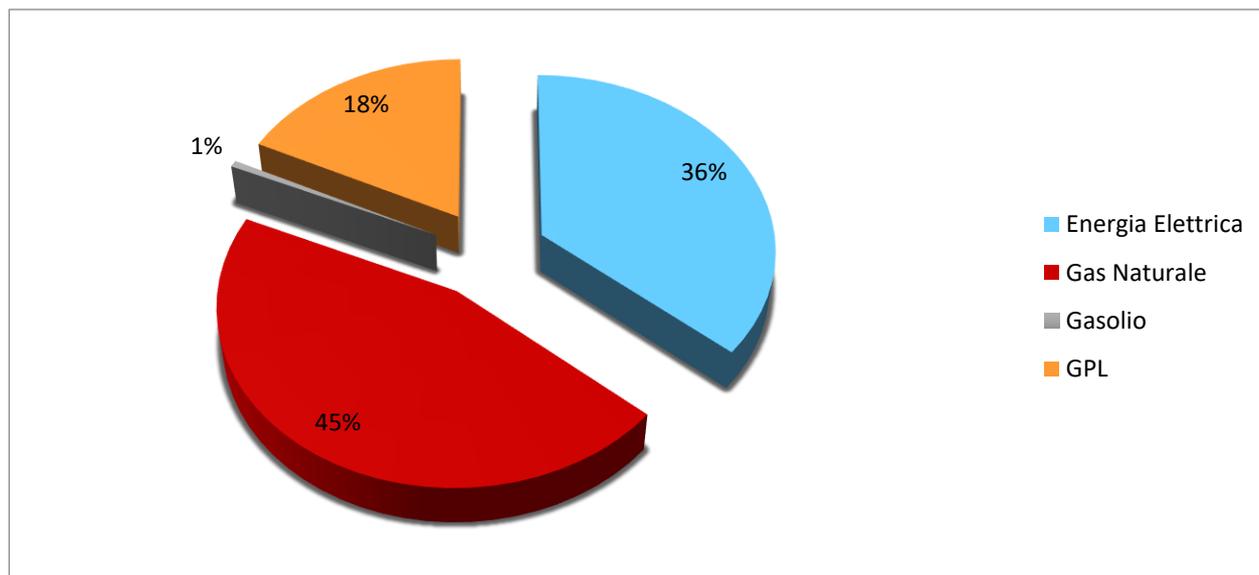


Grafico 6.4.2.2 - Domanda di energia nel settore Residenziale per vettore energetico

6.4.3 TERZIARIO

I consumi di Gasolio e GPL in questo settore sono stati considerati trascurabili, mentre si è già vista in precedenza la situazione per quanto riguarda il Gas Naturale. Si è proceduto dunque a determinare solo i consumi di Energia Elettrica.

Enel Distribuzione S.p.A. ha fornito il dato complessivo del consumo di Energia Elettrica nel settore Terziario, che per il 2011 è stato pari a 1.347,30 GWh per l'intera provincia di Catania.

Per determinare il consumo di Energia Elettrica del Comune di Viagrande si sono utilizzati due metodi.

Il primo, che si basa sui dati inerenti alla vendita di Energia Elettrica nella Provincia di Catania resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico ed i dati inerenti al numero dei residenti nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande messi a disposizione da Istat, ha fornito il valore di 10,19 GWh.

Il secondo, che si basa sui dati inerenti alla vendita di Energia Elettrica nella Provincia di Catania resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico ed i dati inerenti al numero di abitazioni nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande messi a disposizione da Istat, ha fornito il valore di 9,86 GWh.



Effettuando una media tra i due valori ottenuti si ha il consumo medio stimato di Energia Elettrica pari a **10,02 GWh**.

6.4.4 AGRICOLTURA

I vettori energetici oggetto d'analisi nell'Agricoltura sono stati l'Energia Elettrica ed il Gasolio.

Per quanto riguarda l'Energia Elettrica il dato inerente al consumo complessivo dell'intera Provincia di Catania in Agricoltura nell'anno 2011 è stato fornito da Enel Distribuzione S.p.A., questo valore è pari a 92,40 GWh.

Per determinare il consumo di Energia Elettrica e Gasolio nell'anno 2011 sono stati usati due metodi che hanno preso in considerazione i dati relativi al consumo provinciale resi noti dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Il primo metodo, che ha utilizzato i dati inerenti alle superfici territoriali complessive della Provincia di Catania e del Comune di Viagrande (fonte Istat), ha fornito il valore 0,26 GWh per l'Energia Elettrica e 1,19 GWh il Gasolio.

Il secondo approccio si è avvalso delle superfici territoriali occupate da aziende agricole nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande (fonte Istat) restituendo il seguente risultato: 0,16 GWh per l'Energia Elettrica e 0,74 GWh per il Gasolio.

La media aritmetica dei risultati precedentemente trovati ha restituito il consumo medio stimato di Energia Elettrica e di Gasolio in Agricoltura per l'anno 2011, rispettivamente, pari a 0,21 GWh e 0,97 GWh.

Complessivamente in Agricoltura nell'anno 2011 è stata impegnata un'energia pari a **1,18 GWh**.



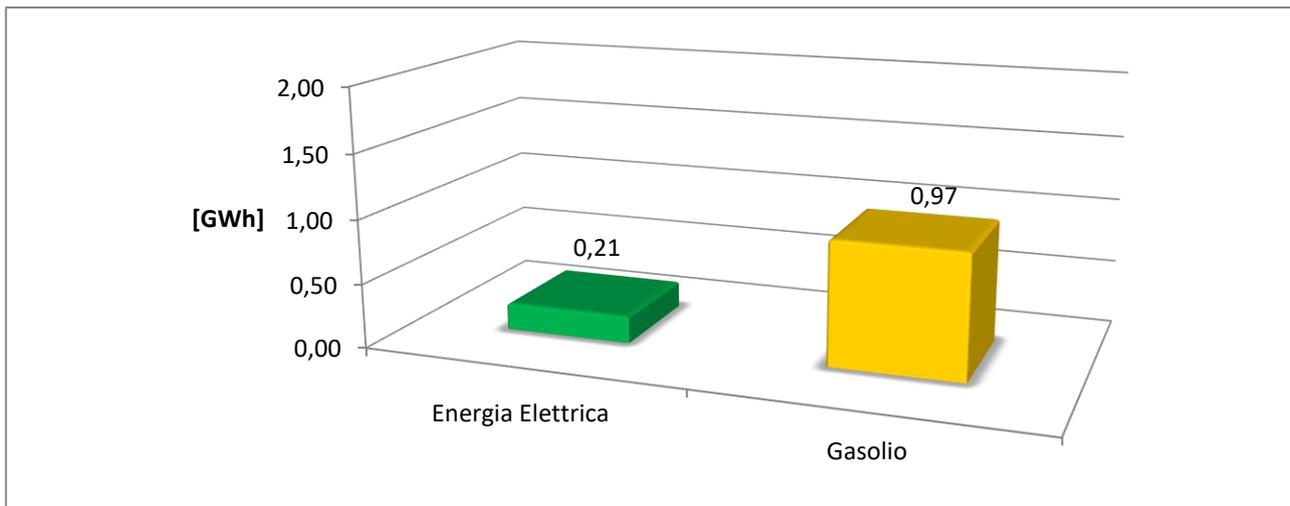


Grafico 6.4.4.1 - Consumi energetici per vettore energetico in Agricoltura

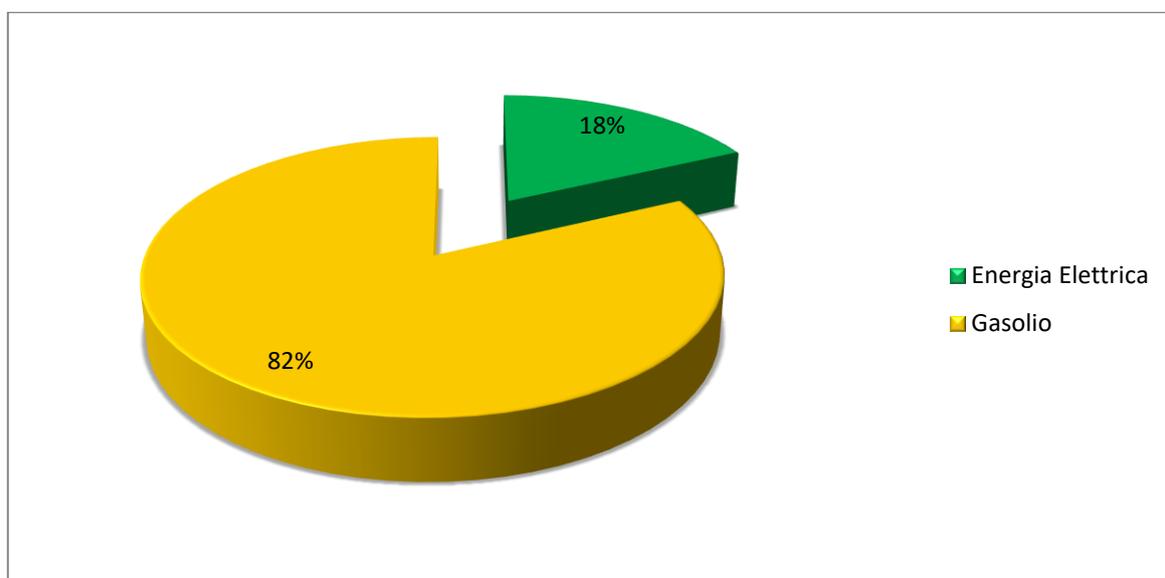


Grafico 6.4.4.1 - Domanda energetica in Agricoltura nel 2011

6.4.5 TRASPORTI

6.4.5.1 TRASPORTO PRIVATO

I consumi energetici relativi al trasporto privato sono stati determinati sulla base di due diversi metodi che hanno preso in considerazione i dati relativi alle vendite di Gasolio, Benzina e GPL nella Provincia di Catania per l'anno 2011 resi pubblici dal Ministero dello Sviluppo Economico.



Il primo approccio, che si è servito dei dati riguardanti il numero dei residenti nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande resi noti da Istat, ha fornito i seguenti valori: 26,24 GWh per il Gasolio, 16,61 GWh per la Benzina e 0,38 GWh per il GPL.

Il secondo metodo, che ha utilizzato dati inerenti al numero di automezzi circolanti nella Provincia di Catania e nel Comune di Viagrande, ha restituito i seguenti risultati: 27,29 GWh per il Gasolio, 17,27 GWh per la Benzina e 0,39 GWh per il GPL.

Realizzando la media aritmetica dei valori precedentemente trovati si sono ottenuti i Consumi medi stimati di Gasolio, Benzina e GPL nel trasporto privato per l'anno 2011.

Complessivamente è stato stimato un consumo energetico pari a 44,03 GWh così distribuito: 26,74 GWh per il Gasolio, 16,91 GWh per la Benzina e 0,39 GWh per il GPL.

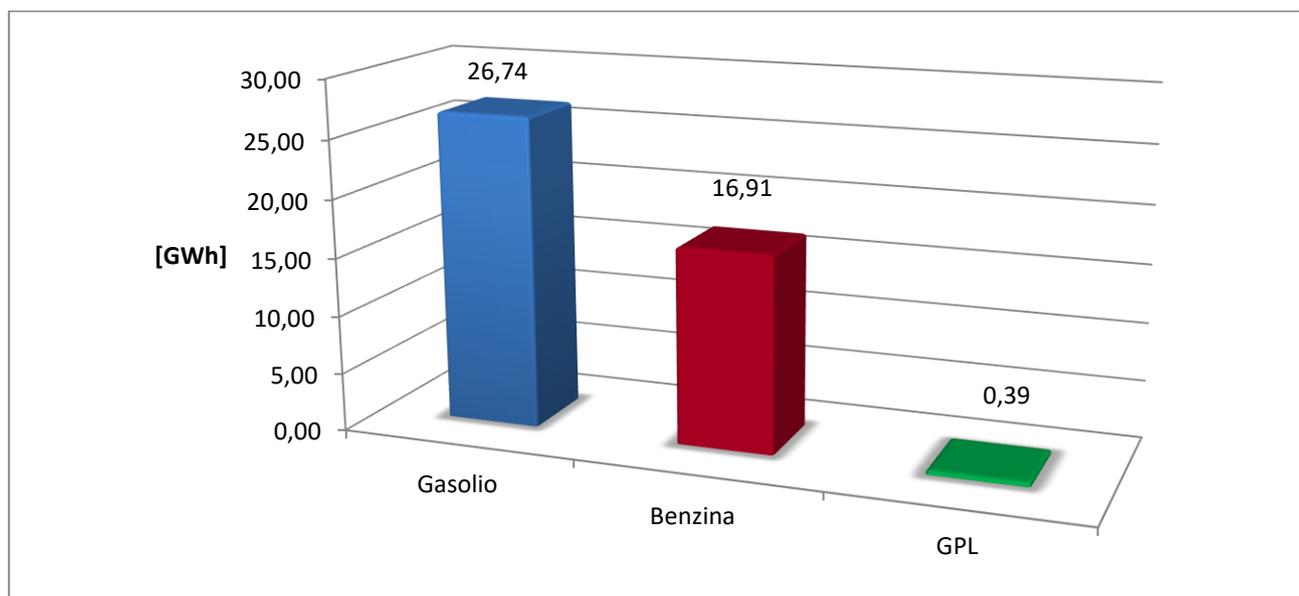


Grafico 6.4.5.1.1 - Consumi energetici per vettore energetico nel Trasporto Privato



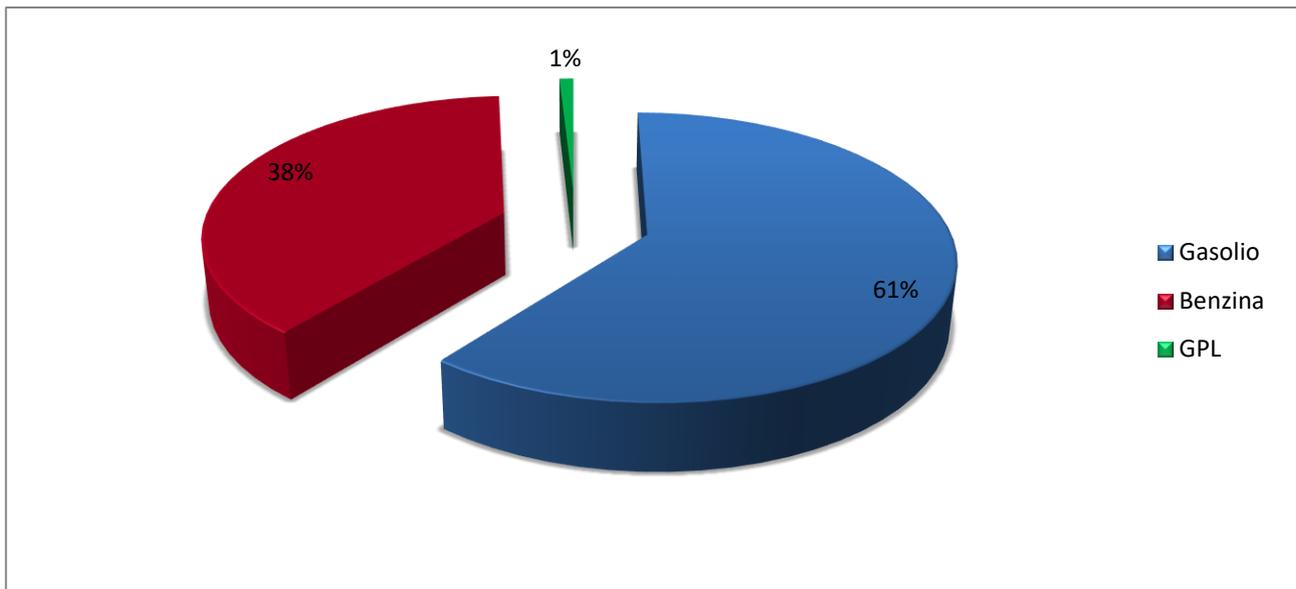


Grafico 6.4.5.1.2–Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico nel Trasporto Privato

6.4.5.2 FLOTTA MUNICIPALE

I dati inerenti ai consumi di combustibili liquidi per autotrazione dovuti agli automezzi di proprietà comunale sono stati determinati sulla base dei dati presenti negli uffici comunali.

L'indagine attuata ha quantificato in **32,00 MWh** i consumi energetici di Benzina ed in **26 MWh** i consumi di Gasolio realizzati dalla flotta municipale nel 2011.

6.4.5.3 TRASPORTO PUBBLICO

Nel comune di Viagrande non è stato possibile reperire informazioni sul trasporto pubblico locale. Esistono però dei servizi di trasporto su strada che permettono di raggiungere il capoluogo. In questa sede si è analizzato l'aspetto energetico legato al trasporto su strada. Si è dunque proceduto ad individuare tutte le tratte attive all'anno 2011 ed i rispettivi percorsi all'interno del territorio di Viagrande.

È stato dunque determinato il chilometraggio totale percorso nell'anno relativo al 2011 e applicando un consumo medio di gasolio degli autobus pari a 3 km/l è stato calcolato il consumo di questo vettore energetico, pari a 1.842,24 l (**18,42 MWh**).



RIEPILOGO DEL SETTORE TRASPORTI

Complessivamente, considerando sia i consumi del Trasporto Privato, sia quelli della Flotta Municipale che quelli relativi al Trasporto Privato, il consumo energetico nel settore dei Trasporti nell'anno 2011 è stato di 44,111 GWh.

I consumi energetici nel settore Trasporti per vettore sono riportati nei seguenti grafici:

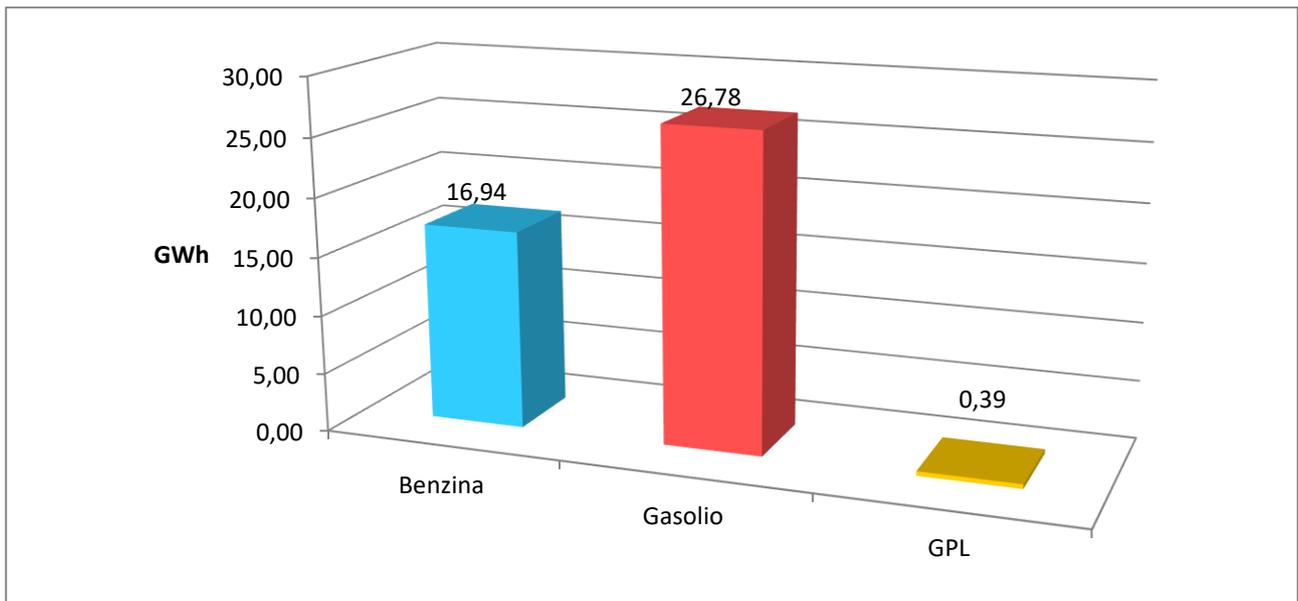


Grafico 6.4.5.1 - Consumi energetici nel settore dei Trasporti per vettore

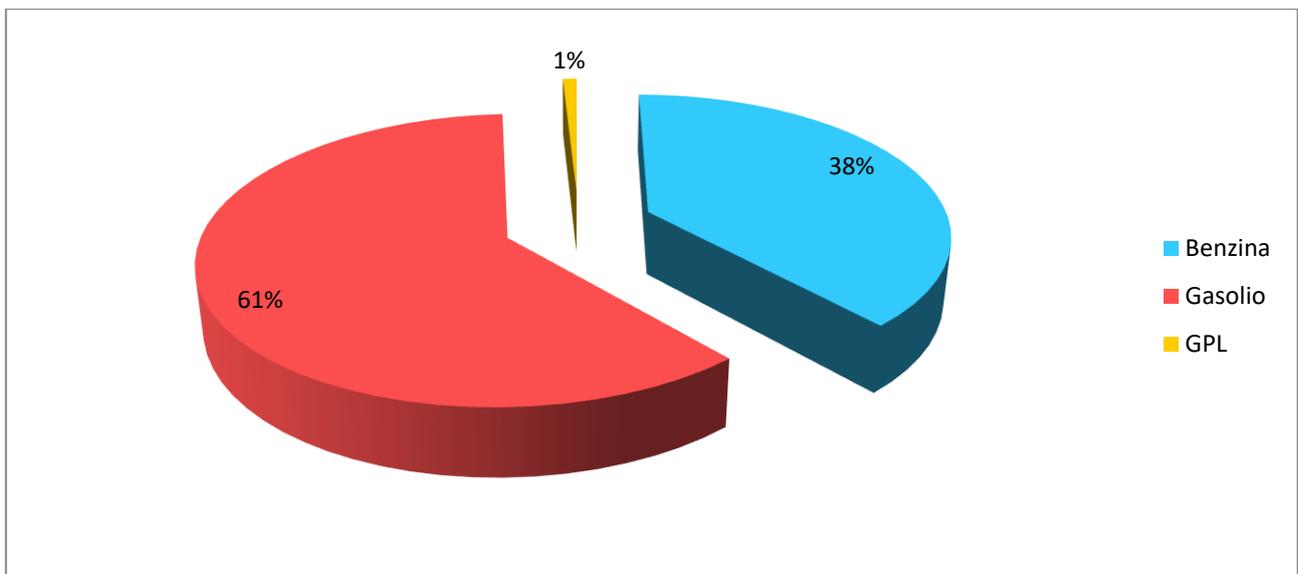


Grafico 6.4.5.2 - Composizione percentuale della domanda energetica nel settore dei Trasporti



6.5 CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO

Lo studio realizzato ha permesso di determinare i consumi complessivi per vettore energetico realizzati all'interno del territorio comunale nell'anno 2011.

Il vettore più richiesto è risultato essere il Gasolio con 27,90 GWh, il 33% della domanda totale, seguito dall'Energia Elettrica con 21,67 GWh, il 26% della richiesta di energia. I consumi complessivi di Gas Naturale sono stati pari a 12,17 GWh, ossia il 15% del totale, mentre quelli di Benzina ammontano a 16,94 GWh, il 20% della richiesta energetica annua.

Il GPL, con un consumo annuo di 4,94 GWh, copre il restante 6% della domanda complessiva.

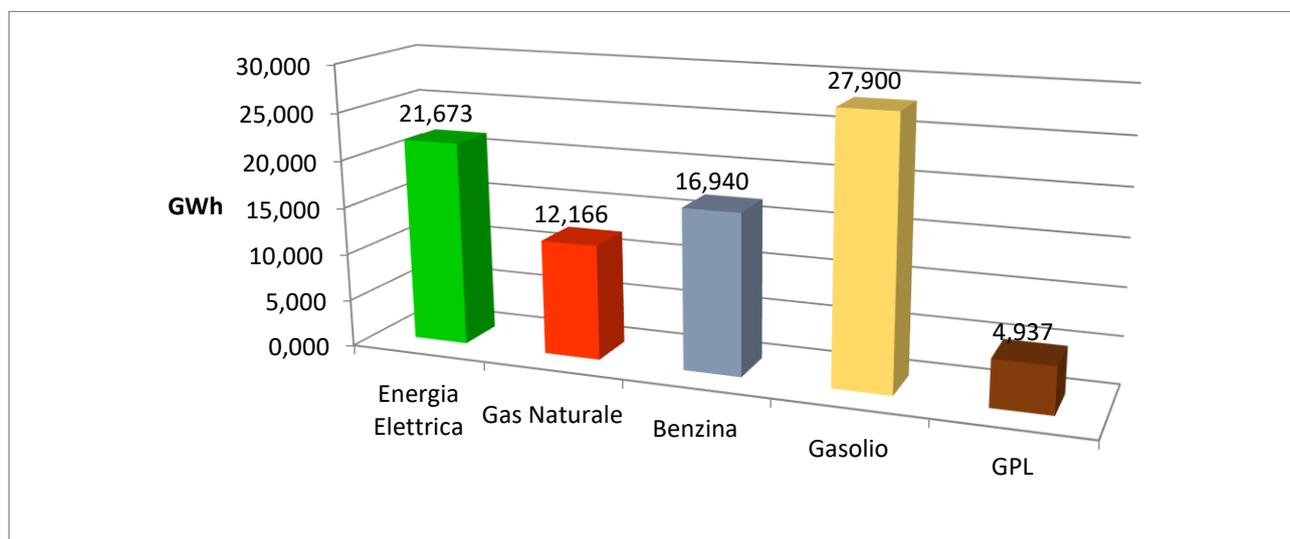


Grafico 6.5.1 - Consumi energetici per vettore energetico nel Comune di Viagrande

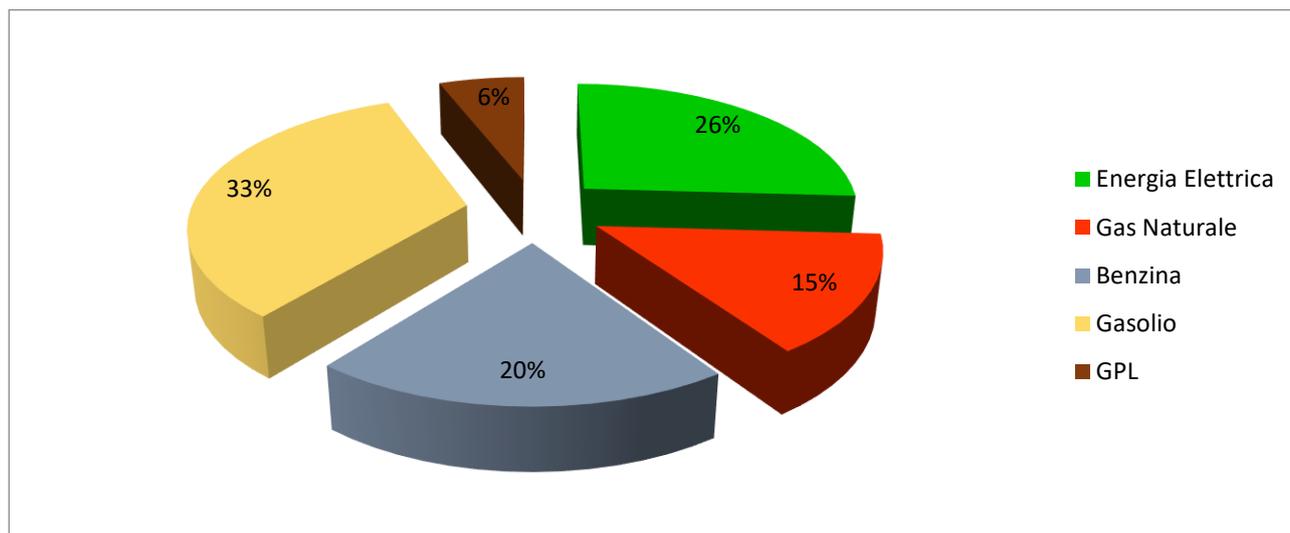


Grafico 6.5.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico nel Comune di Viagrande



6.6 CONSUMI PRO-CAPITE

L'analisi effettuata ha evidenziato un consumo energetico complessivo nel Comune di Viagrande nell'anno 2011 di **83,62 GWh**.

Suddividendo questo valore per il numero di residenti del Comune di Viagrande al 2011, pari a 8.155 (fonte Istat), si è ricavato il consumo energetico pro-capite totale, pari a 10,25 MWh/ab.

Considerando invece i consumi dei singoli vettori energetici ed applicando lo stesso metodo sono stati ottenuti i consumi pro-capite per vettore energetico, i cui valori sono riportati nel grafico seguente.

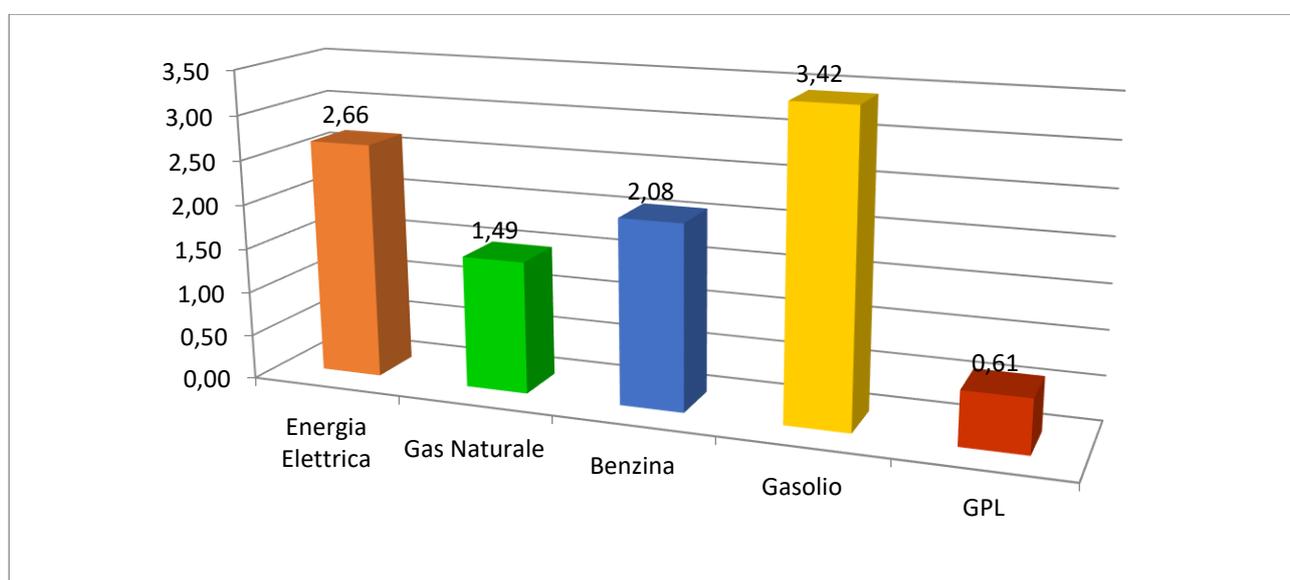


Grafico 6.5.1 - Consumi energetici per vettore energetico nel Comune di Viagrande

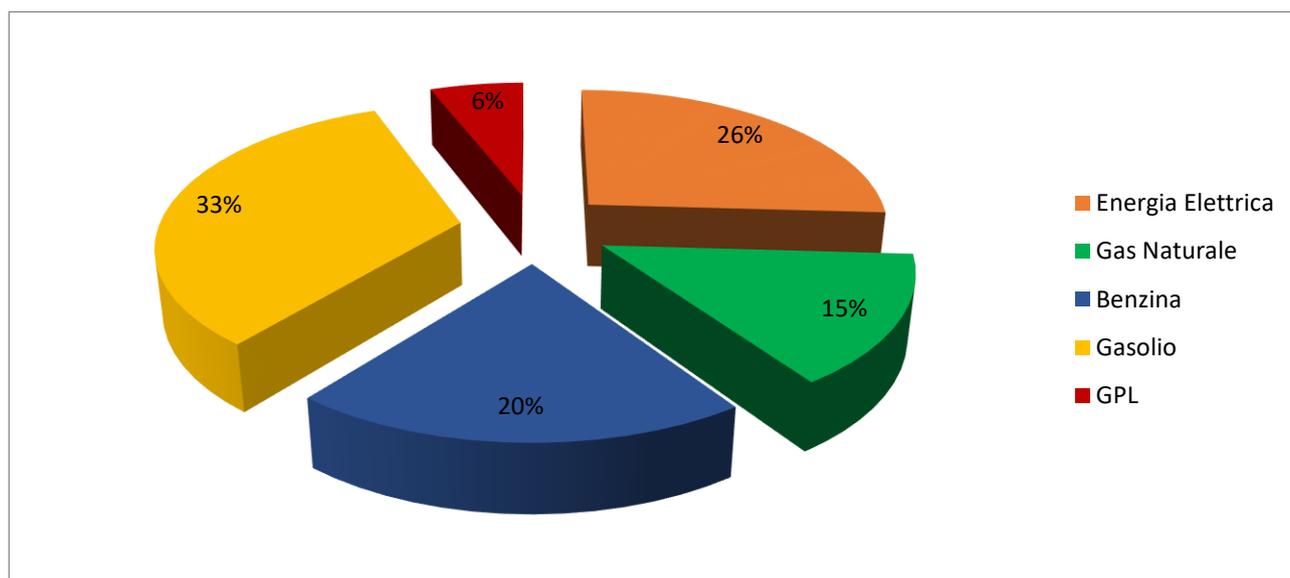


Grafico 6.5.2 - Distribuzione percentuale dei consumi energetici per vettore energetico nel Comune di Viagrande



6.7 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA

Facendo uso della piattaforma Sienergia è stato possibile quantificare il numero e le potenze degli impianti censiti fino ad oggi.

Incrociando i risultati ricavati dal GSE relativi al 2020 (ultimo aggiornamento del portale) è stato quantificato il numero degli impianti installati, pari a 94. Da tale valore è stata fatta una stima per il 2011. In definitiva, nel comune di Viagrande nell'anno di riferimento erano presenti circa 46 impianti fotovoltaici, per una potenza media complessiva pari a 353,35 kW_p.

Assumendo un tempo di esercizio equivalente pari a 1.606,45 h/anno per il 2011 (dati JRC) la produzione energetica locale da fonte fotovoltaica è stata stimata in **567,65 MWh**.

6.8 EMISSIONI DI CO₂ – QUADRO COMPLESSIVO

Determinati i consumi energetici per tutti i settori d'interesse, utilizzando i fattori di emissione standard forniti dalle linee guida IPCC, è stato possibile quantificare le emissioni di CO₂, compito principale dell'Inventario di Base delle Emissioni.

Per quanto riguarda l'Energia Elettrica, essendo presente una produzione locale da fonte fotovoltaica si è proceduto al calcolo del fattore di emissione locale per l'Energia Elettrica secondo la seguente formula:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) * FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

Ove:

FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t CO₂/MWh]

CTE = consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale [MWh]

PLE = produzione locale di elettricità [MWh]

AEV = acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale [MWh]

FENEE = fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t CO₂/MWh]

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

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



Attraverso tale formula, considerando l'assenza di acquisti di elettricità verde certificata, è stato ottenuto un FEE pari a 0,470.

In questo studio sono state determinate le emissioni di CO₂ totali, quelle dovute ai singoli settori e quelle per vettore energetico.

Le emissioni totali sono state quantificate in **25.439,62 t CO₂**.

6.9 EMISSIONI DI CO₂ PER SETTORE DI INTERESSE

Il settore principalmente responsabile del rilascio di CO₂ in atmosfera è quello dei Trasporti con 11.457,19 t CO₂, il 45% del totale, seguito da quello del settore Residenziale, il quale con 7.815,02 t CO₂ è responsabile del 30,7% delle emissioni totali.

Al Terziario sono imputabili il 18,5% delle emissioni, 4.714,06 t CO₂, mentre il settore Pubblico copre il 4,3% del totale con 1.095,70 t CO₂ e, l'Agricoltura, con 357,65 t CO₂ copre il restante 1,41%.

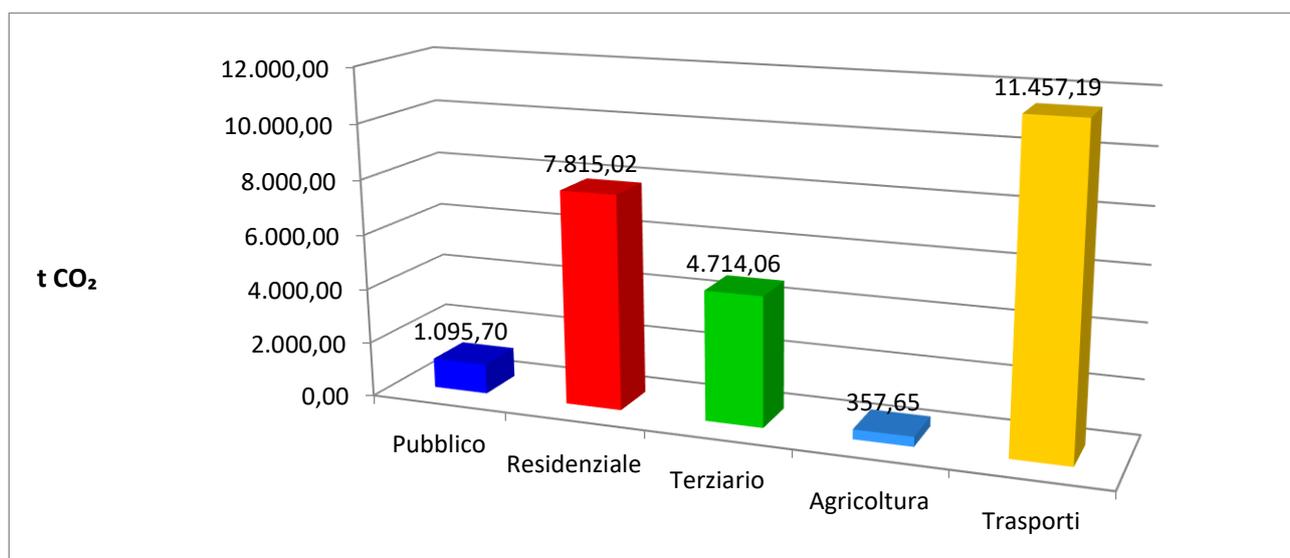


Grafico 6.9.1 - Emissioni di CO₂ per settore di interesse nel Comune di Viagrande



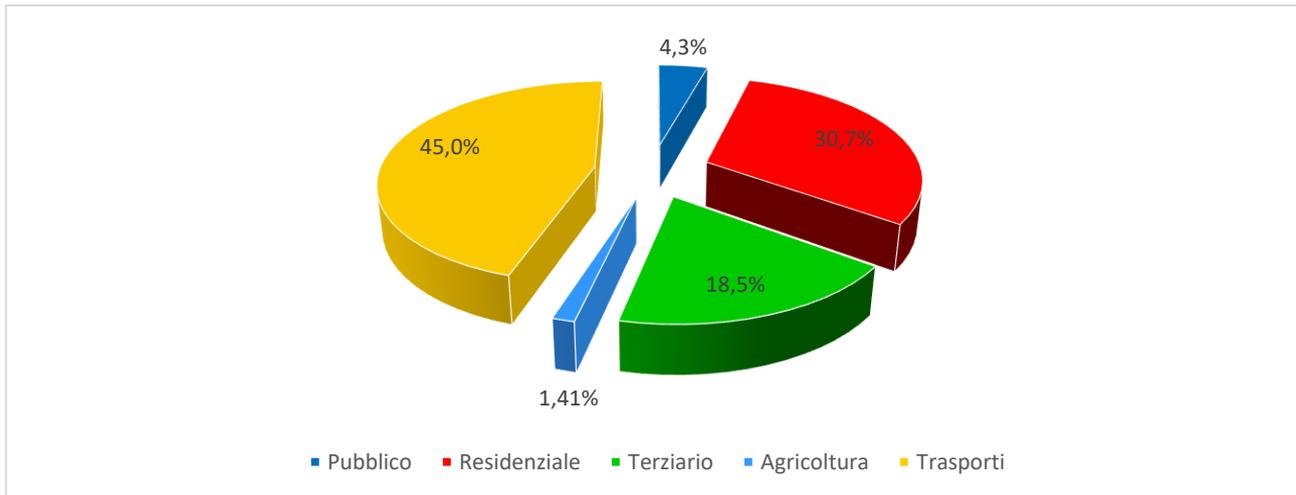


Grafico 6.9.2 - Distribuzione percentuale delle emissioni di CO₂ per settore di interesse nel Comune di Viagrande

6.10 EMISSIONI DI CO₂ PER VETTORE ENERGETICO

Visualizzare le emissioni di CO₂ per vettore energetico permette di individuare chiaramente gli ambiti sui quali agire prioritariamente.

L'Energia Elettrica è il vettore energetico maggiormente responsabile delle emissioni complessive, il 40% del totale con 10.193,96 t CO₂; seguito dal Gasolio che, con 7.449,38 t CO₂, è responsabile del 29% delle emissioni totali.

All'utilizzo della Benzina sono imputabili 4.218,18 t CO₂, il 17% del totale, mentre il Gas Naturale è responsabile dell'emissione di 2.457,48 t CO₂, con una quota del 10%. Il GPL è risultato essere il vettore energetico che meno incide sul computo complessivo delle emissioni con 1.120,63 t CO₂, il 4% del totale.



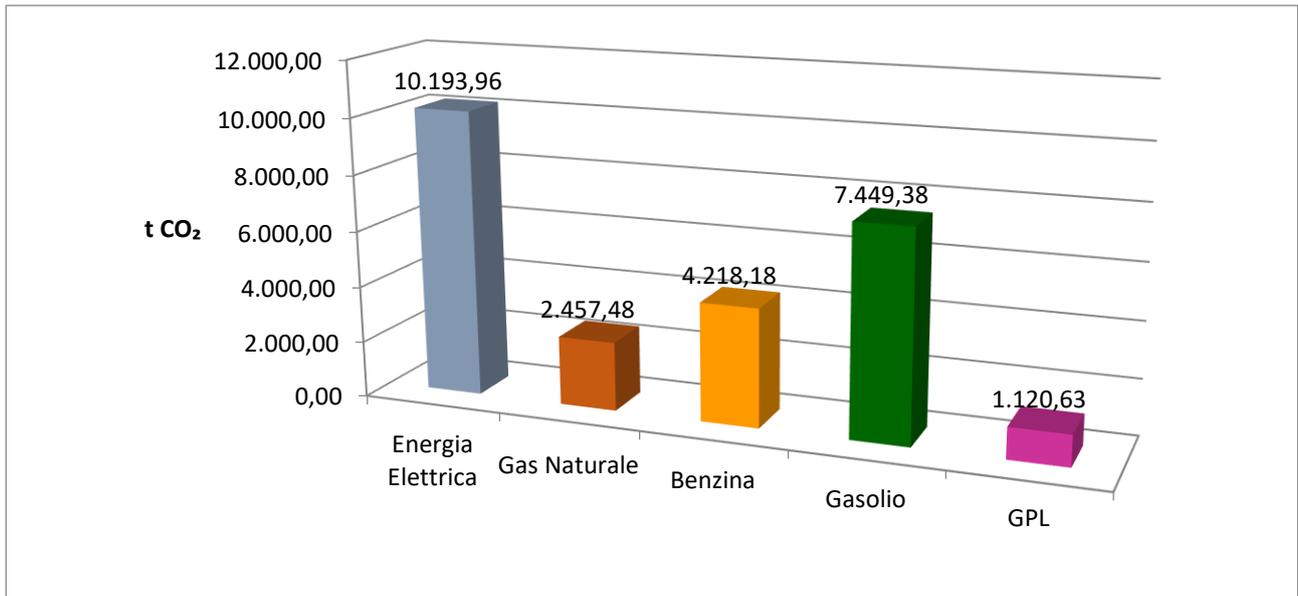


Grafico 6.10.1 - Emissioni di CO₂ per vettore energetico nel Comune di Viagrande

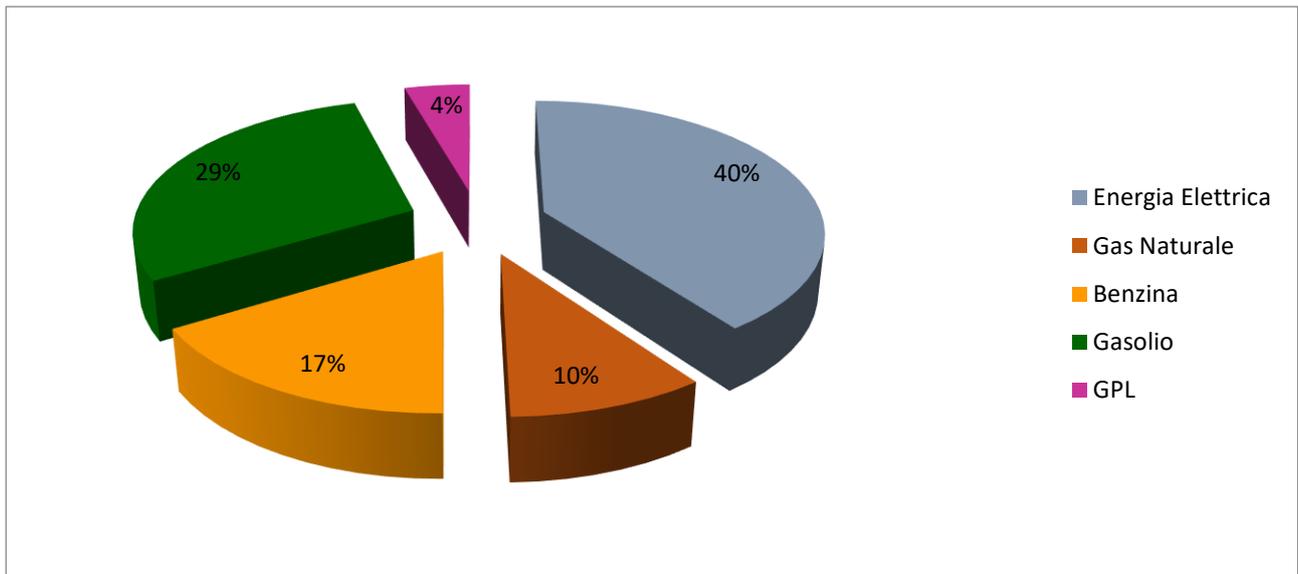


Grafico 6.10.2 - Distribuzione percentuale delle emissioni di CO₂ per vettore energetico nel Comune di Viagrande

6.11 EMISSIONI DI CO₂ PRO-CAPITE

Determinate le emissioni di CO₂ per vettore energetico e per settore d'interesse si è ritenuto utile quantificare le emissioni di CO₂ pro-capite, al fine di rendere più agevole ed immediato un confronto con possibili scenari futuri.

La quantità complessiva di CO₂ rilasciata in atmosfera da ogni residente nel Comune di Viagrande nell'anno 2011 è stata quantificata in **3.119,51 kg CO₂/ab.** L'andamento delle emissioni pro-capite per vettore energetico segue proporzionalmente quanto già determinato al paragrafo 6.10.



7 IL PIANO DELLE AZIONI DEL COMUNE

7.1 MONITORAGGIO DEL PAES

Il primo monitoraggio riporta lo stato di avanzamento delle azioni che compongono il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Viagrande. Il monitoraggio riguarda sia lo stato di avanzamento delle azioni da realizzare nel breve tempo (definite nel PAES come "Azioni a breve termine"), sia la verifica della fattibilità delle azioni programmate dai singoli attori per essere concluse entro il 2020 per il raggiungimento dell'obiettivo. In seguito, si riporta la tabella con tutte le azioni previste nel PAES.

AZIONE	
IS.1	Portale PAES nel sito del comune
IS.2	Campagna di educazione all'uso razionale dell'energia
IS.3	Sportello di energia sostenibile
T.1	Certificazione "Viagrande Verde"
T.2	Interventi di riqualificazione aziende energivore
PA.1	Acquisto di energia certificata da fonti rinnovabili
PA.2	Diagnosi energetica del patrimonio edilizio comunale
PA.3	Riqualificazione degli edifici sottoposti a diagnosi
PA.4	Efficientamento della rete di illuminazione pubblica
R.1	Incentivi alla riqualificazione energetica degli edifici
R.2	Promozione di gruppi di acquisto
R.3	Allegato energetico al regolamento edilizio comunale
R.4	Gestione dei rifiuti
M.1	Ammodernamento del parco auto comunale



M.2	Implementazione del sistema di monitoraggio del traffico
M.3	Implementazione del servizio di bike sharing
M.4	Promozione della mobilità ciclo-pedonale

Tra le azioni previste nel PAES per la diminuzione delle emissioni di CO₂ rispetto al 2011, il comune di Viagrande ha concentrato maggiore attenzione per le azioni IS.2, R.4 e M.1.

7.2 LA STRATEGIA

Con l'adesione al patto dei Sindaci l'Amministrazione del Comune di Viagrande si è impegnata a intraprendere una serie di azioni ed interventi che possano portare entro il 2030 ad una riduzione delle emissioni complessive di CO₂ generate dai consumi energetici realizzati all'interno del territorio comunale pari ad almeno il 40% rispetto all'anno base preso come riferimento, ossia il 2011.

Tale obiettivo, visti i poteri normativi, la disponibilità limitata di risorse economiche e i vincoli imposti dalle leggi sovra ordinate, rappresenta un traguardo di non facile raggiungimento per un'Amministrazione locale, ma al contempo può diventare un'occasione per evidenziare le reali opportunità di risparmio e razionalizzazione dei consumi energetici, che possono generare risorse da investire in ulteriori interventi di incremento di efficienza del sistema energetico ed in altri importanti ambiti.

L'adesione al Patto dei Sindaci ha richiesto la costituzione di un'apposita struttura di coordinamento interna, un Energy Team che possa rispondere alle varie esigenze del processo e sia affiancato dalle competenze tecnico scientifiche dell'Energy Manager e redattore Ing. Giuseppe Panassidi.

Il Comune di Viagrande ha individuato, nel Sindaco Dott. Francesco Leonardi e nel Responsabile del Procedimento Ing. Salvatore Faro, i componenti di tale gruppo di lavoro.

Una delle caratteristiche peculiari dell'iniziativa del Patto dei Sindaci è quella di sensibilizzare la popolazione sull'efficienza energetica, coinvolgendola sulle attività sviluppate dal Comune in tale



settore; senza il supporto degli abitanti e di chi quotidianamente lavora e si reca nel Comune risulta infatti impossibile raggiungere gli obiettivi del Patto.

Per quanto concerne gli strumenti finanziari previsti dalla messa in atto delle azioni individuate nel SEAPC, il Comune potrà avvalersi di eventuali finanziamenti comunitari, nazionali e regionali, di investimenti propri in un'ottica di promozione delle buone pratiche, di possibili cofinanziamenti da parte di attori sociali coinvolgibili in alcune fasi dei processi avviati e potrà inoltre avvalersi del ricorso ad Esco o a misure di Project Financing.

Inoltre, l'adesione al Patto dei Sindaci, consentirà la partecipazione a bandi comunitari, nazionali e regionali su tematiche energetiche e ambientali.

Nelle sezioni delle "Azioni" sono descritte sinteticamente le singole iniziative, divise per tipologia di utenza finale. Per ogni azione sono riportati i margini di risparmio energetico e le tonnellate equivalenti di CO₂ che ci si aspetta di ridurre grazie alla loro attuazione.

Sarà compito della Giunta Comunale dare attuazione alle singole azioni individuate, concretizzando quanto il Consiglio Comunale ha stabilito approvando il presente piano d'azione.

A ogni azione è stato associato un codice composto da:

- due lettere che indicano il settore di appartenenza dell'azione (PU – Pubblico, SA – Struttura Amministrativa, RE – Residenziale, TE – Terziario, AG – Agricoltura, TR – Trasporti, CO - Comunicazione);
- numero progressivo identificativo dell'azione
- una lettera che indica il periodo di attuazione (B – azione a breve termine, M – azione a medio termine, L – azione a lungo termine, C – azione continuativa).

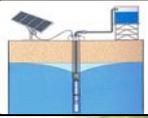
Per ciascuna azione inoltre è presente una timeline che meglio chiarisce l'orizzonte temporale per l'attuazione dell'intervento.

Ogni scheda presenta una breve descrizione dell'intervento, l'obiettivo da raggiungere previsto (target), laddove è possibile una stima dei costi con l'individuazione di possibili fonti di finanziamento e delle indicazioni utili per il monitoraggio dell'azione.

Complessivamente sono state individuate 20 azioni da porre in atto per favorire l'abbattimento delle emissioni inquinanti. La riduzione totale delle emissioni di CO₂ al 2030 è stata stimata in **10.822,70 t**, il **42,543%** rispetto ai valori del 2011.



Tabella 7.2.1 - Elenco delle Azioni

Azione	Descrizione	Simbolo	t CO ₂ risparmiate	Riduzione % rispetto al 2011
PU01B	Audit energetico edifici comunali		-	-
PU02L	Riqualificazione energetica degli edifici comunali e uso razionale dell'energia		92,67	0,364%
PU03M	Installazione d'impianti fotovoltaici su edifici comunali		113,15	0,445%
PU04B	Efficientamento dell'impianto di Pubblica Illuminazione		170,31	0,669%
PU05B	Efficientamento delle stazioni di sollevamento		118,53	0,466%
PU06B	Installazione d'impianti fotovoltaici per stazioni di sollevamento		151,12	0,594%
PU07C	Piantumazione arborea in ambiente urbano		31,00	0,112%
PU08C	Pulizia periodica caditoie stradali e verifica adeguato dimensionamento delle stesse		-	-
SA01B	Creazione di una banca dati informatizzata municipale e territoriale		-	-
SA02B	Formazione energetica dei tecnici comunali		-	-
SA03B	"Casella di posta Energia" e Pagina web sul sito istituzionale		1.879,36	7,388%
RE01B	"Allegato Energetico – Ambientale" al regolamento edilizio comunale		1.563,00	6,144%
RE02B	Promuovere nuove edificazioni e interventi ad alte prestazioni energetiche ed ambientali		-	-



RE03C	Gruppi di Acquisto Energia Rinnovabile		1.172,25	4,608%
TE01L	Promuovere l'efficiamento, il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia nel settore terziario		1.414,22	5,559%
AG01B	Promuovere l'uso razionale dell'energia in Agricoltura		107,30	0,422%
TR01L	Razionalizzazione, gestione centralizzata e ammodernamento dei veicoli del parco auto Comunale		6,71	0,026%
TR02L	Rinnovamento del parco mezzi di trasporto privato con passaggio ad auto e motocicli a basse emissioni tramite nuovi incentivi legge di Bilancio 2021		2.287,47	8,992%
TR03B	Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo razionale dell'automobile e all'applicazione di tecniche di Eco-drive		1.715,60	6,744%
CO01B	Promozione del PAESC		-	-
RIDUZIONE TOTALE EMISSIONI AL 2030			10.822,70	42,543%



7.3 SCHEDE D'AZIONE

PU01B 	Audit energetico edifici comunali	AZIONE ABILITANTE
Descrizione dell'azione	<p>Realizzazione di audit energetici sugli edifici di proprietà comunale (Uffici, scuole, ecc.) per valutare le criticità e i possibili interventi di efficientamento.</p> <p>Step per il raggiungimento dell'azione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raccolta informazione degli edifici comunali e impostazione della banca dati municipale - Individuazione soggetti competenti alla realizzazione dell'audit - Supporto e collaborazione ai soggetti individuati e realizzazione audit - Inserimento dei risultati nella banca dati municipale - Pubblicazione online e diffusione dei risultati 	
Target	Realizzazione di audit energetici su tutti gli edifici di proprietà comunale entro il 2025	
Strategie Finanziarie	L'azione potrà essere finanziata attraverso il ricorso a risorse interne o mediante la partecipazione a specifici bandi pubblici nazionali e regionali.	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale.</p> <p>Soggetti esterni: Consip, certificatori energetici, Esco.</p>	
Possibili ostacoli o vincoli	Difficoltà nello sbloccare fondi dal bilancio comunale. Mancanza della documentazione necessaria e necessità di effettuare rilievi architettonici completi delle strutture.	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° audit realizzati.</p>	
Altri benefici attesi	Il possesso degli audit energetici costituisce il presupposto per la partecipazione a bandi pubblici che permettono di reperire fondi utili alla realizzazione delle azioni di efficientamento degli edifici pubblici	
Periodo	2023-2025	



PU02L 	Riqualificazione energetica edifici comunali ed uso razionale dell'energia	-300,40 MWh -92,67 t CO₂
Descrizione dell'azione	<p>Nel contesto di un approccio globale per la riduzione delle emissioni inquinanti, il Comune di Viagrande intende intraprendere un'opera di profonda riqualificazione energetica degli edifici di proprietà comunale che consenta un netto abbattimento dei consumi termici ed elettrici.</p> <p>Si prevede dunque la realizzazione d'interventi di miglioramento delle prestazioni degli involucri, di efficientamento degli impianti di riscaldamento e di rinnovamento degli impianti elettrici, con il riammodernamento dei sistemi d'illuminazione interna.</p> <p>Per massimizzare i benefici risultanti da questi interventi si procederà inoltre a una formazione dei soggetti responsabili delle strutture in merito all'uso corretto degli impianti e all'applicazione di buone prassi.</p>	
Target	<p>Si ipotizza al 2030 una riduzione dei consumi degli edifici comunali di circa il 40%.</p>	
Strategie Finanziarie	<p>Gli interventi saranno finanziati attraverso partecipazione a bandi pubblici e/o risorse interne. Si prevede inoltre la possibilità di ricorrere ad Esco o Project Financing.</p> <p>Gli ostacoli alla veloce realizzazione degli interventi sono la complessità nell'affidamento degli incarichi di progettazione e realizzazione degli interventi e la difficoltà a reperire i fondi necessari all'attuazione degli stessi.</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Giunta Comunale, Ufficio Tecnico, Economato e Ufficio Ragioneria</p> <p>Soggetti esterni: Consip, Esco, professionisti, aziende del settore.</p>	
Possibili ostacoli o vincoli	<p>Complessità delle procedure di affidamento degli incarichi di progettazione e realizzazione degli interventi.</p> <p>Presenza di vincoli architettonici per alcuni edifici.</p> <p>Difficoltà nel reperire i fondi necessari all'attuazione dell'azione.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: n° e tipologia interventi realizzati.</p> <p>Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno nel settore Pubblico, CO₂ evitata</p>	
Altri benefici attesi	<p>La riduzione dei consumi energetici ridurrà la corrispondente spesa annua, liberando a lungo termine importanti somme dai bilanci comunali.</p> <p>Esempio virtuoso per la cittadinanza</p>	
Periodo	<p>2023-2030</p>	



PU03M

**Installazione di
impianti fotovoltaici
su edifici comunali**

**+240,57 MWh
-113,15 t CO₂**

**Descrizione
dell'azione**

L'azione prevede l'installazione d'impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica sulle coperture di edifici di proprietà comunale. Si propone di installare una potenza di almeno 150 kW_p, considerando che sono stati già installati impianti fotovoltaici su quattro edifici comunali.

Step per il raggiungimento dell'azione:

- Studio di fattibilità con ricognizione degli edifici adatti
- Elaborazione progetti preliminari con stima dei costi e dei tempi di rientro
- Elaborazione progetti esecutivi
- Affidamento e attuazione

Target

L'azione permetterà di incrementare la produzione locale di elettricità da fonte energetica rinnovabile di 240,57 MWh/anno.

**Strategie
Finanziarie**

Gli interventi saranno finanziati attraverso partecipazione a bandi pubblici e/o risorse interne. Si prevede inoltre la possibilità di ricorrere ad Esco o Project Financing

**Attori coinvolti o
coinvolgibili e
soggetti promotori**

Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale.
Soggetti esterni: Consip, Esco, aziende del settore.

**Indicazioni per il
monitoraggio**

Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dei tempi previsti, n° impianti realizzati.
Monitoraggio delle emissioni/consumi: energia prodotta annualmente, CO₂ evitata

Altri benefici attesi

A medio/lungo termine la produzione di energia dovrebbe permettere annualmente un cospicuo risparmio economico

Periodo

2023-2026

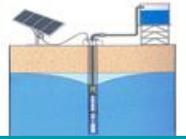


PU04B 	Efficientamento dell'impianto di Pubblica Illuminazione	-362,10 MWh -170,31 t CO₂
Descrizione dell'azione	<p>L'intervento migliorativo prevede di agire direttamente sulla parte d'impianto di proprietà comunale, che ad oggi è costituito da lampade con vecchia tecnologia LED. La presente azione prevede la completa sostituzione di tutti i corpi illuminanti con tecnologia moderna LED.</p> <p>L'azione ipotizzata prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sostituzione di tutte le lampade con lampade di nuova generazione LED; -rimozione dagli apparecchi di illuminazione dei sistemi di alimentazione ferromagnetici, degli accenditori e dei condensatori; -installazione in loro vece di alimentatori elettronici dimmerabili di potenza commisurata a quella delle lampade alle quali si devono accoppiare. 	
Target	<p>Con tale azione si prevede di ridurre i consumi annui per gli impianti d'illuminazione pubblica stradale Comunale di quasi il 30%.</p>	
Strategie Finanziarie	<p>Il costo dell'azione sarà finanziato mediante ricorso ad ESCo, misure di Project Financing e/o bandi pubblici.</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo.</p> <p>Soggetti esterni: Consip, Esco, professionisti, aziende del settore.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, potenza installata, impianti ammodernati, n° interventi effettuati.</p> <p>Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.</p>	
Altri benefici attesi	<p>Riduzione dell'inquinamento luminoso notturno. Esempio per la cittadinanza.</p>	
Periodo	<p>2023-2025</p>	



PU05B 	Efficientamento delle stazioni di sollevamento	-252,00 MWh -118,53 t CO₂
Descrizione dell'azione	<p>Interventi di efficientamento nel consumo elettrico per il funzionamento delle stazioni di sollevamento attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razionamento ed efficientamento dei sistemi di pompaggio - Utilizzo di motori alimentati ad inverter ad elevate prestazioni <p>L'intervento consiste nell'installare un azionamento variabile della pompa, realizzato tramite un motore alimentato da INVERTER (variante di velocità). In questo modo la pompa lavora nelle condizioni di carico sempre ottimali, e il motore riduce i consumi di energia in funzione della richiesta effettiva dei flussi istantanei.</p>	
Target	<p>Ottenere una riduzione di almeno il 40% dei consumi elettrici relativi al funzionamento delle stazioni di sollevamento.</p>	
Strategie Finanziarie	<p>Gli interventi saranno finanziati prevalentemente mediante risorse interne o il ricorso a fondi pubblici (regionali, nazionale o europei). I costi saranno ripagati in pochi anni attraverso i risparmi economici ottenuti sulle spese energetiche</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: Consip, professionisti, aziende del settore.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dei tempi previsti, interventi effettuati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.</p>	
Altri benefici attesi	<p>Riduzione delle perdite di acqua potabile. Riduzione della spesa annua per le famiglie.</p>	
Periodo	<p>2023-2025</p>	



<p>PU06B</p> 	<p>Installazione di impianti fotovoltaici per stazioni di sollevamento</p>	<p>+321,29 MWh -151,12 t CO₂</p>
<p>Descrizione dell'azione</p>	<p>Installazione d'impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica necessaria all'utilizzo dei motori inverter utilizzati dalle stazioni di sollevamento per un totale di 200 kWp.</p> <p>Step per il raggiungimento dell'azione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studio di fattibilità - Elaborazione progetti preliminari con stima dei costi e dei tempi di rientro - Elaborazione progetti esecutivi <p>Affidamento e attuazione</p>	
<p>Target</p>	<p>L'azione permetterà di incrementare la produzione locale di elettricità da fonte energetica rinnovabile di 321,29 MWh/anno</p>	
<p>Strategie Finanziarie</p>	<p>Gli interventi saranno finanziati attraverso partecipazione a bandi pubblici e/o risorse interne. Si prevede inoltre la possibilità di ricorrere ad Esco o Project Financing.</p>	
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori</p>	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: Consip, Esco, aziende del settore.</p>	
<p>Indicazioni per il monitoraggio</p>	<p>Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dei tempi previsti, n° impianti realizzati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: energia prodotta annualmente, CO₂ evitata</p>	
<p>Altri benefici attesi</p>	<p>A medio/lungo termine la produzione di energia dovrebbe permettere annualmente un cospicuo risparmio economico.</p>	
<p>Periodo</p>	<p>2023-2025</p>	



<p>PU07C</p> 	<p>Piantumazione arborea in ambiente urbano</p>	<p>-31,00 t CO₂</p>
<p>Descrizione dell'azione</p>	<p>L'opportunità di piantumare alberi ad alto fusto consente svariati aspetti positivi in termini ambientali, in particolare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La mitigazione e la riduzione della temperatura creata dagli insediamenti urbani 2. La rimozione di inquinanti atmosferici e l'interferire in modo positivo con gli elementi del clima quali temperatura, umidità relativa e vento 3. L'emissione di VOC (composti organici volatili) che può esacerbare l'inquinamento atmosferico; tuttavia, gli alberi hanno anche altri effetti sull'ozono, ad esempio è intrappolandolo nelle foglie che possono ridurre i livelli nell'ambiente 4. La salute nella città poiché la presenza in città di spazi verdi diffusi, connessi tra loro e accessibili a piedi o in bicicletta, funge da catalizzatore di relazioni sociali positive e dà stimolo per l'attività fisica. <p>È infatti noto che se le attività antropiche producono ingenti quantità di gas serra, la natura provvede a mitigarne gli effetti grazie al sequestro di CO₂ svolto dalla flora. La flora sottrae naturalmente CO₂ all'atmosfera grazie al processo di fotosintesi e ne fissa il Carbonio all'interno delle sue fibre. Alla morte dell'organismo, questo Carbonio viene facilmente rilasciato nell'ambiente nel caso in cui la flora sia poco strutturata (erba e fiori) perché la decomposizione avviene in fretta, ma rimane intrappolato a lungo nei rami e nei tronchi delle specie arboree e arbustive.</p> <p>È quindi evidente che un processo di riforestazione compenserebbe l'emissione di CO₂.</p> <p>Non è facile determinare quanta CO₂ venga assorbita da una pianta, dal momento che sono molti i fattori che agiscono sulle cinetiche di accrescimento dell'albero e di conseguenza sul suo livello di assorbimento della CO₂. A tal proposito, per poter valutare quali e quante piante sarebbe necessario piantare per mitigare la produzione di CO₂ sono state analizzate varie specie arboree e arbustive, di cui sono stati valutati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequestro di CO₂; • Cattura potenziale delle polveri; • Assorbimento potenziale di inquinanti gassosi; • Emissione di VOC e potenziale; • Potenziale di formazione di ozono. <p>La tabella sottostante indica la capacità di mitigazione ambientale delle varie specie arboree.</p>	



Pianta	Capacità di mitigazione ambientale	Assorbimento di CO ₂				Assorbimento potenziale di inquinanti gassosi	Potenziale di cattura delle polveri	
		Classific.	In 20 anni	Primi 5 anni	Succ. 5 anni			Media per anno
			[t/20a]	[kg/a]	[kg/a]			[kg/a]
Acer campestre	Buona	Media	1,9	75	105	95	Medio	
Acer riccio	Ottima	Alta	3,8	138	205	190	Alto	
Albero di Giuda	Media	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	
Alloro	Buona	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	
Bagolaro	Ottima	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Betulla verrucosa	Ottima	Alta	3,1	120	170	155	Alto	
Biancospino nostrano	Buona	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	
Carpino bianco	Buona	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Catalpa nana	Media	Bassa	0,45	16	25	22,5	Basso	
Cerro	Ottima	Alta	3,1	120	170	155	Alto	
Ciliegio	Buona	Media	1,7	61	92	85	Medio	
Frassino comune	Ottima	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Gelso piangente	Media	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	
Ginkgo	Ottima	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Koelreuteria	Media	Media	1,7	61	92	85	Alto	
Ligusto del Giappone	Buona	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	

Pianta	Capacità di mitigazione ambientale	Assorbimento di CO ₂				Assorbimento potenziale di inquinanti gassosi	Potenziale di cattura delle polveri	
		Classific.	In 20 anni	Primi 5 anni	Succ. 5 anni			Media per anno
			[t/20a]	[kg/a]	[kg/a]			[kg/a]
Liriodendro	Buona	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Melo da fiore	Buona	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	
Mirabolano	Buona	Media	1,7	61	92	85	Medio	
Olmo comune	Ottima	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Ontano nero	Ottima	Alta	2,6	97	140	130	Alto	
Orniello	Buona	Media	1,7	61	92	85	Alto	
Parrozia	Buona	Media	1,7	61	92	85	Alto	
Photinia red robin	Buona	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	
Robinia	Buona	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Sambuco	Media	Bassa	0,45	16	25	22,5	Basso	
Sofora	Buona	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Storace	Media	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Tiglio nostrano	Ottima	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Tiglio selvatico	Ottima	Alta	2,8	103	155	140	Alto	
Viburno tino	Buona	Bassa	0,45	16	25	22,5	Medio	

Tabella 12: Caratteristiche delle 31 specie analizzate (Fonte: Rielaborazione da CNR)

Target

S'ipotizza che dal 2023 al 2030 verrà avviata un'importante attività di piantumazione di 200 alberi tra quelli con le migliori prestazioni e appartenenti alla macchia mediterranea, che determinerà un proporzionale stoccaggio di CO₂, come indicato nella tabella successiva.



	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PIANTA</th> <th>CO₂ prodotta</th> <th>CO₂ media assorbita per albero</th> <th rowspan="2">Numero alberi</th> </tr> <tr> <th>[t/a]</th> <th>[kg/a]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acero riccio</td> <td rowspan="3">2.245</td> <td>190 kg/a</td> <td>11.816</td> </tr> <tr> <td>Betulla verrucosa</td> <td>155 kg/a</td> <td>14.484</td> </tr> <tr> <td>Cerro</td> <td>155 kg/a</td> <td>14.484</td> </tr> </tbody> </table>			PIANTA	CO ₂ prodotta	CO ₂ media assorbita per albero	Numero alberi	[t/a]	[kg/a]	Acero riccio	2.245	190 kg/a	11.816	Betulla verrucosa	155 kg/a	14.484	Cerro	155 kg/a	14.484
	PIANTA	CO ₂ prodotta	CO ₂ media assorbita per albero		Numero alberi														
[t/a]		[kg/a]																	
Acero riccio	2.245	190 kg/a	11.816																
Betulla verrucosa		155 kg/a	14.484																
Cerro		155 kg/a	14.484																
Strategie Finanziarie	Ricorso a risorse interne e/o a bandi pubblici (regionali, nazionali o comunitari) specifici.																		
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: professionisti, aziende del settore, privati cittadini																		
Indicazioni per il monitoraggio	Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dei tempi previsti, n° alberi impiantati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: CO ₂ stoccata.																		
Altri benefici attesi	Mitigazione dell'isola di calore.																		
Periodo	2023-2030																		



PU08C 	Pulizia periodica caditoie stradali e verifica adeguato dimensionamento delle stesse	AZIONE ABILITANTE
Descrizione dell'azione	<p>Alcuni degli effetti e degli eventi climatici estremi dovuti al cambiamento climatico sono le violente precipitazioni atmosferiche, tempeste, alluvioni, nubifragi, bombe d'acqua che, per intensità e imminenza, colpiscono i nostri territori soprattutto negli ultimi anni creando danni a cose, abitazioni e persone. Spesso questi danni sono dovuti anche alla mancanza di una manutenzione adeguata di strade e cunette stradali e del coordinamento degli interventi di pulizia caditoie, tombini e cunette su strade ed aree comunali.</p> <p>È dunque opportuno agire in via precauzionale, tramite attività di prevenzione: il loro corretto funzionamento viene mantenuto infatti attraverso la pulizia e lo svuotamento delle camere di sedimentazione per mantenerne l'efficienza ed evitare così il ristagno delle acque meteoriche e la verifica del corretto dimensionamento delle stesse camere.</p> <p>La pulizia di chiusini e caditoie viene eseguita da aziende specializzate, che intervengono con i loro automezzi dotati di getti idrodinamici ad alta pressione, idropulenti ed aspiranti, e una cisterna di accumulo. L'operazione comprende l'aspirazione del materiale presente all'interno del pozzetto, e successivamente i reflui raccolti vengono conferiti in idonei impianti di smaltimento autorizzati. Durante l'intervento avviene la rimozione e ricollocazione del chiusino, riposizionando eventuali spessori antirumore, e la pulizia finale delle zone interessate dai lavori.</p>	
Target	<p>S'ipotizza che verrà avviata un'attenta attività di pulizia che permetterà la riduzione di rischio idrogeologico</p>	
Strategie Finanziarie	<p>Ricorso a risorse interne e/o a bandi pubblici (regionali, nazionali o comunitari) specifici</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo.</p> <p>Soggetti esterni: professionisti, aziende del settore, privati cittadini.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: rispetto dell'attuazione dell'attività in maniera periodica.</p>	
Altri benefici attesi	<p>Bisogna realizzare una manutenzione periodica, operazione che rende l'intero processo meno oneroso, diminuendo allo stesso tempo anche il rischio di allagamenti e altre problematiche.</p>	
Periodo	<p>2023-2030</p>	



SA01B 	Creazione di una banca dati informatizzata municipale e territoriale	AZIONE ABILITANTE
Descrizione dell'azione	Creazione di una banca dati territoriale, unica e integrata tra i diversi servizi comunali di competenza che conterrà informazioni su: <ul style="list-style-type: none"> - Stato di fatto e interventi in ambito energetico (Impianti di produzione di elettricità ed energia a fonte rinnovabile, Certificazioni energetiche, etc) - Strumenti di Pianificazione vigenti - Mobilità e traffico - Interventi edilizi La banca dati conterrà, inoltre, una sezione specifica relativa al patrimonio comunale (immobili, impianti, attrezzature e reti).	
Target	Ottenere un database che permetterà di rendere sistemico il recupero delle informazioni necessarie al monitoraggio delle emissioni di CO ₂ e al monitoraggio dell'attuazione del PAES	
Strategie Finanziarie	L'azione sarà finanziata attraverso la partecipazione a progetti pubblici (comunitari, nazionali, etc) o mediante risorse interne.	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: professionisti, EGE, società di servizi informatici	
Possibili ostacoli o vincoli	Necessità fornire formazione specifica al personale comunale incaricato di lavorare alla banca dati.	
Indicazioni per il monitoraggio	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti. Monitoraggio delle emissioni/consumi: azione abilitante.	
Altri benefici attesi	Riduzione degli spostamenti privati per il contatto con la P.A. Riduzione delle ore lavorative dedicate al reperimento e analisi dati.	
Periodo	2023-2025	



SA02B 	Formazione energetica dei tecnici comunali	AZIONE ABILITANTE
Descrizione dell'azione	<p>Al fine di favorire il raggiungimento dei diversi obiettivi previsti dal PAESC, il comune di Viagrande intende fornire formazione specifica sui temi energetici ai tecnici comunali.</p> <p>Si prevede la realizzazione di giornate di formazione rivolte al personale comunale svolte da collaboratori esterni o da centri di formazione e l'iscrizione di almeno un dipendente del settore tecnico ad un corso professionale per Energy Manager, carica che poi potrebbe ricoprire all'interno della struttura dell'ente.</p>	
Target	<p>L'azione concorre al raggiungimento degli obiettivi di abbattimento delle emissioni inquinanti nel settore Pubblico.</p>	
Strategie Finanziarie	<p>Si prevede di finanziare l'azione mediante risorse interne all'ente</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico, dipendenti comunali.</p> <p>Soggetti esterni: EGE, professionisti, aziende del settore.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri di formazione, n° di tecnici specializzati sulle tematiche energetiche.</p> <p>Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno nel settore pubblico, CO₂ evitata</p>	
Altri benefici attesi	<p>La presenza di personale qualificato dovrebbe favorire una gestione energetica efficiente dell'ente a lungo termine, con ricadute positive sui bilanci comunali.</p>	
Periodo	<p>2023-2025</p>	



SA03B 	“Casella di posta energia” e pagina web sul sito istituzionale	-5.360,89 MWh -1.879,36 t CO₂
Descrizione dell’azione	<p>Il progetto prevede l’apertura di una casella di “posta Energia” e di una pagina web sul sito istituzionale sulle tematiche energetiche ed ambientali.</p> <p>La struttura verrebbe gestita, senza scopo di lucro, da personale di una o più associazioni ambientali, competente a fornire indicazioni tecniche, aggiornamenti in tema di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - risparmio energetico nelle abitazioni e negli uffici; - stili di vita e mobilità sostenibile; - acquisti verdi; - obblighi normativi e vantaggi della Certificazione energetica; - iniziative ambientali promosse dal Comune - promozione di best practices attraverso consulenza individuale al cittadino. <p>Il progetto prevede la realizzazione di una pagina web dedicata al Patto dei Sindaci e alle tematiche del risparmio energetico sul sito istituzionale del Comune, uno spazio di facile consultazione che contribuirà alla presa di coscienza verso queste tematiche da parte dei cittadini, all’interno del quale saranno pubblicizzate tutti gli eventi e le attività realizzate.</p>	
Target	<p>S’ipotizza una riduzione dei consumi nei settori residenziale e terziario del 15%, per un taglio delle emissioni di 1.879,36 t CO₂.</p>	
Strategie Finanziarie	<p>La realizzazione della pagina web sarà finanziata mediante risorse interne e la partecipazione a bandi pubblici. Inoltre, è ipotizzabile il coinvolgimento di soggetti esterni, i quali potrebbero sponsorizzare l’intervento</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all’amministrazione comunale: Giunta Comunale, Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: associazioni, professionisti, aziende del settore.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell’attuazione: n° visite alla pagina web Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno nei settori Residenziale e Terziario, CO₂ evitata.</p>	
Periodo	<p>2023-2025</p>	



RE01B 	Allegato energetico – ambientale” al regolamento edilizio comunale	-5.143,36 MWh -1.563,00 t CO₂
Descrizione dell’azione	Redazione dell’“Allegato Energetico-Ambientale” al Regolamento Edilizio Comunale con contenuti cogenti e volontari relativi all’efficienza energetica degli edifici (involucro e impianti) e all’integrazione di fonti energetiche rinnovabili. Recepimento delle normative nazionali/regionali in tema di sostenibilità energetica e ambientale nonché degli obiettivi indicati nelle vigenti Direttive Europee in materia, che prevedono entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione ad energia quasi zero. Definizione di standard energetici e ambientali, con una maggiorazione del 5% ove siano esplicitati requisiti quantitativi e la previsione d’incentivi per interventi virtuosi.	
Target	Ottenere al 2030 una riduzione di almeno il 20% dei consumi nel settore residenziale	
Strategie Finanziarie	Il gruppo di lavoro per la redazione dell’allegato sarà finanziato attraverso risorse provenienti dal bilancio comunale.	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	Soggetti interni all’amministrazione comunale: Giunta Comunale, Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, aziende del settore	
Possibili ostacoli o vincoli	Difficoltà nello sbloccare fondi dal bilancio comunale. Complessità nelle procedure di selezione del gruppo di lavoro e nell’affidamento dell’incarico	
Indicazioni per il monitoraggio	Monitoraggio dell’attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° di edifici realizzati/riqualificati ogni anno e classe energetica, impianti FER attivati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO ₂ evitata.	
Altri benefici attesi	Creazione di occupazione nel campo dell’edilizia sostenibile e dell’efficienza energetica	
Periodo	2023-2025	



RE02B 	Promuovere nuove edificazioni e interventi ad alte prestazioni energetiche e ambientali	AZIONE ABILITANTE
Descrizione dell'azione	Promozione e incentivazione degli interventi edilizi ad alte prestazioni energetico-ambientali mediante: <ul style="list-style-type: none"> - premiazione delle nuove edificazioni ad alte prestazioni energetico-ambientali con targa di riconoscimento da parte dell'Amministrazione Comunale per l'impegno intrapreso - promozione di tali interventi mediante conferenze, seminari dedicati al tema dell'edilizia sostenibile - coinvolgimento della cittadinanza e degli operatori di settore mediante visite guidate agli immobili sia in fase di cantiere sia a realizzazione ultimata. 	
Target	L'azione si pone l'obiettivo di supportare le misure incentivanti previste dall'Allegato Energetico-Ambientale al Regolamento Edilizio Comunale, soprattutto in termini d'incentivazione di "edifici a energia quasi zero".	
Strategie Finanziarie	L'azione sarà finanziata attraverso risorse interne.	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: associazioni, privati cittadini.	
Indicazioni per il monitoraggio	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° strutture coinvolte Monitoraggio delle emissioni/consumi: monitoraggio dei consumi delle strutture coinvolte, CO ₂ evitata	
Periodo	2023-2025	



RE03C 	Gruppi di acquisto energia rinnovabile	-3.857,52 MWh -1.172,25 t CO₂
Descrizione dell'azione	<p>Il Comune s'impegna, tramite i servizi dello Sportello Energia e attraverso l'organizzazione di incontri specifici, a supportare i GAS (Gruppo di Acquisto Sostenibile) dalla selezione dell'impresa allo studio di un contratto tipo e l'individuazione di accordi vantaggiosi con banche e assicurazioni.</p> <p>Il GAS garantirà l'accesso al sistema d'incentivi e detrazioni fiscali e l'opportunità di usufruire di mutui a tassi agevolati con Istituti di Credito convenzionati.</p>	
Target	<p>Ottenere al 2030 un incremento della produzione locale di energia da fonte rinnovabile tale da coprire il 15% dell'energia richiesta dal settore Residenziale nel 2011</p>	
Strategie Finanziarie	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, ESCo, aziende del settore.</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: professionisti, ESCo, aziende del settore.</p>	
Possibili ostacoli o vincoli	<p>Difficoltà nella procedura di selezione dei partner e diffidenza dei cittadini in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° di utenti coinvolti ogni anno. Monitoraggio delle emissioni/consumi: kWh/anno prodotti dagli impianti installati, CO₂ evitata.</p>	
Altri benefici attesi	<p>Supporto alla promozione della sostenibilità energetica nell'edilizia.</p>	
Periodo	<p>2023-2030</p>	



TE01L 	Promuovere l'efficientamento, il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia nel settore terziario	-3.006,74 MWh -1.414,22 t CO₂
Descrizione dell'azione	<p>Promuovere interventi di efficientamento e risparmio energetico nelle grandi utenze del settore terziario (GDO, strutture alberghiere, sanitarie, istituti scolastici, etc). Il coinvolgimento di tali strutture servirà soprattutto per condividere le best practices con le strutture minori.</p> <p>L'azione ipotizzata prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il coinvolgimento dei principali stakeholder per la selezione di partner disponibili ad essere coinvolti come utenze pilota; • l'attribuzione alle strutture coinvolte di un marchio di sostenibilità energetica da parte del Comune di Viagrande; • la diffusione dei risultati e l'impostazione di schemi replicabili. <p>Il Comune di Viagrande intende inoltre organizzare specifici seminari indirizzati a tutti gli operatori del settore Terziario in merito ai possibili interventi di riqualificazione energetica all'applicazione di buone prassi.</p>	
Target	Ridurre del 30% le emissioni nel settore terziario al 2030.	
Strategie finanziarie	Le attività di comunicazione e sensibilizzazione saranno finanziate attraverso il ricorso a risorse interne o mediante accordi di sponsorizzazione	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: associazioni di categoria, Camera di Commercio, Energy Manager, professionisti, aziende del settore	
Possibili ostacoli o vincoli	Diffidenza in merito all'efficienza ed al ritorno economico degli interventi proposti.	
Indicazioni per il monitoraggio	Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri di sensibilizzazione e comunicazione, n° e tipologia interventi effettuati. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO ₂ evitata.	
Altri benefici attesi	Esempio virtuoso per la cittadinanza.	
Periodo	2023-2030	



AG01B 	Promuovere l'uso razionale dell'energia in agricoltura	-353,51 MWh -107,30 t CO₂
Descrizione dell'azione	<p>Il comune di Viagrande intende realizzare una serie d'incontri di sensibilizzazione sui temi del risparmio energetico indirizzati agli operatori del settore primario. Si prevede di collaborare con aziende del settore, le quali presenteranno prodotti e attrezzature tecnologicamente avanzate che permettano di abbattere sensibilmente consumi ed emissioni.</p> <p>Nell'ottica della diffusione di un nuovo stile di vita maggiormente sostenibile, inoltre si intende riservare una parte di questi incontri alla diffusione di tecniche di agricoltura sostenibile a basso impatto ambientale.</p>	
Target	<p>Si ritiene che attraverso una corretta informazione al 2030 si avrà il riammodernamento di buona parte delle attrezzature utilizzate nel settore primario.</p> <p>Si ritiene raggiungibile una riduzione del 30% delle emissioni in Agricoltura al 2030.</p>	
Strategie finanziarie	<p>Le attività di comunicazione e sensibilizzazione saranno finanziate attraverso il ricorso a risorse interne o mediante accordi di sponsorizzazione.</p>	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale.</p> <p>Soggetti esterni: associazioni di categoria, Energy Manager, professionisti, aziende del settore.</p>	
Possibili ostacoli o vincoli	<p>Diffidenza in merito all'efficienza e al ritorno economico degli interventi proposti.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri di sensibilizzazione e comunicazione.</p> <p>Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.</p>	
Altri benefici attesi	<p>Esempio virtuoso per la cittadinanza</p>	
Periodo	<p>2023-2030</p>	



TR01L 	Razionalizzazione, gestione centralizzata e ammmodernamento dei veicoli del parco auto comunale	-26,10 MWh -6,71 t CO₂
Descrizione dell'azione	Razionalizzazione, gestione centralizzata e ammodernamento dei veicoli del parco auto Comunale attraverso: <ul style="list-style-type: none"> - La redazione di un Piano di razionalizzazione e ottimizzazione dell'utilizzo del parco auto e politiche di carsharing interno e bike sharing per spostamenti di breve percorrenza, dislocate nelle differenti sedi degli uffici comunali. - La gestione centralizzata e informatizzata ove confluiscono tutti i dati relativi allo stato di fatto del parco auto, al suo utilizzo e alla sua manutenzione. - La redazione di un <i>Programma Pluriennale di Ammodernamento</i> del parco auto con l'acquisto di veicoli a metano/ibridi/elettrici nel rispetto dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale. 	
Target	Ottenere al 2030 una riduzione delle emissioni di CO ₂ attribuibili alla flotta municipale del 45% rispetto ai livelli del 2011	
Strategie finanziarie	Finanziamento pubblico (progetti europei, nazionali, etc), finanziamento tramite terzi, risorse interne.	
Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori	Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale. Soggetti esterni: aziende del settore.	
Possibili ostacoli o vincoli	Criticità del bilancio comunale e necessità di reperire fondi esterni	
Indicazioni per il monitoraggio	Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, mezzi sostituiti o dismessi. Monitoraggio delle emissioni/consumi: consumo di combustibili liquidi commerciali, livello di emissioni dei nuovi veicoli, CO ₂ evitata	
Altri benefici attesi	Esempio virtuoso per la cittadinanza	
Periodo	2023-2030	



<p>TR02L</p> 	<p>Rinnovo del parco mezzi di trasporto privato con passaggio ad auto e motocicli a basse emissioni tramite nuovi incentivi</p>	<p>-8.806,86 MWh -1.715,60 t CO2</p>
<p>Descrizione dell'azione</p>	<p>Analizzati i dati inerenti all'età media del parco auto circolante in Italia ed i trend relativi alle vendite e immatricolazioni di mezzi nuovi si prevede che tra il 2020 ed il 2030 si realizzerà un notevole rinnovamento del parco mezzi di trasporto privato attualmente circolante, con ovvie ricadute sull'abbattimento delle emissioni grazie soprattutto ai nuovi incentivi</p>	
<p>Target</p>	<p>Si prevede al 2030 una riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO₂ derivanti dal trasporto privato.</p>	
<p>Strategie finanziarie</p>	<p>Il costo dell'azione è prevalentemente a carico dei privati. Per la parte di comunicazione e sensibilizzazione a carico del comune si farà ricorso a risorse interne o a sponsorizzazioni da parte di partner esterni</p>	
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori</p>	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore.</p>	
<p>Possibili ostacoli o vincoli</p>	<p>Diffidenza in merito ai risparmi ottenibili in termini economici ed ambientali attraverso la sostituzione del mezzo di trasporto privato.</p>	
<p>Indicazioni per il monitoraggio</p>	<p>Monitoraggio dell'attuazione: n° d'incontri informativi realizzati, verifica delle nuove immatricolazioni presso gli enti preposti. Monitoraggio delle emissioni/consumi: analisi della qualità dell'aria, CO₂ evitata</p>	
<p>Altri benefici attesi</p>	<p>Evidente miglioramento della qualità dell'aria nel centro cittadino</p>	
<p>Periodo</p>	<p>2023-2030</p>	



<p>TR03B</p> 	<p>Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo razionale dell'automobile ed all'applicazione di tecniche di eco-drive e incentivazione alla mobilità dolce</p>	<p>-6.605,15 MWh -1.715,60 t CO₂</p>
<p>Descrizione dell'azione</p>	<p>Nell'ottica di un coinvolgimento attivo di tutta la cittadinanza al conseguimento degli obiettivi del Patto dei Sindaci, il Comune di Viagrande intende realizzare una campagna mirata a promuovere un uso più consapevole dei mezzi di trasporto privati e incentivare l'utilizzo di sistemi di mobilità alternativa non inquinanti (come la bicicletta). Si prevede inoltre la realizzazione di corsi, su uno o più giorni, per la diffusione di pratiche di eco-drive. Studi dimostrano che l'applicazione quotidiana di tali tecniche permette di ridurre i consumi fino al 15%.</p>	
<p>Target</p>	<p>Si prevede che attraverso un coinvolgimento di buona parte della popolazione sia raggiungibile una contrazione delle emissioni relative al trasporto privato del 15% rispetto i valori del 2011.</p>	
<p>Strategie finanziarie</p>	<p>Finanziamento attraverso risorse interne, partecipazione a bandi e iniziative pubbliche o mediante l'istituzione di rapporti di sponsorizzazione con partner esterni.</p>	
<p>Attori coinvolti o coinvolgibili e soggetti promotori</p>	<p>Soggetti interni all'amministrazione comunale: Ufficio Tecnico Comunale, Assessore al ramo. Soggetti esterni: aziende del settore, professionisti</p>	
<p>Possibili ostacoli o vincoli</p>	<p>Difficoltà nel cambiare le abitudini di guida dei cittadini.</p>	
<p>Indicazioni per il monitoraggio</p>	<p>Monitoraggio dell'attuazione: n° incontri, questionari e rilevazioni statistiche. Monitoraggio delle emissioni/consumi: riduzione consumi in kWh/anno, CO₂ evitata.</p>	
<p>Altri benefici attesi</p>	<p>Si ritiene che un minore uso dell'automobile e il diffondersi di uno stile di guida meno aggressivo possa incrementare la sicurezza stradale.</p>	
<p>Periodo</p>	<p>2023-2024</p>	



CO01B 	Promozione del PAESC	AZIONE ABILITANTE
Descrizione dell'azione	<p>Un impegno costante dell'Amministrazione Comunale nella promozione del PAESC sia in termini di coinvolgimento della cittadinanza in momenti di progettazione partecipata del Piano che di divulgazione dei risultati raggiunti.</p> <p>L'azione di promozione potrà quindi svilupparsi come:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilizzazione della cittadinanza sul Patto dei Sindaci e sul PAESC, oltre che sui suoi sviluppi, mediante differenti canali di comunicazione (testate giornalistiche, giornali online, poster, radio) soprattutto in occasione di eventi e manifestazioni in tema di sostenibilità energetica ed ambientale - Momenti di concertazione del PAESC per la raccolta di suggerimenti, proposte e per l'instaurazione di reti di collaborazione <p>L'azione presente è strettamente correlata a tutte le azioni di sensibilizzazione, incentivazione e coinvolgimento della popolazione.</p>	
Target	<p>Rendere l'adesione al Patto dei Sindaci e il PAESC un'iniziativa fortemente condivisa e partecipata e dar forza all'attuazione del Piano.</p>	
Strategie finanziarie	<p>Finanziamento attraverso risorse interne o fondi comunitari.</p>	
Indicazioni per il monitoraggio	<p>Monitoraggio dell'attuazione: verificare il rispetto dei tempi previsti, n° eventi organizzati, n° di accessi alla pagina web dedicata.</p> <p>Monitoraggio delle emissioni/consumi: azione abilitante di supporto alle altre.</p>	
Altri benefici attesi	<p>Rafforzamento della credibilità del PAESC e della fiducia della cittadinanza nell'impegno dell'Amministrazione per il Patto dei Sindaci e la sostenibilità energetica.</p>	
Periodo	<p>2023-2024</p>	



APPENDICE

TABELLE CONSUMI ED EMISSIONI AL 2011



Consumi per vettore energetico e settore di interesse all'anno 2011

Vettori	Settori									Totale
	Pubblico			Residenziale	Terziario	Agricoltura	Trasporti			
	Edifici	IP	Idrico				Pubblico	Municipale	Privato	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Energia Elettrica	298,00	1.207,00	630,00	9.304,14	10.022,45	211,57				21.673,15
Gas Naturale	453,00			11.712,74						12.165,74
Benzina								32,00	16.908,47	16.940,47
Gasolio				149,37		966,82	18,42	26,00	26.739,70	27.900,31
GPL				4.550,54					386,16	4.936,69
Totale	751,00	1.207,00	630,00	25.716,78	10.022,45	1.178,38	18,42	58,00	44.034,32	83.616,36

Emissioni di CO₂ per vettore energetico e settore di interesse all'anno 2011

Vettori	Settori									Totale
	Pubblico			Residenziale	Terziario	Agricoltura	Trasporti			
	Edifici	IP	Idrico				Pubblico	Municipale	Privato	
	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]	[t CO2]
Energia Elettrica	140,16	567,71	296,32	4.376,20	4.714,06	99,51				10.193,96
Gas Naturale	91,51			2.365,97						2.457,48
Benzina								7,97	4.210,21	4.218,18
Gasolio				39,88		258,14	4,92	6,94	7.139,50	7.449,38
GPL				1.032,97					87,66	1.120,63
Totale	231,67	567,71	296,32	7.815,02	4.714,06	357,65	4,92	14,91	12.977,85	25.439,62
	1.095,70			7.815,02	4.714,06	357,65	11.457,19			

BIBLIOGRAFIA:

- Paolo Bertoldi, Damian Bornàs Cayuela, Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot-**Linee guida “come sviluppare un piano di azione per energia sostenibile - PAES”**-Lussemburgo – 2010;
- Covenant of Mayors & Mayors Adapt Offices , Joint Research Centre (European Commission) **Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio** – 2017;
- Pier Francesco Scandura at al. - **Analysis of the Covenant of Mayors Initiative in Sicily** – Catania - dicembre 2015;
- Antonio Lumicisi - **Il Patto dei Sindaci – Le città come protagoniste della Green Economy** – 2013;
- Nicoletta Rangone, Jacques Ziller - **Politiche e regolazioni per lo sviluppo locale sostenibile. Il patto dei sindaci. Ediz. Multilingue** – 2013;
- **PAES Viagrande**;
- **Piano di Emergenza Comunale del Comune Di Viagrande** – Viagrande 2016;
Regione Sicilia – **Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana - PEARS 2030** – Palermo – 2019;

SITOGRAFIA:

- <https://www.pattodeisindaci.eu/it/> [sito ufficiale del Patto dei Sindaci];
- <https://unfccc.int/> [sito ufficiale della Convenzione quadro delle Nazioni Unite];
- <http://pti.regione.sicilia.it/> [sito ufficiale della Regione Sicilia];
- <http://www.comune.viagrande.ct.it/> [sito ufficiale del Comune di Viagrande];
- <http://www.sitr.regione.sicilia.it/> [sito ufficiale del Sistema Informatico Territoriale Sicilia];
- <https://www.istat.it/> [sito ufficiale Istituto Nazionale di Statistica];
- <https://www.mise.gov.it/index.php/it/> [sito ufficiale Ministero dello Sviluppo Economico];
- <https://www.terna.it/> [sito ufficiale di Terna- Rete Elettrica Nazionale];
- <https://www.e-distribuzione.it/> [sito ufficiale e-distribuzione];
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis> [sito ufficiale EU SCIENCE-HUB The European Commission's science and knowledge service];
- <https://www.gse.it/dati-e-scenari/atlaimpianti> [sito ufficiale del Settore dei Servizi Energetici];
- <https://it.climate-data.org/> [sito per il reperimento dei dati climatici di tutto il pianeta];
- <http://www.comuni-italiani.it/> [sito per il reperimento dei dati di tutti i comuni italiani];
- <https://it.wikipedia.org/> [sito per il reperimento di dati informativi].

