



## COMUNE DI MARSALA



STESURA: Rev. 0 del 18/04/2024

AGG.: Rev. 1 del 03/09/2024

AGG.: Rev. 2 del 12/09/2024

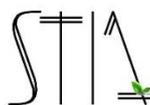
# PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA



**Patto dei Sindaci**  
per il Clima e l'Energia

REDATTO DA:

Dott. Ing. Guido DONATO MOZER



*guidodonatomozer*

MESSINA  
Studio Termotecnico Ingegneria Ambientale

## Sindaco del Comune di Marsala

On. Massimo GRILLO

## Coordinamento

Ing. Pier Benedetto Mezzapelle - Dirigente Settore VI Pianificazione e Urbanistica

Arch. Salvatore Guastella - Settore VI Pianificazione e urbanistica

## Elaborazione PAESC

Dott. Ing. Guido DONATO MOZER

certificato Ingegnere esperto in Energetica - Specializzato in Energy Management, n.certif. MEB-3330-IT20

certificato Energy Manager - EGE (UNI 11339) Civil & Industrial sectors, n.certif. P170028EM

certificato Energy Auditor (EN 16247-5) Civil & Industrial sectors, n.certif. P170003AE

certificato provisional Auditor di Sistemi di Gestione dell'Energia a norma ISO 50001:2018, n.certif. A230025A

qualificato Auditor (UNI EN ISO 19011:2018, UNI CEI EN ISO IEC 17021-1:2015), Attest.Qualif.Profess. n.VI018.22

qualificato Auditor dei Sistemi di Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001:2015, Attest.Qualif.Profess. n.A008.23

BACS Expert (EN 15232) Civil & Industrial sectors



## SOMMARIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. IL QUADRO NORMATIVO</b>                                      | <b>10</b> |
| <b>1.1 NORMATIVA NAZIONALE</b>                                     | <b>10</b> |
| <b>1.2 NORMATIVA REGIONALE</b>                                     | <b>13</b> |
| <b>2. IL PATTO DEI SINDACI</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>2.1 L'EVOLUZIONE DEL PATTO DEI SINDACI</b>                      | <b>14</b> |
| 2.1.1 LO SVILUPPO DEL PIANO  | 15        |
| <b>3. IL CONTESTO TERRITORIALE</b>                                 | <b>18</b> |
| <b>3.1 INQUADRAMENTO</b>   | <b>18</b> |
| 3.1.1 CLIMA  | 20        |
| 3.1.2 DEMOGRAFIA   | 20        |
| 3.1.3 TRASPORTI E INFRASTRUTTURE                                   | 22        |
| 3.1.4 QUADRO IMPRENDITORIALE PROVINCIALE                           | 23        |
| 3.1.5 ATTIVITÀ ECONOMICHE  | 24        |
| 3.1.6 CAPACITÀ RICETTIVA   | 25        |
| 3.1.7 SISTEMA LOCALE DEL LAVORO                                    | 25        |
| 3.1.8 DENSITÀ ABITATIVA  | 29        |
| <b>3.2 QUADRO CLIMATICO COMUNALE</b>                               | <b>29</b> |
| 3.2.1 LE TEMPERATURE   | 29        |
| 3.2.2 LA RADIAZIONE SOLARE   | 31        |
| 3.2.3 LA VENTOSITÀ   | 32        |
| <b>3.3 IL PATRIMONIO EDILIZIO</b>                                  | <b>34</b> |
| 3.3.1 EDIFICI COMUNALI   | 34        |
| 3.3.2 PATRIMONIO EDILIZIO NEL TERRITORIO                           | 44        |
| <b>3.4 SISTEMA DELLA MOBILITÀ</b>                                  | <b>45</b> |
| 3.4.1 IL TRASPORTO PUBBLICO  | 45        |
| 3.4.2 PARCO VEICOLARE PRIVATO                                      | 46        |
| 3.4.3 PARCO MEZZI COMUNALE   | 47        |
| <b>3.5 SALUTE E SISTEMA DI WELFARE</b>                             | <b>47</b> |
| <b>3.6 RIFIUTI</b>   | <b>49</b> |
| <b>3.7 AREE PROTETTE</b>   | <b>51</b> |
| 3.7.1 AREE NATURA 2000   | 51        |
| 3.7.2 RISERVA NATURALE ORIENTATA - ISOLE DELLO STAGNONE DI MARSALA | 52        |
| <b>3.8 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE</b>                | <b>57</b> |
| 3.8.1 REGOLAMENTO EDILIZIO COMUNALE                                | 57        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 3.8.2       | PIANO STRATEGICO   | 57         |
| 3.8.3       | PIANO URBANISTICO GENERALE   | 57         |
| <b>4.</b>   | <b>LA STRUTTURA DEL PAESC</b>                                      | <b>58</b>  |
| <b>4.1</b>  | <b>PERCORSO DI PIANIFICAZIONE</b>                                  | <b>58</b>  |
| 4.1.1       | STATO DEL FIRMATARIO   | 59         |
| 4.1.2       | COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER                                   | 59         |
| <b>4.2</b>  | <b>INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI E ANNO DI RIFERIMENTO</b>       | <b>60</b>  |
| <b>4.3</b>  | <b>FATTORI DI EMISSIONE</b>  | <b>60</b>  |
| 4.3.1       | SCELTA DELL'APPROCCIO  | 60         |
| 4.3.2       | FATTORI DI EMISSIONE PER I CARBURANTI (IBE)                        | 61         |
| <b>5.</b>   | <b>CONSUMI DI ENERGIA ED EMISSIONI (RIF. IBE2011)</b>              | <b>62</b>  |
| <b>5.1</b>  | <b>UTENZE COMUNALI</b>   | <b>62</b>  |
| <b>5.2</b>  | <b>CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA</b>                                | <b>62</b>  |
| <b>5.3</b>  | <b>ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>                                      | <b>63</b>  |
| <b>5.4</b>  | <b>STATO ATTUALE DEI CONSUMI ELETTRICI DEL PATRIMONIO COMUNALE</b> | <b>63</b>  |
| <b>5.5</b>  | <b>PARCO MEZZI COMUNALE</b>  | <b>64</b>  |
| 5.5.1       | STATO ATTUALE DEI CONSUMI (ANNO 2023)                              | 65         |
| <b>5.6</b>  | <b>SETTORE RESIDENZIALE</b>  | <b>66</b>  |
| <b>5.7</b>  | <b>TERZIARIO</b>   | <b>67</b>  |
| <b>5.8</b>  | <b>INDUSTRIA</b>   | <b>67</b>  |
| <b>5.9</b>  | <b>SETTORE TRASPORTI</b>   | <b>69</b>  |
| <b>5.10</b> | <b>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI</b>           | <b>69</b>  |
| 5.10.1      | FOTOVOLTAICO   | 70         |
| 5.10.2      | EOLICO   | 72         |
| <b>6.</b>   | <b>INVENTARIO BASE CONSUMI ED EMISSIONI</b>                        | <b>74</b>  |
| <b>7.</b>   | <b>AZIONI DI MITIGAZIONE</b>                                       | <b>77</b>  |
| <b>7.1</b>  | <b>SINTESI DELLE AZIONI PREVISTE</b>                               | <b>77</b>  |
| <b>7.2</b>  | <b>OBIETTIVI</b>   | <b>78</b>  |
| <b>7.3</b>  | <b>LE AZIONI PER MARSALA</b>                                       | <b>79</b>  |
| <b>7.4</b>  | <b>IL PIANO DI MONITORAGGIO</b>                                    | <b>117</b> |
| <b>8.</b>   | <b>ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</b>                        | <b>119</b> |
| <b>8.1</b>  | <b>PREMESSA</b>  | <b>119</b> |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>8.2</b> | <b>APPROCCIO METODOLOGICO</b>                               | <b>123</b> |
| <b>8.3</b> | <b>CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA ATTUALE</b>                  | <b>125</b> |
| 8.3.1      | CONTESTO INTERNAZIONALE                                     | 125        |
| 8.3.2      | CONTESTO NAZIONALE  | 127        |
| 8.3.3      | SITUAZIONE CLIMATICA IN SICILIA                             | 128        |
| 8.3.4      | INDICATORI CLIMATICI A SCALA LOCALE                         | 131        |
| 8.3.5      | INDICI DI ESTREMI DI TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI           | 133        |
| 8.3.6      | EVENTI ESTREMI  | 134        |
| <b>8.4</b> | <b>SCENARI CLIMATICI FUTURI A BREVE/MEDIO TERMINE</b>       | <b>135</b> |
| <b>8.5</b> | <b>ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO</b> | <b>138</b> |
| 8.5.1      | RISCHIO CLIMATICO   | 138        |
| 8.5.2      | ESPOSIZIONE   | 140        |
| 8.5.3      | SENSITIVITÀ   | 140        |
| 8.5.4      | IMPATTI POTENZIALI  | 141        |
| 8.5.5      | CAPACITÀ DI ADATTAMENTO                                     | 142        |
| 8.5.6      | VULNERABILITÀ   | 143        |
| <b>8.6</b> | <b>AZIONI DI ADATTAMENTO</b>                                | <b>144</b> |

## TERMINOLOGIA, ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

|                       |   |
|-----------------------|---|
| AEV                   | Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale   |
| AIE                   | Agenzia Internazionale per l'Energia  |
| CCS                   | Cattura e stoccaggio del carbonio   |
| CH <sub>4</sub>       | Metano  |
| CLC                   | Consumo locale di calore  |
| CLC_CT                | Consumo locale di calore con correzione di temperatura  |
| CO                    | Monossido di carbonio   |
| CO <sub>2</sub>       | Anidride carbonica  |
| CO <sub>2</sub> AEV   | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione locale di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale |
| CO <sub>2</sub> CE    | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute al calore esportato al di fuori del territorio del territorio dell'autorità locale      |
| CO <sub>2</sub> CI    | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute al calore importato dal di fuori del territorio dell'autorità locale                    |
| CO <sub>2</sub> CPCCE | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione di calore in un impianto di cogenerazione                               |
| CO <sub>2</sub> EPCCE | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione di elettricità in un impianto di cogenerazione                          |
| CO <sub>2</sub> TPCCE | Emissioni totali di CO <sub>2</sub> in un impianto di cogenerazione   |
| CO <sub>2</sub> PLC   | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione locale di calore  |
| CO <sub>2</sub> PLE   | Emissioni di CO <sub>2</sub> dovute alla produzione locale di elettricità   |
| CO <sub>2</sub> -eq   | Equivalenti di CO <sub>2</sub>  |
| CTE                   | Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale   |
| ELCD                  | European Reference Life Cycle Database  |
| ESCo                  | Energy Service Company  |
| ETS                   | Sistema comunitario per lo scambio di quote di emissioni  |
| FEC                   | Fattore di emissione per il calore  |
| FEE                   | Fattore di emissione locale per l'elettricità   |
| FENEE                 | Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità  |
| FER                   | Fonti Energetiche Rinnovabili   |
| FORSU                 | Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani   |
| FV                    | Impianto solare fotovoltaico  |
| GES                   | Gas a effetto serra   |
| GGR                   | Gradi giorni di riscaldamento   |
| GGRMED                | Gradi giorni di riscaldamento in un anno medio  |
| GWP                   | Potenziale di riscaldamento globale   |
| IBE (BEI)             | Inventario Base delle Emissioni (Baseline Emission Inventory)   |

|                  |   |
|------------------|---|
| ICLEI            | Local Governments for Sustainability  |
| IEAP             | International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol                             |
| ILCD             | International Reference Life Cycle Data System  |
| IME              | Inventario di Monitoraggio delle Emissioni  |
| IPCC             | International Panel for Climate Change (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico) |
| JRC              | Centro Comune di Ricerca della Commissione europea  |
| LCA              | Life Cycle Assessment (Valutazione del ciclo di vita)   |
| LED              | Light-Emitting Diode  |
| N <sub>2</sub> O | Ossido di azoto   |
| PA               | Pubblica Amministrazione  |
| PAES             | Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile  |
| PAESC            | Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima  |
| PdS              | Patto dei Sindaci   |
| PCCE             | Produzione combinata di calore ed elettricità   |
| PCI              | Potere calorifico inferiore   |
| PCPCCE           | Calore prodotto in un impianto di cogenerazione   |
| PEPCCE           | Elettricità prodotta in un impianto di cogenerazione  |
| PLE              | Produzione locale di elettricità  |
| PO FESR          | Programma Operativo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale   |
| SAP              | Sodio ad Alta Pressione   |
| UE               | Unione europea  |
| UNFCCC           | Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici                                      |
| WBCSD            | Consiglio mondiale delle imprese per uno sviluppo sostenibile   |
| WRI              | Istituto delle Risorse Mondiali   |
| $\eta_c$         | Rendimento tipico della produzione separata di calore   |
| $\eta_e$         | Rendimento tipico della produzione separata di elettricità  |

## PREMESSA

L'iniziativa "Patto dei Sindaci", promossa dalla Commissione Europea nel 2008, ha l'obiettivo di coinvolgere i Comuni e i territori europei in un percorso virtuoso di sostenibilità energetica e ambientale.

Dall'iniziale traguardo fissato in una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020, nel 2015 il raggio di azione viene ulteriormente ampliato con il nuovo Patto dei Sindaci integrato per il Clima e l'Energia, lanciato in occasione della cerimonia congiunta del Covenant of Mayor e Mayors Adapt dell'Unione Europea: l'impegno relativo all'abbattimento della CO<sub>2</sub> viene infatti rafforzato con l'obiettivo di raggiungere una riduzione del 40% delle emissioni entro il 2030, attraverso lo sviluppo di politiche locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile e stimolino il risparmio energetico negli usi finali (azioni di mitigazione); a queste azioni, si affiancano quelle di adattamento ai cambiamenti climatici per rendere i nostri territori più resilienti; il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia propone inoltre una portata globale, aprendo la partecipazione alle autorità locali di tutto il mondo.

Al fine di tradurre il proprio impegno politico in strategie concrete sul territorio, i firmatari del Patto si impegnano a predisporre e a presentare alla Commissione Europea il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), un documento di programmazione energetica e di adattamento climatico, nel quale sono delineate le azioni principali che essi intendono realizzare per raggiungere gli obiettivi assunti e gli strumenti di attuazione delle stesse.

## VISION

La Vision per il Comune di Marsala è focalizzata sul miglioramento della qualità della vita dei cittadini, sull'incremento dell'efficienza energetica e sul perseguimento dello sviluppo sostenibile dell'intero territorio.

Con l'adesione al Patto dei Sindaci, Marsala si pone l'obiettivo di produrre energia da fonti rinnovabili, di ridurre i consumi degli edifici e di promuovere il trasporto carbon free, mantenendo sempre qualità e quantità dei servizi per cittadini e imprese.

Marsala vuole diventare un nuovo modello di sviluppo, sia sociale che economico: inquinando meno e investendo in innovazione, Marsala può essere in grado di creare occupazione e dare al suo quadro economico una nuova interpretazione sostenibile.

## 1. IL QUADRO NORMATIVO

La normativa su efficienza energetica ed energie rinnovabili ha una storia più che quarantennale, sia in Italia che in Europa. Nonostante la profonda attenzione che Europa e Italia hanno da tempo portato a queste tematiche, norme, leggi, e decreti si sono rapidamente susseguiti negli anni in maniera talvolta confusa, con non poche sovrapposizioni, talvolta scarsamente coerenti, tra i diversi livelli di governo.

In questa sezione del documento si presenta una selezione del quadro normativo attuale negli ambiti dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili, al fine di creare un quadro d'insieme del contesto in cui il presente PAESC si colloca.

### 1.1 Normativa nazionale

**Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia":** introduce la figura del Responsabile per la Conservazione e l'Uso Razionale dell'Energia, anche noto come "Energy Manager".

**D.P.R. 412/93 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4/IV della Legge 9 gennaio 1991, n. 10"**, poi modificato e integrato dal D.P.R. 551/99: introduce norme sui rendimenti degli impianti termici nonché sulle modalità di controllo e verifica da parte delle Province e dei Comuni. In particolare:

- suddivide il territorio nazionale in sei zone climatiche in funzione dei "gradi giorno", stabilendo per ognuna durata giornaliera di attivazione e periodo annuale di accensione degli impianti di riscaldamento;
- classifica gli edifici in otto categorie a seconda della destinazione d'uso e stabilisce per ogni categoria di edifici la temperatura massima interna consentita;
- stabilisce il rendimento stagionale medio minimo per impianti termici nuovi o ristrutturati, da calcolare in base alla potenza termica del generatore installato;
- definisce i valori limite di rendimento per i generatori di calore ad acqua calda e ad aria calda;
- prevede una periodica manutenzione e verifica formale degli impianti termici.

**"Decreti gemelli" D.M. 20 luglio 2004:** introducono in Italia il sistema dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), noti anche come "certificati bianchi". Esso prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale raggiungano annualmente determinati obiettivi quantitativi di risparmio di energia primaria, espressi in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) risparmiate. Un certificato equivale al risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP). Le aziende distributrici di energia elettrica e gas possono assolvere al proprio obbligo realizzando progetti di efficienza energetica che diano diritto ai certificati bianchi oppure acquistando i TEE da altri soggetti sul mercato dei TEE.

**D.Lgs. 192/2005 di attuazione della Direttiva 2002/91/CE, poi integrato dal D.Lgs. 311/2006 e dalla L. 90/2013:** introduce metodologie di calcolo del fabbisogno energetico di un edificio, requisiti prestazionali minimi e modalità di certificazione energetica. Vengono fissati livelli minimi più elevati di isolamento termico, si promuove 'utilizzo di apparecchiature a maggior rendimento; si introduce l'obbligo di certificazione energetica per le nuove costruzioni.

**D.P.R. 59/2009, attuazione del D.Lgs. 192/2005:** metodologie di calcolo, i criteri ed i requisiti minimi relativi alla climatizzazione invernale, alla produzione di acqua calda sanitaria, alla climatizzazione estiva.

**D.M. 26/06/2009 "Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici":** si applica alle regioni ed alle province che non hanno provveduto ad adottare propri strumenti di certificazione energetica. Parallelamente alcune regioni italiane emanano specifiche direttive (Emilia Romagna, Liguria, Lombardia, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta, Puglia, Toscana).

**D.Lgs. 28/2011, recepimento della Direttiva 2009/28/CE "Promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili":** semplifica le procedure autorizzative degli impianti a fonti rinnovabili di energia, esclude dagli incentivi gli impianti fotovoltaici eccedenti 1 MW su terreni agricoli; prevede il riordino degli oneri economici e finanziari per gli impianti a fonte rinnovabile di energia.

**D.M. 28 Dicembre 2012, "Conto termico":** regime di sostegno introdotto dal D.Lgs. 28/2011 per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

**Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 28 dicembre 2012, "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2013 al 2016 e per il potenziamento del meccanismo dei certificati bianchi":** introduce importanti modifiche al meccanismo dei TEE, passandone la gestione al GSE.

**D.Lgs. 102/2014, recepimento della Direttiva Europea 2012/27/UE, successivamente integrato dal D.Lgs. n. 141 del 18 Luglio 2016:** istituisce il fondo nazionale per l'efficienza energetica; definisce in modo rigoroso le competenze e gli schemi di certificazione per gli operatori professionali e le società coinvolte nel settore dell'efficienza energetica, civile ed industriale; introduce l'obbligo di audit energetico periodico per le grandi imprese e per le imprese ad alti consumi energetici.

**Circolare 18 Dicembre 2014 del Ministero dello Sviluppo Economico:** introduce importanti novità riguardanti la nomina degli Energy Manager, assegnando loro nuove specificità professionali.

**Decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici":** definisce le nuove modalità di calcolo della prestazione energetica ed i nuovi requisiti minimi di efficienza per i nuovi edifici e quelli sottoposti a ristrutturazione e/o riqualificazione energetica.

**Decreto interministeriale 26 giugno 2015, "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"**: nuove regole per la redazione dell'APE, con un nuovo modello valido su tutto il territorio nazionale, e la possibilità di confrontare la qualità energetica di unità immobiliari differenti.

**Conto termico 2.0, DM 16 febbraio 2016 "Aggiornamento della disciplina per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili"**: revisione del precedente "conto termico", in vigore dal 31 maggio 2016.

**D.M. 11 gennaio 2017, "Determinazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico che devono essere perseguiti dalle imprese di distribuzione dell'energia elettrica e il gas per gli anni dal 2017 al 2020 e per l'approvazione delle nuove Linee Guida per la preparazione, l'esecuzione e la valutazione dei progetti di efficienza energetica"**: aggiornamento delle linee guida per la presentazione dei progetti nel meccanismo dei TEE; confermata la necessità, per i soggetti che partecipano al meccanismo, di nominare un EGE certificato. Altre importanti novità riguardano i progetti ammissibili alle modalità di valutazione dei risparmi, le procedure di controllo e verifica e gli strumenti di supporto al meccanismo stesso.

**Decreto del Ministero dell'Ambiente D.M. 27 settembre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"**: aggiorna i criteri ambientali minimi per gli acquisti pubblici relativi all'illuminazione pubblica.

**D.M. n. 186 del Ministero dell'Ambiente, "Regolamento recante la disciplina dei requisiti, delle procedure e delle competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore alimentati a biomasse combustibili solide"**: in vigore dal 2 Gennaio 2018, stabilisce requisiti, procedure e competenze per il rilascio di una certificazione ambientale dei generatori di calore alimentati con legna da ardere, carbone di legna e biomasse combustibili; individua le prestazioni emissive di riferimento per le diverse classi di qualità (da 2 a 5 stelle), i metodi di prova e le verifiche ai fini del rilascio della certificazione.

**Legge Finanziaria 2018 (Legge 27 dicembre 2017, n. 205)**: proroga fino al 31/12/2018 la detrazione fiscale al 65% per gli interventi volti al risparmio ed all'efficienza energetica e quella al 50% per gli interventi di ristrutturazione edile.

**D.M. 11 dicembre 2017, SEN (Strategia Energetica Nazionale)**: stabilisce obiettivi al 2030 quali riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep, aumento della quota di energie rinnovabili dal 17,5 al 28%, contenimento del differenziale di costo fra il gas naturale italiano e quello del Nord Europa, cessazione della produzione di energia elettrica da centrali alimentate a carbone, evoluzione verso le bioraffinerie ed uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi, diminuzione delle emissioni climalteranti del 39% al 2030 e del 63% al 2050, promozione della mobilità sostenibile.

**D. M. dello Sviluppo Economico 2 marzo 2018, "Promozione dell'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti":** incentivo all'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti.

**D.M. Ambiente 29 marzo 2018, "Riconoscimento agli impianti geotermici dei premi e delle tariffe premio":** stabilisce le modalità di verifica delle condizioni per il riconoscimento di premi e tariffe speciali per gli impianti geotermici che utilizzano tecnologie avanzate con prestazioni ambientali elevate.

**D.M. Ambiente 28 marzo 2018, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica":** in vigore il 26 agosto 2018, riguarda la gestione degli impianti, i censimenti, le forniture di energia elettrica per l'alimentazione di questi sistemi. Tratta inoltre anche gli aspetti riguardanti la riqualificazione e la gestione degli impianti di segnaletica luminosa.

**Direttiva 2018/844/UE, che modifica la Direttiva 2010/31/UE:** da recepire per gli Stati membri entro il 10 marzo 2020. Tra le novità introdotte: rafforzamento della strategia a lungo termine per sostenere la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali, sia pubblici che privati, al fine di ottenere un parco immobiliare decarbonizzato e ad alta efficienza energetica entro il 2050; uso delle tecnologie ICT e delle tecnologie smart per garantire che gli edifici funzionino in modo efficiente; realizzazione di infrastrutture per la mobilità elettrica in tutti gli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti, con requisiti per l'installazione di un numero minimo di punti di ricarica per tutti gli edifici non residenziali con più di venti posti auto entro l'1 Gennaio 2025 e con obblighi anche per gli edifici residenziali con più di dieci posti auto; introduzione di un "indicatore di intelligenza", per misurare la capacità degli edifici di utilizzare nuove tecnologie e sistemi elettronici per adattarsi alle esigenze del consumatore, ottimizzare il suo funzionamento e interagire con la rete; mobilitazione di finanziamenti e investimenti pubblici e privati.

**Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199** "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"

## 1.2 Normativa regionale

**Decreto del presidente della Regione siciliana 9 marzo 2009.** Emanazione della delibera di Giunta regionale n. 1 del 3 febbraio 2009, relativa al Piano energetico ambientale regionale siciliano (P.E.A.R.S.)

### **Legge Regionale n. 11 del 2010, articolo 105**

**Rapporto Ambientale:** valutazione strategica degli effetti ambientali del nuovo Piano energetico ambientale della Regione Siciliana (PEARS 2018-2030); primo aggiornamento del precedente PEARS, varato nel 2009, con strategie ed obiettivi al 2012.

**Deliberazione di Giunta Regionale n. 67 del 12 febbraio 2022:** "Aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano – PEARS 2030".

## 2. IL PATTO DEI SINDACI

### 2.1 L'evoluzione del patto dei sindaci

Nel 2008, dopo l'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia EU 2020, la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci per avallare e sostenere gli sforzi compiuti dagli enti locali nell'attuazione delle politiche nel campo dell'energia sostenibile.

Il Patto dei Sindaci è un movimento "dal basso" che è riuscito con successo a mobilitare un gran numero di autorità locali e regionali, spronandole a elaborare piani d'azione e a orientare i propri investimenti verso misure di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Gli obiettivi per il 2020 del Pacchetto Clima Energia dell'Unione Europea, da applicare anche a livello locale, erano i seguenti:

- 20% di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- 20% di aumento dell'efficienza energetica;
- raggiungimento della quota del 20% di fonti rinnovabili per la produzione di energia.

Con il Consiglio Europeo del 23 ottobre 2014, è stato stabilito il nuovo accordo politico riguardante gli obiettivi climatici ed energetici da raggiungere entro il 2030:

- riduzione del 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub>, rispetto ai livelli del 1990;
- aumento del 27% dell'efficienza energetica per possibile target al 30% al 2030 (da aggiornare nel 2020);
- quota del 27% di energia derivante da fonti rinnovabili sul totale dei consumi;
- aumento delle interconnessioni della rete elettrica del 10% entro il 2020, target 15% al 2030.

Inoltre, con la Roadmap al 2050 dell'Unione Europea, vengono determinate le percentuali di riduzione di CO<sub>2</sub> da raggiungere nei successivi tre decenni:

- - 40% di CO<sub>2</sub> entro il 2030;
- - 60% di CO<sub>2</sub> entro il 2040;
- - 80% di CO<sub>2</sub> entro il 2050.

Il 15 ottobre 2015, in occasione della cerimonia congiunta del Covenant of Mayors e Mayors Adapt (Patto dei Sindaci per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici), è stato istituito il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, nato dall'unione del *Patto dei Sindaci* e *Mayors Adapt*.

A seguito dei nuovi obiettivi della politica europea verso una società low-carbon e resiliente agli impatti dovuti al cambiamento climatico, anche il Patto dei Sindaci si è rinnovato e ha fissato i nuovi impegni a cui le amministrazioni locali possono aderire, attraverso l'adozione del nuovo Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC).

I tre pilastri del nuovo Patto dei Sindaci sono:

1. accelerare la decarbonizzazione dei propri territori attraverso l'impegno di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 40% entro il 2030;

2. rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici attraverso la valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio e la proposta di azioni di adattamento climatico;
3. garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti, attraverso la produzione di energia in loco da fonti rinnovabili.

Il ruolo dell'ente locale

Con la predisposizione del Piano e il compimento del processo di pianificazione l'Amministrazione intende:

- Favorire l'utilizzo di prodotti e servizi efficienti sotto il profilo energetico;
- Stimolare il cambiamento negli utilizzi energetici in tutti i settori responsabili della emissione di gas climalteranti (terziario, residenziale, industriale, pubblico, mobilità);
- Stimolare lo sviluppo di sistemi per la produzione mediante il ricorso a fonti di energia rinnovabile;
- Promuovere strategie a medio e lungo termine per favorire la riduzione dei consumi energetici e le conseguenti emissioni nocive.

Gli impegni prevedono sinteticamente:

1. L'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 40% entro il 2030,
2. L'integrazione delle politiche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici.



Figura 2-1 Evoluzione del Covenant of Mayors - Fonte: Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)', Part 1 - JRC

### 2.1.1 Lo sviluppo del piano

Sulla scorta dell'Inventario Base per le Emissioni (IBE), elaborato sull'anno 2011 di riferimento, il Piano si concentra su azioni volte a ridurre i consumi finali di energia e le emissioni di CO<sub>2</sub>, prevedendo interventi che riguardano sia il settore pubblico che privato

Il Piano costituisce il documento di riferimento per i comportamenti che impattino in modo diretto e indiretto sugli usi finali di energia e relative emissioni.

L'Amministrazione ha il dovere di proporre modelli comportamentali e di azione virtuosi e di favorire e sostenere la partecipazione della società civile ai processi conoscitivi e decisionali.

Le azioni previste nel Piano troveranno copertura nelle risorse umane ed economiche appositamente individuate; i processi di azione rispetteranno i tempi previsti di attuazione, il monitoraggio dei risultati e favoriranno forme di coinvolgimento mediante campagne di informazione e formazione. Il Piano sarà implementato dopo l'approvazione da parte del Consiglio Comunale.

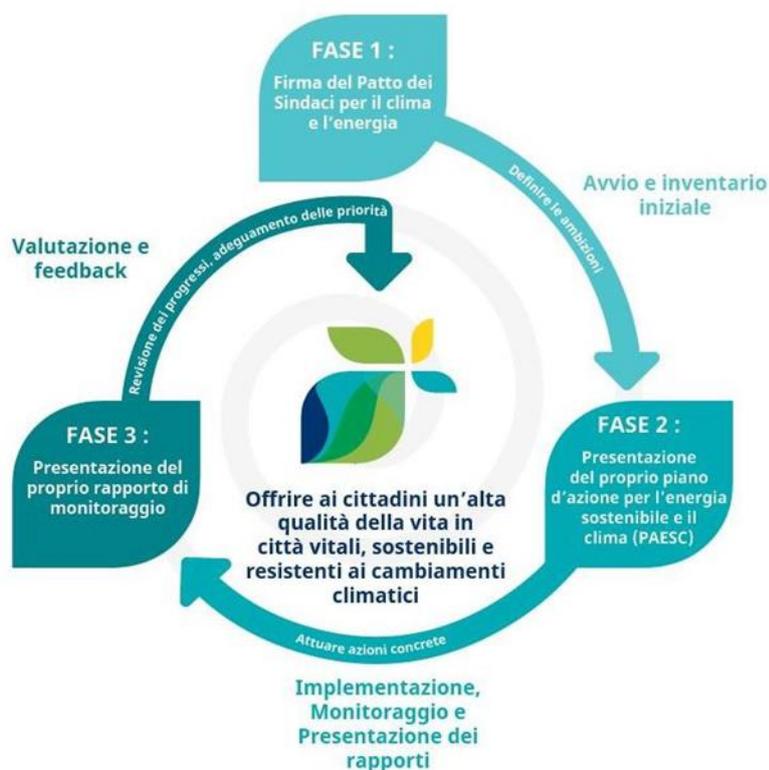


Figura 2-2 Il processo di adesione al PAESC - Fonte: Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio

L'iniziativa del Patto dei Sindaci adotta un approccio olistico per l'adattamento e la mitigazione del cambiamento climatico. Rispetto alla mitigazione del clima le amministrazioni locali sono guidate a relazionarsi con tutte le tipologie di consumatori presenti sul loro territorio (si veda la Figura 2). Settori quali il settore "residenziale", "terziario", "municipale" e "trasporti" sono considerati i settori chiave per la mitigazione.

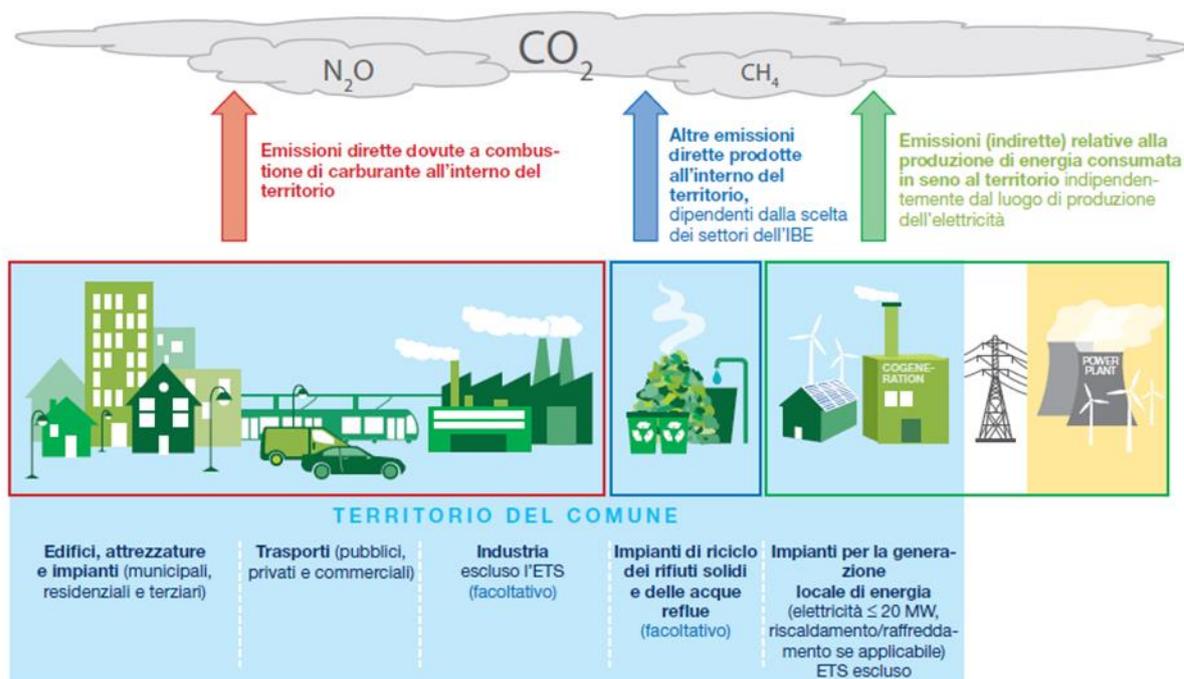


Figura 2-3 L'approccio territoriale del Patto dei Sindaci per la mitigazione del clima e l'energia - Fonte: Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio

### 3. IL CONTESTO TERRITORIALE

#### 3.1 Inquadramento

Marsala è un comune italiano del libero consorzio comunale di Trapani in Sicilia, del quale risulta il primo centro abitato per popolazione. Città costiera di antiche origini, è nota a livello nazionale per essere stata la sede dello sbarco dei Mille nel 1860 e per la produzione dell'omonimo vino Marsala. Il territorio comprende le isole dello Stagnone: Mothia, Santa Maria, Isola Grande o Longa e Schola. L'economia è ancora fortemente incentrata sulla produzione del vino e, di conseguenza, sulla coltivazione di vigne anche se negli ultimi anni si è assistito a un crescente sviluppo del settore turistico, dato l'ampio litorale balneabile e la vicinanza con le isole Egadi. Vi è stata inoltre una forte espansione del settore alimentare e, nello specifico, di quello dolciario e della produzione di caffè.

Il Comune di Marsala si estende per circa 242 km<sup>2</sup> nella fascia costiera occidentale della Sicilia, più precisamente su Capo Boeo davanti alle Isole Egadi e alle isole dello Stagnone (queste ultime parte del territorio comunale). Il territorio comunale, che si estende tra il livello del mare ed un'altitudine massima di 262 metri, è pianeggiante e privo di corsi d'acqua di rilievo, ma ricco di falde acquifere. Il Comune confina a nord con Trapani (capoluogo di Provincia), a sud con Petrosino e Mazara e ad est con Salemi. Marsala è il Comune più grande della Provincia di Trapani, sia per numero di abitanti che per estensione del suo territorio (241,73 km<sup>2</sup> con 80.587 abitanti al 2013).

Al 01/01/2024, dai dati provvisori ISTAT, gli abitanti sono 79.833, con una densità di 328,75 ab./kmq.

La tabella seguente riporta i Comuni confinanti con Marsala, con i relativi dati di superficie, popolazione residente e distanza:

| Regione | Provincia | Comune           | Superficie (kmq) | Popolazione residente (Istat 2013) | Densità demografica (ab/kmq) | Distanza municipi (km) |
|---------|-----------|------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Sicilia | Trapani   | Marsala          | 241,73           | 80.587                             | 333,4                        | 0,0                    |
| Sicilia | Trapani   | Trapani          | 272,00           | 68.967                             | 253,6                        | 25,9                   |
| Sicilia | Trapani   | Mazara del Vallo | 275,68           | 50.624                             | 183,6                        | 22,6                   |
| Sicilia | Trapani   | Salemi           | 181,72           | 10.790                             | 59,4                         | 39,4                   |
| Sicilia | Trapani   | Petrosino        | 44,56            | 7.877                              | 176,8                        | 10,5                   |
|         |           | totale           | 1.015,69         | 218.845                            | 215,5                        | 24,6 media             |

Tabella 1 - Lista dei comuni confinanti con il Comune di Marsala – Fonte: ANCITEL 2014

Il 20 febbraio 2021 è stato istituito il comune di Misiliscemi, nel libero consorzio comunale di Trapani, mediante scorporo di territorio dal comune di Trapani, pertanto, a Nord-Est il territorio comunale di Marsala confina anche con il comune di Misiliscemi.

Marsala sorge sul capo Boeo, e per questo è denominata la "città tra i due mari", essendo bagnata dal Tirreno a nord e dal Mar di Sicilia a sud. Si affaccia davanti Favignana, del quale costituisce il punto più vicino, e con le altre Isole Egadi (Favignana, Levanzo e Marettimo) poco più distanti.

Vanta un territorio molto vasto, su cui insistono due grandi litorali marini geograficamente opposti. Il litorale nord, che parte dagli Hangar Nervi e racchiude la laguna delle Isole dello Stagnone terminando a Birgi, ed il litorale sud, di formazione sabbiosa, dove nell'immediato entroterra scorre il fiume Sossio.

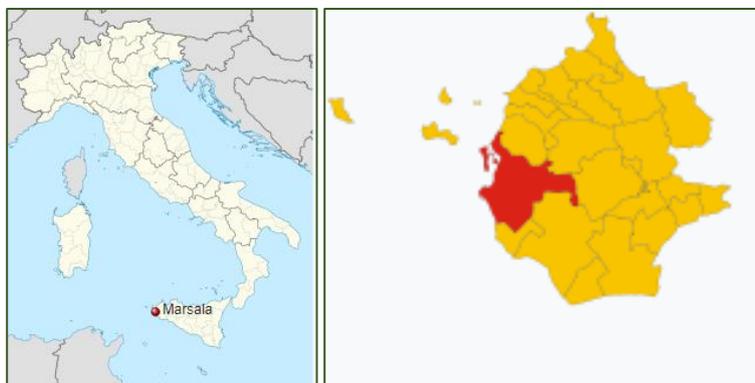


Figura 4 - Localizzazione del territorio comunale. Fonte Wikipedia

Il territorio di Marsala può essere definito, da un punto di vista urbanistico, una “città-territorio”, poiché costituita da centri abitativi eterogenei e diffusi, caso unico in Sicilia.

Il territorio include, infatti:

- il centro storico: racchiuso nel perimetro della città medioevale, dove sono localizzate quasi tutte le strutture monumentali, culturali e amministrative;
- il centro urbano: sviluppatosi attorno all'antico centro storico;
- le contrade: costituiscono la vera peculiarità del territorio comunale, sono circa 100 nuclei abitativi, ad una distanza dal centro compresa tra 1 e 15 km, disposti senza soluzione di continuità sui principali assi viari. Le contrade si concentrano attorno al cosiddetto “chianu”, nucleo di antiche case su un piazzale comune;
- le circoscrizioni: nel 1978, per una migliore gestione dei servizi, Marsala è stato suddiviso in 7 quartieri urbani e in 7 borgate extraurbane, ridotte poi a 5 e ora in via di ridefinizione, ognuna costituita da più contrade.

### 3.1.1 Clima

Marsala ha un clima mediterraneo. Le estati sono calde e secche mentre in inverno la temperatura è mite. La temperatura media annuale in Marsala è di 20°C e in un anno cadono 327 mm di pioggia. Il clima è asciutto per 226 giorni l'anno, con un'umidità media del 72% e un indice UV di 5.

Il territorio è incluso nella zona climatica denominata “B”. La classificazione climatica dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia. I riferimenti di Legge sono il DPR 412/93 e ss.mm.ii..

### 3.1.2 Demografia

Marsala conta un numero di abitanti che si aggira intorno agli 80'000. La popolazione residente a Marsala al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 80.218 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 82.988. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 2.770 unità (-3,34%).



Figura 5 - Dati demografici (ISTAT al 31 dicembre). Fonte: elaborazione Tuttitalia.it

Le variazioni annuali della popolazione di Marsala espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione del libero consorzio comunale di Trapani e della regione Sicilia, sono rappresentate nel grafico seguente.



Figura 6 - Variazione percentuale della popolazione 2002-2019 – Fonte ISTAT elaborazione Tuttitalia.it

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

La tabella seguente riporta il dettaglio delle nascite e dei decessi dal 2002 al 2022. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo l'ultimo censimento della popolazione.

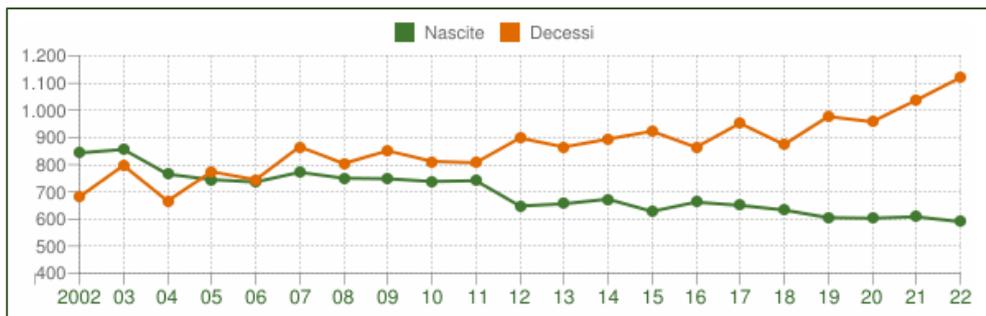


Figura 7 - Movimento naturale della popolazione 2002-2019 – Fonte ISTAT, elaborazione Tuttitalia.it

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

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

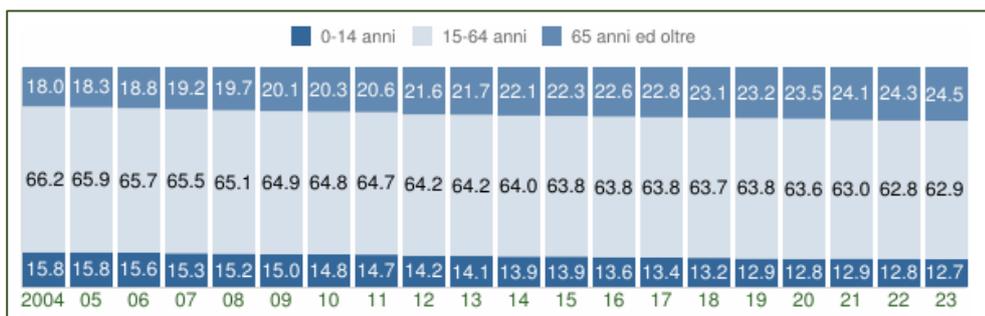


Figura 8 - Struttura per età della popolazione [%] – Fonte ISTAT, elaborazione Tuttitalia.it

Il grafico seguente, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Marsala per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2023. La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra)

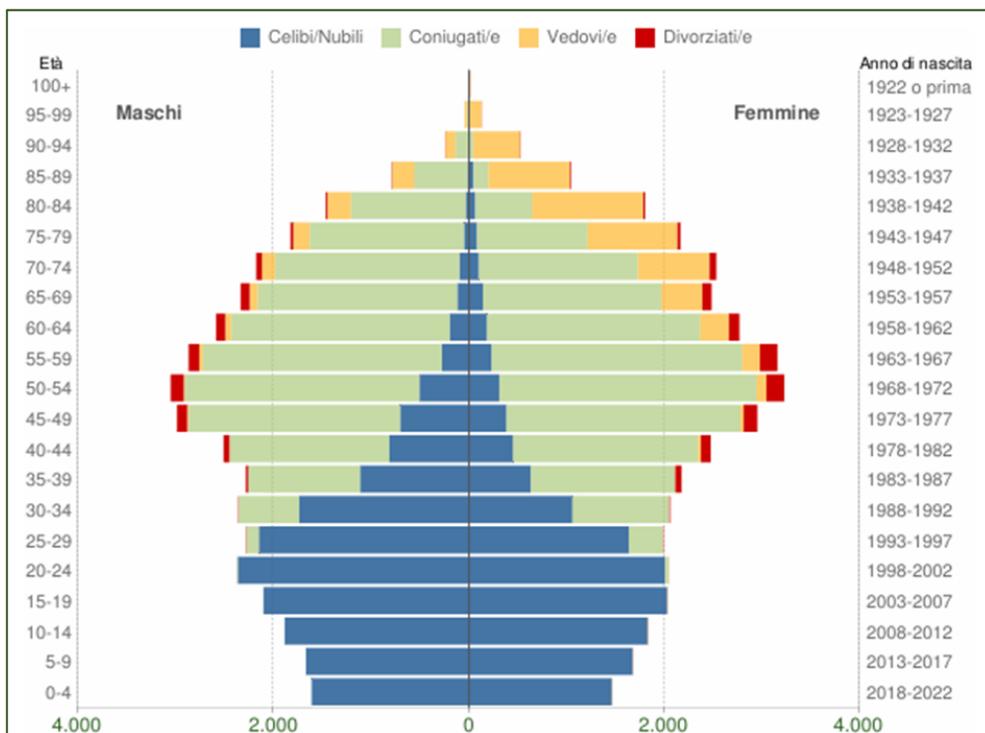


Figura 9 - Popolazione per età, sesso e stato civile – Fonte ISTAT, elaborazione Tuttitalia.it

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

### 3.1.3 Trasporti e infrastrutture

Il Comune di Marsala si inserisce nel sistema viario regionale principalmente attraverso tre direttrici: verso nord con il tratto della S.S. 115 che collega il Comune a Trapani e si innesta sull'autostrada A29 Trapani-Palermo; verso sud con l'altro tratto della S.S. 115 che, attraversando il territorio di Petrosino, congiunge il Comune a Mazara del Vallo e va ad innestarsi sull'autostrada Mazara del Vallo-Palermo; verso est con la S.S. 118 che collega Marsala a Salemi ed ai Comuni della Valle del Belice. Il territorio comunale è inoltre attraversato dalle Strade Provinciali: SP 1, 8, 21, 24, 53, 62, 69 e 84.

Il territorio comunale è inoltre attraversato dall'ultimo tratto della linea ferrata Palermo-Trapani (via Castelvetro) che corre parallela alla S.S. 115, ma svolge un ruolo modesto a causa del suo stato d'abbandono (la linea in questione è inserita in un elenco di rami definiti "a scarsa produttività" dall'Ente Ferrovie) e della concorrenza del trasporto su gomma.

Per i collegamenti diretti con il resto del territorio nazionale, Marsala si avvale dell'aeroporto di Birgi situato sulla provinciale per Trapani, a metà strada tra i due centri.

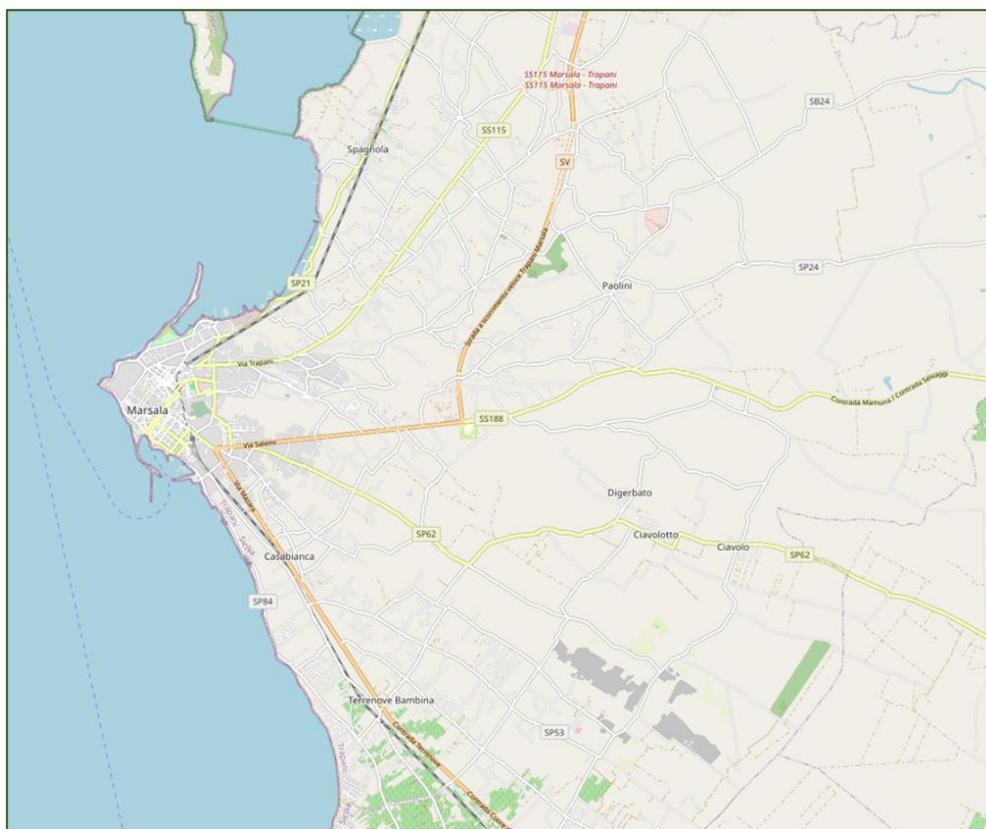


Figura 10 - Viabilità territoriale. Fonte: <http://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/mobile/map.html>

### 3.1.4 Quadro imprenditoriale provinciale

La densità imprenditoriale nei comuni della provincia di Trapani è appresso rappresentata:

| Prov.          | 2018    |      |         |     | 2011    |      |         |     |
|----------------|---------|------|---------|-----|---------|------|---------|-----|
|                | Imprese |      | Addetti |     | Imprese |      | Addetti |     |
|                | numero  | %    | numero  | %   | numero  | %    | numero  | %   |
| <b>Trapani</b> | 5.694   | 10.1 | 37.178  | 8.2 | 5.857   | 10.1 | 38.956  | 8.3 |

Figura 11 - Imprese e addetti, Sicilia 2011 e 2018. Fonte ISTAT Report Sicilia 2019

Oltre un quinto delle imprese siciliane (il 22,7 per cento) è localizzata in provincia di Catania, una quota lievemente inferiore (21,6 per cento) in quella di Palermo, mentre il peso di Messina è pari al 14 per cento circa e Trapani al 10 per cento; la provincia di Enna manifesta solo il 2,7 per cento. Il peso in termini di addetti è simile a quello delle imprese (con una lieve maggiore presenza di imprese di media dimensione nelle aree metropolitane di Palermo e Catania che fanno crescere tale quota): in particolare la quota regionale di addetti oscilla fra il 2,4 per cento di Enna e circa il 25 per cento di Palermo

### 3.1.5 Attività economiche

Il settore imprenditoriale più diffuso nel territorio in termini di unità locali è quello legato alle attività professionali, scientifiche e tecniche. In termini di addetti, il settore più sviluppato è quello del commercio.

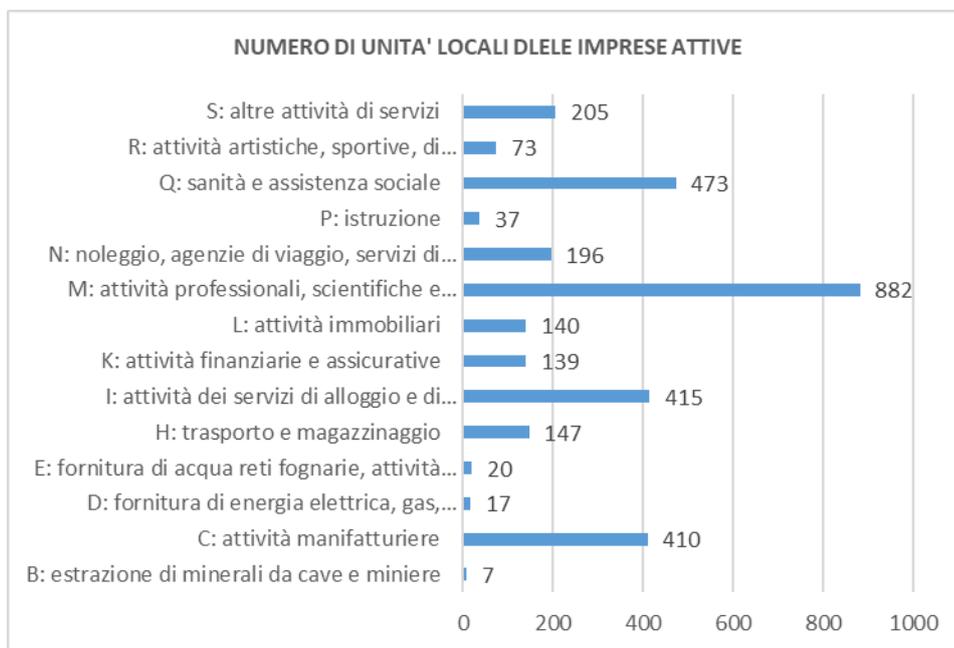


Figura 12- Unità locali delle imprese attive, anno 2021 – Numero degli addetti. Fonte ISTAT

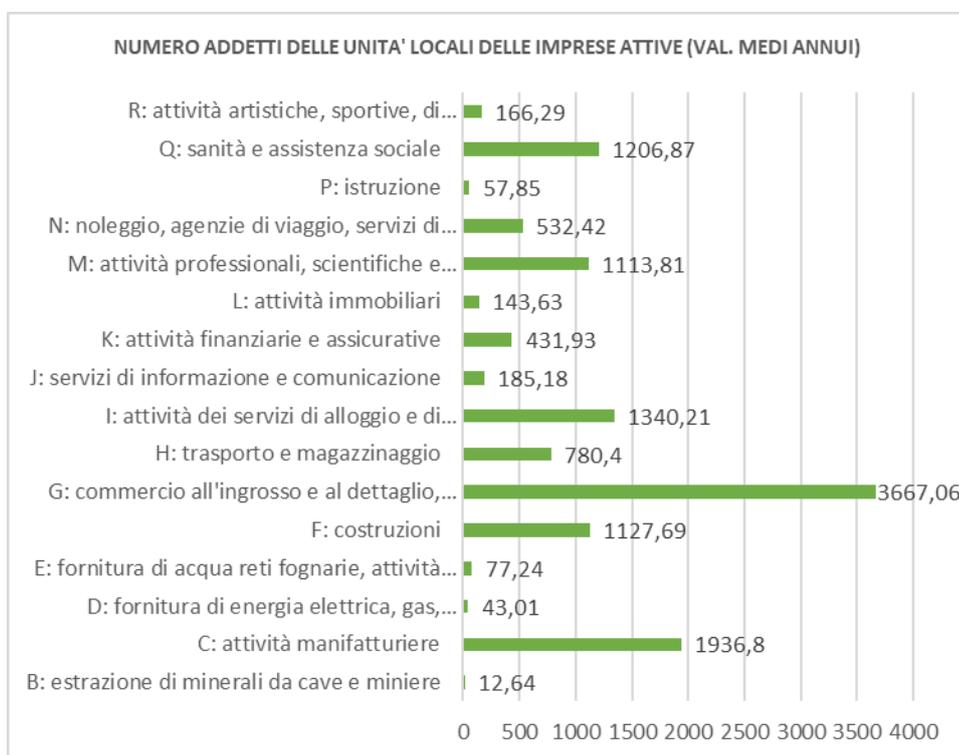


Figura 13 - Numero addetti delle unità locali delle imprese attive (val. medi annui) anno 2021. Fonte ISTAT

### 3.1.6 Capacità ricettiva

| COMUNE  | ALBERGHIERI |       |        |       | EXTRALB  |       | TOTALE   |       |
|---------|-------------|-------|--------|-------|----------|-------|----------|-------|
|         | Esercizi    | Letti | Camere | Bagni | Esercizi | Letti | Esercizi | Letti |
| Marsala | 13          | 1087  | 532    | 528   | 44       | 538   | 57       | 1625  |

Tabella 2 - Distribuzione della capacità ricettiva per comune e comparto - ANNO 2011. Fonte LCC Trapani Ufficio Statistica

| COMUNE  | ALBERGHIERI |       |        |       | EXTRALB  |       | TOTALE   |       |
|---------|-------------|-------|--------|-------|----------|-------|----------|-------|
|         | Esercizi    | Letti | Camere | Bagni | Esercizi | Letti | Esercizi | Letti |
| Marsala | 14          | 1054  | 510    | 510   | 65       | 754   | 79       | 1808  |

Tabella 3 - Distribuzione della capacità ricettiva per comune e comparto - ANNO 2017. Fonte LCC Trapani Ufficio Statistica

### 3.1.7 Sistema locale del lavoro

Il territorio comunale è individuabile all'interno del Sistema Locale del Lavoro (SLL) adeguato a rappresentare lo spazio di relazione della vita quotidiana della popolazione.

Il SLL di Marsala comprende 3 Comuni: Marsala, Mazara del Vallo, Petrosino

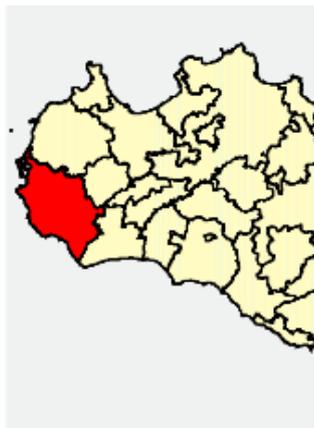


Figura 14 - SLL di Marsala. Fonte Atlante nazionale del territorio, Dossier Marsala

Nel territorio prevalgono aree di interesse paesaggistico rurale di tipo, come si evince dal seguente grafico:

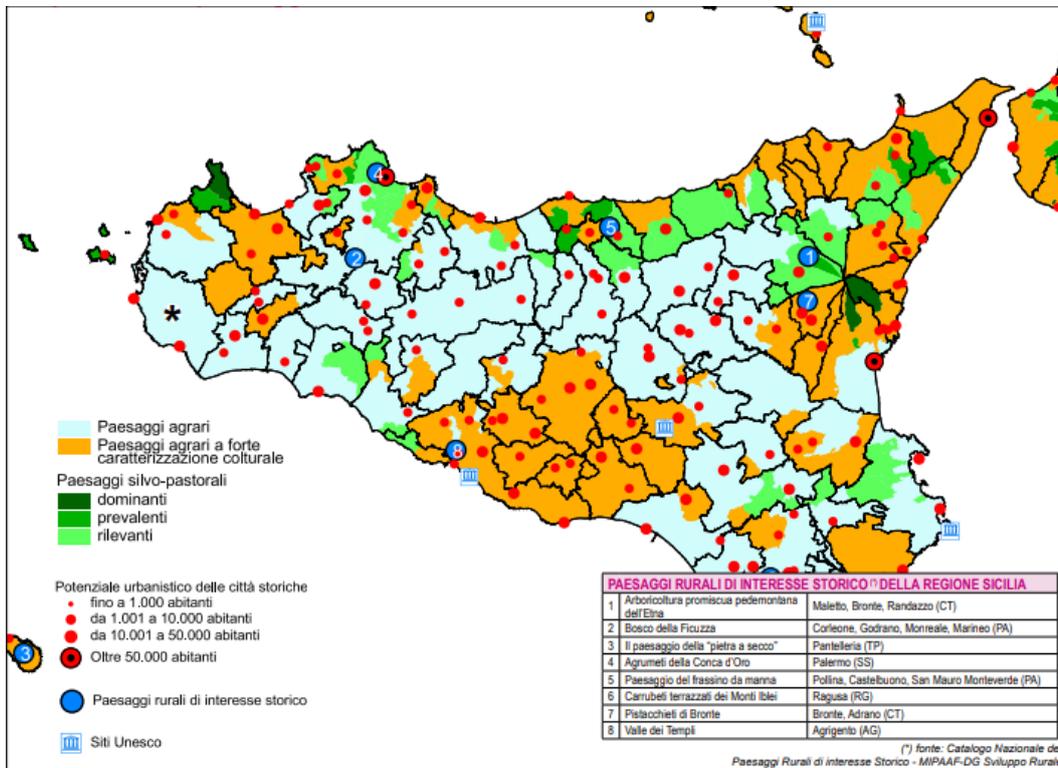


Figura 15 - Patrimonio paesaggistico rurale. Fonte Atlante nazionale del territorio, Dossier Marsala

L'attività ricettiva è fiorente:

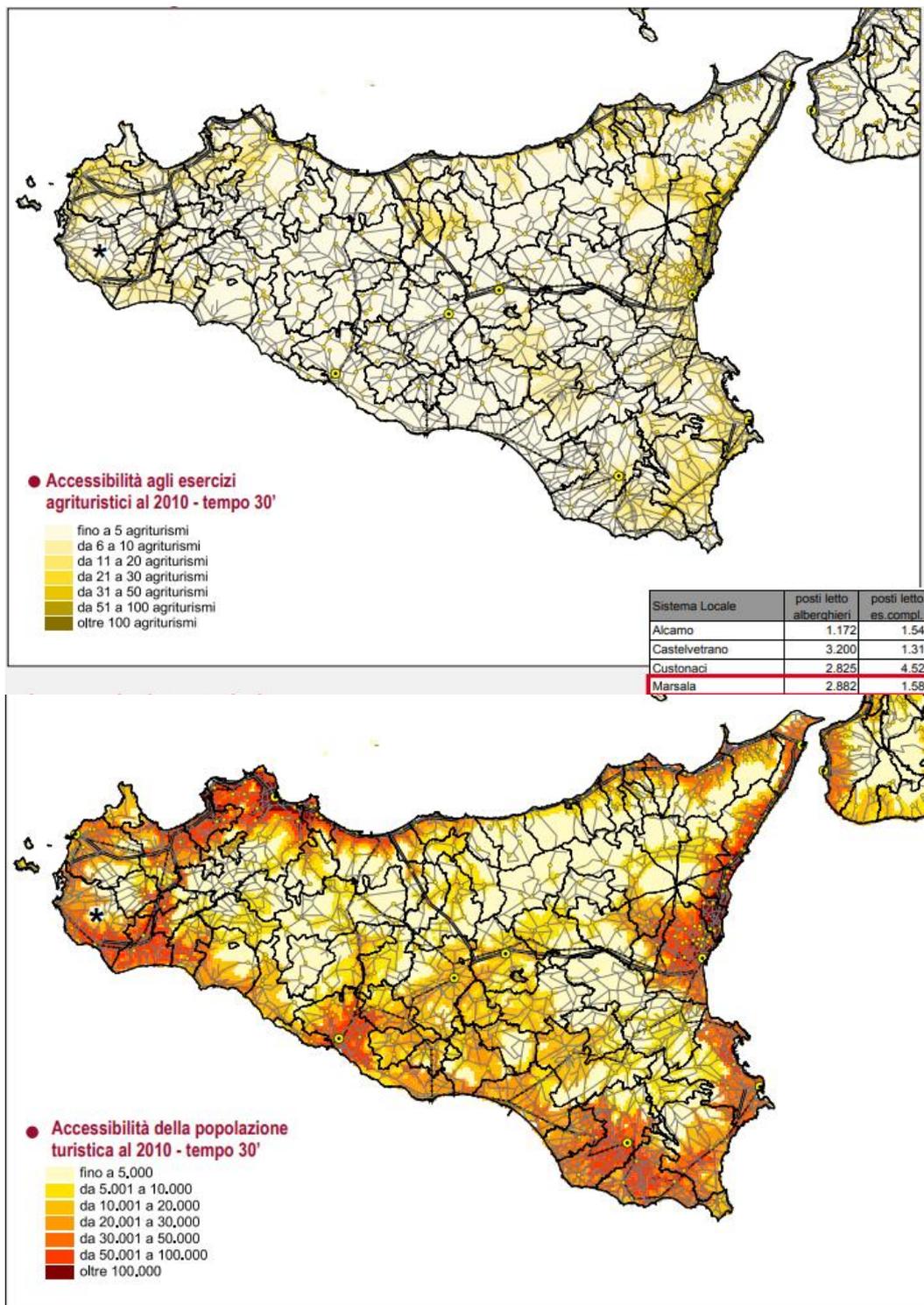


Figura 16 - Popolazione turistica ed esercizi agrituristici. Fonte Atlante nazionale del territorio, Dossier Marsala

L'economia del sistema locale è fondata principalmente sui servizi:

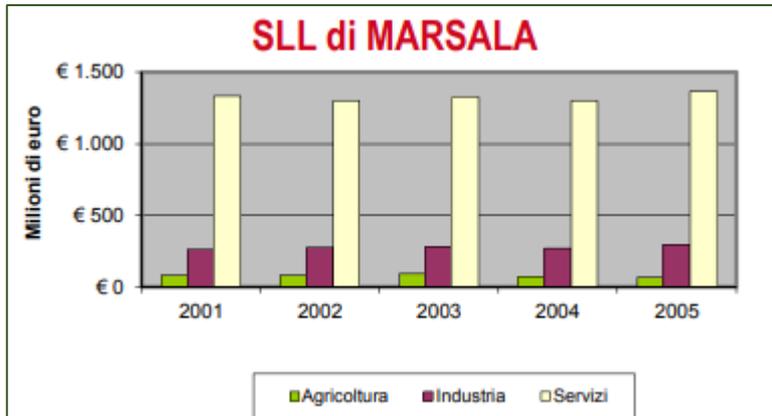
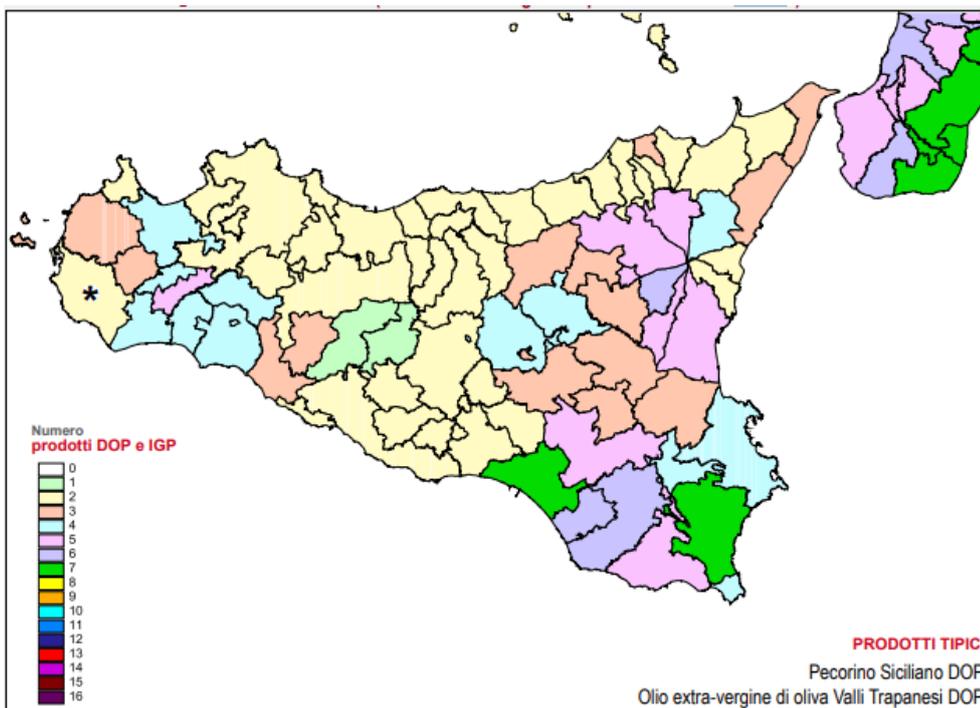


Figura 17 - L'economia del Sistema Locale. Fonte Atlante nazionale del territorio, Dossier Marsala

Sotto il profilo della caratterizzazione agricola, numerosi sono le eccellenze locali: prodotti DOP, IGP e vini DOC, DOCG, IGT.

Le denominazioni registrate di Prodotti tipici e di Vini presenti nel SL di Marsala sono di seguito rappresentate:



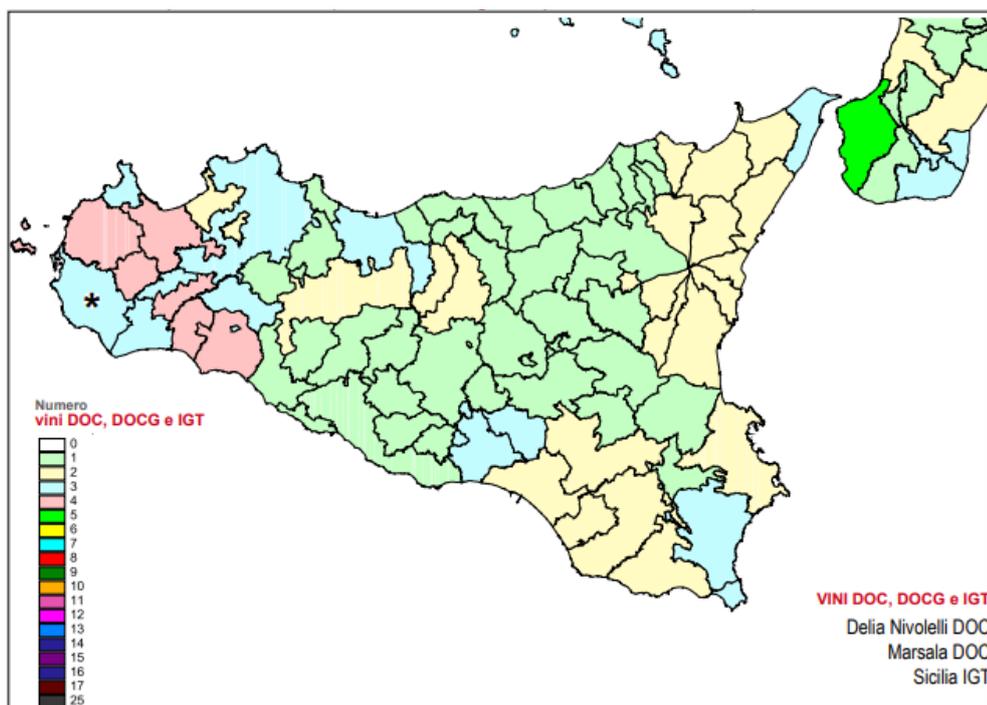


Figura 18 - denominazioni registrate, Prodotti tipici e Vini. Fonte Atlante nazionale del territorio, Dossier Marsala

### 3.1.8 Densità abitativa

| Territorio                       |         |
|----------------------------------|---------|
| Regione                          | Sicilia |
| Provincia                        | TP      |
| Comune capoluogo                 | Marsala |
| Superficie (kmq)                 | 243     |
| Densità Abitativa (Abitanti/kmq) | 328     |

Tabella 4 - Indici di densità abitativa del territorio comunale

## 3.2 Quadro climatico comunale

### 3.2.1 Le temperature

Il Comune di Marsala è individuato nella zona climatica B, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e ss.mm.ii.; corrispondono 816 GG (gradi-giorno), periodo di accensione degli impianti di riscaldamento dal 1 dicembre al 31 marzo per un massimo di 8 ore giornaliere.

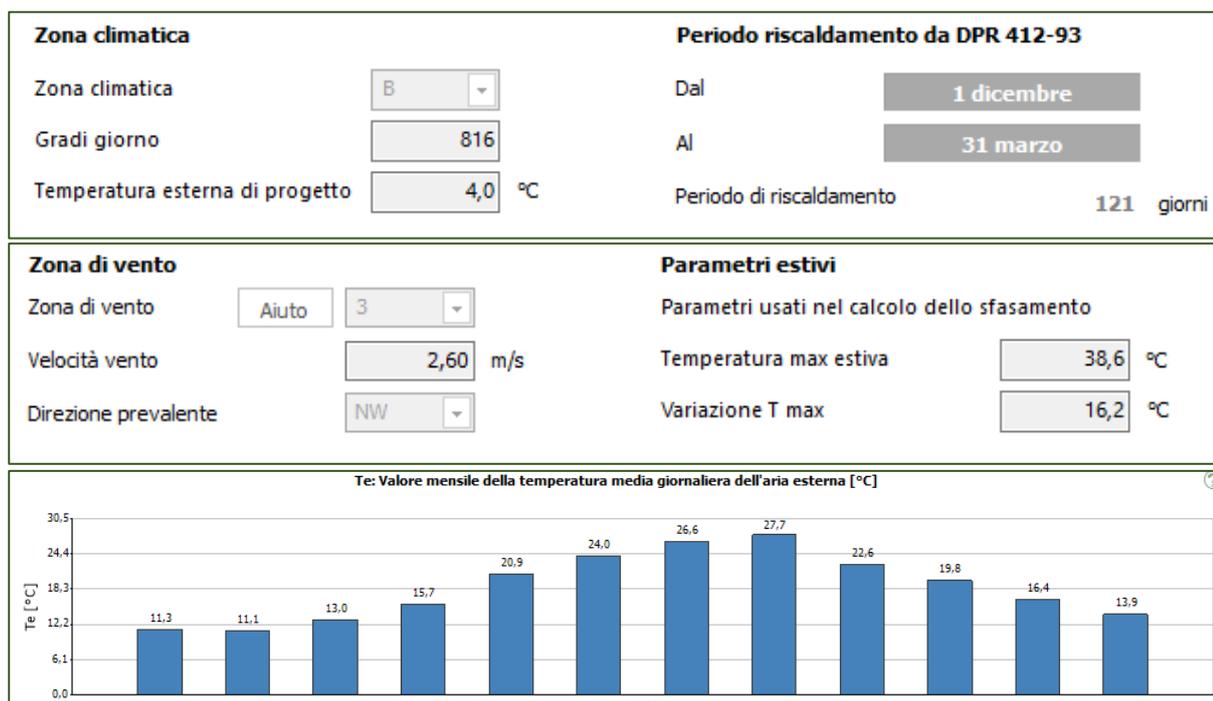


Figura 19 - Dati climatici. Fonte: UNI 10349:2016

I dati climatici sono presentati in una tabella riassuntiva di valori medi mensili di temperatura massima, minima e media, a cui sono stati affiancati i dati di precipitazioni medie mensili.

|                          | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
|--------------------------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| Medie Temperatura (°C)   | 12.1    | 11.7     | 13.3  | 15.4   | 18.6   | 22.6   | 25.4   | 26.1   | 23.4      | 20.5    | 16.8     | 13.6     |
| Temperatura minima (°C)  | 10.1    | 9.7      | 11.1  | 12.8   | 15.8   | 19.3   | 22.1   | 22.9   | 20.9      | 18.2    | 14.8     | 11.7     |
| Temperatura massima (°C) | 13.8    | 13.7     | 15.6  | 17.9   | 21.3   | 25.5   | 28.4   | 29     | 25.9      | 22.7    | 18.6     | 15.2     |
| Precipitazioni (mm)      | 72      | 67       | 52    | 45     | 22     | 5      | 2      | 7      | 44        | 81      | 82       | 75       |
| Umidità(%)               | 74%     | 73%      | 75%   | 74%    | 73%    | 70%    | 69%    | 69%    | 72%       | 76%     | 74%      | 73%      |
| Giorni di pioggia (g.)   | 8       | 7        | 6     | 6      | 3      | 1      | 1      | 1      | 5         | 7       | 8        | 9        |
| Ore di sole (ore)        | 6.4     | 7.0      | 8.6   | 10.4   | 11.7   | 12.7   | 12.6   | 11.8   | 10.0      | 8.4     | 7.2      | 6.4      |

Tabella 5 - Dati climatici mensili. Fonte climate-data.org

La varianza delle precipitazioni tra i mesi con i livelli più bassi e più alti di precipitazioni è 80 mm. Le temperature medie hanno una variazione di 14.3 °C nel corso dell'anno.

Il valore più basso per l'umidità relativa viene misurato a luglio (68.55 %). L'umidità relativa è più alta a ottobre (75.93 %). In media, il minor numero di giorni di pioggia si registra ad luglio (giorni: 0.70 days). Il mese con i giorni più piovosi è dicembre (giorni: 11.70).

### 3.2.2 La radiazione solare

L'area meridionale italiana presenta condizioni ottimali di irraggiamento, con un elevato potenziale di sfruttamento dell'energia solare.

Le figure seguenti rappresentano rispettivamente la radiazione annuale globale su piano orizzontale in kWh/m<sup>2</sup>, e l'energia elettrica producibile da un impianto di 1 kWp con inclinazione ottimale, espressa in kWh/kWp

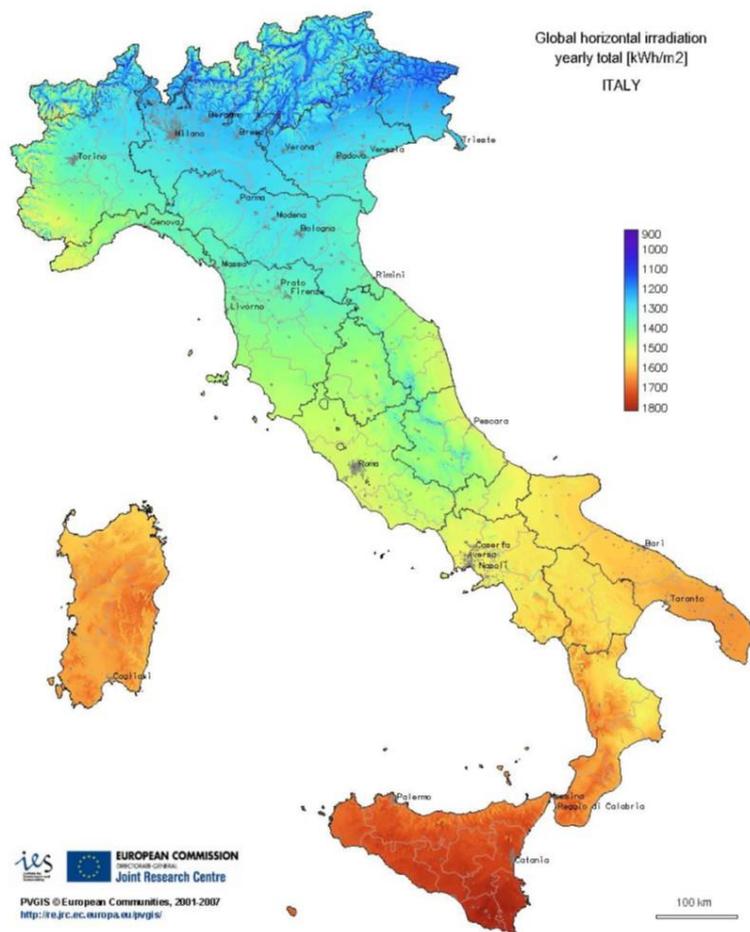


Figura 3-20 Radiazione globale annuale su piano orizzontale per il territorio italiano - Fonte: JRC Europe

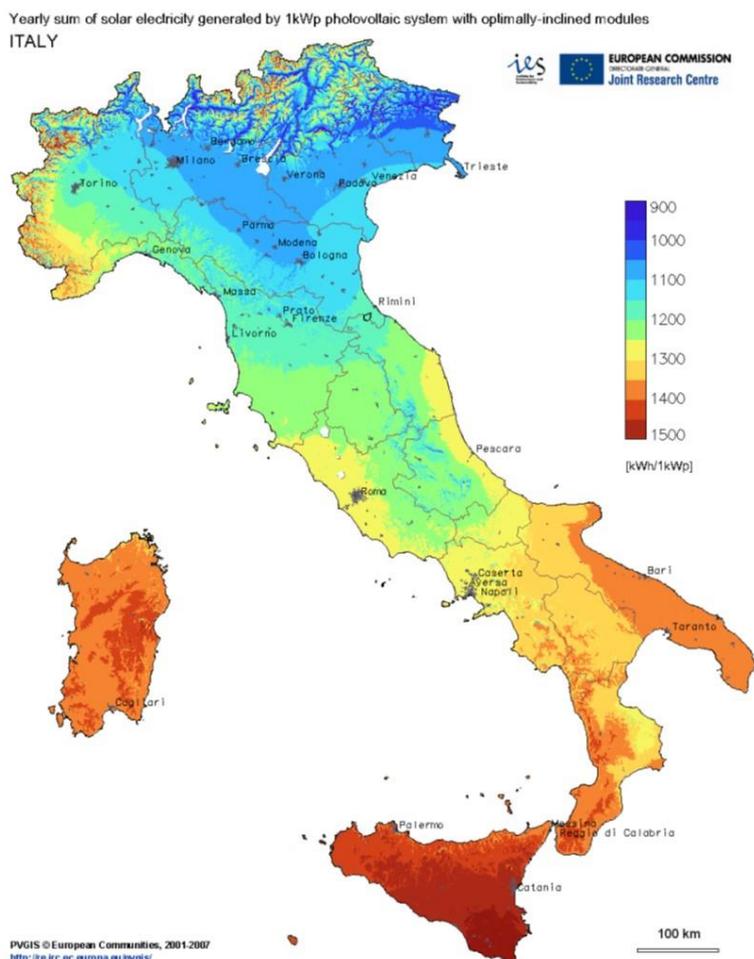


Figura 3-21 Energia elettrica producibile per ogni kWp installato con inclinazione ottimale - Fonte: JRC Europe

Le azioni strategiche del Piano mireranno ad incentivare e sviluppare il settore delle energie rinnovabili a fonte solare, nelle superfici disponibili del territorio comunale; ed in particolare le installazioni di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, nonché eventualmente le più moderne applicazioni di solar-cooling.

### 3.2.3 La ventosità

Dall'analisi dei dati del vento forniti dal CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) per conto dell'RSE (Ricerca sul Sistema Energetico), elaborati in uno specifico "Atlante del vento", si evince che l'area di interesse è caratterizzata da ventosità moderata. Pertanto, è mediamente moderata la producibilità specifica degli impianti eolici.

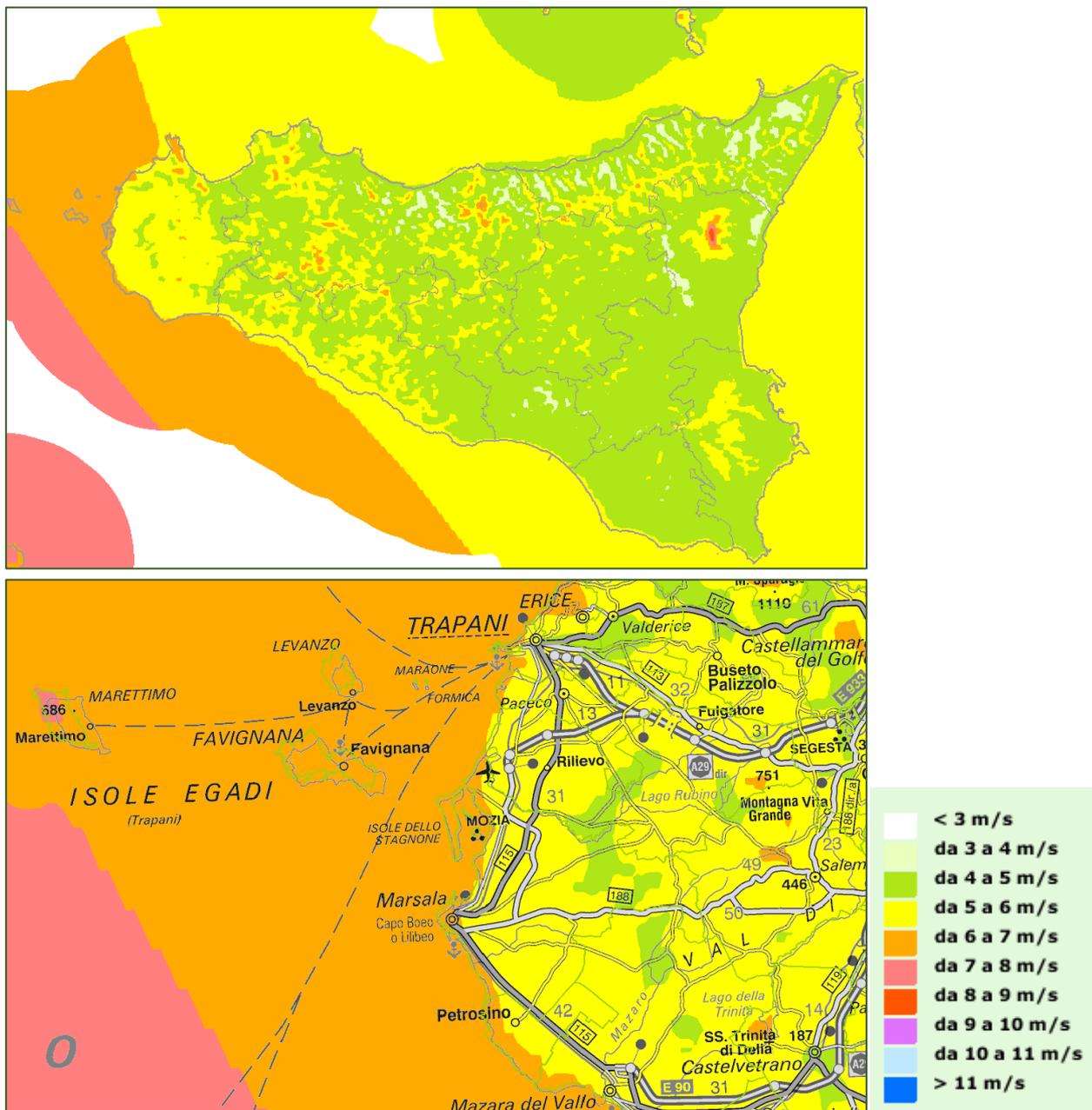


Tabella 6 - Mappa della velocità media annua del vento a 25 m s.l.m. in Sicilia - Fonte: Atlante Eolico RSE

### 3.3 Il patrimonio edilizio

#### 3.3.1 Edifici comunali

Il parco immobiliare relativo al patrimonio comunale di Marsala all'anno 2011 consta degli immobili indicati nella seguente tabella.

| Edificio   | Località                                     |
|--|--|
| Casa albergo per anziani                                     | C.da Rakalia, 220 ter                        |
| Torre Culetta  | C.da Ranna, 237 - SS. 115                    |
| Ufficio S.U.A.P.   | Piazza del Popolo                            |
| Palazzo VII Aprile   | Piazza della Repubblica                      |
| Locali ex Scuola Materna "Villa Gaia"                        | Via G. A. Omodei                             |
| Casa di Riposo - Giovanni XXIII                              | Via A. De Gaspari                            |
| Ex Scuola Elementare "Cannata"                               | Via Trapani                                  |
| Ex Scuola Elementare e Materna "Dammusello"                  | C.da Dammusello, 568 - Via Trapani S.S. 115  |
| Ufficio Stato Civile e Anagrafe C.da Giunchi                 | Ufficio Stato Civile e Anagrafe C.da Giunchi |
| Ex scuola Elementare Amabilina                               | C.da Amabilina - Via Salemi Km 4             |
| Ex Ufficio Stato Civile e Anagrafe "San Leonardo"            | C.da San Leonardo                            |
| Ufficio Stato Civile e Anagrafe "San Leonardo"               | C.da San Leonardo, 149                       |
| Plesso "Ciappola - Dara"                                     | C.da Dara - S.S. 115 Trapani/Marsala         |
| Distaccamento Polizia Municipale                             | C.da Bosco - S.S. 115 Trapani/Marsala        |
| Ex Circostrizione n.10 Antonella Valenti                     | C.da Sturiano, 72                            |
| Locali ex Scuola Elementare "Perino"                         | C.da Perino                                  |
| Locali ex Scuola Mirabella - Com. VV.UU. -                   | C.da Strasatti                               |
| Locali ex Scuola Elementare "C.da Sant'Anna"                 | C.da Sant'Anna                               |
| Ex Scuola Elementare "Berbarelo"                             | C.da Berbarelo S.S. 115 Marsala/Mazara       |
| Ex Scuola Elementare "Ponte Fiumarella"                      | C.da Ponte Fiumarella                        |
| Uff. Stato Civile e Anagrafe "Terrenove" - Ex sede quartiere | C.da Berbarelo, 413                          |
| Locali ex Eca  | Via G. Bovio, 7                              |
| Bottega  | Via XIX Luglio, 71                           |
| Chiesa Madonna Cava e Casa Canonica "C.da Berbarelo"         | C.da Berbarelo                               |
| Immobile "ex Scuola Via Favara - C.da Ciancio"               | C.da Ciancio, 125                            |
| Ex scuola Giovanni Paolo II                                  | C.da Fontanelle                              |
| Autostazione   | Piazza Del Popolo 13/A                       |
| Ufficio Tecnico  | Piazza S. Agostino                           |
| Tribunale  | Via M. D'Azeglio, 8                          |
| Teatro Impero  | Piazza della Vittoria                        |
| Teatro Sollima   | Via Teatro                                   |
| Immobile Tribunale   | Via Cattaneo ,44                             |
| Piscina Comunale   |  |
| Palestra Bellina   |  |
| Stadio Municipale  |  |
| Campo Calcio   | via Istria                                   |
| Locali ex Scuola Mirabella - Com. VV.UU. -                   | C.da Strasatti                               |
| Locali ex Scuola Elementare "C.da Sant'Anna"                 | C.da Sant'Anna                               |
| Ex Scuola Elementare "Berbarelo"                             | C.da Berbarelo S.S. 115 Marsala/Mazara       |
| Campo Calcio   | Strasatti                                    |
| Palestra   | Strasatti                                    |
| Palestra   | Digerbato                                    |
| Palazzo Municipale   | Via Garibaldi, 47                            |
| Villa Genna  | C/da Spagnola, 1                             |
| Polizia Municipale   | Via E. Del Giudice                           |
| Autoparco Comunale   | C/da Ponte Fiumarella                        |
| Proloco  | Via XI Maggio, 100                           |
| Deposito Tribunale   | Via M. D'Azeglio, 15                         |
| Deposito Tribunale   | Via M. D'Azeglio, 42                         |
| Deposito Tribunale   | Via Del Fante, 47                            |
| Deposito Tribunale   | Via Struppa, 21                              |
| Uff. Giudiziari  | Corso Gramsci, 85                            |
| Biblioteca Comunale San Pietro                               | Via IXI Maggio, 61                           |
| Ente Mostra Pittura  | Piazza Carmine, 1                            |
| Archivio storico   | Piazza Carmine, 12/A                         |
| Immobile Confiscato  | Via Dante Alighieri, 92/B                    |

|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| Auditorium                     | Piazza Purgatorio, 7/A    |
| Centro diurno anziani          | C/da Digerbato, 243       |
| Centro sociale                 | Via Sappusi, 9            |
| Cimitero comunale              | Via Selinunte             |
| Immobile Confiscato            | Via Curatolo, 24          |
| Consulta Giovanile             | Via Sibilla, 32           |
| Chiesa Madonna Cava            | Via F. Pellegrino, 1      |
| Magazzino segnaletica stradale | Viale Olimpia, 16/A       |
| Immobile Confiscato            | Via Dante Alighieri, 80   |
| Mercato Ittico                 | C/da Ponte Fiumarella     |
| Sez. Inf. Vigili Urbani        | Via Verdi 20/B            |
| Stato Civile                   | C/da Paolini, 110         |
| Centro Diurno U.S.L.           | C/da Berbarello, 618      |
| Uffici Comunali                | Rione Sappusi Lotto 7     |
| Uffici Comunali                | Via A. Damiani, 30        |
| Ufficio Anagrafe               | C/da Rakalia, 95          |
| Campo Calcio                   | Strasatti                 |
| Palestra                       | Strasatti                 |
| Palestra                       | Digerbato                 |
| Palazzo Municipale             | Via Garibaldi, 47         |
| Villa Genna                    | C/da Spagnola, 1          |
| Polizia Municipale             | Via E. Del Giudice        |
| Autoparco Comunale             | C/da Ponte Fiumarella     |
| Proloco                        | Via XI Maggio, 100        |
| Deposito Tribunale             | Via M. D'Azeglio, 15      |
| Deposito Tribunale             | Via M. D'Azeglio, 42      |
| Deposito Tribunale             | Via Del Fante, 47         |
| Deposito Tribunale             | Via Struppa, 21           |
| Uff. Giudiziari                | Corso Gramsci, 85         |
| Biblioteca Comunale San Pietro | Via IXI Maggio, 61        |
| Ente Mostra Pittura            | Piazza Carmine, 1         |
| Archivio storico               | Piazza Carmine, 12/A      |
| Immobile Confiscato            | Via Dante Alighieri, 92/B |
| Auditorium                     | Piazza Purgatorio, 7/A    |
| Centro diurno anziani          | C/da Digerbato, 243       |
| Centro sociale                 | Via Sappusi, 9            |
| Cimitero comunale              | Via Selinunte             |
| Immobile Confiscato            | Via Curatolo, 24          |
| Consulta Giovanile             | Via Sibilla, 32           |
| Chiesa Madonna Cava            | Via F. Pellegrino, 1      |
| Magazzino segnaletica stradale | Viale Olimpia, 16/A       |
| Immobile Confiscato            | Via Dante Alighieri, 80   |
| Mercato Ittico                 | C/da Ponte Fiumarella     |
| Sez. Inf. Vigili Urbani        | Via Verdi 20/B            |
| Stato Civile                   | C/da Paolini, 110         |
| Centro Diurno U.S.L.           | C/da Berbarello, 618      |
| Uffici Comunali                | Rione Sappusi Lotto 7     |
| Uffici Comunali                | Via A. Damiani, 30        |
| Ufficio Anagrafe               | C/da Rakalia, 95          |

Tabella 7 - Patrimonio edifici comunali anno 2011

|                             | Edificio scolastico                       | Località             |
|-----------------------------|---|----------------------|
| <b>1° Circolo Didattico</b> |   |                      |
| 1                           | Scuola Elementare "G. Garibaldi"          | Via Rubino           |
| 2                           | Scuola Elementare Garibaldi               | Via Cammareri Scurti |
| 3                           | Scuola Elementare "G. Pascoli"            | Via Delle Sirene     |
| 4                           | Scuola Materna "Villa del Rosario"        | Via G.Bovio"         |
| <b>2° Circolo Didattico</b> |   |                      |
| 5                           | Scuola Elementare "C.B. Cavour"           | Via Cavour           |
| 6                           | Villa Gaia                                | Via G. A. Omodei     |
| 7                           | Scuola Elementare e Materna               | Via Verdi            |
| <b>4° Circolo Didattico</b> |   |                      |
| 8                           | Scuola Elementare e Materna "G.e S. Asta" | Via Sappusi          |
| <b>5° Circolo Didattico</b> |   |                      |

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
| 9                                       | Scuola Elementare e Materna Strasatti Nuovo         | C/da Strasatti               |
| 10                                      | Scuola Elementare "M. Montessori"                   | C/da Cuore di Gesù           |
| 11                                      | Scuola Elementare "Ventriscchi Novi"                | C/da Ventriscchi             |
| 12                                      | Scuola Materna "Ventriscchi"                        | C/da Ponte Fiumarella        |
| 13                                      | Scuola Elem. e Materna "Ter.-Bambina"               | C/da Terrenove               |
| <b>6° Circolo Didattico</b>             |   |                              |
| 14                                      | Scuola Elementare e Materna "Via Sirtori" -         | Via Sirtori                  |
| 15                                      | Scuola Elementare "E. Pestalozzi"                   | P.zza Caprera                |
| 16                                      | Scuola Elementare e Materna "Cozzaro"               | C/da Cozzaro                 |
| 17                                      | Scuola Elementare e Materna                         | C/da Casabianca              |
| <b>SCUOLA MAT. COM/LE "G. BACCELLI"</b> |   |                              |
| 18                                      | Scuola Materna "G. Baccelli"                        | Viale Whitaker               |
| <b>1° Istituto Comprensivo</b>          |   |                              |
| 19                                      | Scuola Media Statale "A. De Gasperi"                | C/da Fornara                 |
| 20                                      | Scuola Media Statale "A. De Gasperi"                | C/da Terrenove               |
| 21                                      | Scuola Elementare e Materna "Piano Oliveri"         | C/da Fornara                 |
| 22                                      | Scuola Elementare e Materna "Pastorella"            | C/da Cuore di Gesù           |
| 23                                      | Scuola Elementare e Materna "S. Padre"              | C/da S. Padre delle Perriere |
| 24                                      | Scuola Materna "Cuore di Gesù"- SS. 115             | C/da Cuore di Gesù           |
| <b>2° Istituto Comprensivo</b>          |   |                              |
| 25                                      | Scuola Media Statale "M. Nuccio"                    | Via Salemi                   |
| 26                                      | Scuola Elementare e Materna                         | C/da Amabilina               |
| 27                                      | Asilo Nido Amabilina                                | C/da Amabilina               |
| 28                                      | Cosentino   | Viale Reg. Siciliana         |
| 29                                      | Scuola Elementare e Materna "Cardilla"              | C/da Cardilla                |
| 30                                      | Scuola Materna "Ciavolo"                            | C/da Ciavolo                 |
| 31                                      | Scuola Elementare "Digerbato"                       | C/da Digerbato               |
| <b>3° Istituto Comprensivo</b>          |   |                              |
| 32                                      | Scuola Media Statale "Ranna"                        | C/da Ranna                   |
| 33                                      | Scuola Media Statale e Scuola Materna "S. Leonardo" | C/da Cutusio                 |
| 34                                      | Scuola Elementare e Materna "L. Capuana"            | C/da Ranna                   |
| 35                                      | Scuola Elementare "G. Verga"                        | C/da S. Leonardo             |
| 36                                      | Scuola Elementare e Materna "Elimus"                | C/da Birgi                   |
| 37                                      | Scuola Elementare e Materna "S. Michele Rifugio"    | C/da S. Michele Rifugio      |
| 38                                      | Scuola Elementare e Materna "Bosco"                 | C/da Bosco                   |
| <b>4° Istituto Comprensivo</b>          |   |                              |
| 39                                      | Scuola Media Statale "S. Pellegrino"                | C/da Paolini                 |
| 40                                      | Scuola Media Statale "S. Pellegrino"                | C/da Bufalata                |
| 41                                      | Scuola Elementare "Paolini" (XI MAGGIO)             | C/da Matarocco               |

Tabella 8 - Patrimonio edifici scolastici anno 2011

|    | Impianto                      | n° pompe | Potenza [cv] |
|----|-------------------------------|----------|--------------|
| 1  | Pozzi Sinubio                 | 13       | 40 cv        |
| 2  | Impianto sollevamento sinubio | 2        | 20 cv        |
| 3  | impianto sollevamento S. Anna | 3        | 75 cv        |
| 4  | Pozzi S. Anna                 | 5        | 20 cv        |
| 5  | Centrale soll. S. Silvestro   | 3        | 100 cv       |
| 6  | Pozzo Semeraro                | 1        | 20 cv        |
| 7  | Pozzi Scacciaizzo             | 2        | 20 cv        |
| 8  | Centrale Cardilla             | 2        | 75 cv        |
| 9  | Centrale Cardilla             | 1        | 50 cv        |
| 10 | Centrale Cardilla             | 2        | 50 cv        |
| 11 | Pozzo Sammartano              | 1        | 20 cv        |
| 12 | Impianto Stadio               | 2        | 40 cv        |
| 13 | Centrale Amabilina            | 2        | 50 cv        |

Tabella 9 - Patrimonio pozzi e impianti di sollevamento anno 2011

Altrettanto si può rappresentare ad oggi (dati forniti dal Comune di Marsala):

| BENE  | INDIRIZZO                                    | GESTIONE   | DATI CATASTALI  |
|---|--|--|---|
| Palazzo Pubblici Uffici   | Via Garibaldi                                | Uffici comunali  | Foglio n. 407 Particella n. 674 sub. N. 1, 2, 3, 4, 5                         |
| Palazzo VII Aprile  | Piazza della Repubblica                      | Uffici comunali  | Foglio n. 407 Particella n. 293 sub. N. 1, 2, 3, 4                            |
| Teatro Comunale   | Via A. Diaz                                  | Gestione diretta   | Foglio n. 204 Particella n. 778   |
| Palazzo di Giustizia - vecchia sede                               | Via M. D'Azeglio                             | Uffici Tecnici comunali  | Foglio n. 192 Particella n. 103   |
| Ex Scuola Primaria "Cannata"                                      | Via Trapani                                  | Uffici comunali  | Foglio n. 170 Particella n. 36  |
| Sede Ufficio Tecnico (Ex Convento Via Itria)                      | Piazza Ugo Foscolo                           | Uffici comunali  | Foglio n. 200 Particella n. 211 sub. N. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8                |
| Ex scuola Media Amabilina   | C.da Amabilina                               | Uffici comunali  | Foglio n. 203 Particella n. 719   |
| Circoscrizione n.10 Antonella Valenti                             | C.da Sturiano, 72                            | Uffici comunali  | Foglio n. 119 Particella n. 741   |
| Autoparco Comunale  | C.da Ponte Fiumarella                        | Uffici comunali  | Foglio n. 266 Particella n. 66  |
| Immobile confiscato "Via A. Damiani" - "Magazzini Comunali"       | Via Abele Damiani, 4                         | Deposito comunale  | Foglio n. 204/B Particella n. 550 sub. n. 4                                   |
| Immobile confiscato "Via D. Alghieri"                             | Via Dante Alighieri, 80                      | Uffici comunali  | Foglio n. 194 Particella n. 583 sub. N. 70, 121                               |
| Ufficio Stato Civile e Anagrafe "San Leonardo"                    | C.da San Leonardo                            | Uffici comunali  | Foglio n. 21 Particella n. 73   |
| Immobile confiscato "Via Bruzzese" -                              | Via Bruzzese, 6 e 8                          | Deposito comunale  | Foglio n. 408 Particella n. 1155 sub. n. 1                                    |
| Plesso "Ciappola - Dara"  | C.da Dara, 5 - S.S. 115 Trapani/Marsala      | Deposito comunale  | Foglio n. 40 Particella n. 379  |
| Ufficio S.U.A.P.  | Piazza del Popolo                            | Uffici comunali (da ristrutturare)   | Foglio n. 407 Particella n. 675 sub. n. 1                                     |
| Scuola via Dante Alighieri  | Via Circonvallazione, 8                      | Sede scolastica  | Foglio n. 201 Particella n. 284   |
| Ex scuola "Lombardo Radice"                                       | Via Mons. Linares n. 8                       | RUDERE   | Foglio n. 170 Particella n. 412, 415, 421, 418                                |
| Villa Petrosa Ex Scuola Elementare                                | C.da Ventrischi                              | RUDERE   | Foglio n. 294 Particella n. 239   |
| Locale "Ex Dazio"   | Largo Pace                                   | RUDERE   | Foglio n. 192 Particella n. 136   |
| Ex Ufficio Stato Civile e Anagrafe C.da Giunchi                   | C.da Giunchi                                 | Libero   | Foglio n. 95 Particella n. 31   |
| Ex scuola Elementare "G. Consentino"/Alloggio custode             | Viale Regione Siciliana                      | RUDERE   | Foglio n. 207 Particella n. 200 sub n. 3, 4, 5                                |
| Immobile comunale   | Via Grotta del Toro                          | Convitto Sordomuti   | Foglio n. 170 Particella n. 3, 5, 6, 7, 8                                     |
| Ex Ufficio Stato Civile e Anagrafe                                | C.da Ciavolo                                 | LIBERO   | Foglio n. 255 Particella n. 113   |
| Villa Damiani   | C.da Madonna Alto Oliva                      | LIBERO   | Foglio n. 156 Particella n. 230, 231, 232, 227, 228                           |
| Bottega   | Via XIX Luglio, 71                           | LIBERO Inserite nell'Art. 58   | Foglio n. 204 Particella n. 599   |
| Abitazione Custode "Villa Rosario"                                | Via Frisella                                 | Di pertinenza della scuola   | Foglio n. 204 Particella n. 1326  |
| Ex Chiesa San Giovannello   | Via Andrea D'Anna, 27                        | LIBERO   | Foglio n. 204 Particella n. 1320 sub n. 1                                     |
| Comando Polizia Municipale  | Via E. Del Giudice                           | Sede Polizia Municipale  | Foglio n. 200 Particella n. 1164, 1165, 1166                                  |
| Locali ex Scuola Mirabella  | C.da Strasatti                               | >Distaccamento VV.UU. e Uffici Demografici;<br>>Locazione A.S.P. per € 3,072,00 annui        | Foglio n. 363 Particella n. 97  |
| Monastero "San Pietro"  | Via XI Maggio - Via A. D'Anna - Via Panniere | Uffici comunali  | Foglio n. 204/A Particella n. 1151 sub n. 1 Particella n. 1355 sub n. 2, 3, 4 |
| Uff. Stato Civile e Anagrafe "Terrenove" - Ex sede quartiere      | C.da Berbarello, 413                         | Uffici comunali  | Foglio n. 299 Particella n. 59  |
| Centro Sociale Sappusi  | Via G. Falcone - Villaggio Sappusi           | Uffici comunali  | Foglio n. 169 Particella n. 348, 335, 336, 352                                |
| Casa albergo per anziani  | C.da Rakalia, 220 ter                        | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 144 Particella n. 107   |
| Torre Culetta   | C.da Ranna, 237 - SS. 115                    | Gestione a titolo gratuito all'Ist. Comprensivo "Giovanni Paolo II" di Marsala               | Foglio n. 116 Particella n. 184, 185 sub n. 1, 2, 3, 4                        |
| Locali ex Scuola Materna "Villa Gaia"                             | Via G. A. Omodei                             | LIBERO   | Foglio n. 408 Particella n. 273 sub n. 1                                      |
| Ex Scuola "Dammusello"  | C.da Dammusello, 568 - Via Trapani S.S. 115  | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 153 Particella n. 351   |
| Mattatoio Comunale nuovo -  | C.da San Silvestro - Via Favara              | LIBERO   | Foglio n. 232 Particella n. 160, 126, 188, 128, 189, 129, 143                 |
| Ex Ufficio Stato Civile e Anagrafe "San Leonardo"                 | C.da San Leonardo                            | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 21 Particella n. 125  |
| Ex sede Polizia Municipale  | C.da Bosco - S.S. 115 Trapani/Marsala        | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 77 Particella n. 471  |
| Locali ex Scuola Elementare "Perino"                              | C.da Perino                                  | LIBERO   | Foglio n. 123 Particella n. 272   |
| Locali ex Scuola Elementare "C.da Sant'Anna"                      | C.da Sant'Anna                               | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 317 Particella n. 233   |
| Ex scuola Elementare "Berbarello"                                 | C.da Berbarello, 615 S.S. 115                | Concesso in comodato d'uso gratuito all'ASP per la realizzazione di un Centro Salute Mentale | Foglio n. 289 Particella n. 182   |
| Ex scuola Elementare "Ponte Fiumarella"                           | C.da Ponte Fiumarella                        | LIBERO   | Foglio n. 291 Particella n. 148   |
| Mercato Ittico all'ingrosso                                       | C.da Ponte Fiumarella                        | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 266 Particella n. 65, 326, 171                                      |
| Ex Casa di quartiere "Bosco"                                      | C.da Bosco                                   | In comodato d'uso gratuito all'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste                   | Foglio n. 84 Particella n. 175, 582, 585, 614                                 |
| Immobile Torre "Digerbato" - Centro Diurno ricreativo per anziani | C.da Digerbato                               | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS   | Foglio n. 237 Particella n. 81, 82  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Locali ex Eca   | Via G. Bovio, 7   | In comodato d'uso gratuito ad associazione di volontariato  | Foglio n. 204 Particella n. 1356                                   |
| Villa Genna   | C.da Spagnola   | Affidamento in gestione a Società e Cooperativa a fronte di servizi -   | Foglio n. 112 Particella n. 182, 183, 184, 185, 186, 187, 496, 763 |
| Ex Chiesa "S. Girolamo"                                     | Via San Lorenzo, 1  | LIBERO  | Foglio n. 407 Particella n. 470                                    |
| Chiesa Madonna Cava e Casa Canonica "C.da Berbarello"       | C.da Berbarello   | In comodato d'uso gratuito ad associazione  | Foglio n. 289 Particella n. 2 sub n. 1, 2, 3                       |
| Immobile "ex Scuola Via Favara - C.da Ciancio"              | C.da Ciancio, 125   | Moschea   | Foglio n. 229 Particella n. 9                                      |
| Ex Convento del Carmine                                     | Piazza Carmine  | Sede dell'Ente Mostra Nazionale di Pittura  | Foglio n. Particella n.  |
| Immobile confiscato "C.da Giangola"                         | C.da Giangola   | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS  | Foglio n. 196 Particella n. 579                                    |
| Immobile confiscato "Via Dante Alighieri"                   | Via Dante Alighieri, 92/B - 3° P.                                   | LIBERO  | Foglio n. 194 Particella n. 96 sub n. 22                           |
| Immobile confiscato "C.da Berbarello"                       | C.da Berbarello, 591  | LIBERO  | Foglio n. 289 Particella n. 652, 502, 501, 770 sub n. 1, 2, 3      |
| Immobile confiscato "Via della Gioventù - Via D. Alighieri" | Via della Gioventù - Via D. Alighieri scala B, 63 2° piano int. 2   | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS  | Foglio n. 200/A Particella n. 6 sub n. 18, 74, 75                  |
| Immobile confiscato "Via della Gioventù - Via D. Alighieri" | Via della Gioventù - Via Dante Alighieri n. 63/scala B/2° P. int. 3 | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS  | Foglio n. 200/A Particella n. 6 sub n. 19, 57, 58                  |
| Immobile confiscato "Via D. Alighieri" P. 2                 | Via Dante Alighieri, 80   | Uffici comunali di Mediazione Familiare   | Foglio n. 194 Particella n. 583 sub n. 68, 95                      |
| Immobile confiscato "Palazzo Grattaciolo"                   | Via Curatolo, 24 P. 12° int. 45 e 46                                | Sede della videosorveglianza della Città di Marsala-P.M.  | Foglio n. 407 Particella n. 144 sub n. 36, 63                      |
| Immobile confiscato "C.da Santa Venera - Via Colombaio"     | C.da Santa Venera Via Colombaio                                     | Aggiudicazione provvisoria dell'avv. Pubblico immobili confiscati.  | Foglio n. 173 Particella n. 382, 902, 904, 905, 907                |
| Immobile confiscato di Via S. Bilardello                    | Via Stefano Bilardello, 147 e 153 (2° e 3° piano)                   | Sede territoriale del Consorzio per la legalità e lo sviluppo   | Foglio n. 204/C Particella n. 1107sub n. 5                         |
| Ex Chiesa dell'Itriella                                     | Angolo Via Frisella - Via A. Barraco                                | In comodato d'uso gratuito alla scuola Vincenzo Pipitone  | Foglio n. 204 Particella n. 1184                                   |
| Ex Chiesa sant'Antonio Abate                                | Via XI Maggio   | Sede della Segreteria Tecnica Congiunta (Comune di Marsala, Centro Commerciale Naturale e Camera di Commercio)                  | In corso di identificazione  |
| Casa di Riposo - Giovanni XXIII                             | Via A. De Gasperi   | Concesso in locazione all'IPAB Casa di Riposo Giovanni XXIII per un canone forfetario di € 56,00 annui                          | Foglio n. 192 Particella n. 65                                     |
| Mercato Ortofrutticolo all'ingrosso - Zona Stadio           | Zona Largo Stadio   | Concesso in locazione a n. 6 operatori per un canone annuo complessivo di € 4.140,00  | Foglio n. 200 Particella n. 504                                    |
| Locali "Oviesso" - ex Standa                                | Via C. Scurti   | LOCAZIONE - Canone annuo € 147.905,16-contratto scaduto   | Foglio n. 407 Particella n. 267                                    |
| Box n° 1  | Antico mercato via Garibaldi  | Gestione diretta con pagamento del suolo pubblico (TOSAP) per occupazione giornaliera da parte di operatori della piccola pesca | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 2  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 3  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 4  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 5  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 6  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 7  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 8  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 9  | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 630,60  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 10   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 630,60  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 11   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 916,60  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 12   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 13   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 14   | Antico mercato via Garibaldi  | LIBERO  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 15   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 16   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 17   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 18   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 19   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 20   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 21   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 22   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 23   | Antico mercato via Garibaldi  | LIBERO  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 24   | Antico mercato via Garibaldi  | LIBERO  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 25   | Antico mercato via Garibaldi  | LIBERO  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 26   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 916,70  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 27   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 630,60  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 28   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 630,60  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 29   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 916,70  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 30   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 31   | Antico mercato via Garibaldi  | DEPOSITO del Comune   | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 32   | Antico mercato via Garibaldi  | LIBERO  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 33   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 34   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 35   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |
| Box n° 36   | Antico mercato via Garibaldi  | LOCAZIONE € 768,00  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675                          |

|   |                                     |   |  |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Box n° 37   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 964,35  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 38/39  | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 2.052,08  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 40   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 41   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 42   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 43   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 44   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 45   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 46   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 990,10  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 47   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 630,60  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 48   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 1.383,85  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Box n° 49   | Antico mercato via Garibaldi        | LOCAZIONE € 1.976,25  | Foglio n. 407 Particella n. 672, 674, 675  |
| Chiesa "San Francesco"                              | Piazza San Francesco, 10            | In comodato d'uso gratuito alla Curia vescovile   | Foglio n. 204/A Particella n.  |
| Chiesa "Santa Venera"                               | C.da Santa Venera                   | In comodato d'uso gratuito alla Curia vescovile   | Foglio n. 172 Particella n. 211, 212, 213  |
| Chiesa Madonna della Cava                           | C.da Madonna della Cava Bufalata    | In comodato d'uso gratuito alla Curia vescovile   | Foglio n. 87 Particella n. 385 sub n. 1  |
| Chiesa "San Michele"                                | Via San Michele                     | In comodato d'uso gratuito alla Curia vescovile   | Foglio n. 204 Particella n. 1303   |
| Cimitero Urbano                                     | C.da Madonna della Grotta           | Gestione diretta  | Foglio n. 200 Particella n. B, 586, 856, 56, 12  |
| Nuovo Cimitero Urbano                               | C.da Birgi                          | Gestione diretta  | Foglio n. Particella n.  |
| Concimaia   | C.da Buttacana                      | Area libera   | Foglio n. 182 Particella n. 78   |
| Piazza Fiera Strasatti                              | C.da Strasatti                      | Aiuole e piazza   | Foglio n. 363 Particella n. 113  |
| Area  | Via Sibilla/Via Lilibeo             | Area libera   | Foglio n. 191 Particella n. 264  |
| Area  | Via Lilibeo/Via delle Ninfe         | Area libera   | Foglio n. 191 Particella n. 264  |
| Area Verde Attrezzata                               | Via Mergellina                      | Area libera   | Foglio n. 191 Particella n. 137, 158, 262, 163   |
| Area Ex Pietro Alagna Dietro Colonia                | C.da Fontanelle                     | Area libera   | Foglio n. 144 Particella n. 450  |
| Area Poligono di tiro                               | C.da Colombaio Lasagna              | Area libera Art. 58   | Foglio n. 155 Particella n. 619  |
| Area  | C.da Biesina                        | Area libera   | Foglio n. 220 Particella n. 23   |
| Area  | C.da Bosco                          | Area libera   | Foglio n. 84 Particella n. 592, 593  |
| Area  | C.da Bosco                          | Area libera   | Foglio n. 84 Particella n. 567, 564, 570   |
| Area agricola con fabbricato"ex scuola agricoltura" | C.da Bosco                          | In comodato d'uso gratuito all'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste                                | Foglio n. 84 Particella n. 614, 585, 175, 582, 584, 586, 588                             |
| Area  | C.da Colombaio Lasagna              | Area libera   | Foglio n. 155 Particella n. 658  |
| Area  | C.da Colombaio Lasagna              | Area libera   | Foglio n. 155 Particella n. 624  |
| Area  | C.da Madonna Alto Oliva             | Area libera   | Foglio n. 197 Particella n. 359  |
| Area  | C.da Perino                         | Area libera   | Foglio n. 148 Particella n. 358  |
| Area  | Entrada secondaria Cimitero         | Area libera   | Foglio n. 200 Particella n. 8, 9, 185  |
| Area  | Via Dante Alighieri                 | Area libera   | Foglio n. 200 Particella n. 352  |
| Area ex rifonimento                                 | Via Giulio Anca Omodei              | Area libera   | Foglio n. 204 Particella n.  |
| Area zona CC.PP.                                    | Via Salemi                          | Area libera   | Foglio n. 207 Particella n. 188  |
| Area per fiere, mercati e spettacoli viaggianti     | Viale Olimpia/Via della Gioventù    | Gestione diretta con pagamento del suolo pubblico (TOSAP) in occasione di eventi o svolgimento di mercati | Foglio n. 200 Particella n. 470, 756, 245, 479, 757, 695, 1101, 461, 460                 |
| Terreno rustico "Torrelunga Puleo"                  | C.da Gurgo                          | Area libera   | Foglio n. 176 Particella n. 287  |
| Area "Confiscata"                                   | C.da Amabilina                      | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS  | Foglio n. 197 Particella n. 342, 992   |
| Area "Confiscata"                                   | C.da Ciancio-località San Silvestro | Area libera   | Foglio n. 232 Particella n. 116, 133   |
| Area adiacente caserma Carabinieri "San Filippo"    | C.da Bosco - San Filippo            | Area libera   | Foglio n. 84 Particella n. 615   |
| Area verde attrezzata                               | Largo Sansone                       | Area libera   | Foglio n. 204 Particella n. 665  |
| Area verde attrezzata                               | Piazza Pastorella                   | Area libera   | Foglio n. 331 Particella n. 387, 388   |
| Area verde attrezzata                               | Via Istria                          | Area libera   | Foglio n. 207 Particella n. 230, 231   |
| Area verde attrezzata                               | Piazza Marconi                      | Area libera   | Foglio n. 204 Particella n.  |
| Area verde aiuola                                   | Piazza Vittorio Emanuele Orlando    | Area libera   | Foglio n. 204/B Particella n.  |
| Area verde aiuola                                   | Via Sanità/Via S. Bilardello        | Area libera   | Foglio n. 407 Particella n. 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975                       |
| Area verde aiuola                                   | Via Colonnello Maltese              | Area libera   | Foglio n. 191 Particella n.  |
| Area verde aiuola                                   | C.da Rakalia                        | Area libera   | Foglio n. 103 Particella n. 2  |
| Parcheggio comunale                                 | Via Giulio Anca Omodei              | Gestione diretta - Parcheggio a pagamento   | Foglio n. 408 Particella n. 1340   |
| Parco "Lilibeo"                                     | Zona Boeo                           | Area archeologica   | Foglio n. 191 Particella n. 43, 41, 282, 45, 68, 66, 65, 42, 67 sub n. 1, 2, 3, 4        |
| Pozzo n. 1  | Scacciaiazzo                        | Gestione diretta  | Foglio n. 284 Particella n. 179, 178, 183 Foglio n. 267 Particella n. 188, 198, 190, 187 |
| Pozzo n. 2  | Scacciaiazzo                        | Gestione diretta  | Foglio n. 284 Particella n. 44, 46, 117, 30, 128, 182, 181, 180, 49, 127, 47, 48         |
| Pozzo n. 3 Immobile mq. 60                          | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 203 Particella n. 47   |
| Pozzo n. 4  | Scacciaiazzo                        | Gestione diretta  | Foglio n. 284 Particella n. 131, 130, 129, 29, 147, 146                                  |
| Pozzo Triolo n. 2 con n. 2 piccoli vani             | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 197 Particella n. 714  |
| Pozzo Timpone D'Oro Immobile mq. 56                 | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 197 Particella n. 985, 986   |
| Pozzo Rallo   | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 203 Particella n. 223/b  |
| Pozzo Sammartano con fabbricato di mq. 30           | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 203 Particella n. 540  |
| Pozzo Bua Via Salemi Immobile mq. 27                | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 207 Particella n. 6  |
| Depuratore Immobile mq. 70                          | C.da Amabilina                      | Gestione diretta  | Foglio n. 202 Particella n. 207, 208, 355, 356, 371, 354                                 |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Depuratore Immobile mq. 16.479 con annesso alloggio del custode   | C.da San Silvestro                         | Gestione diretta  | Foglio n. 232 Particella n. 341, 342, 350, 335, 338, 348, 344, 333, 346, 352   |
| Pozzo Bua Stella  | C.da Fiumara - Digerbato                   | Gestione diretta  | Foglio n. 251 Particella n. 61, 76, 77, 78, 156, 192, 243  |
| Pozzo Semeraro Immobile mq. 26  | C.da Fiumara - Digerbato                   | Gestione diretta  | Foglio n. 267 Particella n. 40, 41, 151, 168, 171, 167, 170, 169, 172, 31, 38, 39, 186   |
| Pozzo Stadio con fabbricato adibito a deposito di mq. 86  | Via della Gioventù                         | Gestione diretta  | Foglio n. 200 Particella n. 792  |
| Pozzo Piano Spicchio  | C.da Digerbato                             | Gestione diretta  | Foglio n. 266 Particella n. 13, 112, 117, 116, 115, 114, 121, 120, 119, 118, 12, 6, 7, 8, 9, 122, 123, 173, 174, 113, 10, 11, 152, 151   |
| Pozzo "Madonna Cava Bufalata"   | C.da Madonna Cava Bufalata                 | Gestione diretta  | Foglio n. 85 Particella n. 1, 1027   |
| Pozzo "Pastorella" Immobile mq. 115 destinato a serbatoio   | C.da Pastorella                            | Gestione diretta  | Foglio n. 335 Particella n. 1208, 970, 1253, 1209  |
| Centrale di sollevamento S. Anna Immobile mq. 340   | C.da Sant'Anna                             | Gestione diretta  | Foglio n. 308 Particella n. 139, 18, 123, 125, 124, 19, 126, 10, 22 Foglio n. 309 Particella n. 237, 230, 240, 236, 2, 3, 4, 5, 229, 228, 239, 235, 359, 252, 253, 254, 232, 360, 241, 233, 238, 234, 7, 8 |
| Centrale di sollevamento con due Immobili   | C.da Cardilla                              | Gestione diretta  | Foglio n. 198 Particella n. 724/c  |
| Serbatoio di accumulo e servizio di sollevamento idrico con due immobili uno destinato a serbatoio, officina e sala comandi e l'altro destinato ad alloggio del custode | C.da Scacciaiazzo, 80                      | >Gestione diretta dell'immobile destinato a serbatoio, officina e sala comandi<br>>Alloggio del custode concesso in comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS | Foglio n. 321 Particella n. 111, 114, 116, 112, 118, 120, 121  |
| Centrale di sollevamento con annesso immobile destinato in parte ad alloggio del custode e in parte alla custodia dei serbatoi e delle elettropompe                     | C.da Fiumara - Digerbato                   | Gestione diretta  | Foglio n. 251 Particella n. 271, 270, 68, 69, 70, 66, 81   |
| Area destinata a depuratore "Salinella"   | C.da Sappusi                               | Gestione diretta  | Foglio n. 169 Particella n. 384 ex 182/B   |
| Area mq. 8.576 con due fabbricati contenenti cisterne di accumulo di mq. 307  | C.da Amabilina                             | Gestione diretta  | Foglio n. 203 Particella n. 31, 151, 150   |
| Sorgente "Bufalata"   | C.da Bufalata                              | Gestione diretta  | Foglio n. 105 Particella n. 70, 71, 129, 341, 351, 392, 395  |
| Acquedotto San Filippo e Giacomo con immobile di mq. 25   | C.da Rakalia                               | Gestione diretta  | Foglio n. 103 Particella n. 10, 11, 12, 322, 587, 591  |
| Acquedotto Granatello "sorgente con vasca"  | C.da Granatello                            | Gestione diretta  | Foglio n. 24 Particella n. 105, 109, 115, 118, 121   |
| Acquedotto "Sutana" con immobile di mq. 107   | C.da Fontanelle - Sutana                   | Gestione diretta  | Foglio n. 144 Particella n. 291, 94 e parte della 92   |
| Acquedotto C.da Ciavolo con serbatoio di mq. 175  | Cda Ciavolo                                | Gestione diretta  | Foglio n. 271 Particella n. 257  |
| Palestra Basket - Nicola Grillo   | Via Fossato                                | In corso di ricostruzione   | Foglio n. 204 Particella n.  |
| Piscina Coperta   | Via degli Atleti/Via Circonvallazione      | Affidamento in gestione ad Associazione sportiva per un canone annuo di € 22.363,00   | Foglio n. 200/A Particella n. 1045   |
| Palazzetto dello Sport  | Viale Olimpia                              | In fase di ristrutturazione   | Foglio n. 200/A Particella n. 353/B sub n. 2, 3, 4, 5  |
| Stadio Comunale   | Viale Olimpia                              | Affidamento in gestione a Società sportiva  | Foglio n. 200 Particella n. 504  |
| Palestra Basket - Fortunato Bellina   | Viale Olimpia                              | Affidamento in gestione a Società sportiva  | Foglio n. 200 Particella n. 949  |
| Campo di Calcio "Paolini"   | C.da Perino                                | Affidamento in custodia provvisorio alla Parrocchia Maria SS. Delle Grazie e all'Associazione Sportiva LIBERO   | Foglio n. 123 Particella n. 109  |
| Palazzetto Basket e Pallavolo "Digerbato"   | C.da Digerbato                             | LIBERO  | Foglio n. 252 Particella n. 338  |
| Pista Ippica  | C.da Scacciaiazzo                          | LIBERO  | Foglio n. 285 Particella n. 71, 111, 19, 158, 163  |
| Campo di calcio/Impianto polivalente  | C.da Strasatti                             | Affidata in gestione ad Associazioni sportive   | Foglio n. 364 Particella n. 345, 650, 670, 672   |
| Palestra Strasatti  | C.da Strasatti                             | Affidamento in gestione provvisoria ad Associazione culturale   | In corso di identificazione  |
| Impianto Sportivo di Amabilina  | C.da Amabilina                             | Affidamento in gestione ad Associazione sportiva  | In corso di identificazione  |
| Campo di Calcio "Fontanelle"  | C.da Fontanelle                            | LIBERO  | Foglio n. 144 Particella n. 92   |
| Campo di Calcio "via Istria"  | Via Istria                                 | Affidamento in gestione ad Associazione sportiva  | In corso di identificazione  |
| Scuola Primaria "Garibaldi"   | Via Cammareri Scurti Via Rubino            | Sede scolastica   | Foglio n. 407 Particella n. 470 sub n. 1   |
| Istituto Tecnico Commerciale  | Via Fici                                   | In comodato d'uso gratuito alla Provincia   | Foglio n. 408 Particella n. 1 sub n. 1   |
| Scuola Elementare "Crimi"   | Via V.zo Pipitone                          | Sede dell'Istituzione Scolastica "Marsala Schola"   | Foglio n. 408 Particella n. 1 sub n. 2   |
| Scuola Primaria G.nni Pascoli   | Via delle Sirene, 13                       | Sede scolastica   | Foglio n. 191 Particella n. 255  |
| Scuola "Villa Rosario"  | Via G. Bovio/ Via Frisella, 65             | Sede scuola d'infanzia  | Foglio n. 204 Particella n. 1366 sub n. 1  |
| Scuola Secondaria 1° Grado "V. Pipitone"  | Via Sarzana 34/Via Frisella/Largo Figlioli | Sede scolastica   | Foglio n. 204 Particella n. 1753, 1754   |
| Giardino D'Infanzia "G.Bacelli" Vecchio mattatoio   | Viale Withaker                             | Sede scuola d'infanzia  | Foglio n. 191 Particella n. 29, 30, 198, 197, 199, 235, 236, 237, 238, 239, 240  |
| Liceo Classico "Giovanni XXIII"   | Via E. Lombardi                            | In comodato d'uso gratuito alla Provincia   | Foglio n. 204 Particella n. 1753, 1754   |
| Scuola Primaria "Cavour"  | Via Cavour                                 | Sede scolastica   | Foglio n. 204/C Particella n. 1053   |
| Scuola Primaria e Infanzia Via F. Turati  | Via F. Turati                              | Sede scolastica   | Foglio n. 412 Particella n. 310 sub n. 2, 3, 4   |
| Scuola Secondaria 1° Grado "G. Mazzini"   | Piazza F.sco Pizzo                         | Sede scolastica   | Foglio n. 413 Particella n. 35 sub n. 2, 3, 4  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Istituto Magistrale "Pascasio"                                 | Via G. Falcone, 20                          | In comodato d'uso alla Provincia                 | Foglio n. 170 Particella n. 288                          |
| Istituto Professionale per il Commercio di Stato               | Via del Fante, 35                           | In comodato d'uso gratuito alla Provincia        | Foglio n. 169 Particella n. 39 sub n. 2, 3               |
| Asilo Nido   | Via Mons. Linares                           | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 169 Particella n. 271, 108, 269, 270           |
| Scuola Primaria e Infanzia - "Asta"                            | Via G. Falcone                              | Sede scolastica                                  | Foglio n. 169 Particella n. 230 sub n. 3, 4              |
| Scuola Primaria "F. Struppa" - Dammusello                      | C.da Dammusello                             | Sede scolastica                                  | Foglio n. 153 Particella n. 505/B                        |
| Scuola Primaria e Infanzia Via Sirtori                         | Via Sirtori, 20                             | Sede scolastica                                  | Foglio n. 200/C Particella n. 156                        |
| Scuola Primaria e Infanzia "Pestalozzi"                        | Piazza Caprera                              | Sede scolastica                                  | Foglio n. 410 Particella n. 28                           |
| Scuola Primaria e Infanzia "Cozzaro"                           | C.da Cozzaro                                | Sede scolastica                                  | Foglio n. 246 Particella n. 135                          |
| Scuola "Casa Bianca"   | C.da Casabianca                             | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS | Foglio n. 263 Particella n. 101                          |
| Scuola Secondaria 1° Grado "Mario Nuccio"                      | Via Salemi, 18                              | Sede scolastica                                  | Foglio n. 207 Particella n. 176                          |
| Scuola Primaria e Infanzia                                     | C.da Amabilina - Via Salemi Km 4            | Sede scolastica                                  | Foglio n. 203 Particella n. 349                          |
| Scuola Secondaria 1° Grado e Infanzia - "San Leonardo/Cutusio" | C.da Cutusio                                | Sede scolastica                                  | Foglio n. 38 Particella n. 616 sub n. 3, 4, 5, 6, 7      |
| Scuola Primaria e Infanzia "Elymus" Birgi                      | C.da Birgi Novi, 126                        | Sede scolastica                                  | Foglio n. 6 Particella n. 243                            |
| Scuola Primaria "G. Verga"                                     | C.da San Leonardo 67 - S.P. Trapani/Marsala | Sede scolastica                                  | Foglio n. 21 Particella n. 180                           |
| Scuola Primaria e Infanzia "Mozia"                             | C.da Spagnola                               | Sede scolastica                                  | Foglio n. 77 Particella n. 295                           |
| Scuola Primaria e Infanzia "Bosco"                             | C.da Bosco, 336                             | Sede scolastica                                  | Foglio n. 68 Particella n. 161                           |
| Scuola Secondaria di 1° Grado "S. Pellegrino"                  | C.da Madonna cava Bufalata, 356             | Sede scolastica                                  | Foglio n. 85 Particella n. 560                           |
| Scuola Primaria "Gabelli"                                      | C.da San Filippo e Giacomo, 45              | Sede scolastica                                  | Foglio n. 69 Particella n. 477                           |
| Scuola Seconda 1° Grado "Giovanni Paolo II" ex Ranna           | C.da Ranna                                  | Sede scolastica                                  | Foglio n. 116 Particella n. 260                          |
| Scuola Primaria "Meli"   | C.da Colombaio Lasagna                      | Sede scolastica                                  | Foglio n. 155 Particella n. 57                           |
| Scuola Primaria "Colombaio Lasagna" 2                          | C.da Colombaio Lasagna, 2                   | Sede scolastica                                  | Foglio n. 155 Particella n. 620                          |
| Scuola Primaria e Infanzia "L. Capuana"                        | C.da Ranna - S.S. 115 Trapani/Marsala       | Sede scolastica                                  | Foglio n. 116 Particella n. 449                          |
| Scuola "Giovanni Paolo II"                                     | C.da Fontanelle                             | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 156 Particella n. 159                          |
| Scuola Primaria e infanzia "S. M. Rifugio"                     | C.da San Michele Rifugio                    | Sede scolastica                                  | Foglio n. 98 Particella n. 64                            |
| Scuola Primaria "Giardinello"                                  | C.da Giardinello                            | Sede scolastica                                  | Foglio n. 156 Particella n. 124                          |
| Scuola Secondaria 1° Grado "Stefano Pellegrino"                | C.da Paolini                                | Sede scolastica                                  | Foglio n. 148 Particella n. 5                            |
| Scuola Primaria "Gurgo"  | C.da Misilla C.da Gurgo, 155                | Sede scolastica                                  | Foglio n. 158 Particella n. 78                           |
| Scuola Primaria "Cardilla"                                     | C.da Cardilla, 408                          | Sede scolastica                                  | Foglio n. 198 Particella n. 1407                         |
| Scuola Primaria "XI Maggio"                                    | C.da Matarocco, 121                         | Sede scolastica                                  | Foglio n. 160 Particella n. 328                          |
| Scuola Primaria "Casazze"                                      | C.da Casazze                                | Sede scolastica                                  | Foglio n. 175 Particella n. 334, 379, 427, 314           |
| Scuola "Grazia Puleo"  | C.da Matarocco/Vic. Chiesa Grazia Puleo     | In comodato d'uso gratuito ad associazione ONLUS | Foglio n. 177 Particella n. 245                          |
| Scuola Infanzia "Digerbato"                                    | C.da Digerbato                              | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 252 Particella n. 231                          |
| Scuola Infanzia "Ciavolo"                                      | C.da Ciavolo                                | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 256 Particella n. 215                          |
| Scuola Secondaria "A. De Gasperi"                              | C.da Fomara                                 | Sede scolastica                                  | Foglio n. 336 Particella n. 243                          |
| Scuola "Santo Padre delle Perriere"                            | C.da Santo Padre delle Perriere             | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 337 Particella n. 227                          |
| Scuola Primaria e Infanzia "Strasatti"                         | C.da Strasatti                              | Sede scolastica                                  | Foglio n. 373 Particella n. 808                          |
| Scuola Primaria e Infanzia "Pastorella"                        | C.da Cuore di Gesù - Pastorella             | Sede scolastica                                  | Foglio n. 331 Particella n. 74                           |
| Scuola Primaria e Infanzia "Piano Oliveri"                     | C.da Fomara - Piano Oliveri                 | Sede scolastica                                  | Foglio n. 336 Particella n. 171                          |
| Scuola Primaria e Infanzia "Montessori"                        | C.da Cuore di Gesù                          | Sede scolastica                                  | Foglio n. 351 Particella n. 12                           |
| Scuola Primaria e Infanzia "Terrenove"                         | C.da Terrenove Bambina                      | Sede scolastica                                  | Foglio n. 302 Particella n. 1                            |
| Scuola "Via Nazionale Terrenove"                               | C.da Terrenove, 308                         | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 329 Particella n. 363                          |
| Scuola "Ventrischi/Ponte Fiumarella"                           | C.da Ponte Fiumarella                       | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 277 Particella n. 205                          |
| Scuola Primaria "Ventrischi"                                   | C.da Ventrischi                             | Sede scolastica                                  | Foglio n. 296 Particella n. 231                          |
| Scuola Secondaria "A. De Gasperi"                              | C.da Terrenove                              | Sede scolastica                                  | Foglio n. 329 Particella n. 633                          |
| Scuola Secondaria 1° Grado "V. Pipitone"                       | Via Frisella, 31/A                          | Sede scolastica                                  | Foglio n. 204 Particella n. 1190 sub n. 2                |
| Asilo Nido "Amabilina"   | C.da Amabilina                              | Sede scuola d'infanzia                           | Foglio n. 203 Particella n. 909, 910, 911, 912, 913, 914 |
| Scuola Primaria e Secondaria "Luigi Sturzo"                    | Via Trapani                                 | Sede scolastica                                  | Foglio n. 194 Particella n. 36                           |
| Centro Raccolta Differenziata                                  | C.da Cutusio                                | Gestione diretta                                 | Foglio n. 29 Particella n. 946                           |
| Centro Raccolta Differenziata                                  | C.da Santo Padre delle Perriere             | Gestione diretta                                 | Foglio n. 337 Particella n. 507                          |

|                   |                                   |                                      |  |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Canile Municipale | C.da Favara Strada Provinciale 62 | Gestione diretta                     | Foglio n. 266 Particella n. 408, 410, 411, 412 |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro - Rina               | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 324 Particella n. 630                |
| Casa abusiva      | C.da Colombaio Lasagna, 485       | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 173 Particella n. 41                 |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro - Rina               | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 324 Particella n. 866                |
| Casa abusiva      | C.da Strasatti                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 352 Particella n. 145, 146           |
| Casa abusiva      | C.da Fomara, 732                  | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 336 Particella n. 569                |
| Casa abusiva      | C.da Pastorella                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 335 Particella n. 990                |
| Casa abusiva      | Via Pianto Romano                 | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 194 Particella n. 112                |
| Casa abusiva      | C.da Fossarunza                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 326 Particella n. 74                 |
| Casa abusiva      | C.da Strasatti                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 336 Particella n. 553                |
| Casa abusiva      | C.da Colombaio Lasagna            | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 155 Particella n. 1052               |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 298 Particella n. 741                |
| Casa abusiva      | C.da Amabilina                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 197 Particella n. 487                |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 288 Particella n. 738                |
| Casa abusiva      | C.da Cuore di Gesù                | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 350 Particella n. 182                |
| Casa abusiva      | C.da Fiumara - S. Onofrio         | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 211 Particella n. 425                |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro - Rina               | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 298 Particella n. 1566, 1571, 1577   |
| Casa abusiva      | C.da Ventrischi                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 306 Particella n. 161, 162           |
| Casa abusiva      | C.da Fomara, 144                  | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 336 Particella n. 428, 429, 219      |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 63 Particella n. 454                 |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 289 Particella n. 132                |
| Casa abusiva      | C.da Bosco, 461                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 84 Particella n. 245, 246            |
| Casa abusiva      | C.da San Michele Rifugio          | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 83 Particella n. 292                 |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 63 Particella n. 538                 |
| Casa abusiva      | C.da Madonna Cava Bufalata        | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 85 Particella n. 1166, 843, 1247     |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola, 245                | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 76 Particella n. 629                 |
| Casa abusiva      | Via Garaffa, 24                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 204/B Particella n. 338              |
| Casa abusiva      | C.da tabaccaro, 26                | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 100 Particella n. 59, 456            |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 76 Particella n. 81                  |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 63 Particella n. 81                  |
| Casa abusiva      | C.da San Michele Rifugio          | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 98 Particella n. 165, 166, 167, 172  |
| Casa abusiva      | C.da Birgi Bocca di Fiume         | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 700                  |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 76 Particella n. 691                 |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 77 Particella n. 445                 |
| Casa abusiva      | C.da Ettore Infersa               | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 26 Particella n. 16                  |
| Casa abusiva      | C.da Berbarellero                 | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 299 Particella n. 62, 63             |
| Casa abusiva      | C.da Birgi Marausa                | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 842, 844             |
| Casa abusiva      | C.da Bambina                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 304 Particella n. 95                 |
| Casa abusiva      | C.da Birgi S. Teodoro             | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 4 Particella n. 56                   |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 76 Particella n. 655                 |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 95 Particella n. 699, 611, 612       |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 95 Particella n. 698, 611, 612       |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 95 Particella n. 716                 |
| Casa abusiva      | C.da S. Teodoro                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 4 Particella n. 123, 124             |
| Casa abusiva      | C.da Birgi Sotano                 | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 442                  |
| Casa abusiva      | C.da S. Teodoro                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 4 Particella n. 14                   |
| Casa abusiva      | C.da Spagnola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 63 Particella n. 528                 |
| Casa abusiva      | C.da Birgi Sotano                 | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 127, 477             |
| Casa abusiva      | C.da Marausa                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 461                  |
| Casa abusiva      | C.da Marausa                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 832                  |
| Casa abusiva      | C.da Marausa                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 1 Particella n. 568                  |
| Casa abusiva      | C.da Berbaro - Rina               | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 324 Particella n. 750, 752           |
| Casa abusiva      | C.da Fomara                       | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 352 Particella n. 245, 246           |
| Casa abusiva      | C.da Strasatti                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 364 Particella n. 109                |
| Casa abusiva      | C.da Ventrischi                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 294 Particella n. 80                 |
| Casa abusiva      | C.da Terrenove                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 326 Particella n. 205, 206           |
| Casa abusiva      | Via Oberdan                       | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 201 Particella n. 448                |
| Casa abusiva      | Via Oberdan                       | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 201 Particella n. 452                |
| Casa abusiva      | C.da Bosco, 428                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 84 Particella n. 379, 442            |
| Casa abusiva      | C.da San Silvestro                | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 209 Particella n. 1040               |
| Casa abusiva      | C.da San Silvestro                | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 210 Particella n. 1174, 1175, 1176   |
| Casa abusiva      | C.da Strasatti                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 373 Particella n. 490                |
| Casa abusiva      | C.da Berbarellero                 | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 289 Particella n. 19, 701            |
| Casa abusiva      | C.da Fontanelle                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 143 Particella n. 527                |
| Casa abusiva      | C.da Torrelunga Puleo             | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 160 Particella n. 652                |
| Casa abusiva      | C.da Misilla                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 198 Particella n. 944, 723, 109      |
| Casa abusiva      | C.da Bufalata                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 85 Particella n. 843, 1166           |
| Casa abusiva      | C.da Ponte Fiumarella             | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 266 Particella n. 70, 237, 238       |
| Casa abusiva      | C.da Ciappola                     | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 30 Particella n. 129, 531, 127, 126  |
| Casa abusiva      | C.da Ettore Infersa               | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 36 Particella n. 370                 |
| Casa abusiva      | C.da Terrenove                    | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 302 Particella n. 423                |
| Casa abusiva      | C.da Giunchi                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 95 Particella n. 177, 772, 773       |
| Casa abusiva      | C.da Ciavolo                      | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 255 Particella n. 49                 |
| Casa abusiva      | C.da Ventrischi                   | Procedimento in corso di definizione | Foglio n. 282 Particella n. 192, 325           |

Tabella 10 - Patrimonio beni comunali, anno 2024

| Impianto                     | N° pompe | Potenza (cv) |
|------------------------------|----------|--------------|
| STAZIONE MOLO COLOMBO        | 3        | 18           |
| STAZIONE SAPPUSI             | 3        | 30           |
| STAZIONE SAPPUSI piccola     | 4        | 2,3          |
| STAZIONE SAPPUSI piccola     | 1        | 4            |
| STAZIONE CASA BIANCA         | 2        | 145          |
| STAZIONE CASA BIANCA         | 1        | 40           |
| DEPURATORE COMUNALE          | 1        | 2,5          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 1        | 3            |
| DEPURATORE COMUNALE          | 1        | 2,5          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 1        | 1,2          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 1        | 4,6          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 2,3          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 1,2          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 4,6          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 3        | 61           |
| DEPURATORE COMUNALE          | 3        | 3,5          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 3        | 10,2         |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 5,4          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 3        | 40           |
| DEPURATORE COMUNALE          | 3        | 45           |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 5,4          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 1        | 50           |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 20           |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 1,5          |
| DEPURATORE COMUNALE          | 2        | 4            |
| STAZIONE VIALE ISONZO        | 2        | 2,5          |
| STAZIONE VIA F. CRISPI ALTA  | 2        | 3,2          |
| STAZIONE VIA F. CRISPI BASSA | 3        | 3,2          |
| STAZIONE SOLL. STADIO        | 2        | 3,5          |
| STAZIONE SOLL. VIA TRAPANI   | 2        | 1,5          |

Tabella 11 Patrimonio depuratore e impianti di sollevamento fognari, anno 2024

| Impianto                              | N° pompe | Potenza (CV) |
|---------------------------------------|----------|--------------|
| Pozzi Sinubio                         | 13       | 40           |
| Impianto sollevamento Sinubio         | 2        | 15           |
| Impianto sollevamento S. Anna         | 3        | 30           |
| Pozzi S. Anna                         | 5        | 20           |
| Centrale di sollevamento S. Silvestro | 4        | 60           |
| Pozzo Semeraro                        | 1        | 20           |
| Pozzi Scacciaiazzo                    | 2        | 20           |
| Centrale di sollevamento Cardilla     | 2        | 50           |
| Centrale di sollevamento Cardilla     | 2        | 30           |
| Centrale di sollevamento Cardilla     | 3        | 30           |
| Impianto Stadio                       | 2        | 40           |
| Centrale Timpone D'oro                | 2        | 7,5          |
| Centrale Sutana                       | 2        | 60           |
| Centrale Sutana                       | 1        | 40           |

Tabella 12 - Patrimonio pozzi e impianti di sollevamento, anno 2024

### 3.3.2 Patrimonio edilizio nel territorio

La tabella che segue mostra il numero degli edifici abitati dai residenti nel territorio comunale, dati ISTAT 2011, distinti per epoca di costruzione:

| Tipo dato            | numero di edifici residenziali (valori assoluti) |           |           |           |           |           |           |           |                   |               |
|----------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------|
| Epoca di costruzione | 1918 e precedenti                                | 1919-1945 | 1946-1960 | 1961-1970 | 1971-1980 | 1981-1990 | 1991-2000 | 2001-2005 | 2006 e successivi | tutte le voci |
| Marsala              | 213  | 2 639     | 3 802     | 5 904     | 7 006     | 4 766     | 2 375     | 1 320     | 505               | 28 530        |

Tabella 13 - Numero di edifici residenziali (valori assoluti). Fonte ISTAT

Nella seguente tabella è rappresentata la distribuzione degli edifici residenziali per epoca di costruzione sul territorio del Comune:

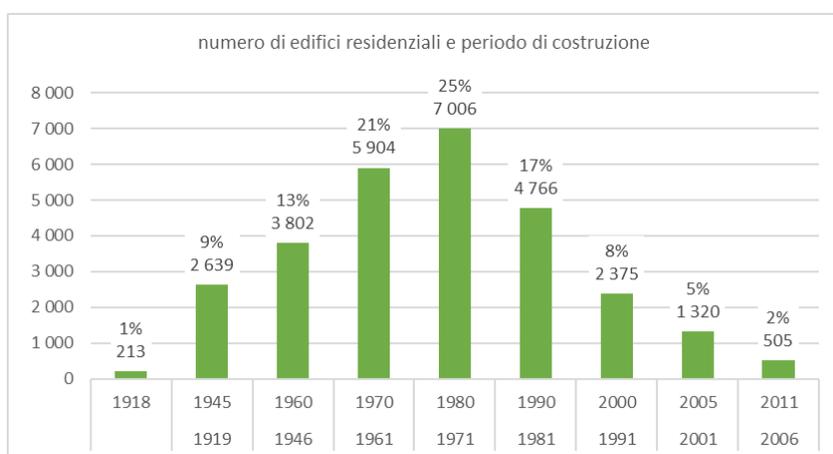


Figura 22 - Numero di edifici residenziali per epoca di costruzione – Elaborazione propria su dati ISTAT.

Circa il 70 % degli edifici ad uso residenziale risale a prima del 1981, presentando pertanto ampi margini di efficientamento.

Il patrimonio residenziale è, inoltre, distribuito con larghissima maggioranza nel “centro abitato”, come si evince dai seguenti dati:

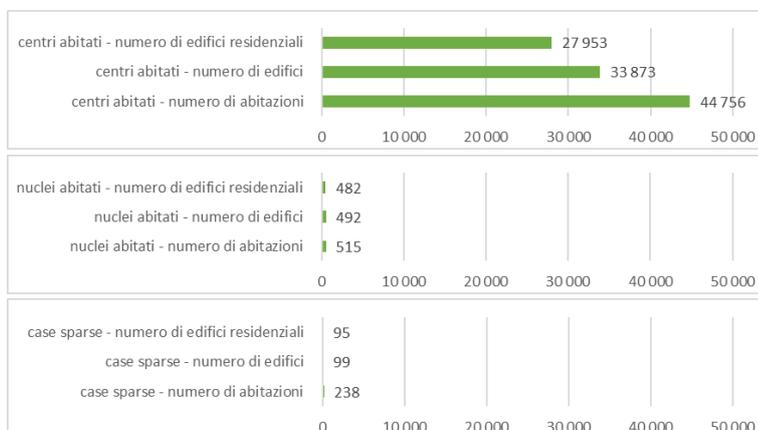


Figura 23 - Abitazioni ed edifici per tipo di località abitata, anno 2011. Fonte ISTAT

## 3.4 Sistema della mobilità

### 3.4.1 Il trasporto pubblico

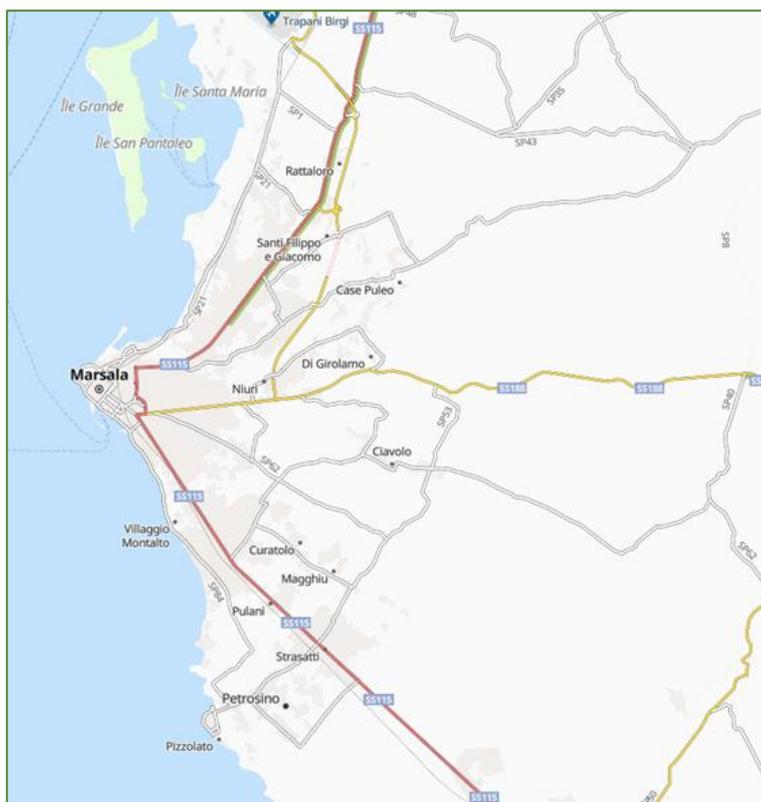


Figura 24 - Fonte itinerari Michelin

Marsala non dispone di uno scalo aereo ma è possibile atterrare all'aeroporto di Trapani-Birgi che dista solo 15 km dal centro, per poi raggiungere comodamente Marsala in autobus.

Dalla città di Trapani è possibile raggiungerla anche con il treno: Marsala dispone di una stazione ferroviaria vicinissima al centro storico.

Il cuore di Marsala non è molto grande e il modo migliore per spostarsi è a piedi. In alternativa è possibile usufruire delle linee bus del Servizio Municipale Autotrasporti (SMA).

### 3.4.2 Parco veicolare privato

Il parco veicolare complessivo del territorio registra il numero di 70.502 veicoli all'anno 2012:

- 52.814 autovetture (74%);
- 6.983 motocicli (9,9%);
- 8.060 autocarri per il trasporto merci (11,4%);
- 123 autobus (0,2%);
- 554 motocarri/quadricicli per il trasporto merci (0,8%);
- 1.968 altri veicoli (rimorchi, veicoli speciali, trattori stradali...).

La consistenza del parco auto sul territorio comunale è in costante crescita. Il grafico seguente mostra la ripartizione per categoria di veicolo nel 2011 e nel 2012, e l'incidenza delle diverse categorie:

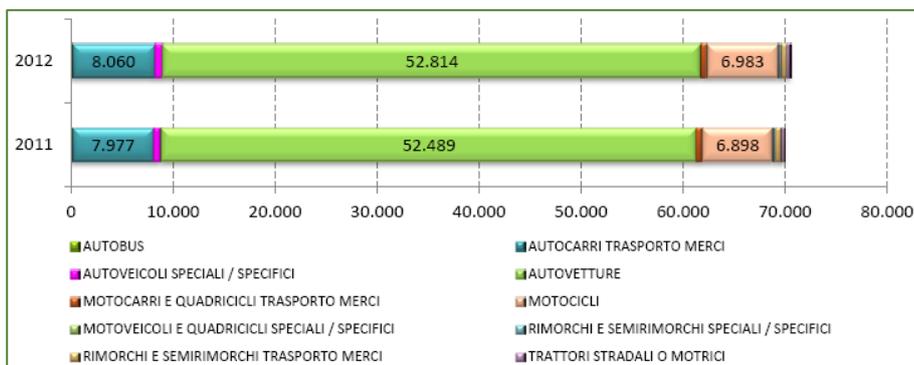


Figura 25 - Ripartizione del parco circolante, anni 2011 e 2012. Fonte elaborazione ACI

Il confronto dei dati del patrimonio veicolare nel territorio di Marsala mostra una situazione pressoché stazionaria (incremento del 6% nel 2017 rispetto al 2011):

|           | Comune  | AUTOBUS | AUTOCARRI TRASPORTO MERCI | AUTOVEICOLI SPECIALI / SPECIFICI | AUTOVETTURE | MOTOCARRI E QUADRICICLI TRASPORTO MERCI | MOTOCICLI | MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI / SPECIFICI | RIMORCHI E SEMIRIMORCHI SPECIALI / SPECIFICI | RIMORCHI E SEMIRIMORCHI TRASPORTO MERCI | TRATTORI STRADALI O MOTRICI | TOTALE |
|-----------|---------|---------|---------------------------|----------------------------------|-------------|---|-----------|--|--|---|-----------------------------|--------|
| anno 2017 | MARSALA | 152     | 8 683                     | 911                              | 55 714      | 526                                     | 7 305     | 56   | 277  | 506                                     | 321                         | 74 451 |
| anno 2011 | MARSALA | 115     | 7 977                     | 750                              | 52 489      | 564                                     | 6 898     | 42   | 237  | 580                                     | 337                         | 69 989 |

Tabella 14 - Confronto parco veicolare 2011/2017. Elaborazione dati fonte ACI

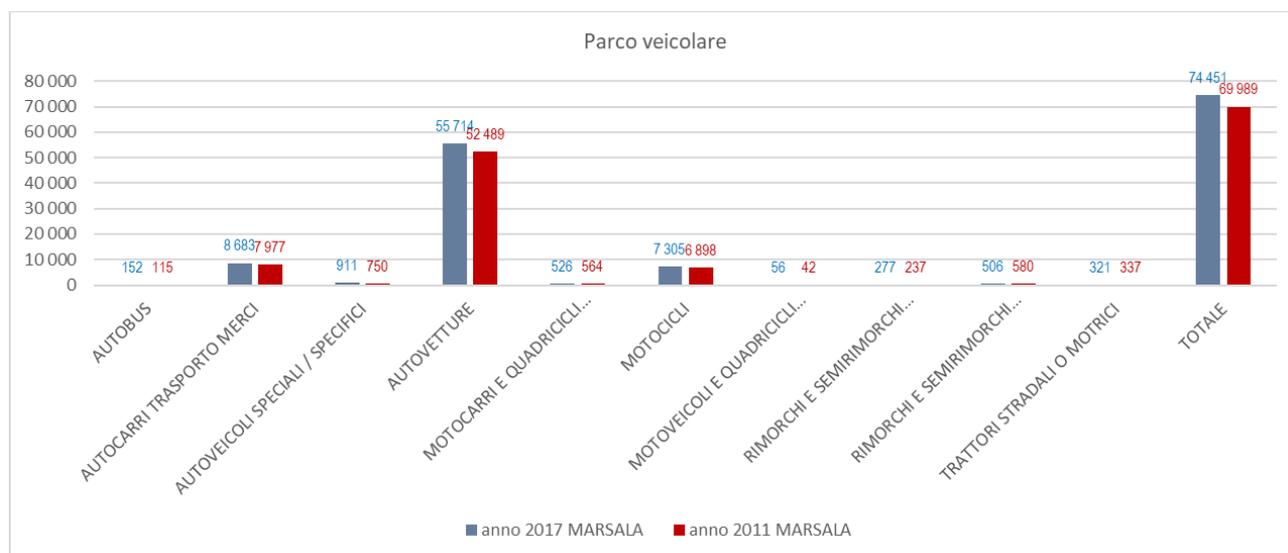


Tabella 15 - Grafico di confronto parco veicolare 2011/2017. Elaborazione fonte ACI

### 3.4.3 Parco mezzi comunale

La tabella che segue rappresenta il parco mezzi comunale negli anni 2011 e 2012.

| N.              | GASOLIO [MWh] |       | BENZINA [MWh] |      |
|-----------------|---------------|-------|---------------|------|
|                 | 2011          | 2012  | 2011          | 2012 |
| SMA             | 2.953         | 2.599 |               |      |
| SERVIZIO IDRICO | 377           | 450   | 40            | 42   |
| VIGILI URBANI   | 121           | 127   | 95            | 98   |
| TECNICO         | 41            | 37    | 72            | 66   |
| RAPPRESENTANZA  | 579           | 528   | 82            | 85   |
| VERDE PUBBLICO  | 90            | 129   | 24            | 34   |
| AFFISSIONI      | 14            | 11    |               |      |

Tabella 16 - Consumi di carburante parco auto Comunale 2011-2012 [MWh]. Fonte: Comune

## 3.5 Salute e sistema di welfare

La dotazione territoriale in termini di salute e welfare risulta di particolare importanza a fronte dei cambiamenti climatici in corso, che si possono tradurre in un incremento o modifica della diffusione di alcune patologie, quali ad esempio:

- allergie;
- difficoltà respiratore;
- effetti da inquinamento atmosferico;
- effetti da eventi estremi;
- propagazione di infezioni;
- malnutrizione.

Nel territorio urbano ed extraurbano di Marsala insiste il

### **Presidio ospedaliero “Paolo Borsellino”**

che accoglie i reparti:

- Anestesia e Rianimazione
- Cardiologia con UTIC
- Chirurgia della Mammella
- Chirurgia Generale
- Diabetologia
- Farmacia
- Gastroenterologia ed Endoscopia Digestiva (Aziendale)
- Geriatria
- Lungodegenza
- Medicina Generale e Lungodegenza
- Medicina Trasfusionale
- Nefrologia e Dialisi (Dipartimentale)
- Neurologia
- Oftalmologia
- Ortopedia e Traumatologia
- Ostetricia e Ginecologia
- Otorinolaringoiatria
- Patologia Clinica
- Pediatria e Nido
- Pronto Soccorso
- Radiodiagnostica
- Riabilitazione
- Urologia
- UTIC Impiantistica Cardiologia

### 3.6 Rifiuti

La produzione di rifiuti urbani per abitante ha avuto nel tempo un andamento discontinuo e la raccolta differenziata tendenzialmente in crescita:

| Anno | Dato relativo a:               | Popolazione | RD (t)     | Tot. RU (t) | RD (%) | RD Pro capite (kg/ab.*anno) | RU pro capite (kg/ab.*anno) |
|------|--------------------------------|-------------|------------|-------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2022 | Comune di Marsala              | 79.809      | 30.665,395 | 37.201,335  | 82,43  | 384,23                      | 466,13                      |
| 2021 | Comune di Marsala              | 80.071      | 25.156,330 | 32.538,520  | 77,31  | 314,18                      | 406,37                      |
| 2020 | Comune di Marsala              | 80.369      | 21.067,900 | 30.300,810  | 69,53  | 262,14                      | 377,02                      |
| 2019 | Comune di Marsala              | 80.713      | 19.928,925 | 30.704,035  | 64,91  | 246,91                      | 380,41                      |
| 2018 | Comune di Marsala              | 81.123      | 18.505,741 | 33.456,361  | 55,31  | 228,12                      | 412,42                      |
| 2017 | Comune di Marsala              | 82.802      | 17.410,415 | 31.554,865  | 55,18  | 210,27                      | 381,09                      |
| 2016 | Comune di Marsala              | 83.232      | 12.134,776 | 33.620,836  | 36,09  | 145,79                      | 403,94                      |
| 2015 | Comune di Marsala              | 83.194      | 10.749,809 | 32.597,842  | 32,98  | 129,21                      | 391,83                      |
| 2014 | Comune di Marsala              | 83.068      | 12.585,112 | 34.757,982  | 36,21  | 151,50                      | 418,43                      |
| 2013 | Comune di Marsala              | 82.937      | 16.503,068 | 37.640,478  | 43,84  | 198,98                      | 453,84                      |
| 2012 | Aggregazione: TERRA DEI FENICI | 215.299     | 38.850,100 | 110.349,970 | 35,21  | 180,45                      | 512,54                      |
| 2011 | Comune di Marsala              | 80.218      | 13.781,795 | 40.243,585  | 34,25  | 171,80                      | 501,68                      |
| 2010 | Comune di Marsala              | 82.774      | 15.456,763 | 38.957,632  | 39,68  | 186,73                      | 470,65                      |

Tabella 17 - Produzione di raccolta differenziata nel comprensorio. Fonte ISPRA Catasto Rifiuti

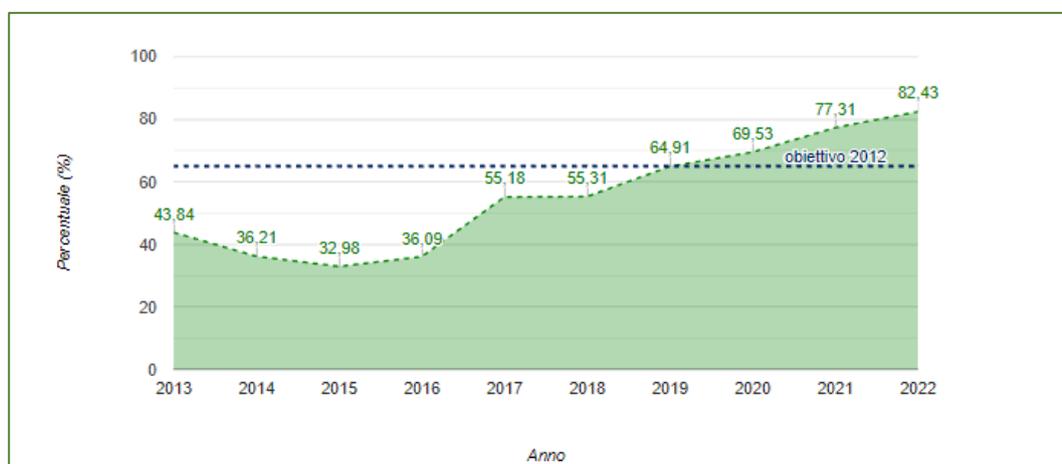


Figura 26 - Andamento della percentuale di raccolta differenziata nel Comune. Fonte ISPRA Catasto Rifiuti



Figura 27 - Andamento del pro capite di produzione e RD. Fonte ISPRA Catasto Rifiuti

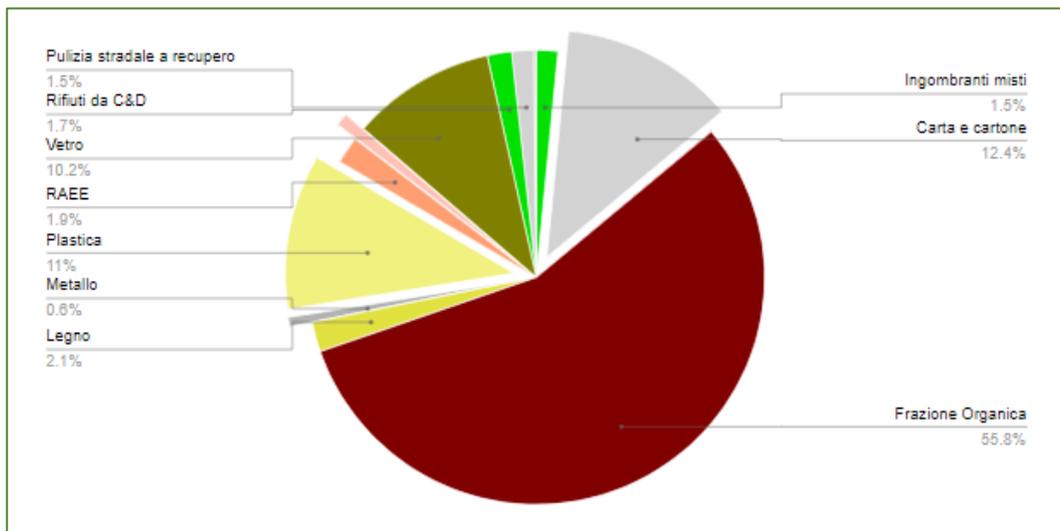


Figura 28 - Ripartizione percentuale della RD per frazione. Fonte ISPRA Catasto Rifiuti

È necessario considerare che il dato pro-capite di produzione è condizionato, oltre che dalle abitudini dei cittadini, anche da:

- Criteri di assimilazione (differenziata e indifferenziata)
- Presenze turistiche e utenze riferibili a cittadini non residenti (studenti, ecc.)
- Condizioni meteorologiche che incidono sul peso complessivo dei quantitativi di umido conferito (sfalci, potature, ecc.)
- Condizioni di crescita o crisi economica, di benessere generalizzato

L'espressione "rifiuti urbani" è normalmente utilizzata per definire sia i rifiuti provenienti dalle civili abitazioni, sia l'insieme dei "rifiuti speciali" da attività produttive (commerciali, artigianali, di servizio, ecc.) che per le loro caratteristiche qualitative e quantitative possono essere assimilati agli urbani ("Rifiuti Speciali Assimilati agli Urbani").

## 3.7 Aree protette

### 3.7.1 Aree Natura 2000

Nel territorio comunale ricadono 4 SIC/ZSC e 1 ZPS:

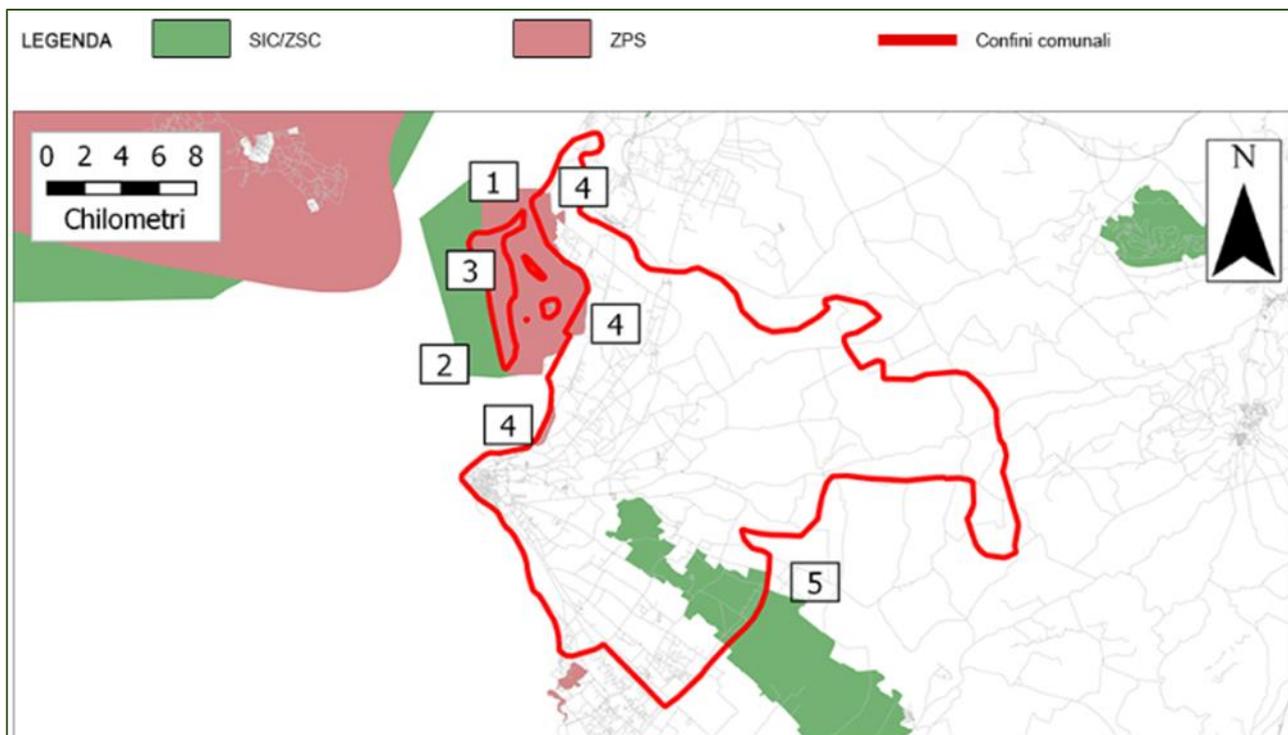


Figura 29 - Zone SIC/ZPS nel territorio comunale. Fonte OsservatorioPUMS

| n° | Codice    | Tipologia | Denominazione   | Regione biologica |
|----|-----------|-----------|---|-------------------|
| 1  | ITA010028 | ZPS       | Stagnone di Marsala e Saline di Trapani – area marina e terrestre | Mediterranea      |
| 2  | ITA010026 | ZSC       | Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala                      | Mediterranea      |
| 3  | ITA010001 | ZSC       | Isole dello Stagnone di Marsala                                   | Mediterranea      |
| 4  | ITA010021 | ZSC       | Saline di Marsala   | Mediterranea      |
| 5  | ITA010014 | ZSC       | Sciare di Marsala   | Mediterranea      |

Tabella 18 - Dettaglio zone SIC/ZPS

### 3.7.2 Riserva Naturale Orientata - Isole dello Stagnone di Marsala

La Riserva è stata istituita con Decreto dell'Assessore Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana n. 215 del 4 luglio 1984.



Si estende per complessivi 2'012 ettari, comprendenti la laguna, le 4 isole (Mozia, Schola, Grande o Longa, Santa Maria) e la terraferma in zona B.

Il decreto istitutivo prevede come finalità la conservazione della flora alofila e delle associazioni vegetali caratteristiche perché legate all'ambiente salmastro, nonché la salvaguardia di specie endemiche come alcune di *Limonium* e una stazione relitta di calendula marittima.

L'area protetta rappresenta una delle zone umide più importanti dell'Europa meridionale e fa parte del Sito Natura 2000 "SALINE DI TRAPANI E MARSALA - ITA010021 "SALINE DI MARSALA" - ITA010001. "ISOLE DELLO STAGNONE DI MARSALA" - ITA010026 "FONDALI DELL'ISOLA DELLO STAGNONE" - ITA010028 "STAGNONE DI MARSALA E SALINE DI TRAPANI - AREA MARINA E TERRESTRE".

Si ricorda che è anche in vigore il Piano di Gestione "Saline di Trapani e Marsala" di cui al D.D.G. n.402 del 17 maggio 2016, che prevede l'adozione di misure esplicite finalizzate a

raggiungere gli obiettivi generali della Direttiva Habitat, ossia "...il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e di flora di interesse comunitario", tenendo conto "...delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali".

Sita nel Comune di Marsala è ricompresa tra Capo Boeo e la penisola di Birgi, è caratterizzata da acque basse circa 1-2 metri e in alcuni punti non più di 20-30 cm. La laguna si è formata in tempi relativamente recenti (non esisteva all'epoca della colonizzazione fenicia di Mozia) in seguito ai movimenti della sabbia dovuti alle correnti sottomarine. Questo fenomeno ha provocato la chiusura di una parte di mare in origine aperta e quindi, non essendoci correnti necessarie al ricambio, l'acqua è divenuta più stagnante, con una temperatura al di sopra del normale.

L'attività principale dello Stagnone era quella delle saline che si esercitava nel trapanese: l'acqua viene incanalata in ampie vasche, grazie ad un antico ed ingegnoso meccanismo, e dopo essere evaporata per il sole ed il vento avviene la raccolta del sale. Una volta il pompaggio dell'acqua e la macinazione del sale erano svolte per mezzo di mulini a vento, alcuni oggi restaurati e funzionanti.

Lo Stagnone di Marsala è una laguna marina costiera con caratteristiche particolari, dovute alla sua posizione rispetto al mare aperto, con un ricambio delle acque condizionato dall'ampiezza delle due bocche, dalle basse profondità, dalle elevate evaporazioni estive e dagli effetti delle isolette al suo interno sulle correnti superficiali; la vegetazione sommersa comprende sostanzialmente popolamenti a rizofite: le associazioni dominanti essendo il *Cymodoctum nodosae* e, in alcune aree, il *Posidonietum oceaniche*. I bassi fondali dello Stagnone ospitano questa fanerogama adattatasi all'ambiente sommerso, dotata di robusti rizomi per l'ancoraggio al fondale e di lunghe foglie nastriformi.

#### La Fauna delle Isole dello Stagnone

Quando gli uccelli migratori tornano dall'Africa verso l'Europa approfittano dell'ambiente umido, e quindi ricco di cibo, dello Stagnone per rinfrancarsi un po'. La riserva dello Stagnone è ormai una delle poche oasi di benessere che si incontrano sul cammino dei Corrieri grandi e piccoli, del Fratino che nasconde le uova fra le foglie di Posidonia, del Cavaliere d'Italia e delle Avocette che qui si riproducono.

Già da luglio lo Stagnone ospita i migratori autunnali: i Chiurli dal becco ricurvo e i Mignattai con il loro piumaggio scuro. Poi con il freddo arrivano stormi di Anatre, con il Falco di palude che li attende in agguato, Moriglioni, Alzavole, Folaghe, Germani reali, Codoni e Marzaiole. Numerosi gli Aironi, superbi ed alteri, intenti a cercare del cibo tra le vasche delle saline. Non è difficile scorgervi gli Aironi cenerini, le candide Garzette, i Cormorani, le eleganti Spatole che lasceranno lo Stagnone solo in primavera e perfino i Martin Pescatore che quando aprono le ali mostrano tutta la bellezza della livrea celeste. Non mancano nemmeno i Gheppi, famosi per i loro voli in picchiata sulle prede e il Falco Pescatore, abilissimo nei tuffi in acqua. Gli ambienti litoranei salmastri consentono infine la sopravvivenza di una piccola farfalla, la Licena fenicia.

La fauna ittica dello Stagnone è diversa a seconda della zona presa in considerazione. In particolare, distinguiamo due aree: la prima, a sud, ha maggiori possibilità di comunicazione con il mare aperto mentre la seconda, a nord, ospita forme di vita più strettamente legate ad ambienti lagunari. È per questo che nella prima vivono saraghi, orate e triglie e nella seconda solo pesci più piccoli con ciclo di vita breve.

### La Flora

L'uomo, impiantando le saline, ha creato un territorio, caratterizzato da un'altissima concentrazione di cloruro di sodio, che non è certo la condizione ideale per il fiorire di una estesa vegetazione, ma lo è per le piante che ben si adattano a questi ambienti. Nelle saline si trova un'ampia varietà di specie alofile, ossia delle specie erbacee o piccoli arbusti, in grado di vivere in ambienti fortemente salmastri. Lungo tutto il bordo delle vasche s' incontrano la Salicornia, la Suaeda, l'Atriplex, il Limonium e il Fungo di Malta che in realtà non è un fungo ma una pianta parassita, specie rara in Italia, trovandosi oramai soltanto in poche altre località del Mediterraneo.

### Impatti e vulnerabilità

La laguna oligotrofica aperta dello Stagnone è suddivisa in un bacino Nord (14 km<sup>2</sup>, profondità media: 1m) e un bacino Sud (6 km<sup>2</sup>, profondità media: 2m).

Le condizioni sono abbastanza buone nella parte settentrionale più confinata e decisamente buone nella parte meridionale più profonda.

È l'unico ambiente di transizione italiano dove è presente la fanerogama *Posidonia oceanica* Linnaeus anche se ai limiti di sopravvivenza per le variazioni di temperatura e di salinità.

Sono inoltre presenti praterie di *Cymodocea nodosa* e molte macroalghe di elevato valore ecologico. Tuttavia, anche in questo bacino si sta osservando una riduzione della biodiversità per un aumento della temperatura e del livello di confinamento soprattutto nella parte più settentrionale (Calvo et al. 2009). Pertanto, ulteriori incrementi di temperatura accentuerebbero i cambiamenti facendo regredire *Posidonia* ed aumentare le specie opportuniste.

| Tipologia  | Variazioni climatiche attese in base al Par. 1.1.1 per il periodo 2021-2050  | Effetti attesi   |
|--|--|--|
| Lagune e stagni costieri della Sicilia e della Sardegna (macroregione 6) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento delle temperature.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elevata evaporazione.</li> <li>Peggioramento delle condizioni ecologiche (stagnazione e forti escursioni di salinità e temperatura).</li> <li>Aumento di crisi ipossiche e significative fluttuazioni di temperatura e salinità con un grave impatto sulle comunità bentoniche ed ittiche, sulle componenti vegetali e sulla biodiversità in genere.</li> </ul> |

Figura 30 - Riassunto delle informazioni sovrastanti per gli ecosistemi di transizione: lagune. Fonte PNACC

## Sito Natura 2000

La laguna è individuata nell'elenco delle SIC, ZSC, ZPS (Natura 2000) con i codici:

- ITA010001 - Isole dello Stagnone di Marsala
- ITA010026 - Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala
- ITA010028 - Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre

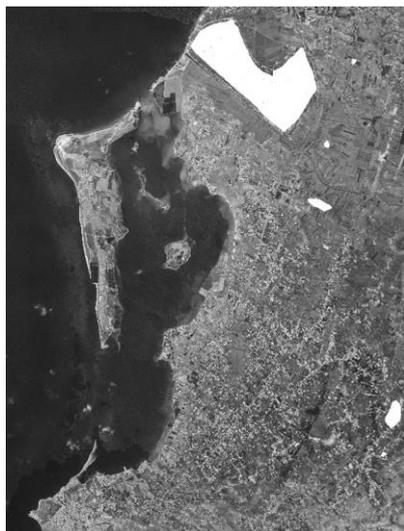


Figura 31 - Ortofoto 1988

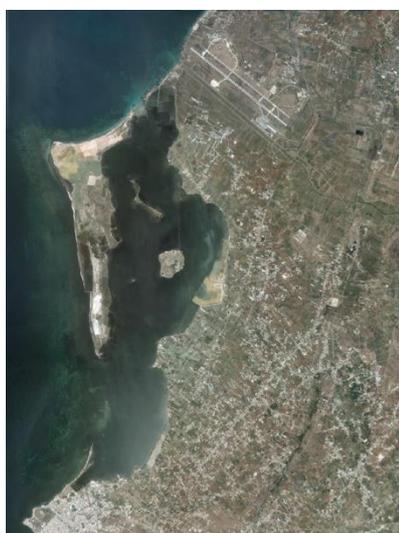


Figura 32 - Ortofoto 2012

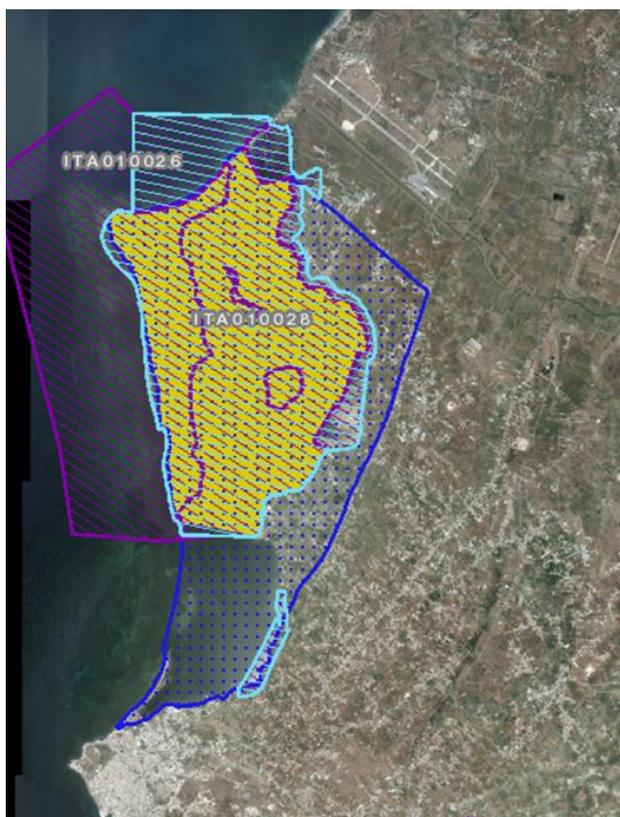


Figura 33 - Individuazione Natura2000. Fonte Geoportale MASE <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?project=natura>

## 3.8 Strumenti di pianificazione territoriale

Si rappresenta il quadro degli strumenti pianificatori che coinvolgono il territorio del Comune di Marsala e influenzano le azioni previste dal PAESC.

### 3.8.1 Regolamento Edilizio Comunale

Il Piano Urbanistico Generale della Città di Marsala è in fase di redazione. Il Consiglio Comunale ha approvato il regolamento edilizio con Delibera n. 185 dell'11 marzo 2024. Marsala ha quindi uno regolamento edilizio molto più snello e adeguato alle normative vigenti rispetto a quello di 47 anni fa che era ancora in vigore ma che, in larga parte, era oramai superato, obsoleto e inattuale.

Il Regolamento Edilizio ha per oggetto qualsiasi attività di trasformazione edilizia e urbanistica del PC n. 1 e dei relativi strumenti urbanistici di esecuzione. E contiene le norme comunali attinenti alle attività di costruzione e/o di trasformazione fisica e funzionale delle opere edilizie ed infrastrutturali, ivi comprese le norme igieniche di particolare interesse edilizio e si applica all'intero territorio comunale.

### 3.8.2 Piano strategico

"Marsala 2020 - Città Territorio" è il nome del Piano Strategico elaborato dal settore Territorio Ambiente, che si propone il coinvolgimento delle forze sociali e produttive per uno sviluppo della Città che sia capace di integrare la produzione della ricchezza, la sostenibilità ambientale e la promozione sociale. Per il successivo quindicennio si prevede di attivare interventi cooperativi fra i protagonisti della vita istituzionale e civile, del pubblico e del privato, cioè da quanti hanno sottoscritto il Protocollo d'Intesa per la preparazione di "Marsala 2020": Ordini e Collegi Professionali, Associazioni e Consorzi, nonché la Soprintendenza di Trapani e l'Università di Palermo. Gli obiettivi prioritari di "Marsala 2020" sono diversi: filiere e insediamenti produttivi, ambiente, welfare locale, servizi culturali, reti di comunicazione.

### 3.8.3 Piano Urbanistico Generale

Dal 2023 l'Amministrazione ha dato un impulso all'iter di condivisione ed approvazione del Piano Urbanistico Generale – PUG, predisponendo le basi per un processo partecipativo, di collaborazione fra cittadinanza e classe politica nel processo decisionale.

Ha avviato i primi incontri, che proseguiranno fino all'anno prossimo, per illustrare il lavoro svolto e mostrare, tra l'altro, come intende valorizzare il tessuto urbano, migliorare l'immagine dei quartieri e la vivibilità in città. proposte e suggerimenti che saranno successivamente valutati. Il ciclo di incontri proseguirà nel prossimo anno. Avviato il percorso relativo all'iter di approvazione del PUG, è prevista la redazione dello studio preliminare entro metà del 2025.

## 4. LA STRUTTURA DEL PAESC

### 4.1 Percorso di pianificazione

Il raggiungimento degli obiettivi prefissati è possibile se l'intero processo di pianificazione è portato a compimento.

Le fasi salienti del percorso sono così individuate:

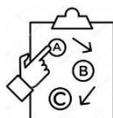
1. **COWORKING**: dialogo del Comune con la Regione Siciliana e gli enti sovraordinati,



2. **ATTIVAZIONE**: adesione al Patto dei Sindaci e creazione di adeguata struttura amministrativa,



3. **Sviluppo PAESC** – Inventario Base Emissioni (IBE) - Valutazione rischi del cambiamento climatico e vulnerabilità - Settori prioritari di intervento e azioni,



4. **ATTUAZIONE**: Realizzazione delle Azioni (strutturali e non strutturali),



5. **MONITORAGGIO E REPORTING**: Stato di avanzamento e controllo.



Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) è redatto secondo le Linee guida JRC e, a partire dall'inventario di base delle emissioni (IBE), individua le azioni (dirette e indirette) che il Comune intende attuare per il raggiungimento degli obiettivi prestabiliti, coinvolgendo gli stakeholders e la comunità locale.

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>STRUTTURA DEL PAESC</b>   | Analisi tecnica  |
|  | Analisi politica |
| <b>IBE</b>   |                  |
| L'inventario delle emissioni di base quantifica la quantità di CO <sub>2</sub> emessa nei settori chiave e in altri settori di attività nel territorio comunale per l'anno di riferimento 2011.<br>Permette di identificare le principali fonti delle emissioni di CO <sub>2</sub> (e di altri gas a effetto serra) e di dare di conseguenza la priorità alle misure di riduzione. |                  |
| <b>OBIETTIVO</b>   |                  |
| L'obiettivo minimo è la riduzione delle emissioni di CO <sub>2eq</sub> di almeno il 40% rispetto all'anno di riferimento 2011, entro il 2030.  |                  |
| <b>PIANO DI AZIONE</b>   |                  |
| Costituisce il report delle azioni mirate al raggiungimento dell'obiettivo stabilito.  |                  |
| <b>IME</b>   |                  |
| L'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni costituisce il rapporto temporaneo sull'attuazione della pianificazione rappresentata nel proprio Piano, al fine di verificare la conformità dei risultati intermedi agli obiettivi.  |                  |

#### 4.1.1 Stato del Firmatario

Dal portale MyCovenant ([mycovenant.eumayors.eu](http://mycovenant.eumayors.eu)) si evince lo stato dell'arte nella pianificazione a cura del Firmatario del Patto:

Stato: ..... Pubblicato  
 Adesione: ..... 2012-11-13  
 Last commitment renewal date: .....2019-01-24  
 Relazione di monitoraggio inoltrata: .....2017-09-01

#### 4.1.2 Coinvolgimento degli stakeholder

Durante la stesura del Piano l'estensore ha elaborato schede e questionari atti alla distribuzione presso i cittadini, al coinvolgimento in forma partecipativa alle tematiche della pianificazione ed alla raccolta di dati provenienti dal territorio (residenti e imprese) di supporto al monitoraggio e aggiornamento del Piano.

Nelle scuole comunali sono stati promossi e sviluppati i principi di cittadinanza attiva e consapevole attraverso la conduzione di attività di monitoraggio civico dei finanziamenti pubblici, in particolare nel settore dell'efficientamento della pubblica illuminazione. Fra i percorsi virtuosi si cita quello intrapreso dall'ITET Garibaldi di Marsala che partecipa al percorso didattico "A Scuola di opencoesione" (ASOC), progetto nato per promuovere e sviluppare nelle scuole italiane principi

di cittadinanza attiva e consapevole, attraverso attività di ricerca e monitoraggio civico dei finanziamenti pubblici europei e nazionali

## 4.2 Inventario base delle emissioni e anno di riferimento

L'Inventario Base delle Emissioni fornisce la rappresentazione quantitativa della CO<sub>2eq</sub> emessa nel territorio comunale nell'anno base 2011, rispetto alla quale sono previste le azioni da implementare.

La quantificazione si basa sui dati di consumo/produzione di energia all'interno dei confini dell'autorità locale: dati relativi alla mobilità, agli usi finali negli edifici e negli impianti residenziali, comunali e del terziario, eccetera.

L'anno di riferimento (2011) è l'anno considerato come punto di partenza per l'avvio del processo di riduzione delle emissioni con obiettivo al 2030.

**L'IBE è stato composto nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile - PAES del 2014. Nei successivi paragrafi del presente Piano è riportato quanto contenuto nell'IBE per caratteristiche quantitative e qualitative. Le Azioni sono state aggiornate e/o revisionate ove necessario ai fini dell'allineamento con gli obiettivi più recenti, pur mantenendo la continuità con le previsioni precedenti.**

## 4.3 Fattori di emissione

Ai fini dell'uniformità delle elaborazioni a livello regionale, i riferimenti assunti per l'adozione dei fattori di emissione sono:

- *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)'* del JRC;
- *Linee guida della Regione Siciliana* (Circ. Dip. Energia prot. 19996 del 10/06/2020).

### 4.3.1 Scelta dell'approccio

L'Inventario di Base delle Emissioni si basa sui consumi finali di energia, pertanto occorre determinare quale sia il fattore di emissione da associare a tali consumi.

Esistono due possibili approcci:

1. *Fattori di emissione Standard* in linea con i principi dell'IPCC: si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, e considerano la CO<sub>2</sub> il gas a effetto serra più importante, trascurando quindi le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O; in quest'ottica, le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da elettricità prodotta da fonti rinnovabili o dall'uso di biomassa e biocombustibili sono considerate pari a zero;
2. *Fattori di emissione LCA* (Life Cycle Analysis): considerano l'intero ciclo di vita del vettore energetico; non si tratta solo delle emissioni derivate dalla combustione finale,

ma anche di quelle sorte durante la filiera di approvvigionamento al di fuori del territorio di utilizzo. In questo caso i gas a effetto serra diversi dalla CO<sub>2</sub> possono rivestire un ruolo importante, quindi vengono calcolate anche le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sotto forma di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti.

La prima è la metodologia adottata per la redazione degli inventari nazionali dei gas a effetto serra, nell'ambito della Convenzione Quadro dell'ONU sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. È quella adottata per le valutazioni nel presente Piano.

#### 4.3.2 Fattori di emissione per i carburanti (IBE)

I fattori di emissione utilizzati (2011) per la determinazione delle emissioni derivanti dall'uso dei combustibili sono:

| Combustibile                                    | Fattore di Emissione Standard<br>[tco <sub>2</sub> /MWh] |
|---|--|
| Benzina per motori                              | 0.249  |
| Gasolio Diesel                                  | 0.267  |
| Olio da riscaldamento                           | 0.279  |
| Gas Naturale                                    | 0.202  |
| GPL   | 0.227  |
| Biomassa legnosa <sup>1</sup>                   | 0  |
| Energia solare                                  | 0  |
| Energia elettrica (fattore emissione nazionale) | 0.393  |
| Energia elettrica (fattore locale)              | 0.377  |
| Carbone   | 0.346  |
| Altri combustibili fossili                      | 0.33   |

Tabella 19 - Fattori di emissione per i combustibili

<sup>1</sup> Il fattore di emissione IPCC è indicato pari a zero poiché la biomassa soddisfa i criteri di sostenibilità o non ci sono elementi conoscitivi contrari.

## 5. CONSUMI DI ENERGIA ED EMISSIONI (rif. IBE2011)

### 5.1 Utenze Comunali

Il consumo di combustibili ad uso riscaldamento del patrimonio comunale, registrati nell'Inventario 2011 è così rappresentato:

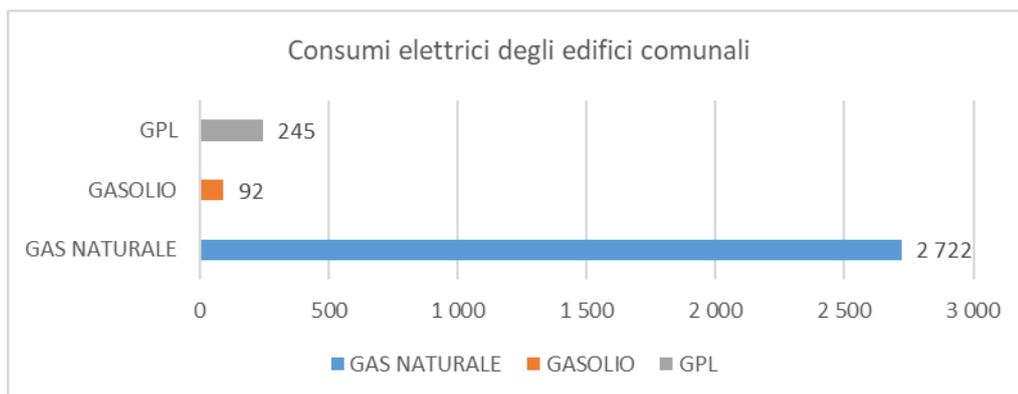


Figura 34 - Consumi di combustibile del patrimonio comunale IBE2011

| Consumi Combustibili IBE 2011 |  |  |     |              |
|-------------------------------|--|--|-----|--------------|
| GAS NATURALE                  |  |  | 89% | 2 722        |
| GASOLIO                       |  |  | 3%  | 92           |
| GPL                           |  |  | 8%  | 245          |
|                               |  |  |     | <b>3 058</b> |

Tabella 20 - Consumi di combustibile del patrimonio comunale IBE2011

### 5.2 Consumi di Energia Elettrica

Non risultano acquisti di energia verde<sup>2</sup> (di provenienza certificata da impianti a fonti rinnovabili) per la fornitura di energia elettrica.

I dati relativi ai consumi di energia elettrica di edifici attrezzature ed impianti comunali sono rappresentati come appresso, secondo i dati estratti dalla IBE 2011.

<sup>2</sup> Energia acquistata per gli usi di settore la cui provenienza sia riconducibile alle fonti rinnovabili mediante il sistema "Garanzia d'Origine" coordinato dal Gestore Servizi Energetici S.p.A. (art. 15 Direttiva 2009/28/CE e Delibera ARG/elt 104/11 ARERA)

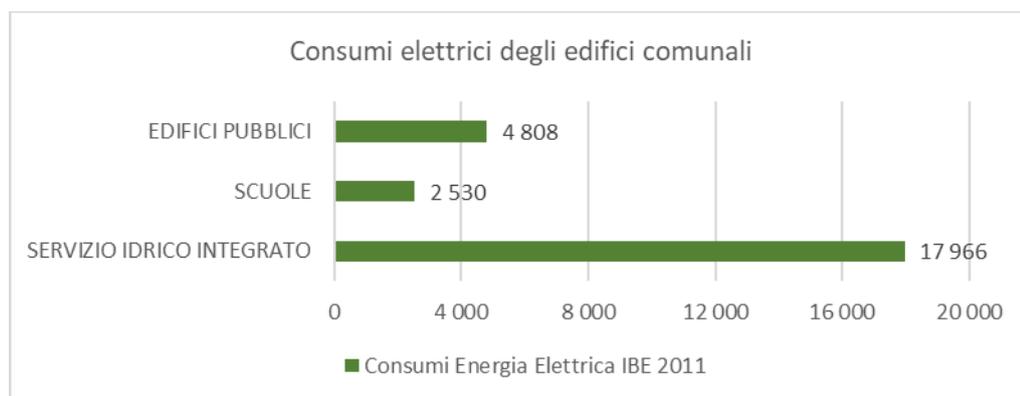


Figura 35 - Consumi elettrici degli edifici comunali [kWh/anno]

| Consumi Energia Elettrica IBE 2011 |  |  |     |               |
|------------------------------------|--|--|-----|---------------|
| SERVIZIO IDRICO INTEGRATO          |  |  | 71% | 17 966        |
| SCUOLE                             |  |  | 10% | 2 530         |
| EDIFICI PUBBLICI                   |  |  | 19% | 4 808         |
|                                    |  |  |     | <b>25 304</b> |

Tabella 21 - Consumi energetici degli edifici comunali – BEI 2011

### 5.3 Illuminazione pubblica

La pubblica illuminazione è costituita da impianti che nell'insieme sono rappresentati dalla tabella seguente, secondo i dati estratti dalla IBE 2011.

| Anno di riferimento            | 2011   |
|--------------------------------|--------|
| Totale corpi illuminanti       | 16.038 |
| Potenza installata totale [kW] | 2.226  |
| Consumo stimato [MWh]          | 10.211 |

Tabella 22 - Consumi per pubblica illuminazione. Fonte Comune

### 5.4 Stato attuale dei consumi elettrici del patrimonio comunale

I dati di consumo per gli edifici e gli impianti comunali sono confrontabili con quelli odierni, definendo un quadro storico.

I dati attuali reperiti presso il Distributore sono rappresentati come segue. Si noti che i dati del 2011 e 2012 sono stati ricostruiti in proporzione ai valori dell'anno 2017.

| kWh  | 2011       | 2012       | 2017       | 2018       | 2020       | 2021       |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Illuminazione pubblica comunale</b>         | 8 366 650  | 8 561 329  | 7 856 431  | 7 694 507  | 8 439 109  | 7 871 986  |
| <b>Edifici, attrezzature/impianti comunali</b> | 14 015 769 | 14 341 894 | 14 649 718 | 14 677 349 | 10 860 936 | 10 602 555 |

Tabella 23 - Consumi elettrici del patrimonio comunale. Fonte: elaborazione su dati E-distribuzione.

L'analisi dei dati aggregati storici rivela che il consumo elettrico è andato via via riducendosi nel tempo, frutto degli interventi di ammodernamento ed efficientamento che l'Amministrazione sta conducendo:

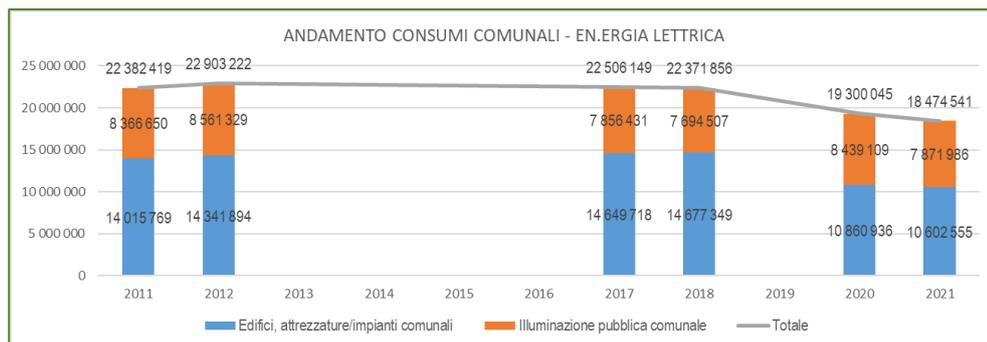


Tabella 24 - Andamento consumi elettrici pubblica illuminazione. Elaborazione propria su dati E-distribuzione

## 5.5 Parco mezzi comunale

La ricostruzione del consumo del parco mezzi comunali è avvenuta mediante reperimento dei dati presso gli uffici comunali.

I consumi sono stati convertiti in unità di misura di energia assumendo valori standard di conversione (gasolio: 9,92 kWh/litro; benzina: 9,06 kWh/litro; GPL: 6,5 kWh/litro).

I consumi di combustibili, e le relative emissioni, riferibili al parco mezzi comunale nella BEI 2011 sono di seguito indicati.

|                        | GASOLIO [MWh] |              | BENZINA [MWh] |            |
|------------------------|---------------|--------------|---------------|------------|
|                        | 2011          | 2012         | 2011          | 2012       |
| <b>SMA</b>             | 2.953         | 2.599        |               |            |
| <b>SERVIZIO IDRICO</b> | 377           | 450          | 40            | 42         |
| <b>VIGILI URBANI</b>   | 121           | 127          | 95            | 98         |
| <b>TECNICO</b>         | 41            | 37           | 72            | 66         |
| <b>RAPPRESENTANZA</b>  | 579           | 528          | 82            | 85         |
| <b>VERDE PUBBLICO</b>  | 90            | 129          | 24            | 34         |
| <b>AFFISSIONI</b>      | 14            | 11           |               |            |
| <b>SCUOLABUS</b>       | 907           | 907          |               |            |
| <b>TOTALE</b>          | <b>5.083</b>  | <b>4.788</b> | <b>312</b>    | <b>324</b> |

### 5.5.1 Stato attuale dei consumi (anno 2023)

I consumi di carburante per l'anno 2023, forniti dal Comune di Marsala, sono rappresentati appresso:

| 2023 | SCATTI A VUOTO | SMA   | IDRICO | VV.UU | TECN | RAPPR. Autoparco | VERDE PUB. | AFFISSIONI | GASOLIO |       |
|------|----------------|-------|--------|-------|------|------------------|------------|------------|---------|-------|
| GEN  | 0              | 8931  | 3932   | 587   | 276  | 2438             | 817        | 0          | 16 981  |       |
| FEB  | 0              | 8962  | 3933   | 705   | 231  | 2710             | 735        | 0          | 17 276  |       |
| MAR  | 200            | 11175 | 5424   | 769   | 287  | 3061             | 1334       | 0          | 22 250  |       |
| APR  | 0              | 8406  | 4343   | 584   | 325  | 2239             | 731        | 0          | 16 628  |       |
| MAG  | 0              | 11000 | 4876   | 601   | 468  | 2861             | 1442       | 0          | 21 248  |       |
| GIU  | 0              | 7697  | 4437   | 516   | 376  | 4482             | 1348       | 0          | 18 856  |       |
| LUG  | 0              | 9391  | 4963   | 743   | 389  | 6166             | 1147       | 0          | 22 799  |       |
| AGO  | 0              | 9027  | 5406   | 825   | 292  | 5929             | 1241       | 0          | 22 720  |       |
| SET  | 0              | 12204 | 4656   | 839   | 339  | 4049             | 967        | 0          | 23 054  |       |
| OTT  | 0              | 13343 | 4874   | 740   | 386  | 3404             | 1137       | 0          | 23 884  |       |
| NOV  | 0              | 11442 | 4729   | 475   | 469  | 2724             | 1337       | 0          | 21 176  |       |
| DIC  | 0              | 9950  | 3865   | 452   | 370  | 2521             | 914        | 0          | 18 072  |       |
|      |                |       |        |       |      |                  |            |            | 244 944 |       |
|      |                |       |        |       |      |                  |            |            | 9,92    | kWh/l |
|      |                |       |        |       |      |                  |            |            | 2 430   | MWh   |

Tabella 25 - Prospetto dei consumi di carburante - Gasolio (anno 2023)

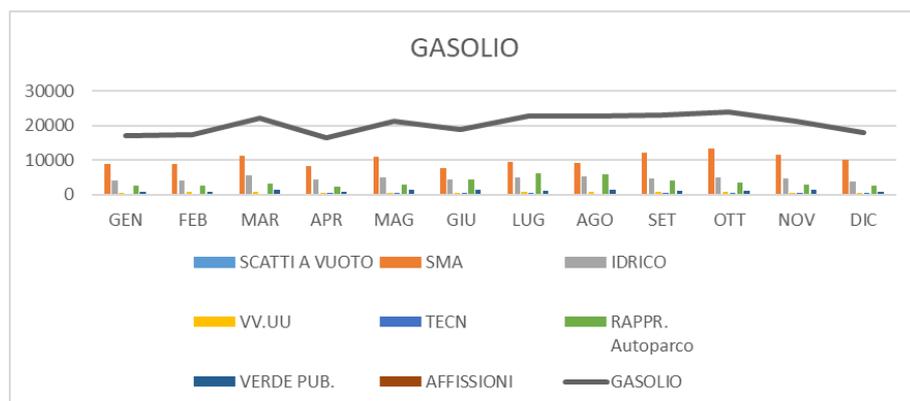


Tabella 26 - Rappresentazione dei consumi di carburante - Gasolio (anno 2023)

| 2023 | SCATTI A VUOTO | VV.UU | RAPPR. Autoparco | TECN | IDRICO | VERDE PUBB. |  |  | BENZINA |       |
|------|----------------|-------|------------------|------|--------|-------------|--|--|---------|-------|
| GEN  | 0              | 543   | 544              | 317  | 297    | 91          |  |  | 1 792   |       |
| FEB  | 0              | 406   | 788              | 260  | 125    | 173         |  |  | 1 752   |       |
| MAR  | 120            | 531   | 779              | 397  | 252    | 234         |  |  | 2 313   |       |
| APR  | 0              | 377   | 433              | 156  | 356    | 139         |  |  | 1 461   |       |
| MAG  | 0              | 480   | 682              | 283  | 325    | 281         |  |  | 2 051   |       |
| GIU  | 0              | 572   | 522              | 298  | 450    | 223         |  |  | 2 065   |       |
| LUG  | 0              | 699   | 429              | 164  | 380    | 221         |  |  | 1 893   |       |
| AGO  | 0              | 482   | 290              | 128  | 355    | 185         |  |  | 1 440   |       |
| SET  | 0              | 639   | 588              | 228  | 399    | 183         |  |  | 2 037   |       |
| OTT  | 0              | 490   | 549              | 150  | 477    | 230         |  |  | 1 896   |       |
| NOV  | 0              | 526   | 525              | 216  | 435    | 267         |  |  | 1 969   |       |
| DIC  | 0              | 321   | 287              | 117  | 343    | 115         |  |  | 1 183   |       |
|      |                |       |                  |      |        |             |  |  | 21 852  |       |
|      |                |       |                  |      |        |             |  |  | 9,06    | kWh/l |
|      |                |       |                  |      |        |             |  |  | 198     | MWh   |

Tabella 27 - - Prospetto dei consumi di carburante - Benzina (anno 2023)

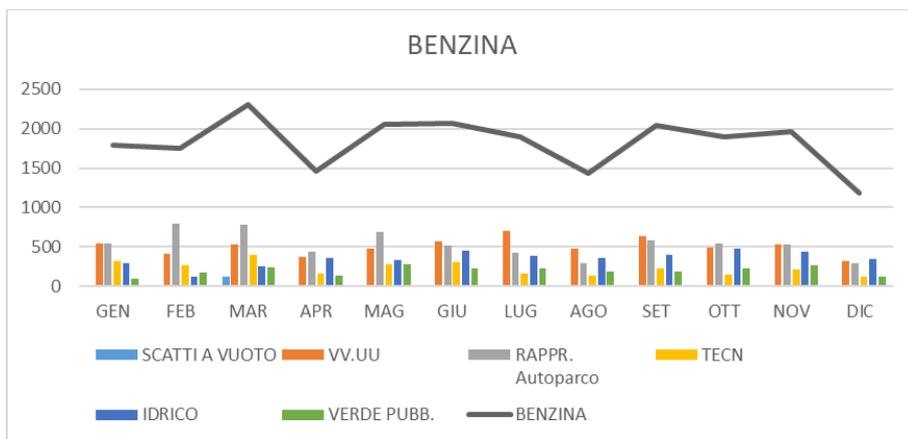


Tabella 28 - Rappresentazione dei consumi di carburante - Benzina 2023)

## 5.6 Settore Residenziale

Dall'analisi e interpretazione dei dati aggregati forniti dal Distributore sono stati dedotti i consumi elettrici per usi residenziali.

| Consumi Combustibili IBE 2011 |  |  |  |             |                |
|-------------------------------|--|--|--|-------------|----------------|
| GPL                           |  |  |  | 5%          | 7 927          |
| GASOLIO                       |  |  |  | 11%         | 18 621         |
| ENERGIA ELETTRICA             |  |  |  | 61%         | 101 902        |
| GAS NATURALE                  |  |  |  | 23%         | 38 928         |
|                               |  |  |  | <b>100%</b> | <b>167 378</b> |

Tabella 29 - Consumi per il settore residenziale IBE2011

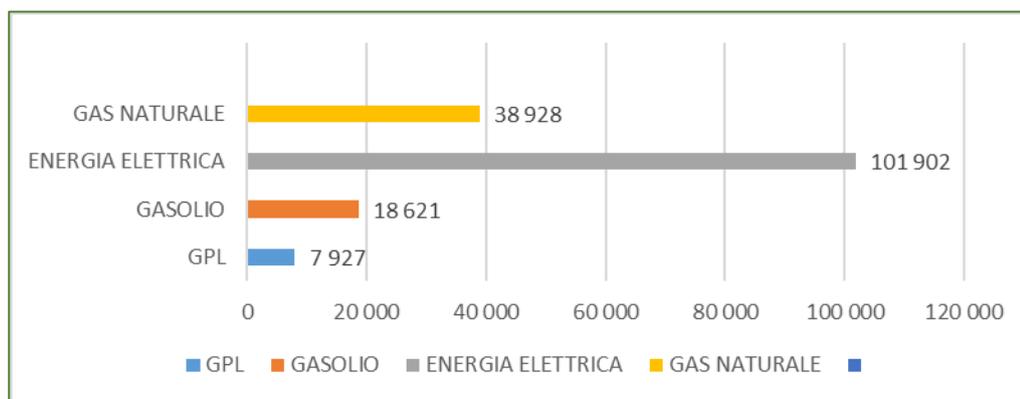


Figura 36 - Consumi per il settore residenziale IBE2011

## 5.7 Terziario

I dati aggregati forniti dal Distributore forniscono le indicazioni per i consumi negli usi del settore terziario.

| Consumi Combustibili IBE 2011 |  |  |  |             |               |
|-------------------------------|--|--|--|-------------|---------------|
| GPL                           |  |  |  | 1%          | 1 603         |
| GASOLIO                       |  |  |  | 5%          | 8 079         |
| ENERGIA ELETTRICA             |  |  |  | 30%         | 50 268        |
| GAS NATURALE                  |  |  |  | 3%          | 4 613         |
| OLIO COMBUSTIBILE             |  |  |  | 0%          | 7             |
|                               |  |  |  | <b>100%</b> | <b>64 570</b> |

Tabella 30 - Consumi per il settore terziario IBE2011

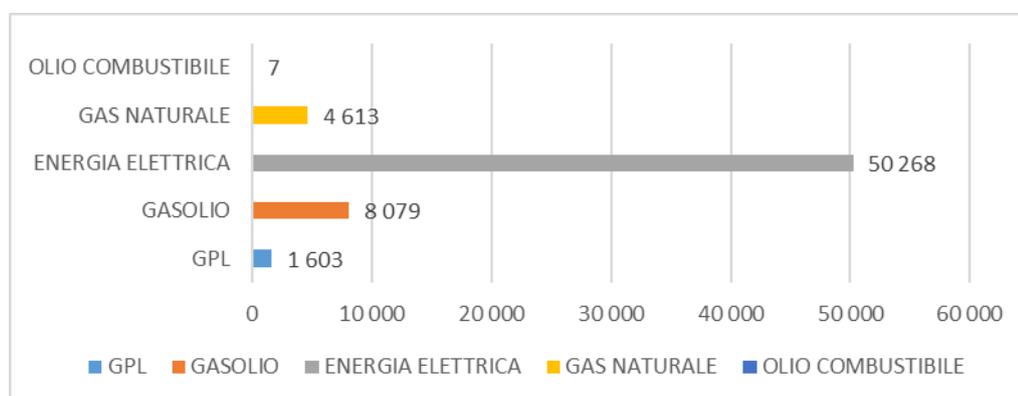


Figura 37 - Consumi per il settore terziario IBE2011

## 5.8 Industria

L'andamento dei consumi elettrici per il settore produttivo, dedotto dai dati forniti dal Distributore, è rappresentato appresso.

| Consumi Combustibili IBE 2011 |  |  |  |             |                |
|-------------------------------|--|--|--|-------------|----------------|
| GPL                           |  |  |  | 2%          | 3 697          |
| GASOLIO                       |  |  |  | 21%         | 34 475         |
| ENERGIA ELETTRICA             |  |  |  | 34%         | 56 254         |
| GAS NATURALE                  |  |  |  | 6%          | 9 247          |
| OLIO COMBUSTIBILE             |  |  |  | 0%          | 121            |
|                               |  |  |  | <b>100%</b> | <b>103 794</b> |

Tabella 31 - Consumi del settore produttivo

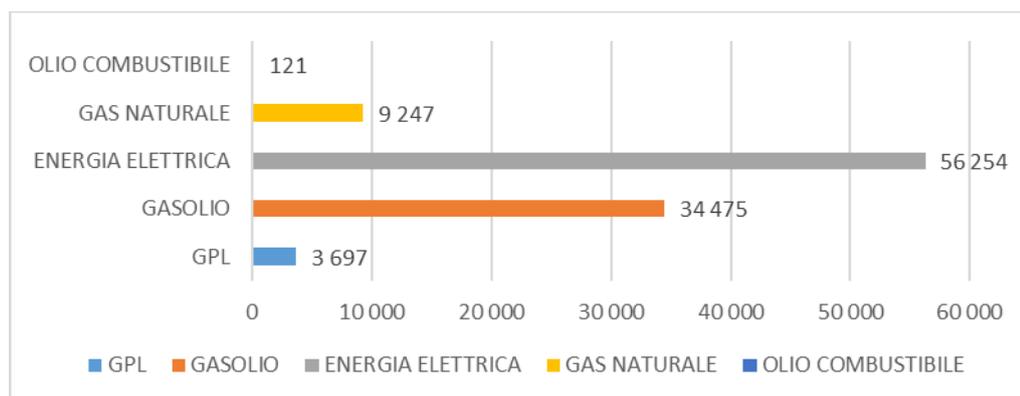


Figura 38 - Consumi settore produttivo IBE2011

## 5.9 Settore Trasporti

Il Settore dei trasporti registra un consumo energetico come appresso:

| Consumi Combustibili IBE 2011 |  |  |             |                |
|-------------------------------|--|--|-------------|----------------|
| GPL                           |  |  | 7%          | 11 054         |
| GASOLIO                       |  |  | 148%        | 247 096        |
| ENERGIA ELETTRICA             |  |  | 0%          |                |
| BENZINA                       |  |  | 81%         | 135 204        |
| BIOCARBURANTI                 |  |  | 10%         | 16 165         |
|                               |  |  | <b>100%</b> | <b>409 519</b> |

Tabella 32 - Consumi del settore trasporti

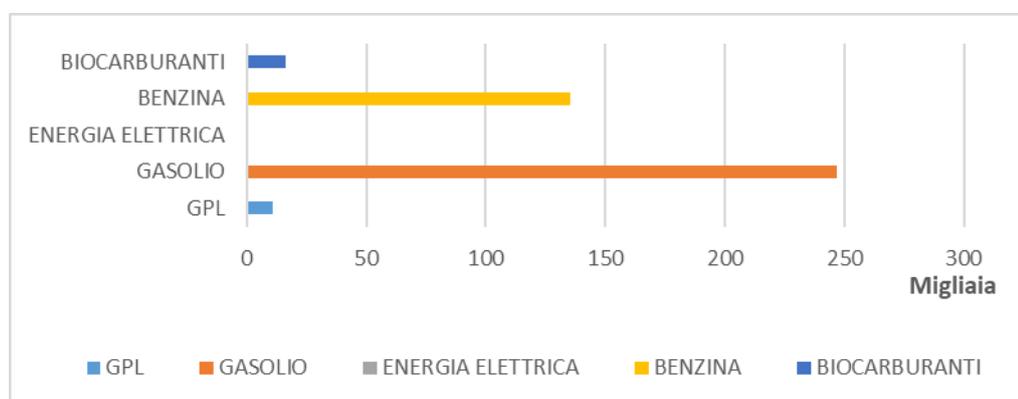


Figura 39 - Consumi nel settore dei trasporti

Nel raffronto con l'anno 2017 il Comune di Marsala registra complessivamente una diminuzione media delle vendite di carburanti per trasporto del 36%; per i singoli vettori energetici si ha:

- Gasolio: -31%
- Benzina: -46%
- GPL (per autotrazione): +18%

I dati sono desunti da elaborazione per rapporto con i dati reali del territorio provinciale pesato rispetto alle tipologie di veicoli circolanti sul territorio. Le elaborazioni sono state condotte sui dati estratti dai "bollettini petroliferi" pubblicati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e ponderati sui dati del parco veicolare pubblicato sull'*opendata* dall'ACI (Automobile Club d'Italia)

## 5.10 Produzione locale di energia da fonti rinnovabili

La produzione a livello locale di energia elettrica e termica mediante impianti che sfruttano le fonti energetiche rinnovabili, entrano nel bilancio territoriale, che si tratti di edifici privati o pubblici.

Per il calcolo delle produzioni di energia elettrica da fonte rinnovabile si considerano esclusivamente le produzioni in B.T. e M.T., e si escludono quelle in alta e altissima tensione.

Il TICA<sup>3</sup> stabilisce le modalità di connessione in base alla potenza di immissione:

- fino a 100 kW, in Bassa Tensione (BT)
- fino a 6000 kW, in Media Tensione (MT)
- oltre i 6000 kW, in Alta Tensione (AT) o Altissima Tensione (AAT).

Dalla interrogazione della banca dati Atlaimpianti<sup>4</sup> del sistema informativo del GSE, appare la diffusione degli impianti di produzione elettrica di tipo fotovoltaico ed eolico (B.T. e M.T.).

Per tali tipologie di impianti viene calcolata la producibilità media e la somma delle produzioni prevedibili.

L'energia generata dagli impianti fotovoltaici contribuisce a migliorare il fattore di emissione locale (EFE) e a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dal consumo elettrico del territorio comunale.

### 5.10.1 Fotovoltaico

L'entità degli impianti a fonte rinnovabile installata sul territorio comunale all'anno 2011 è stata valutata attraverso l'analisi delle banche dati nazionali, come appresso.

Si è assunto come riferimento la banca dati nazionale "Atlasole", il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici entrati in esercizio ammessi al sistema di incentivazione del Conto Energia. Esso fornisce il numero, la potenza e la data di entrata in esercizio degli impianti fotovoltaici installati sul territorio comunale ed incentivati nell'ambito del Conto Energia.

La situazione comunale è illustrata nelle figure e nella tabella successive.

|      | Potenza cumulata installata<br>[kW] | Potenza installata durante<br>l'anno [kW] |
|------|-------------------------------------|---|
| 2007 | 360,0                               | -   |
| 2008 | 492,2                               | 132,2                                     |
| 2009 | 645,1                               | 152,9                                     |
| 2010 | 1.526,2                             | 881,1                                     |
| 2011 | 6.068,4                             | 4.542,2                                   |
| 2012 | 9.285,8                             | 3.217,4                                   |
| 2013 | 10.313,6                            | 1.027,8                                   |

Tabella 33 - potenze installate fra il 2007 e il 2013

<sup>3</sup> Deliberazione 23 luglio 2008 - ARG/elt 99/08 - Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA)

<sup>4</sup> Dati aggiornati a Settembre 2020

## Stato attuale

Per la valutazione dell'entità dello stato attuale degli impianti fotovoltaici installati sul territorio, si è proceduto come appresso.

È stata dapprima individuata la radiazione solare per il territorio di riferimento:

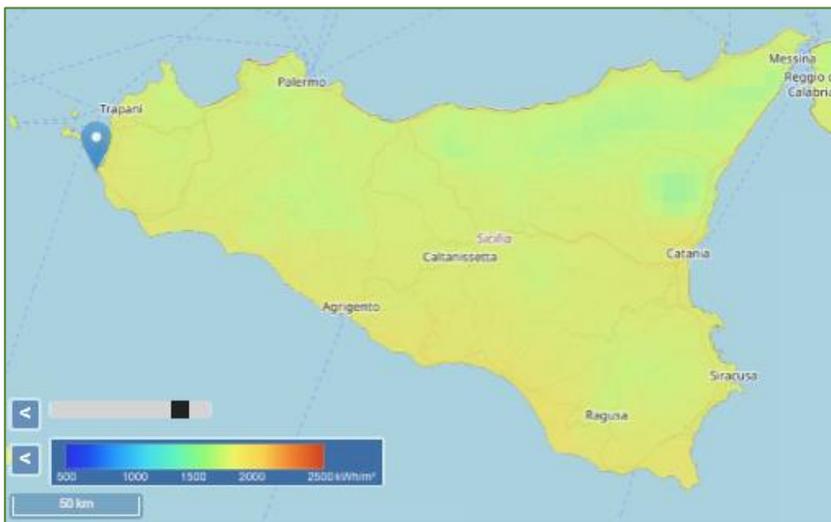


Figura 40 - Radiazione solare [kWh/m2] in Sicilia

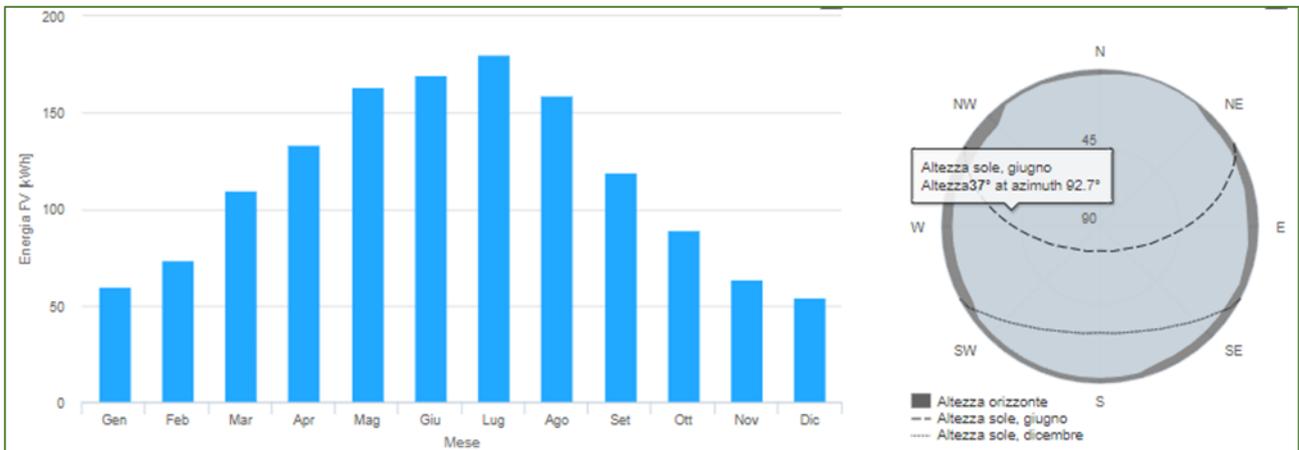


Figura 41 - Andamento mensile dell'irraggiamento

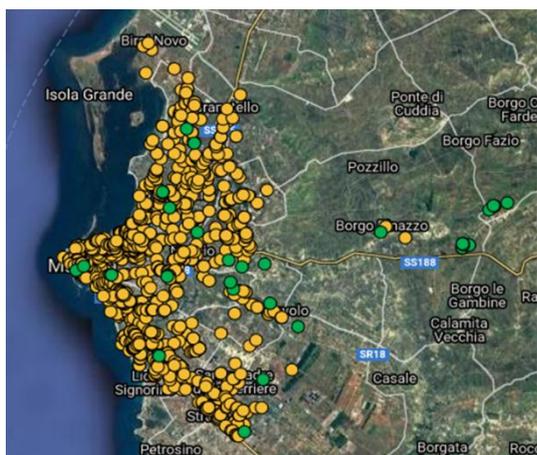


Figura 42 - Distribuzione degli impianti a fonti rinnovabili sul territorio

Con l'ausilio del software PV-GIS<sup>5</sup> è stata calcolata la producibilità dell'unità di potenza fotovoltaica di picco (nelle condizioni: database PVGIS-SARAH, tecnologia Silicio cristallino, perdite di sistema 14%).

Fra le configurazioni possibili è stata considerata quella cautelativa di producibilità annua pari a 1392 kWh/kW<sub>P</sub>/anno corrispondente alla dislocazione con tilt e azimuth nulli.

In tali condizioni la potenza totale installata - con dati aggiornati a settembre 2020 - nel territorio comunale è pari a:

| al Set 2020 | n° impianti | range potenza kW <sub>P</sub> | potenza compl. kW <sub>P</sub> | produzione MWh/anno |
|-------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| B.T.        | 1'203       | 0.9 ÷ 999                     | 9'472                          | 13'186              |
| M.T.        | 11          | 130 ÷ 991                     | 3'590                          | 4'997               |
| Totale      | 1'214       |                               | 13'062                         | 18'182              |

Tabella 34 - Impianti fotovoltaici sul territorio comunale

### 5.10.2 Eolico

La stima all'anno 2011 non vede installati sul territorio comunale altri tipi di impianti a fonte rinnovabile. Alcuni progetti di realizzazione erano, tuttavia, in corso di istruttoria autorizzativa.

#### Stato attuale

Per la valutazione dell'entità dello stato attuale degli impianti eolici installati sul territorio, si è proceduto come appresso.

<sup>5</sup> © Unione europea, 1995-2020

Dapprima è stata valutata la distribuzione dei venti sul territorio comunale e la mappa di producibilità lorda:

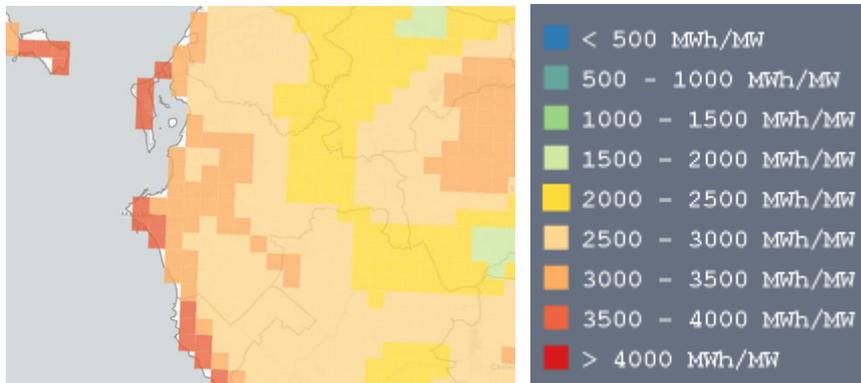


Figura 43 - Mappa della producibilità eolica [MWh/MW] nel territorio del comune di Marsala – Fonte: Atlaeolico (RSE)

Dall'analisi delle mappe di producibilità del territorio comunale (fonte Atlaeolico-RSE, dati estratti al febbraio 2021) si evince una producibilità di valore medio circa 2.500 MWh/MW; il parco eolico desunto dal portale Atlaimpianti restituisce i seguenti impianti:

|                    | Pot.nom. [kW] | Pot.media [kW] | n° impianti |
|--------------------|---------------|----------------|-------------|
| <b>Eolico B.T.</b> | 3.3 ÷ 60      | 32,1           | 29          |
| <b>Eolico A.T</b>  | 9'350         | 9'350          | 1           |
| <b>totale</b>      | <b>10'282</b> |                | <b>30</b>   |

Tabella 5-35 Impianti eolici distribuiti sul territorio comunale. Dati estratti al febbraio 2021.

Analogamente, con dati estratti al settembre 2024:

|                    | Pot.nom. [kW] | Pot.media [kW] | n° impianti |
|--------------------|---------------|----------------|-------------|
| <b>Eolico B.T.</b> | 3.3 ÷ 60      | 32,1           | 31          |
| <b>Eolico A.T</b>  | 9'350         | 9'350          | 1           |
| <b>totale</b>      | <b>10'322</b> |                | <b>32</b>   |

Tabella 36 - Impianti eolici distribuiti sul territorio comunale. Dati estratti al settembre 2024

Per la determinazione della produzione elettrica per gli impianti in B.T. si è scelto di eseguire una simulazione di produzione partendo dai dati di producibilità lorda; si è considerato, pertanto, un parco eolico di pari numero e potenza complessiva; considerando le curve di distribuzione della velocità caratteristica del vento, le condizioni geografiche medie sul territorio comunale e le efficienze totali di produzione (84,5%), si è ottenuta la producibilità netta pari a 1444 MWh/MW.

Con tali dati, la produzione elettrica da fonte eolica calcolata è pari a:

|             | potenza complessiva kW <sub>P</sub> | produzione MWh/anno |
|-------------|-------------------------------------|---------------------|
| imp. eolici | 9'350                               | 13'500              |

Tabella 5-37 Produzione elettrica da fonte eolica

## 6. INVENTARIO BASE CONSUMI ED EMISSIONI

Il quadro delle emissioni dell'IBE manifesta i seguenti risultati:

| Settore   | emissioni di CO2 [t] / emissioni eq. CO2 [t] |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        | Totale             |               |
|---|--|------------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------|----------|----------------------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|--------------------|---------------|
|   | Elettricità                                  | Riscaldamento/raffreddamento | Combustibili fossili |             |                       |              |              | Energie rinnovabili |          |                            |               |               |                |                        |                    |               |
|   |  |                              | Gas naturale         | Petrolio    | Olio da riscaldamento | Diesel       | Petrolio     | Lignite             | Carbone  | Altri combustibili fossili | Olio vegetale | Biocarburanti | Altre biomasse | Energia solare termica | Energia geotermica |               |
| <b>EDIFICI, IMPIANTI/ATTEZZATURE E INDUSTRIE</b>                  |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    |               |
| Edifici comunali, attrezzature/impianti                           | 5690   | 0                            | 551                  | 58          | 0                     | 19           | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 6319          |
| Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti            | 18951  | 0                            | 932                  | 364         | 2                     | 2157         | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 22406         |
| Edifici residenziali  | 38417  | 0                            | 7863                 | 1799        | 0                     | 4972         | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 53052         |
| Illuminazione pubblica  | 3850   | 0                            | 0                    | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 3850          |
| Industria   | Non-ETS                                      | 21208                        | 0                    | 1868        | 862                   | 32           | 9205         | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 33174         |
|   | ETS (sconsigliato)                           | 0                            | 0                    | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0             |
| <b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b> | <b>88115</b>                                 | <b>0</b>                     | <b>11214</b>         | <b>3083</b> | <b>34</b>             | <b>16353</b> | <b>0</b>     | <b>0</b>            | <b>0</b> | <b>0</b>                   | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>       | <b>0</b>               | <b>0</b>           | <b>118800</b> |
| <b>TRASPORTI</b>  |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    |               |
| Flotta comunale   | 0  | 0                            | 0                    | 0           | 0                     | 569          | 78           | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 646           |
| Trasporto pubblico  | 0  | 0                            | 0                    | 0           | 0                     | 788          | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 788           |
| Trasporto commerciale e privato                                   | 0  | 0                            | 0                    | 2509        | 0                     | 64617        | 33588        | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 100715        |
| <b>Totale parziale trasporti</b>                                  | <b>0</b>                                     | <b>0</b>                     | <b>0</b>             | <b>2509</b> | <b>0</b>              | <b>65975</b> | <b>33666</b> | <b>0</b>            | <b>0</b> | <b>0</b>                   | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>       | <b>0</b>               | <b>0</b>           | <b>102150</b> |
| <b>ALTRO</b>  |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    |               |
| Agricoltura, Silvicoltura, Pesca                                  | 0  | 0                            | 0                    | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0                   | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0             |
| <b>ALTRO NON RELATIVO AL SETTORE ENERGIA</b>                      |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    |               |
| Gestione dei rifiuti  |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    | 0             |
| Gestione delle acque reflue                                       |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    | 0             |
| Altro non relativo all'energia                                    |  |                              |                      |             |                       |              |              |                     |          |                            |               |               |                |                        |                    | 0             |
| <b>TOTALE</b>   | <b>88115</b>                                 | <b>0</b>                     | <b>11214</b>         | <b>5592</b> | <b>34</b>             | <b>82328</b> | <b>33666</b> | <b>0</b>            | <b>0</b> | <b>0</b>                   | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>       | <b>0</b>               | <b>0</b>           | <b>220950</b> |

Tabella 38 - Emissioni di CO2 [t]

| Settore   | tCO2           |
|---|----------------|
| Municipale  | 6.319          |
| Terziario   | 22.406         |
| Residenziale                                      | 53.052         |
| Illuminazione pubblica                            | 3.850          |
| Industria   | 33.174         |
| Trasporti   | 102.150        |
| <b>Totale</b>                                     | <b>220.950</b> |
| <b>Edifici, attrezzature/impianti e industrie</b> | <b>118.800</b> |
| <b>Trasporti</b>                                  | <b>102.150</b> |
| <b>Totale</b>                                     | <b>220.950</b> |

Tabella 39 - Quadro complessivo delle emissioni di gas serra per settore

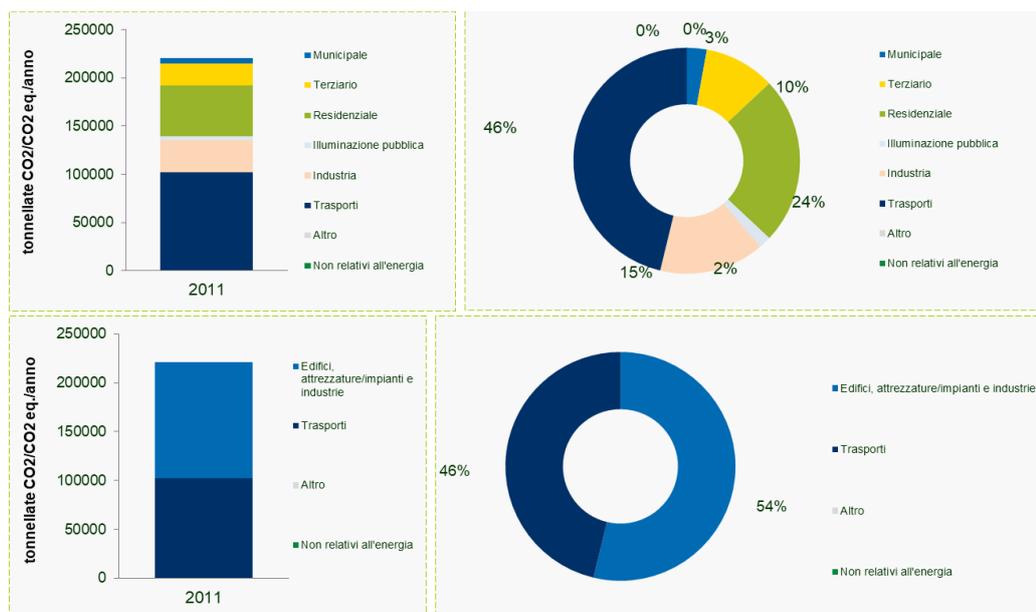


Figura 44 - Quadro complessivo delle emissioni di gas serra suddiviso per settore

Il quadro dei consumi dell'IBE manifesta i seguenti risultati:

| Settore  | CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh] |                              |                      |             |                          |           |           |         |         |                            |               |               |                |                        |         |
|--|---------------------------------|------------------------------|----------------------|-------------|--------------------------|-----------|-----------|---------|---------|----------------------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|---------|
|  | Elettricità                     | Riscaldamento/raffreddamento | Combustibili fossili |             |                          |           |           |         |         | Energie rinnovabili        |               |               |                |                        | Totale  |
|  |                                 |                              | Gas naturale         | Gas liquido | Gasolio da riscaldamento | Diesel    | Benzina   | Lignite | Carbone | Altri combustibili fossili | Olio vegetale | Biocarburanti | Altre biomasse | Energia termica solare |         |
| <b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>          |                                 |                              |                      |             |                          |           |           |         |         |                            |               |               |                |                        |         |
| Edifici comunali, attrezzature/impianti                    | 15093                           | 0                            | 2729                 | 256         | 0                        | 73        | 0         | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 18 151  |
| Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti     | 50268                           | 0                            | 4613                 | 1603        | 7                        | 8079      | 0         | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 64 570  |
| Edifici residenziali                                       | 101902                          | 0                            | 38928                | 7927        | 0                        | 18621     | 0         | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 167 378 |
| Illuminazione pubblica                                     | 10211                           | 0                            | 0                    | 0           | 0                        | 0         | 0         | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 10 211  |
| Industria  | 56254                           | 0                            | 9247                 | 3796        | 121                      | 34475     | 0         | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 103 893 |
| Industria ETS (sconsigliato)                               |                                 |                              |                      |             |                          |           |           |         |         |                            |               |               |                |                        | 0       |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 233 728,0                       | 0,0                          | 55 517,0             | 13 582,0    | 128,0                    | 61 248,0  | 0,0       | 0,0     | 0,0     | 0,0                        | 0,0           | 0,0           | 0,0            | 0,0                    | 364 203 |
| <b>TRASPORTI</b>   |                                 |                              |                      |             |                          |           |           |         |         |                            |               |               |                |                        |         |
| Flotta comunale  | 0                               | 0                            | 0                    | 0           | 0                        | 2130      | 312       | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 2 442   |
| Trasporto pubblico   | 0                               | 0                            | 0                    | 0           | 0                        | 2953      | 0         | 0       | 0       | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 2 953   |
| Trasporto commerciale e privato                            | 0                               | 0                            | 0                    | 11054       | 0                        | 242013    | 134892    | 0       | 0       | 0                          | 0             | 16165         | 0              | 0                      | 404 124 |
| Totale parziale trasporti                                  | 0,0                             | 0,0                          | 0,0                  | 11 054,0    | 0,0                      | 247 096,0 | 135 204,0 | 0,0     | 0,0     | 0,0                        | 0,0           | 16 165,0      | 0,0            | 0,0                    | 409 519 |
| <b>ALTRO</b>   |                                 |                              |                      |             |                          |           |           |         |         |                            |               |               |                |                        |         |
| Agricoltura, Silvicultura, Pesca                           | 233 728,0                       | 0,0                          | 55 517,0             | 24 636,0    | 128,0                    | 308 344,0 | 135 204,0 | 0,0     | 0,0     | 0,0                        | 0,0           | 16 165,0      | 0,0            | 0,0                    | 773 722 |

Tabella 40 – Consumi energetici [MWh]

| Settore                  | Consumi [MWh]  |
|--------------------------|----------------|
| Municipale               | 18.151         |
| Terziario                | 64.570         |
| Residenziale             | 167.378        |
| Illuminazione pubblica   | 10.211         |
| Industria                | 103.893        |
| Trasporti                | 409.519        |
| Non relativi all'energia | 0              |
| <b>Totale</b>            | <b>773.722</b> |

|  |                |
|--|----------------|
| Edifici, attrezzature/impianti e industrie | 364.203        |
| Trasporti                                  | 409.519        |
| <b>Totale</b>                              | <b>773.722</b> |

Tabella 41 - Consumi energetici per settore

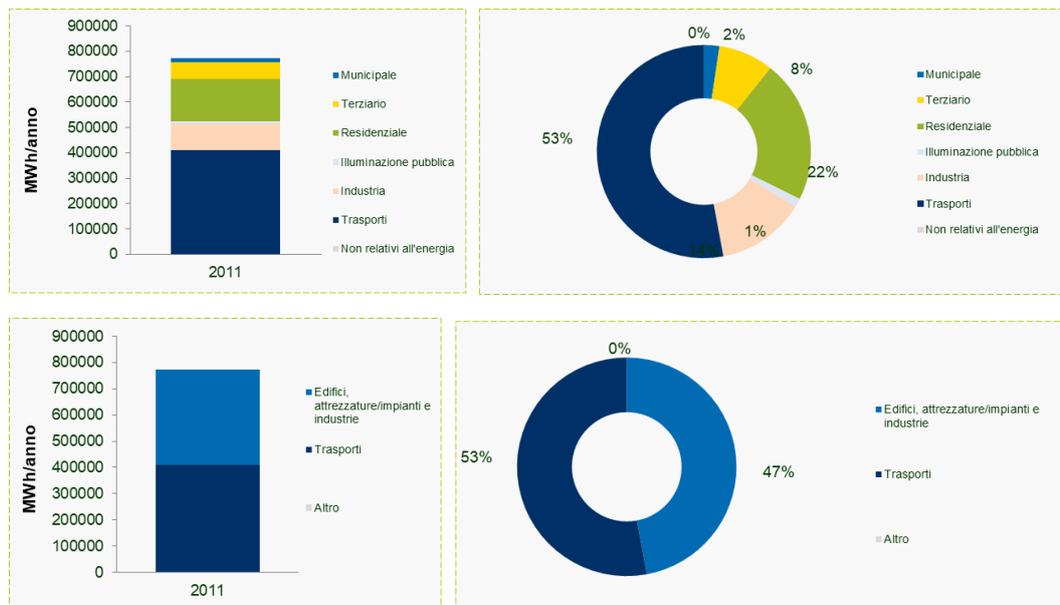


Figura 45 - Quadro complessivo dei consumi per settore

Dato il numero di 79'987 abitanti (al 2011), i valori pro-capite di emissioni di CO<sub>2</sub> e di consumo energetico sono riassunti nella tabella che segue:

| t CO <sub>2</sub> (eq.) /pro capite | MWh/pro capite |
|-------------------------------------|----------------|
| 2,8                                 | 9,7            |

*Tabella 42 - Emissioni di gas serra e consumo energetico finale pro capite*

## 7. AZIONI DI MITIGAZIONE

### 7.1 Sintesi delle azioni previste

Sulla scorta delle elaborazioni condotte, si può stilare un piano d'azione che individua le misure strategiche da sviluppare e compiere nei tempi e nei modi descritti, con l'obiettivo cumulativo del raggiungimento della riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> almeno pari al 40% entro l'anno 2030.

**Le azioni individuate sono quelle derivanti dal PAES e la loro validità temporale è estesa al 2030. Le Azioni sono state aggiornate e/o revisionate ove necessario ai fini dell'allineamento con gli obiettivi più recenti, pur mantenendo la continuità con le previsioni precedenti.**

I settori coinvolti sono quelli che maggiormente generano (al 2011) emissioni e, per essi, i cittadini e gli stakeholder in genere saranno gli interlocutori verso i quali l'Amministrazione rivolgerà i propri propositi e programmi al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato.

La costituzione dell'IBE ha consentito di evidenziare, altresì, come il territorio è caratterizzato da crescita urbanistica talvolta fuori dagli schemi previsti, da preferenze di mobilità in autonomia (per mezzo di autoveicoli propri e non pubblici) e da elementi e fenomeni produttivi che impattano sull'ambiente in maniera importante.

Contestualmente si è dato avvio ad un percorso strutturato di informazione e sensibilizzazione anche con il fine di fornire adeguata consapevolezza rispetto ai comportamenti ed alle scelte tecniche ed economiche.

La campagna di sensibilizzazione potrà proseguire in maniera diffusa sul territorio, coinvolgendo le scuole quali luoghi privilegiati per lo sviluppo di percorsi formativi. Sarà parimenti utile coinvolgere i singoli cittadini, i proprietari di unità abitative, i titolari ed operatori dei settori sociali tutti.

Dall'analisi dei risultati dell'IBE si evince che il territorio di Marsala è caratterizzato da elementi critici legati soprattutto al fenomeno di urbanizzazione che può provocare crescita urbanistica disorganizzata, riduzione degli spazi verdi, dipendenza dalle autovetture (a causa della distanza dai servizi o dal posto di lavoro e della presenza modesta di mezzi di trasporto pubblico locale).

Le azioni di mitigazione previste nel piano tengono conto, oltre che dei risultati emersi dall'IBE relativo all'anno 2011, anche di altre attività sviluppate nell'ambito della Strategia di Sviluppo Urbano Sostenibile di cui al PO-FESR 2014/2020 e del P.N.R.R. e previste all'interno del Piano Triennale delle Opere Pubbliche.

## 7.2 Obiettivi

Gli obiettivi minimi di riduzione dei gas serra sono:

| Orizzonte temporale | Obiettivo di riduzione | tonnellate di riduzione di CO <sub>2</sub> (eq.) |
|---------------------|------------------------|--|
| <b>2020</b>         | <b>20%</b>             | <b>44 190</b>                                    |
| <b>2030</b>         | <b>40%</b>             | <b>88 380</b>                                    |

Tabella 43 - Obiettivi minimi

Gli obiettivi del Piano al 2030 sono:

| Orizzonte temporale | Obiettivo di riduzione | tonnellate di riduzione di CO <sub>2</sub> (eq.) |
|---------------------|------------------------|--|
| <b>2030</b>         | <b>40,7%</b>           | <b>89 900</b>                                    |

Tabella 44 - Obiettivi del PAESC



Figura 46 - Obiettivi del PAESC

## 7.3 Le Azioni per Marsala

Sono presentate di seguito le azioni di mitigazione previste dal PAES.

| AZIONE   | RESPONSIBLE BODY  | ESTIMATED IMPLEMENTATION COST | ESTIMATES IN 2020    |                                   |                      | Riduz. Rispetto a DeltaCO2 | Riduz. Rispetto a Tot.Emiss | Key Action | STATO DI ATTUAZIONE ALL'ANNO 2017 |          |             |              | Implementation timeframe |          |  |
|--|-------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------------|----------|-------------|--------------|--------------------------|----------|--|
|  |                   |                               | ENERGY SAVINGS MWh/y | RENEWABLE ENERGY PRODUCTION MWh/y | CO2 REDUCTION tCO2/y |                            |                             |            | Completata                        | In corso | Posticipata | Non iniziato | Start time               | End time |  |
| <b>EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI</b> |                   |                               | <b>4 580</b>         | <b>0</b>                          | <b>2 900</b>         | <b>6%</b>                  | <b>1,3%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| COM03 RINNOVO IMPIANTI TERMICI                 | Comune di Marsala | € 1 100 000,00                | 920                  |                                   | 190                  | 0,4%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2018     |  |
| COM04 RINNOVO IMPIANTI ELETTRICI               | Comune di Marsala | € 600 000,00                  | 660                  |                                   | 250                  | 0,5%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2018     |  |
| COM05 EFFICIENZA IMPIANTI CICLO IDRICO         | Comune di Marsala | € 900 000,00                  | 3 000                |                                   | 1 200                | 2,5%                       | 0,5%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2018     |  |
| COM06 GREEN PUBLIC PROCUREMENT                 | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | 70                   | 0,1%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| COM08 ACQUISTO ELETTRICITA' VERDE              | Comune di Marsala | € 2 500,00                    |                      |                                   | 730                  | 1,5%                       | 0,3%                        |            |                                   | x        |             |              | 2016                     | 2020     |  |
| TPCOM01 RINNOVO PARCO VEICOLI COMUNALE         | Comune di Marsala | n.q.                          |                      |                                   | 125                  | 0,3%                       | 0,1%                        | ★          |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| TPL01 RINNOVO PARCO TPL                        | Comune di Marsala | € 5 570 000,00                |                      |                                   | 335                  | 0,7%                       | 0,2%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2015     |  |
| <b>EDIFICI TERZIARI, ATTREZZATURE/IMPIANTI</b> |                   |                               | <b>13 830</b>        | <b>0</b>                          | <b>4 710</b>         | <b>10%</b>                 | <b>2,1%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| TER01 INSEGNE A LED                            | Comune di Marsala | € -                           | 350                  |                                   | 130                  | 0,3%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2016     |  |
| TER02 STRUTTURE ALBERGHIERE                    | Comune di Marsala | € -                           | 480                  |                                   | 180                  | 0,4%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2016     |  |
| TER03 INCENTIVI EFFICIENZA                     | Comune di Marsala | € -                           | 13 000               |                                   | 4 400                | 9,3%                       | 2,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2016     |  |
| <b>EDIFICI RESIDENZIALI</b>                    |                   |                               | <b>17 450</b>        | <b>0</b>                          | <b>5 675</b>         | <b>12%</b>                 | <b>2,6%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| RES01 REGOLAMENTO EDILIZIO                     | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | 0                    | 0,0%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2015     |  |
| RES02 METANIZZAZIONE                           | Comune di Marsala | € 5 000 000,00                |                      |                                   | 200                  | 0,4%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| RES03 EFFICIENTAMENTO CONDOMINI                | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | 100                  | 0,2%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| RES04 INCENTIVI RISTRUTTURAZIONI               | Comune di Marsala | € -                           | 15 000               |                                   | 4 775                | 10,1%                      | 2,2%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| RES05 PROMOZIONE SOLARE TERMICO                | Comune di Marsala | € 500,00                      | 2 450                |                                   | 600                  | 1,3%                       | 0,3%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| <b>ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>                  |                   |                               | <b>3 000</b>         | <b>0</b>                          | <b>1 100</b>         | <b>2%</b>                  | <b>0,5%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| IPC01 EFFICIENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE        | Comune di Marsala | € 7 700 000,00                | 3 000                |                                   | 1 100                | 2,3%                       | 0,5%                        | ★          | x                                 |          |             |              | 2015                     | 2018     |  |
| <b>TRASPORTO</b>                               |                   |                               | <b>0</b>             | <b>0</b>                          | <b>14 700</b>        | <b>31%</b>                 | <b>6,7%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| TPLO2 SCUOLABUS E PEDIBUS                      | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | 100                  | 0,2%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2013                     | 2014     |  |
| TRA01 RINNOVO PARCO AUTO PRIVATO               | Comune di Marsala | € 500,00                      |                      |                                   | 10 000               | 21,1%                      | 4,5%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| TRA02 REALIZZAZIONE PISTE CICLABILI            | Comune di Marsala | € 800 000,00                  |                      |                                   | 100                  | 0,2%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2015     |  |
| TRA03 PIANO URBANO DELLA MOBILITA'             | Comune di Marsala | n.q.                          |                      |                                   | 4 500                | 9,5%                       | 2,0%                        | ★          | x                                 |          |             |              | 2014                     | 2014     |  |
| <b>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA</b>  |                   |                               | <b>0</b>             | <b>65 745</b>                     | <b>10 745</b>        | <b>23%</b>                 | <b>4,9%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| COM01 PRODUZIONE ENERGIA FOTOVOLTAICA          | Comune di Marsala | € 1 623 287,00                |                      | 325                               | 125                  | 0,3%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2015     |  |
| COM02 PRODUZIONE ENERGIA EOLICA                | Comune di Marsala | € 376 000,00                  |                      | 200                               | 75                   | 0,2%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2015     |  |
| COM07 PENSILINE FOTOVOLTAICHE                  | Comune di Marsala | € 1 606 000,00                |                      | 500                               | 185                  | 0,4%                       | 0,1%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2015     |  |
| PRO01 FOTOVOLTAICO SU EDIFICI PRIVATI          | Comune di Marsala | € -                           |                      | 6 720                             | 2 500                | 5,3%                       | 1,1%                        |            | x                                 |          |             |              | 2013                     | 2030     |  |
| PRO02 SVILUPPI FUTURI FOTOVOLTAICO             | Comune di Marsala | € 2 000,00                    |                      | 52 000                            | 5 600                | 11,8%                      | 2,5%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2030     |  |
| PRO03 RIQUALIFICAZIONE EX-DISCARICA            | Comune di Marsala | n.q.                          |                      | 6 000                             | 2 260                | 4,8%                       | 1,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2012                     | 2030     |  |
| <b>ALTRO</b>                                   |                   |                               | <b>5 900</b>         | <b>0</b>                          | <b>7 520</b>         | <b>16%</b>                 | <b>3,4%</b>                 |            |                                   |          |             |              |                          |          |  |
| INF01 FORMAZIONE NELLE SCUOLE                  | Comune di Marsala | € 5 000,00                    |                      |                                   | n.q.                 | 0,0%                       | 0,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2020     |  |
| INF02 PROGETTO SALVAENERGIA                    | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | n.q.                 | 0,0%                       | 0,0%                        |            |                                   |          |             | x            | 2015                     | 2015     |  |
| INF03 PROMOZIONE SISTEMI DI GESTIONE 50001     | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | n.q.                 | 0,0%                       | 0,0%                        |            |                                   |          |             | x            | 2014                     | 2015     |  |
| INF04 MISURATORI DI CONSUMO                    | Comune di Marsala | € 7 500,00                    |                      |                                   | n.q.                 | 0,0%                       | 0,0%                        |            |                                   |          |             | x            | 2015                     | 2016     |  |
| INF05 SPORTELLI ENERGIA                        | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | n.q.                 | 0,0%                       | 0,0%                        |            |                                   |          |             | x            | 2015                     | 2020     |  |
| IND01 PRODUZIONE DI BIOMETANO                  | Comune di Marsala | € 14 950 000,00               |                      |                                   | 1 255                | 2,7%                       | 0,6%                        |            |                                   | x        |             |              | 2016                     | 2020     |  |
| IND02 DIAGNOSI ENERGETICHE                     | Comune di Marsala | € -                           | 5 900                |                                   | 2 100                | 4,4%                       | 1,0%                        |            |                                   | x        |             |              | 2015                     | 2018     |  |
| IND03 VITIVINICOLTURA ECO-FRIENDLY             | Comune di Marsala | € -                           |                      |                                   | 4 165                | 8,8%                       | 1,9%                        |            |                                   | x        |             |              | 2016                     | 2020     |  |
| <b>TOTAL</b>                                   |                   | <b>€ 40 243 287,00</b>        | <b>44 760</b>        | <b>65 745</b>                     | <b>47 350</b>        | <b>100,0%</b>              | <b>21,4%</b>                |            | 17%                               | 83%      | 0%          | 0%           |                          |          |  |

Tabella 45 - Riepilogo delle azioni di mitigazione del PAES

Di seguito, invece, è rappresentato il piano d'azioni di mitigazione previste dal presente PAESC:

| AZIONE   | RESPONSIBLE BODY  | Key Action | X   | Estimated implementation cost [€] | Estimates in 2030      |                                     |                         |                            |                            | Implementation timeframe |          |
|--|-------------------|------------|-----|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------|
|  |                   |            |     |                                   | Energy Savings [MWh/a] | Renewable energy production [MWh/a] | CO2 Reduction [t CO2/a] | Riduz. Rispetto a DeltaCO2 | Riduz. Rispetto a Tot.Emis | Start time               | End time |
| <b>EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI</b> |                   |            |     | 8 172 500                         | 4 580,0                | -                                   | 2 900                   | 3,2%                       | 1,3%                       |                          |          |
| COM03 RINNOVO IMPIANTI TERMICI                 | Comune di Marsala |            | 1,0 | 1 100 000                         | 920,0                  | -                                   | 190                     | 0,2%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| COM04 RINNOVO IMPIANTI ELETTRICI               | Comune di Marsala |            | 1,0 | 600 000                           | 660,0                  | -                                   | 250                     | 0,3%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| COM05 EFFICIENZA IMPIANTI CICLO IDRICO         | Comune di Marsala |            | 1,0 | 900 000                           | 3 000,0                | -                                   | 1 200                   | 1,3%                       | 0,5%                       | 2015                     | 2030     |
| COM06 GREEN PUBLIC PROCUREMENT                 | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | 70                      | 0,1%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| COM08 ACQUISTO ELETTRICITA' VERDE              | Comune di Marsala |            | 1,0 | 2 500                             | -                      | -                                   | 730                     | 0,8%                       | 0,3%                       | 2016                     | 2030     |
| TPCOM01 RINNOVO PARCO VEICOLI COMUNALE         | Comune di Marsala | ★          | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | 125                     | 0,1%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| TPLO1 RINNOVO PARCO TPL                        | Comune di Marsala |            | 1,0 | 5 570 000                         | -                      | -                                   | 335                     | 0,4%                       | 0,2%                       | 2015                     | 2030     |
| <b>EDIFICI TERZIARI, ATTREZZATURE/IMPIANTI</b> |                   |            |     | -                                 | 26 830,0               | -                                   | 9 110                   | 10,1%                      | 4,1%                       |                          |          |
| TER01 INSEGNE A LED                            | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | 350,0                  | -                                   | 130                     | 0,1%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| TER02 STRUTTURE ALBERGHIERE                    | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | 480,0                  | -                                   | 180                     | 0,2%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| TER03 INCENTIVI EFFICIENZA                     | Comune di Marsala |            | 2,0 | -                                 | 26 000,0               | -                                   | 8 800                   | 9,8%                       | 4,0%                       | 2015                     | 2030     |
| <b>EDIFICI RESIDENZIALI</b>                    |                   |            |     | 5 001 000                         | 49 900,0               | -                                   | 15 825                  | 17,6%                      | 7,2%                       |                          |          |
| RES01 REGOLAMENTO EDILIZIO                     | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | -                       | 0,0%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| RES02 METANIZZAZIONE                           | Comune di Marsala |            | 1,0 | 5 000 000                         | -                      | -                                   | 200                     | 0,2%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| RES03 EFFICIENTAMENTO CONDOMINI                | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | 100                     | 0,1%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| RES04 INCENTIVI RISTRUTTURAZIONI               | Comune di Marsala |            | 3,0 | -                                 | 45 000,0               | -                                   | 14 325                  | 15,9%                      | 6,5%                       | 2015                     | 2030     |
| RES05 PROMOZIONE SOLARE TERMICO                | Comune di Marsala |            | 2,0 | 1 000                             | 4 900,0                | -                                   | 1 200                   | 1,3%                       | 0,5%                       | 2015                     | 2030     |
| <b>ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>                  |                   |            |     | 7 700 000                         | 3 000,0                | -                                   | 1 100                   | 1,2%                       | 0,5%                       |                          |          |
| IPC01 EFFICIENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE        | Comune di Marsala | ★          | 1,0 | 7 700 000                         | 3 000,0                | -                                   | 1 100                   | 1,2%                       | 0,5%                       | 2015                     | 2018     |
| <b>TRASPORTO</b>                               |                   |            |     | 801 200                           | -                      | -                                   | 28 700                  | 31,9%                      | 13,0%                      |                          |          |
| TPLO2 SCUOLABUS E PEDIBUS                      | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | 100                     | 0,1%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| TRA01 RINNOVO PARCO AUTO PRIVATO               | Comune di Marsala |            | 2,4 | 1 200                             | -                      | -                                   | 24 000                  | 26,7%                      | 10,9%                      | 2015                     | 2030     |
| TRA02 REALIZZAZIONE PISTE CICLABILI            | Comune di Marsala |            | 1,0 | 800 000                           | -                      | -                                   | 100                     | 0,1%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| TRA03 PIANO URBANO DELLA MOBILITA'             | Comune di Marsala | ★          | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | 4 500                   | 5,0%                       | 2,0%                       | 2015                     | 2018     |
| <b>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA</b>  |                   |            |     | 3 612 287                         | -                      | 195 744,5                           | 24 745                  | 27,5%                      | 11,2%                      |                          |          |
| COM01 PRODUZIONE ENERGIA FOTOVOLTAICA          | Comune di Marsala |            | 1,0 | 1 623 287                         | -                      | 324,5                               | 125                     | 0,1%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| COM02 PRODUZIONE ENERGIA EOLICA                | Comune di Marsala |            | 1,0 | 376 000                           | -                      | 200,0                               | 75                      | 0,1%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| COM07 PENSILINE FOTOVOLTAICHE                  | Comune di Marsala |            | 1,0 | 1 606 000                         | -                      | 500,0                               | 185                     | 0,2%                       | 0,1%                       | 2015                     | 2030     |
| PRO01 FOTOVOLTAICO SU EDIFICI PRIVATI          | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | 6 720,0                             | 2 500                   | 2,8%                       | 1,1%                       | 2015                     | 2030     |
| PRO02 SVILUPPI FUTURI FOTOVOLTAICO             | Comune di Marsala |            | 3,5 | 7 000                             | -                      | 182 000,0                           | 19 600                  | 21,8%                      | 8,9%                       | 2015                     | 2030     |
| PRO03 RIQUALIFICAZIONE EX-DISCARICA            | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | 6 000,0                             | 2 260                   | 2,5%                       | 1,0%                       | 2015                     | 2030     |
| <b>ALTRO</b>                                   |                   |            |     | 14 962 500                        | 5 900,0                | -                                   | 7 520                   | 8,4%                       | 3,4%                       |                          |          |
| INF01 FORMAZIONE NELLE SCUOLE                  | Comune di Marsala |            | 1,0 | 5 000                             | -                      | -                                   | -                       | 0,0%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| INF02 PROGETTO SALVAENERGIA                    | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | -                       | 0,0%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| INF03 PROMOZIONE SISTEMI DI GESTIONE 50001     | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | -                       | 0,0%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| INF04 MISURATORI DI CONSUMO                    | Comune di Marsala |            | 1,0 | 7 500                             | -                      | -                                   | -                       | 0,0%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| INF05 SPORTELLI ENERGIA                        | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | -                       | 0,0%                       | 0,0%                       | 2015                     | 2030     |
| IND01 PRODUZIONE DI BIOMETANO                  | Comune di Marsala |            | 1,0 | 14 950 000                        | -                      | -                                   | 1 255                   | 1,4%                       | 0,6%                       | 2015                     | 2030     |
| IND02 DIAGNOSI ENERGETICHE                     | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | 5 900,0                | -                                   | 2 100                   | 2,3%                       | 1,0%                       | 2015                     | 2030     |
| IND03 VITIVINICOLTURA ECO-FRIENDLY             | Comune di Marsala |            | 1,0 | -                                 | -                      | -                                   | 4 165                   | 4,6%                       | 1,9%                       | 2015                     | 2030     |
| <b>TOTAL</b>                                   |                   |            |     | <b>40 249 487</b>                 | <b>90 210</b>          | <b>195 745</b>                      | <b>89 900</b>           | <b>100,0%</b>              | <b>40,7%</b>               |                          |          |

Tabella 46 - Riepilogo delle azioni di mitigazione del presente PAESC

Permangono le Key-Actions (azioni chiave), che verranno pubblicate sul sito Covenant of Mayors, individuate nel PAES per le quali il successivo monitoraggio prevederà, in più, l'indicazione dello stato di realizzazione e dell'efficacia mediante percentuali di avanzamento.

**COM01****PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA****Produzione di energia fotovoltaica****Descrizione:**

L'azione è stata rimodulata in relazione alle sopravvenute esigenze dell'Amministrazione<sup>6</sup>.

Pur mantenendo cautelativamente gli stessi obiettivi qualitativi, sono variati gli edifici oggetto di intervento. Sono previsti i seguenti interventi:

- Progetto per la realizzazione di un impianto Fotovoltaico presso il depuratore Comunale. (50 kWp) € 600 000
- Manutenzione capannone sede VV.UU. di via Del Giudice e realizzazione impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. (50 kWp) € 600.000
- Interventi di efficientamento energetico mediante l'installazione di impianti fotovoltaici e di relamping da eseguire negli edifici ad uso pubblico di proprietà comunale siti in Marsala nella piazza Paolo Borsellino, largo Padre Elia, via Ernesto Del Giudice, c/da Ponte Fiumarella e via Garibaldi. € 1.780.000:
  - piazza Paolo Borsellino (91,350 kWp)
  - largo Padre Elia (57,855 kWp)
  - via Ernesto del Giudice (87,870 kWp)
  - c/da Ponte Fiumarella (95,700 kWp)
  - via Garibaldi (96,135 kWp)
- Lavori di manutenzione straordinaria per la messa in sicurezza e l'adeguamento degli impianti tecnologici esistenti necessari per l'utilizzo della piscina comunale (50 kWp) € 850.000

**Responsabile:**

Comune di Marsala — Settore Lavori Pubblici

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private, ESCo

**Costi [€]:**

3.830.000,00

**Strumenti di finanziamento:**

20% a carico del Comune, 80% da Fondi comunitari e di altra natura.

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

---

<sup>6</sup> Si rimanda al Programma triennale dei Lavori Pubblici 2024/26, Allegato I – scheda D

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

125 tCO2/anno

**Indicatori di monitoraggio:**

kWp installati.

Report di produzione energetica per impianto

**COM02****PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA****Produzione di energia eolica****Descrizione:**

Con D.D.G. n. 1084 del 07/09/2021 il Dip. Reg. Energia ha approvato la costruzione e l'esercizio dell'impianto eolico da 100 kW<sub>e</sub> di potenza, denominato MRS-A32, da realizzarsi in località c/da Messinello.

**Responsabile:**

Comune di Marsala — Settore Lavori Pubblici

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private, ESCo

**Costi [€]:**

376.000,00

**Strumenti di finanziamento:**

20% a carico del Comune, 80% da Fondi comunitari e di altra natura.

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

Considerando una producibilità pari a 5.000 kWh per un impianto minieolico da 2,5 kW per un funzionamento di 2.000 ore/anno alla massima potenza, per potenza di 100 kW<sub>p</sub> si ottiene una produzione teorica di 200.000 kWh/anno, pari a: 75 t CO<sub>2</sub>/anno

$5'000 \text{ kWh} / (2,5 \text{ kW}_{\text{nom}} \cdot 2'000 \text{ h/anno})$

$200'000 \text{ kWh} / (100 \text{ kW}_{\text{nom}} \cdot 2'000 \text{ h/anno})$

$0,377 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \cdot 200'000 \text{ kWh/anno} = 75 \text{ tCO}_2/\text{anno}$

**Indicatori di monitoraggio:**

kW<sub>p</sub> installati.

Report di produzione energetica per impianto.

**COM03****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Rinnovo impianti termici****Descrizione:**

Il Comune di Marsala ha intenzione di intraprendere la realizzazione di interventi per l'adeguamento normativo (disposizioni VVF, INAIL e D.lgs 152/2006) e l'efficientamento energetico degli oltre 100 impianti termici, mediante:

- installazione di un sistema di gestione automatica e telegestione;
- sostituzione di generatori di calore con altri a condensazione;
- eventuale progettazione di cogeneratori e/o collettori solari.

**Responsabile:**

Comune di Marsala — Settore Lavori Pubblici / Pianificazione e Urbanistica

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private, ESCo

**Costi [€]:**

1'100'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, Conto Termico, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Si prevede una riduzione del 30% dei consumi energetici di combustibile (gas naturale, GPL e gasolio). Si prevede un risparmio energetico pari a 920 MWh

920

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

190

**Indicatori di monitoraggio:**

Consumi di gas naturale, GPL e gasolio per riscaldamento degli edifici comunali.

Lavori di sostituzione/adeguamento svolti

**COM04****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Rinnovo impianti elettrici****Descrizione:**

Il Comune di Marsala ha esternalizzato la realizzazione di interventi per l'adeguamento normativo e l'efficientamento energetico, quali:

- Adeguamento delle cabine di trasformazione;
- sostituzione dei corpi illuminanti;
- installazione di sensori di presenza;
- telecontrollo e/o telegestione;
- installazione di regolatori di flusso;
- eventuale progettazione di impianti fotovoltaici.

**Responsabile:**

Comune di Marsala - Settore Lavori Pubblici / Pianificazione e Urbanistica

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private, ESCo

**Costi [€]:**

600'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, Conto Termico, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Si prevede una riduzione del 30% dei consumi elettrici degli edifici pubblici e delle scuole.

Cautelativamente si considera di poter agire solo sul 50% dei consumi (per non considerare la quota a servizio del riscaldamento), ottenendo: 660 MWh.

660

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

250

**Indicatori di monitoraggio:**

Consumi di energia elettrica degli edifici comunali.

Lavori di sostituzione/adequamento svolti

**COM05****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Efficienza impianti ciclo idrico****Descrizione:**

L'Amministrazione Comunale sta provvedendo ad effettuare interventi di efficientamento e adeguamento normativo, tra cui:

- adeguamento delle cabine di trasformazione;
- sostituzione delle pompe di sollevamento;
- rifasamento;
- installazione di dispositivi di telecontrollo e/o telegestione;
- installazione di misuratori di portata;
- installazione di inverter;
- eventuale progettazione di impianti fotovoltaici.

**Responsabile:**

Comune di Marsala - Settore Lavori Pubblici / Pianificazione e Urbanistica

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private, ESCo

**Costi [€]:**

900'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Si prevede una riduzione del 30% dei consumi elettrici legati al servizio idrico integrato, pari a:  
3.000 MWh.

3'000

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

I risparmi energetici sopra quantificati si traducono, con il rispettivo fattore di emissione dell'energia elettrica, in una riduzione di 1.200 t CO2/anno

1'200

**Indicatori di monitoraggio:**

Consumi di energia elettrica degli impianti del servizio idrico integrato

Lavori di sostituzione/adeguamento svolti

**COM06****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Green Public Procurement (GPP)****Descrizione:**

In accordo al Green Public Procurement GPP l'Amministrazione ha previsto l'introduzione per l'acquisto e/o l'utilizzo di determinati prodotti o servizi. L'Azione prevede di introdurre criteri di acquisto "verdi" nelle seguenti aree:

- arredi (mobili per ufficio, arredi scolastici): prodotti fabbricati con materie riciclate, materiali atossici, legno proveniente da foreste certificate (secondo i principi del FSC (Forest Stewardship Council o analoghi protocolli);
- elettronica (attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio e relativi materiali di consumo, apparati di telecomunicazione);
- cancelleria (carta e materiali di consumo);
- servizi di gestione degli edifici (servizi di pulizia e materiali per l'igiene);
- trasporti (automezzi e servizi di trasporto, sistemi di mobilità sostenibile): mezzi a basso impatto ambientale bi-fuel, elettrici.

**Responsabile:**

Comune di Marsala – Settore finanziario

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private

**Costi [€]:**

-

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Quantificando in circa 7.000 t CO2/anno (secondo la metodologia di misurazione dell'impatto del GPP avanzata dalla UE nel 2018) le emissioni di CO2 direttamente imputabili al Comune (decurtate delle altre azioni), si può ipotizzare una riduzione pari all'1%: 70 t CO2/anno

70

**Indicatori di monitoraggio:**

Emissioni comunali di CO2

Procedure di acquisto interne

**COM07****PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA****Pensiline fotovoltaiche****Descrizione:**

L'azione è stata rimodulata in relazione alle sopravvenute esigenze dell'Amministrazione<sup>7</sup>.

Pur mantenendo cautelativamente gli stessi obiettivi qualitativi, sono variati gli edifici oggetto di intervento.

È prevista la realizzazione di impianti fotovoltaici, tra i quali impianti fotovoltaici su pensiline:

- Pensiline fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica nelle aree a parcheggio di Via Col. Maltese. (119,56 kWp) € 837 000
- Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato in tettoie ombreggianti da realizzarsi nel parcheggio pubblico in c/da Fossarunza (109,76 kWp) € 776.000.

La potenza complessiva che verrà installata è dunque pari a 308,7 kWp

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese private

**Costi [€]:**

1'606'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

185 t CO2/anno

**Indicatori di monitoraggio:**

kWp installati

Report di produzione energetica per impianto

---

<sup>7</sup> Si rimanda al Programma triennale dei Lavori Pubblici 2024/26, Allegato I – scheda D

**COM08****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Acquisto elettricità verde****Descrizione:**

Il Comune di Marsala intende aderire a consorzi per l'acquisto di elettricità proveniente da fonti rinnovabili, ottenendo apposita certificazione del tipo R.E.C.S. (Renewable Energy Certificate System). Sarà valutata la percentuale di energia elettrica rispetto al totale dei consumi attuali. L'adesione al Consorzio consentirà la riduzione indiretta di emissioni di CO<sub>2</sub>.

**Responsabile:**

Comune di Marsala – Settore finanziario

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese/Consorzi d'acquisto

**Costi [€]:**

500

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

L'acquisto di elettricità verde consentirà di evitare le emissioni in atmosfera della CO<sub>2</sub> legata ai consumi dell'ente comunale. Indicativamente, decurtando già gli altri interventi di efficientamento previsti, e ipotizzando l'acquisto del 30% di energia elettrica verde, si stima la riduzione pari a: 730 t CO<sub>2</sub>/anno

730

**Indicatori di monitoraggio:**

Percentuale di elettricità verde acquistata

**IPC01****ILLUMINAZIONE PUBBLICA****Efficienza pubblica illuminazione****Descrizione:**

L'Azione si pone come obiettivo la riduzione dei consumi energetici per la Pubblica Illuminazione mediante l'utilizzo di apparecchi e lampade di nuova generazione a maggiore efficienza ed in particolare modo di dispositivi LED e attraverso la riduzione del livello di illuminamento al suolo durante le fasce orarie notturne. Si prevede nel dettaglio (mediante gara pubblica):

- riqualificazione di linee e quadri elettrici;
- riqualificazione dei pali elettrici;
- sostituzione degli impianti dotati di apparecchi e lampade di vecchia concezione, quali lampade a incandescenza o a vapori di mercurio, con apparecchi e lampade a maggiore efficienza;
- introduzione di sistemi per ridurre il flusso luminoso e ottimizzare il funzionamento del singolo punto luce in funzione della localizzazione, delle necessità, delle caratteristiche del fondo stradale.

**Responsabile:**

Comune di Marsala – Settore LL.PP.

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese/ESCo anche in P.P.P.

**Costi [€]:**

7'700'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Si prevede una riduzione del 30% dei consumi elettrici della pubblica illuminazione, ovvero:

3.000 MWh

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

I risparmi energetici sopra quantificati si traducono, con il rispettivo fattore di emissione dell'energia elettrica, in una riduzione di: 1.100 t CO2/anno

1'100

**Indicatori di monitoraggio:**

Consumi di energia elettrica della pubblica illuminazione.

Lavori di sostituzione/adequamento svolti.

**TPcom01****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Rinnovo parco veicoli comunale****Descrizione:**

Il Comune intende essere il primo soggetto ad applicare le best practices di cui si fa promotore. Obiettivo dell'Azione è la riduzione delle emissioni inquinanti attraverso il rinnovo del parco mezzi utilizzato dal personale pubblico. L'azione di rinnovo del parco veicoli del comune prevede l'acquisto di nuovi veicoli e la sostituzione dei mezzi più inquinanti.

**Responsabile:**

Comune di Marsala – Settore Servizi Pubblici Locali

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, Imprese

**Costi [€]:**

N.Q.

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

500 MWh

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

I risparmi energetici sopra quantificati si traducono, con il rispettivo fattore di emissione dell'energia elettrica, in una riduzione di: 1.100 t CO2/anno

125

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di mezzi sostituiti

Consumi energetici del parco auto comunale

**TPL01****EDIFICI COMUNALI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Rinnovo parco TPL****Descrizione:**

Il parco autobus di SMA (Servizio Municipale Autotrasporti), che gestisce il servizio del trasporto pubblico locale, è caratterizzato da un'età media di quasi 18 anni, per una percorrenza media di oltre 60.000 km/anno per ciascun mezzo. L'azione consiste nell'ammodernamento del parco mezzi tramite l'acquisto di 14 autobus alimentati a metano: cinque da 12m, cinque da 10m e quattro da 7,5m. Ciò consente molteplici vantaggi: oltre ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si prevedono infatti importanti risparmi nei costi del carburante e in quelli di manutenzione.

**Responsabile:**

Comune di Marsala – Settori Servizi Pubblici Locali e Grandi Opere.

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune, SMA, Imprese private

**Costi [€]:**

5'000'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Finanziamento regionale dai fondi del programma Jessica previsti nel decreto dell'Assessorato Regionale dell'Energia, altri Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

Considerando la percorrenza media degli autobus attuali, pari a oltre 61.000 km/anno, e consumi medi di 2,4 km/l per i mezzi a gasolio e 3,8 km/kg per i mezzi a metano, si ottiene una riduzione annua delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a: 335 t CO<sub>2</sub>/anno

335

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di mezzi sostituiti

Consumi energetici del parco auto comunale

**TPL02****TRASPORTO****Rinnovo parco TPL****Descrizione:**

Il Comune di Marsala, consapevole della peculiarità del suo territorio e della conseguente necessità di spostarsi frequentemente con veicoli a motore per molteplici esigenze, sta cercando di potenziare il ricorso al servizio di scuolabus da parte degli studenti del Comune (scuola primaria e scuole secondarie). Nel corso dell'anno scolastico 2013/2014, si è concesso ad esempio gratuitamente il servizio agli studenti delle scuole secondarie, promuovendo al massimo l'iniziativa, ed ottenendo un incremento del numero di utenti. Si intende proseguire su questa linea, cercando di incrementare l'utilizzo di mezzi condivisi.

Inoltre, già da qualche anno è attivo il pedibus, che verrà ulteriormente incentivato nei prossimi anni.

**Responsabile:**

Comune di Marsala – Settori Servizi Pubblici Locali; SMA; Marsala Schola

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settori Servizi Pubblici Locali e Grandi Opere; SMA; Marsala Schola; Cittadini

**Costi [€]:**

-

**Strumenti di finanziamento:**

-

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

L'incremento già ottenuto per il servizio scuolabus è pari a circa 300 studenti al giorno, che considerando una percorrenza media di 3 km, consentono di evitare 360.000 km/anno con mezzi privati, pari a circa: 50 t CO2 evitate

Si ipotizza di incrementare ulteriormente la partecipazione arrivando così ad una riduzione di: 100 t CO2 evitate

100

**Indicatori di monitoraggio:**

Utenti dei servizi di scuolabus e pedibus

**TER01****EDIFICI TERZIARI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Insegne a LED****Descrizione:**

Il Comune di Marsala intende promuovere la sostituzione delle lampade per insegne presso le imprese del settore terziario, eliminando il costo dell'istruttoria nel caso di nuove autorizzazioni e concedendo sconti da definire su imposte locali (es. imposta rifiuti).

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settore LL.PP. ed altri; Imprese settore terziario

**Costi [€]:**

Nessun costo diretto aggiuntivo (le lampade vengono naturalmente sostituite)

-

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Ipotizzando che 2.000 insegne vengano sostituite, passando da una potenza installata di 50W a 10W, e considerando l'accensione per 12 ore al giorno, si ottiene un risparmio energetico pari a: 350 MWh di energia elettrica

350

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

130

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di imprese aderenti

Consumi elettrici del settore terziario

**TER02****EDIFICI TERZIARI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Strutture alberghiere****Descrizione:**

L'Amministrazione Comunale intende stipulare una convenzione con professionisti per eseguire diagnosi energetiche delle strutture ricettive: questo consentirà di valutare la domanda energetica del settore e le possibili misure di miglioramento. Potranno essere organizzati seminari e conferenze sulle tematiche energetiche e certificazioni ambientali in ambito turistico. Si valuterà anche l'opportunità di concedere sconti nel pagamento di imposte (come quella sui rifiuti) se legate ad interventi di efficientamento energetico.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Settori vari; Imprese settore alberghiero

**Costi [€]:**

Non quantificabili, investimenti totalmente a carico dei privati

-

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private, incentivi statali e detrazioni fiscali, Conto Termico, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

ipotizzando di ridurre tali consumi del 10%, si otterrebbe un risparmio complessivo pari a: 480 MWh/anno di energia elettrica.

480

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

180

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di strutture aderenti

Consumi elettrici settore terziario

**TER03****EDIFICI TERZIARI, ATTREZZATURE/IMPIANTI****Incentivi efficienza****Descrizione:**

Il settore Terziario rappresenta da solo l'8% dei consumi di elettrici e termici del territorio e il 10% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Con questa Azione, l'Amministrazione comunale si pone l'obiettivo di promuovere l'efficientamento delle imprese del settore terziario attraverso incentivi quali la riduzione di alcune imposte comunali (es. tassa sui rifiuti), in risposta alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico, privilegiando:

- installazione di contatori e sistemi di monitoraggio intelligenti per l'integrazione delle energie rinnovabili;
- gestione impianti di condizionamento;
- gestione e controllo illuminazione;
- sostituzione di impianti di condizionamento e ventilazione.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settore Finanziario ed altri; Imprese settore terziario

**Costi [€]:**

Non quantificabili, investimenti totalmente a carico dei privati

-

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private, incentivi statali e detrazioni fiscali, Conto Termico, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

L'obiettivo è quello di ridurre del 40% i consumi del settore Terziario, sia elettrici che termici. Ciò corrisponde ad un risparmio di circa: 26.000 MWh

26'000

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

8'800

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di strutture aderenti

Consumi elettrici settore terziario

**RES01****EDIFICI RESIDENZIALI****Regolamento edilizio****Descrizione:**

Il Regolamento Edilizio è fondamentale nel processo di pianificazione territoriale: esso, infatti, è in grado di integrare indicazioni architettoniche e edilizie con considerazioni di carattere energetico. Dovendosi allineare da una parte con la politica energetica comunale e gli altri documenti di pianificazione urbanistica, e dall'altra con i riferimenti normativi Regionali e Provinciali, costituisce un tassello importante per la riduzione dei consumi energetici e l'incremento dell'efficienza. L'Amministrazione Comunale di Marsala ha avviato l'iter del nuovo Regolamento edilizio.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settore Pianificazione e Urbanistica; Progettisti; Imprese private; ESCo; Professionisti e Certificatori energetici; Amministratori di condominio

**Costi [€]:**

Nessun costo aggiuntivo per il Comune

**Strumenti di finanziamento:**

Possibilità per i privati di accedere ad incentivi statali/locali

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Non si quantificano le riduzioni di emissioni degli edifici esistenti, ma il nuovo Regolamento Edilizio annulla gli eventuali incrementi di emissioni dovuti alle espansioni delle zone residenziali da qui al 2030, prevedendo la costruzione dei nuovi edifici secondo criteri di sostenibilità

**Indicatori di monitoraggio:**

Comunicazioni di avvenuta realizzazione degli interventi di efficienza energetica obbligatori da parte degli Amministratori Condominiali

Attestati di Certificazione Energetica

**RES02****EDIFICI RESIDENZIALI****Metanizzazione****Descrizione:**

Il Comune di Marsala intende dare seguito al progetto presentato nel 2009 dal distributore di gas naturale locale Italgas, per il potenziamento della rete di gas metano a servizio di circa 2.200 famiglie aggiuntive, per complessivi circa 30 km di nuova tubazione. La realizzazione dell'opera contribuirebbe alla riduzione di emissioni di CO2 grazie al maggior ricorso al gas naturale, caratterizzato da un fattore di emissione minore rispetto agli altri combustibili tradizionali. In particolare, l'Amministrazione intende esplorare le possibili fonti di finanziamento con la Regione Siciliana.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Settore Lavori Pubblici / Pianificazione e Urbanistica; Distributore locale di gas naturale

**Costi [€]:**

5'000'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Ipotizzando che le 2.200 famiglie interessate convertano i propri consumi da gasolio a metano grazie all'ampliamento della rete, si otterrebbe, a parità di consumi, una riduzione di emissioni pari a: 200 t CO2/anno

200

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di km realizzati

Numero di famiglie allacciate alla rete

**RES03****EDIFICI RESIDENZIALI****Efficientamento condomini****Descrizione:**

Nel territorio comunale sono presenti circa 1.000 condomini, con una media di 16 unità immobiliari ciascuna di 130 m<sup>2</sup> di superficie. Possibili aree ad alto potenziale di efficientamento sono:

- impianti di illuminazione;
- sostituzione caldaie;
- sostituzione ascensori idraulici;
- raccolta di acque piovane per uso irriguo;
- installazione impianti a fonti rinnovabili;
- coibentazione degli involucri.

Il Comune di Marsala intende promuovere iniziative di efficientamento sia indirettamente, attraverso opportune politiche di riduzione degli oneri e sconti sui servizi erogati, sia direttamente, ricercando opportunità di accesso a Fondi Europei, anche per offrire diagnosi gratuite ad un certo numero di condomini. Saranno altresì promossi accordi tra associazioni (ANACI ed altre) ed istituti bancari, per la garanzia su prestiti per interventi di efficienza energetica.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settore Pianificazione e Urbanistica - SUE; Progettisti; Imprese private; ESCo; Professionisti e certificatori energetici; Amministratori di condominio

**Costi [€]:**

Nessun costo diretto aggiuntivo per il Comune (da stimare il mancato gettito per oneri o servizi).

Costi a carico di privati non quantificabili

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private, incentivi statali e detrazioni fiscali, Conto Termico, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Ipotizzando che 400 condomini riescano a ridurre i propri consumi di energia elettrica e termica del 20%, a partire da dati medi di consumo per utenza, si otterrebbero risparmi pari a: 200 MWh di energia elettrica, 80 MWh di gas metano

280

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

100

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di condomini aderenti

**RES04****EDIFICI RESIDENZIALI****Incentivi ristrutturazioni****Descrizione:**

Obiettivo dell'Azione è l'incremento del livello di efficienza energetica del patrimonio edilizio esistente sul territorio comunale. L'Amministrazione prevede di offrire premi volumetrici e sconto oneri e/o imposte comunali in proporzione all'efficacia degli interventi effettuati su edifici oggetto di ristrutturazione, oltre a quanto sarà reso obbligatorio dal nuovo Regolamento Edilizio.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settore Pianificazione e Urbanistica - SUE; Progettisti; Imprese private; ESCo; Professionisti e certificatori energetici; Amministratori di condominio

**Costi [€]:**

Nessun costo diretto aggiuntivo per il Comune. Costi a carico di privati non quantificabili

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private, incentivi statali e detrazioni fiscali, Conto Termico, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Ipotizzando che almeno il 9% degli edifici residenziali ogni anno effettui una riqualificazione energetica in modo da passare dagli attuali consumi a classi di efficienza più elevate, dimezzando i consumi energetici, si avrebbe un risparmio energetico pari a: 45.000 MWh

45'000

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

14'235

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di pratiche per ristrutturazione ricevute

Incentivi concessi

**RES05****EDIFICI RESIDENZIALI****Promozione solare termico****Descrizione:**

Obiettivo dell'Azione è incentivare i cittadini a ricorrere al solare termico per la propria produzione di acqua calda sanitaria. L'Amministrazione Comunale intende promuovere questa transizione, organizzando incontri pubblici ai quali invitare, oltre a Professionisti del settore, anche cittadini e imprese private e/o ESCo nei quali le parti possano condividere soluzioni tecniche e commerciali per l'impiego delle tecnologie.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune – Settore Pianificazione e Urbanistica - SUE; Progettisti; Imprese private; ESCo; Professionisti; Amministratori di condominio

**Costi [€]:**

Organizzazione incontri pubblici: 500,00 €

Costi a carico di privati non quantificabili  
500,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private, Finanziamenti pubblici

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Considerando un consumo medio di 0,15 MWh/abitate per l'uso acqua calda sanitaria, ipotizzando che il 40% della popolazione di Marsala (circa 6% annuo) decida di installare un impianto solare termico, si risparmierebbero: 4.900 MWh/anno

4'900

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

1'200

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di incontri organizzati

**TRA01****TRASPORTO****Rinnovo parco auto privato****Descrizione:**

L'Amministrazione Comunale di Marsala intende promuovere ed accelerare il percorso di rinnovo ed efficientamento del parco auto privato. A fianco degli impegni assunti dalle compagnie di produzione di autoveicoli con l'Unione Europea per raggiungere determinati valori di emissioni specifiche medie (130 gCO<sub>2</sub>/km), a livello locale saranno attuate le seguenti iniziative:

- replicando le esperienze di altri Paesi, sarà organizzato un tavolo coinvolgendo le principali Assicurazioni operanti sul territorio, per valutare possibili ribassi sui premi per i veicoli a basse emissioni;
- concessione di tariffe agevolate nelle aree di sosta a pagamento del Comune per le auto a basse emissioni ("Guida sul risparmio di carburante e sulle emissioni di CO<sub>2</sub>" Ministero Sviluppo Economico, Ministero Ambiente Infrastrutture e Trasporti).

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Polizia Municipale; Cittadini; Compagnie assicurative

**Costi [€]:**

Organizzazione incontri pubblici: 500,00 €. Costi a carico di privati non quantificabili.  
500,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse private, Finanziamenti pubblici

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

In base al "Monitoring CO<sub>2</sub> emissions from new passenger cars in the EU" (European Environment Agency), le emissioni di CO<sub>2</sub> medie del parco circolante EU15 di autovetture nel 2011 si attestavano a 135,1 g CO<sub>2</sub>/km, in continuo calo. Ipotizzando al 2030 la sostituzione delle auto di classe Euro 0, 1, 2, 3 e 4 (immatricolate prima del 2011), si può ottenere una riduzione di oltre il 60% delle emissioni, ovvero: 24.000 t CO<sub>2</sub>/anno

24'000

**Indicatori di monitoraggio:**

Parco autovetture da Autoritratto ACI

Emissioni del settore Trasporti privati e commerciali

**TRA02****TRASPORTO****Realizzazione piste ciclabili****Descrizione:**

L'Amministrazione Comunale ha ottenuto l'approvazione della giunta municipale per il progetto di realizzazione di una pista ciclabile in una zona ad alta valenza paesaggistica, molto frequentata da visitatori e turisti sia per raggiungere l'imbarcadero storico per l'Isola di Mozia che per godere dello spettacolo naturale offerto da tramonti, saline e fauna migratoria. La pista ciclabile avrà una lunghezza di 7,6 km (contrada Birgi Nivaloro - Villa Genna), con una larghezza di un 1,5m e una pavimentazione in resina acrilica all'acqua ad elevata resistenza all'usura. Nelle intenzioni dell'Amministrazione comunale la pista ciclabile in un secondo momento proseguirà da Villa Genna fino al parco pubblico dell'ex Salinella

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Settore LL.PP.; Cittadini

**Costi [€]:**

800'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Residui di mutui assunti con la Cassa Depositi e Prestiti, PO-FESR ed eventuali altri finanziamenti pubblici

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Ipotizzando che la pista ciclabile possa incentivare il mancato utilizzo di veicoli a motore per distanze medie dell'ordine di 10 km da parte di circa 600 utenti, si eviterebbero emissioni di CO2 pari a: 100 t CO2/anno

100

**Indicatori di monitoraggio:**

Conteggi periodici dei flussi di traffico di biciclette

**TRA03****TRASPORTO****Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (P.U.M.S.)****Descrizione:**

Il Piano Urbano della Mobilità (P.U.M.) è uno strumento volontario a disposizione dei Comuni per definire adeguati progetti relativamente al sistema territorio-trasporti. Esso si pone generalmente un orizzonte temporale di dieci anni e contempla le ipotesi di investimenti in infrastrutture ed innovazioni gestionali da attuarsi nel medio periodo, sia su scala urbana che su scala metropolitana e sovra-comunale. Con Delibera del Consiglio Comunale n° 169 del 19/12/2016 il Comune di Marsala ha approvato il P.U.M.S. che si propone come strumento di definizione delle strategie, pianificazione degli interventi e programmazione delle risorse, al fine di migliorare le prestazioni del sistema di mobilità urbana e al contenimento delle esternalità negative indotte dal traffico privato. Tra le misure previste:

- ampliamento della ZTL;
- Rinnovo sistema ferroviario;
- mobilità elettrica;
- realizzazione parcheggi;
- car-sharing

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala; Cittadini

**Costi [€]:**

N.Q.

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse da reperire

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Il P.U.M. ha tra i suoi obiettivi la quantificazione dei benefici della realizzazione delle misure; pertanto, un calcolo preciso può essere effettuato solo a valle delle analisi di piano. Ci si limita ad ipotizzare una riduzione del 5% delle emissioni del settore Trasporti (considerate al netto del rinnovo del parco auto): 4.500 t CO2/anno

4'500

**Indicatori di monitoraggio:**

Emissioni del Settore Trasporti

Ulteriori analisi previste dal PUMS

**IND01****ALTRO****Produzione di biometano****Descrizione:**

Al fine di efficientare il settore produttivo vitivinicolo locale, il Comune di Marsala intende promuovere la realizzazione di un impianto consortile (che coinvolga i vicini Comuni aderenti al Patto dei sindaci) per il recupero dei rifiuti organici a valle della raccolta differenziata (FORSU) e per la valorizzazione energetica degli scarti agro-industriali. Tale realizzazione offrirebbe molteplici vantaggi: dal miglioramento delle proprietà fertilizzanti del compost ottenuto all'assenza di inerti nel compost stesso; dalla riduzione dell'occupazione di suolo per i siti di compostaggio alla valorizzazione della raccolta differenziata, intercettando biomasse altrimenti destinate allo smaltimento.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala; Enti di ricerca; Aziende vitivinicole

**Costi [€]:**

14'950'000,00

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse da reperire, Finanziamenti pubblici

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

Non si prevede un risparmio energetico diretto

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Nell'ipotesi di produzione di biometano da immettere in rete: 1.255 t CO2/anno (per il solo Comune di Marsala) pari alle mancate emissioni di metano "tradizionale"

1'255

**Indicatori di monitoraggio:**

Consumi di energia elettrica della pubblica illuminazione

Lavori di sostituzione/adequamento svolti

**IND02****ALTRO****Diagnosi energetiche****Descrizione:**

Il settore delle Attività Produttive rappresenta da solo circa il 14% dei consumi di elettrici e termici del territorio. Con questa Azione, l'Amministrazione comunale si pone l'obiettivo di promuovere accordi per l'erogazione di diagnosi energetiche gratuite presso le imprese, e di concordare con le Associazioni di categoria e le banche una serie di incentivi per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico, privilegiando:

- installazione di contatori e sistemi di monitoraggio intelligenti per l'integrazione delle energie rinnovabili;
- gestione impianti di condizionamento;
- gestione e controllo illuminazione;
- sostituzione di impianti di ventilazione;
- recupero termico del processo produttivo;
- sostituzione di macchinari.

Potranno, altresì, essere promossi incontri per la stipula di accordi che facilitino gli investimenti.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala; Enti di ricerca; Aziende vitivinicole

**Costi [€]:**

Nessun costo diretto aggiuntivo per il Comune

Costi a carico di privati non quantificabili

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa, F.T.T. mediante il coinvolgimento di ESCo, Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

L'obiettivo è ridurre del 10% i consumi del settore produttivo, sia elettrici che termici. Limitandoci a gas naturale ed energia elettrica, ciò corrisponde a: 5.000 MWh energia elettrica, 900 MWh gas naturale

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

2'100

**Indicatori di monitoraggio:**

Diagnosi energetiche effettuate

Consumi energetici del settore industriale

Accordi stipulati

**IND03****ALTRO****Vitivinicoltura eco-friendly****Descrizione:**

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

Nello specifico, le attività da prevedere sono:

- sfruttamento delle biomasse residuali del vigneto Marsala (circa 7.000 ha, con una potenzialità di produzione di circa 14.000 t/anno di tralci (biomassa legnosa);
- produzioni di carburanti puliti quali e-diesel (miscela low blend di gasolio e etanolo da ricavare dai sottoprodotti) da destinare alle flotte pubbliche locali, soprattutto quelle che trasportano turisti (da e per aeroporto);
- recupero della CO<sub>2</sub> di fermentazione dei vini.

La valutazione del potenziale energetico disponibile avverrà anche attraverso la stima dei quantitativi di biomasse residuali disponibili nei territori di Petrosino e Mazara del Vallo.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala; Enti di ricerca; Aziende vitivinicole

**Costi [€]:**

N.Q.

**Strumenti di finanziamento:**

Fondi comunitari e di altra natura

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

Considerati 7.000 ha di vigneto con una produzione media di uva pari 100 q/ha, il recupero della CO<sub>2</sub> di fermentazione potrebbe consentire la riduzione di: 4.165 t CO<sub>2</sub>/anno

4'165

**Indicatori di monitoraggio:**

Lavori di sostituzione/adeguamento svolti

**PRO01****PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA****Fotovoltaico su edifici privati****Descrizione:**

Nel corso degli anni 2012 e 2013 sono stati installati nel territorio del Comune di Marsala impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 4,2 MWp. Questa Azione considera solo gli impianti installati nel corso degli ultimi due anni (2011-2013) perché sono quelli che garantiscono, una volta a regime, un incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto quanto registrato nell'anno di riferimento 2011.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2012

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala - Settore Pianificazione e Urbanistica - SUE e SUAP; Cittadini; Progettisti; Imprese private

**Costi [€]:**

Nessun costo aggiuntivo per il Comune

Costi a carico di privati non quantificabili

**Strumenti di finanziamento:**

Fondi comunitari e incentivi nazionali; detrazioni fiscali

**Risparmio energetico [MWh/anno]:**

-

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Considerando la produzione media annua di un impianto fotovoltaico di 1kWp installato nel territorio del Comune di Marsala fornito dal sito PVGIS del JRC European Commission, pari a 1.600 kWh/anno, una potenza di 4.2 MWp è in grado di produrre, in condizioni ottimali, 6.720 MWh/anno di energia elettrica. Utilizzando il fattore di emissione dell'energia elettrica dell'IBE, ovvero 0,377 t CO2/MWh, si ottiene una riduzione delle emissioni pari a circa: 2.500 t CO2/anno 2'500

**Indicatori di monitoraggio:**

Produzione energia elettrica annua

Numero CER attivate

**PRO02****PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA****Sviluppi futuri fotovoltaico****Descrizione:**

Il Comune di Marsala intende promuovere la diffusione del fotovoltaico presso i privati, attraverso l'organizzazione di incontri pubblici tra fornitori, banche e cittadini, che possano far emergere l'entità dell'investimento necessario e il vantaggio ottenibile. I professionisti avranno la possibilità di promuovere la propria attività, i cittadini di conoscere le opportunità esistenti.

L'azione è, tuttavia, rilanciata nell'orizzonte attuale al 2030, prevedendo un target di abbattimento della CO2 quadruplicato rispetto alla previsione precedente.

La minore efficacia degli attuali incentivi diretti per fotovoltaico è compensata dalla possibilità di accedere alle Comunità Energetiche Rinnovabili recentemente introdotte dalla DIRETTIVA (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili per rispondere a esigenze più ampie rispetto al diretto autoconsumo di energia da fonte rinnovabile.

La C.E.R., quale soggetto giuridico autonomo basato sulla partecipazione aperta e volontaria, è controllata da membri situati nelle vicinanze (secondo i parametri della normativa attuativa) degli impianti di produzione di energie rinnovabili. Quale "comunità energetica di cittadini" ha "lo scopo principale di offrire ai suoi membri o soci o al territorio in cui opera benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità, anziché generare profitti finanziari" (2019/944/UE).

I benefici diretti sono: - incentivo (quota parte per i membri) per 20 anni; - incentivo maggiore per l'energia autoconsumata; - restituzione componente "oneri di trasmissione" di bolletta.

L'agevolazione gode della cumulabilità con Detr.fiscali 50%.

Il Comune si fa promotore di iniziative volte al confronto con i cittadini, le categorie professionali e gli stakeholder

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala - Settore Pianificazione e Urbanistica - SUE e SUAP; Cittadini; Progettisti; Imprese private

**Costi [€]:**

Costi per il Comune: 7.000 € per organizzazione eventi

Costi a carico dei privati non quantificabili

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa; Fondi comunitari.

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

Considerando l'effetto promozionale dell'intervento del Comune, si conta di raggiungere al 2030 32'500 kWp aggiuntivi che porterebbero ad una produzione di circa 52.000 MWh elettrici annui e ad una conseguente riduzione di emissioni pari a: 19.600 t CO2/anno

19'600

**Indicatori di monitoraggio:**

Produzione energia elettrica annua

Numero CER attivate

**PRO03****PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA****Riqualificazione ex discarica****Descrizione:**

I lavori di bonifica e riqualificazione dell'ex discarica di contrada Buttigane, con una superficie di 64.000 m<sup>2</sup>, potrebbero portare ad una valorizzazione anche energetica del territorio, mediante la costruzione di un parco fotovoltaico e, più in generale, di un'area accessibile al pubblico con l'obiettivo di creare un vero e proprio sito cittadino di aggregazione sociale

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2016

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala - Settore LL.PP., Settore F.U.A.; Professionisti

**Costi [€]:**

N.Q.

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa; Fondi comunitari o di altra natura

**Riduzione CO<sub>2</sub> [tCO<sub>2</sub>/anno]:**

Considerando la possibilità di installare pannelli fotovoltaico su una superficie di 30.000 m<sup>2</sup>, si potrebbe raggiungere una potenza complessiva di 3.750 kWp, che consentirebbero una produzione annua di 6.000 MWh elettrici, ovvero emissioni evitate pari a: 2.260 t CO<sub>2</sub>/anno

2'260

**Indicatori di monitoraggio:**

Produzione elettrica annua

**INF01****ALTRO****Formazione nelle scuole****Descrizione:**

L'Amministrazione Comunale intende promuovere una serie di interventi formativi/informativi per gli alunni delle scuole primarie sulle tematiche del risparmio e dell'efficienza energetica degli edifici e, in generale, all'uso più consapevole delle risorse energetiche. Verrà studiata una forma di partnership con professionisti/docenti ad hoc.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2014

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Settore Servizi Sociali; Marsala Schola; Cittadini; Istituti scolastici

**Costi [€]:**

Costo docenze: 5.000,00 €

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa; Fondi comunitari o di altra natura

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

N.Q.

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di ore di formazione erogate nei vari istituti scolastici

**INF02**

**ALTRO**

**Progetto Salvaenergia**

Azione cassata

**INF03****ALTRO****Promozione Sistemi di Gestione 50001****Descrizione:**

L'azione promuovere l'adozione di Sistemi di Gestione dell'Energia conformi allo standard ISO 50001 presso le imprese del settore produttivo e terziario. Il Comune organizzerà a tal fine un evento formativo specifico tra imprese e professionisti del settore, che illustrino le caratteristiche e i benefici economici di un sistema di gestione.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2014

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Settore Attività Produttive, Sport, Turismo ed Attività Culturali, ed altri;  
Imprese; Ordini professionali; Esperti di SGE

**Costi [€]:**

Nessun costo diretto per il Comune

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa; Sponsor

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

N.Q.

**Indicatori di monitoraggio:**

Partecipanti all'evento formativo

**INF04****ALTRO****Misuratori di consumo****Descrizione:**

La consapevolezza dei propri consumi energetici diventa determinante per l'implementazione di soluzioni di efficientamento: conoscere dove, come e quando si consuma, potendo visualizzare il profilo energetico della propria abitazione in tempo reale e senza attendere l'arrivo della bolletta, crea le condizioni necessarie per una presa di coscienza dei possibili risparmi. Il Comune di Marsala intende acquistare e distribuire, mediante un concorso di idee, misuratori di energia elettrica per uso domestico, valutando successivamente la possibilità di incrementare il numero di misuratori a disposizione.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Settore finanziario; Cittadini

**Costi [€]:**

7'500,00 circa per 50 famiglie

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse da reperire

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

N.Q.

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di misuratori distribuiti

**INF05****ALTRO****Sportello Energia****Descrizione:**

Il Comune di Marsala intende promuovere e diffondere iniziative e progetti inerenti alla produzione di energia da fonti rinnovabili e il risparmio energetico, il ciclo dei rifiuti e la pianificazione urbanistica sostenibile, in completa correlazione e armonia con l'ambiente. Nell'ambito delle attività previste, l'Amministrazione si propone di organizzare, valutando la disponibilità di partnership con la Provincia e organizzazioni no-profit, uno sportello informativo itinerante sul territorio. Lo sportello informativo sarà rivolto ai privati cittadini, ai professionisti, alle imprese, agli amministratori, offrendo informazioni e materiale cartaceo sulle tematiche energetiche, in particolare sull'installazione di impianti da fonte rinnovabile, sugli interventi di risparmio energetico in edilizia, sugli incentivi, i contributi e i bandi a disposizione, nonché sulla verifica degli impianti termici. Lo Sportello Energia avrà una pagina web dedicata sul sito Comunale, con il calendario delle aperture e la possibilità di richiedere aperture ad hoc per specifici eventi.

**Responsabile:**

Comune di Marsala

**Tempi:**

Inizio: 2015

Fine: 2030

**Attori coinvolti:**

Comune di Marsala – Segreteria generale; Cittadini

**Costi [€]:**

Nessun costo aggiuntivo per il Comune

**Strumenti di finanziamento:**

Risorse di cassa

**Riduzione CO2 [tCO2/anno]:**

N.Q.

**Indicatori di monitoraggio:**

Numero di richieste evase

Numero contatti sulla sezione del sito web

## 7.4 Il Piano di Monitoraggio

Il monitoraggio rappresenta, una attività importante e necessaria per la quantificazione degli obiettivi. Il PAESC, infatti, non è un documento statico ma flessibile rispetto all'evoluzione degli scenari previsti.

Il Comune di Marsala, in conformità alle linee guida JRC, si impegna a presentare ogni 2 anni dall'avvio del Piano una *Relazione di Intervento* (RI), contenente informazioni qualitative sull'attuazione del PAESC ed una sua un'analisi qualitativa, correttiva e preventiva.

Il report biennale conterrà i dati relativi al risparmio energetico, alla riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> e alla produzione di energia da fonti rinnovabili, conseguiti attuando le azioni previste. Ogni 4 anni sarà presentata una *Relazione di Attuazione* (RA) con informazioni quantitative sulle misure messe in atto, gli effetti sui consumi energetici e sulle emissioni, stabilendo eventuali azioni correttive e preventive in caso di scostamento dagli obiettivi. Tale documento includerà un inventario aggiornato delle emissioni di CO<sub>2</sub> (*Inventario di Monitoraggio delle Emissioni*, IME).

Per poter redigere il documento IME, il Comune si impegna ad attuare una metodologia di raccolta dati che permetta di conoscere il quadro energetico del territorio, il più esaustivo possibile.

Dall'analisi dei risultati dell'IME, l'Amministrazione potrà avviare il riesame delle azioni, eventualmente modificando l'entità delle risorse previste o modificando (integrando o sopprimendo) azioni qualora non permettano il raggiungimento dei risultati preventivati.

Per poter organizzare il piano di monitoraggio, all'interno di ciascuna delle Schede di Azione del PAESC sono individuati (alla omonima voce) gli indicatori che consentono il monitoraggio dello stato dei risultati derivante dall'attuazione dello scenario.

| 2015     | ... | 2017 | ... | 2023 | 2024  | 2025 | 2026 | 2027 | 2028   |
|----------|-----|------|-----|------|-------|------|------|------|--------|
| IBE+PAES |     | RI   |     |      | PAESC |      | RI   |      | RA+IME |

Tabella 47 - Cronoprogramma di monitoraggio

Prima della stesura del presente Piano, è stato elaborato un inventario di monitoraggio delle emissioni di CO<sub>2</sub> all'anno 2017, con i dati disponibili, da intendersi come Monitoraggio del PAES. Sarà caricato sulla piattaforma MyCovenant del JRC come "IME2017" insieme al PAESC dopo l'approvazione di quest'ultimo da parte del Consiglio Comunale.

Il valore di emissione di CO<sub>2</sub> complessiva nell'IME 2017 è di 172.764 tCO<sub>2</sub>/anno contro 220.950 tCO<sub>2</sub>/anno dell'IBE2011.

Appresso se ne rappresenta la sintesi.

## Inventario delle emissioni

| Categoria  | emissioni di CO <sub>2</sub> [t] / emissioni eq. CO <sub>2</sub> [t] |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    | Totale   |               |
|--|--|-----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|----------|----------|----------------------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|--------------------|----------|---------------|
|  | Elettricità  | Riscaldamento/affreddamento | Combustibili fossili |             |                       |              |              |          |          | Energie rinnovabili        |               |               |                |                        |                    |          |               |
|  |  |                             | Gas naturale         | Gas liquido | Olio da riscaldamento | Diesel       | Benzina      | Lignite  | Carbone  | Altri combustibili fossili | Olio vegetale | Biocarburanti | Altre biomasse | Energia solare termica | Energia geotermica |          |               |
| <b>EDIFICI, IMPIANTI/ATTREZZATURE E INDUSTRIE</b>          |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          |               |
| Edifici comunali, impianti/Attrezzature                    | 4454   | 0                           | 551                  | 58          | 0                     | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 5063          |
| Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti     | 16338  | 0                           | 644                  | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 16982         |
| Edifici residenziali                                       | 29220  | 0                           | 9451                 | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 38671         |
| Illuminazione pubblica                                     | 2388   | 0                           | 0                    | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 2388          |
| Industria  | Non-ETS  | 2270                        | 0                    | 263         | 4575                  | 20482        | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 27580         |
|  | ETS (consigliato)  | 0                           | 0                    | 0           | 0                     | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 0             |
| Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie | 54670  | 0                           | 10899                | 4634        | 20482                 | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 90685         |
| <b>TRASPORTO</b>   |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          |               |
| Fitta municipale   | 0  | 0                           | 0                    | 0           | 0                     | 272          | 49           | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 321           |
| Trasporto pubblico   | 0  | 0                           | 0                    | 0           | 0                     | 377          | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 377           |
| Trasporto privato e commerciale                            | 0  | 0                           | 0                    | 2949        | 0                     | 44615        | 18076        | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 65640         |
| Totale parziale trasporti                                  | 0  | 0                           | 0                    | 2949        | 0                     | 45264        | 18125        | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 66338         |
| <b>ALTRO</b>   |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          |               |
| Agricoltura, Silvicultura, Pesca                           | 13968  | 0                           | 0                    | 0           | 1774                  | 0            | 0            | 0        | 0        | 0                          | 0             | 0             | 0              | 0                      | 0                  | 0        | 15742         |
| <b>ALTRO NON RELATIVO AL SETTORE ENERGIA</b>               |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          |               |
| Gestione dei rifiuti                                       |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          | 0             |
| Gestione delle acque reflue                                |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          | 0             |
| Altri non relativi all'energia                             |  |                             |                      |             |                       |              |              |          |          |                            |               |               |                |                        |                    |          | 0             |
| <b>TOTALE</b>  | <b>68638</b>   | <b>0</b>                    | <b>10899</b>         | <b>7583</b> | <b>22256</b>          | <b>45264</b> | <b>18125</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>                   | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>       | <b>0</b>               | <b>0</b>           | <b>0</b> | <b>172764</b> |

Tabella 48 - Inventario delle Emissioni di Monitoraggio del PAES, anno 2017 - IME2017

## 8. ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

### 8.1 PREMESSA

Le temperature medie globali dell'aria e superficiali degli oceani stanno registrando un continuo e progressivo aumento dagli anni '80 e hanno raggiunto i valori più alti dal 1880. Come rilevato dal Rapporto ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia nel 2016" (2017), a livello globale (terraferma e oceani), nel 2016 si è raggiunto un nuovo record della serie per il terzo anno consecutivo; sulla terraferma, l'anomalia della temperatura media globale rispetto al trentennio climatologico di riferimento 1961-1990 è stata di  $+1,31^{\circ}\text{C}$  ed è la più alta della serie a partire dal 1961; dal 1986 l'anomalia termica media globale sulla terraferma è stata sempre positiva. Tutti gli anni successivi al 2000 ed il 1998 sono i più caldi dell'intera serie storica. In Italia, dopo il record dell'anno precedente, il 2016 è stato il sesto anno più caldo dall'inizio delle osservazioni, con un'anomalia media rispetto al trentennio 1961-1990 di  $+1,35^{\circ}\text{C}$ . La stagione invernale è stata quella con anomalia termica più marcata, con un valore medio nazionale di  $+2,15^{\circ}\text{C}$ . Tutti i mesi del 2016 sono stati più caldi della norma, ad eccezione di ottobre al Nord. Come per gli anni precedenti, anche per il 2016 l'anomalia della temperatura media annuale del 2016 è dovuta leggermente di più alle temperature massime che alle temperature minime. Dall'analisi della serie storica dell'ultimo mezzo secolo, all'inizio degli anni '80 prende avvio il periodo con rateo di riscaldamento più elevato. La stima aggiornata del rateo di variazione della temperatura media in Italia dal 1981 al 2016 è  $+0,36 \pm 0,06^{\circ}\text{C} / 10$  anni.

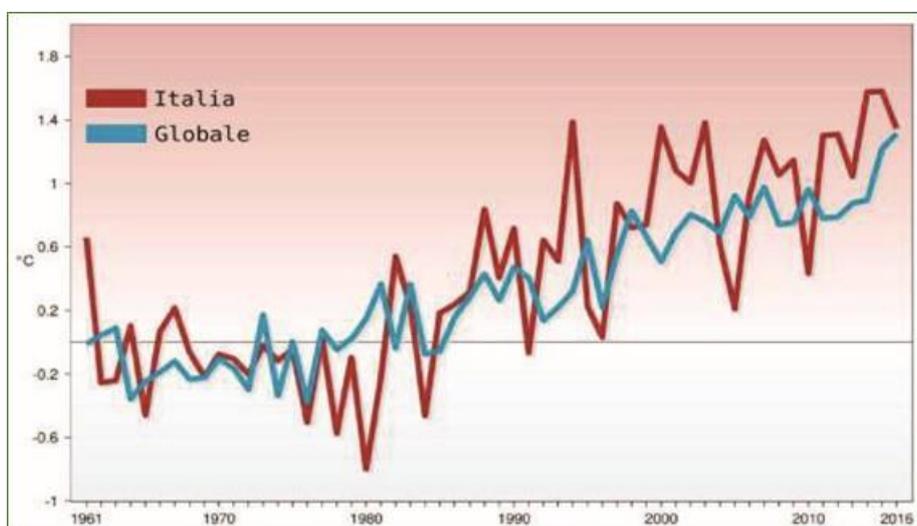


Grafico 8-1 Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma globale e in Italia rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. Fonti: NCDC/NOAA e ISPRA. Elaborazione: ISPRA

Oltre all'aumento delle temperature le fonti governative registrano in modo pronunciato, sia a livello globale che nazionale, anomalie riguardanti altre variabili climatiche (es. precipitazione, umidità relativa) e l'aumento in intensità e frequenza di fenomeni meteorologici intensi (come tempeste e uragani, precipitazioni intense e inondazioni, siccità, ondate di calore).

Tra le conseguenze dei cambiamenti climatici, a livello globale, si ha lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento dei livelli dei mari, ma osservazioni provenienti da tutti i continenti e dagli oceani mostrano che molti sistemi naturali stanno risentendo dei cambiamenti climatici, che determinano forti conseguenze, dirette e indirette, anche sul sistema antropico.

Le fonti governative sostengono che all'origine dei cambiamenti climatici vi siano le emissioni di gas ad effetto serra prodotte dall'attività umana (Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC), che hanno subito un forte incremento a partire dagli anni '50. Come noto il principale gas ad effetto serra, per quantità emessa, è il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>).

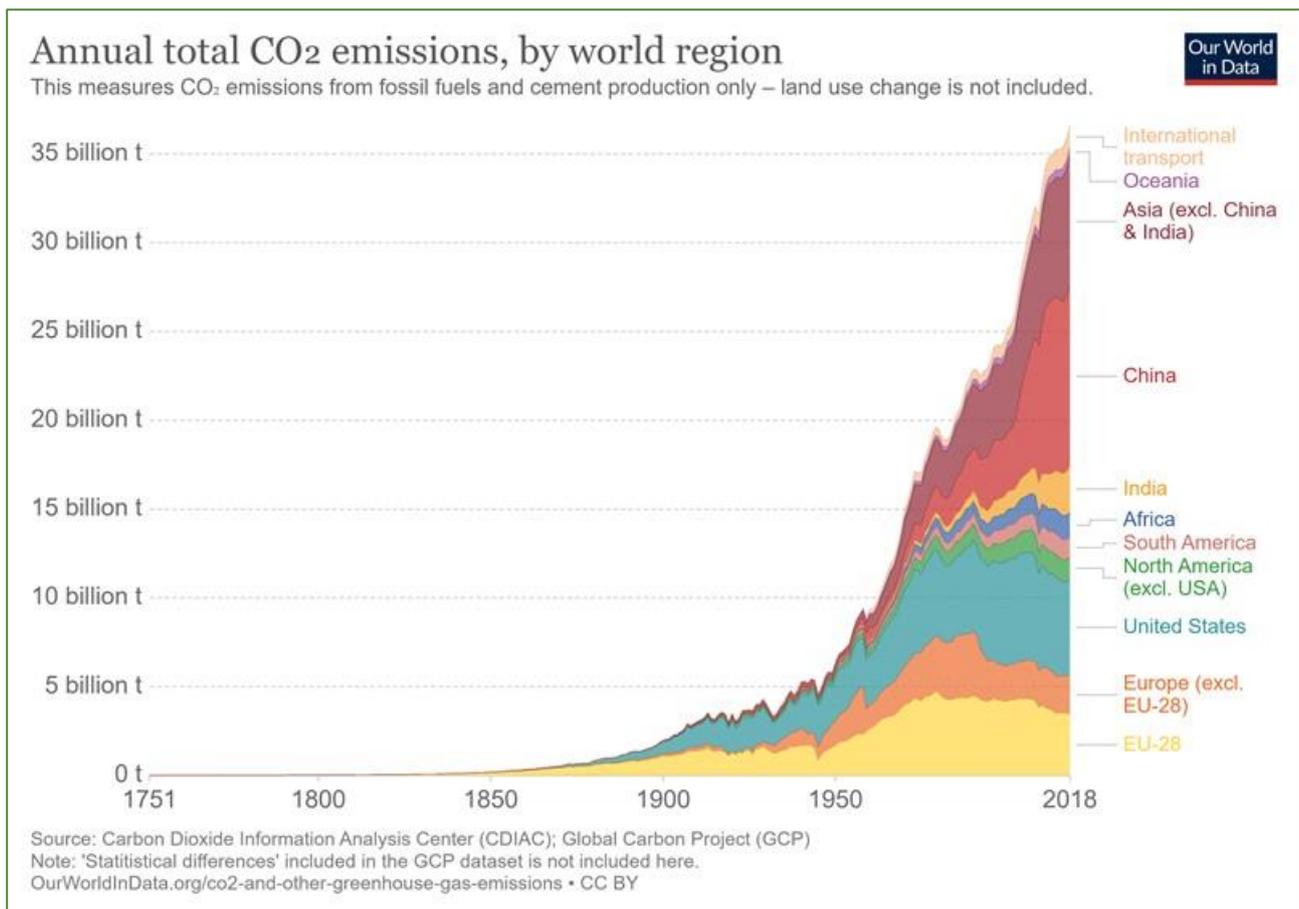


Grafico 8-2 Emissioni globali di biossido di carbonio per macroregione dal 1751 al 2018. Fonte: Our World in Data<sup>8</sup>

Tali emissioni avrebbero determinato un progressivo aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e una conseguente alterazione del bilancio radiativo e intensificazione del cosiddetto "effetto serra".

Nelle figure seguenti sono rappresentate:

- la serie storica dei livelli globali di CO<sub>2</sub> in atmosfera fino ai tempi odierni (i dati dal 1858 sono relativi a misure effettuate presso l'Osservatorio di Mauna Loa, Hawaii;

<sup>8</sup> <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

- Emissioni annue di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) derivanti dalla combustione di combustibili fossili.

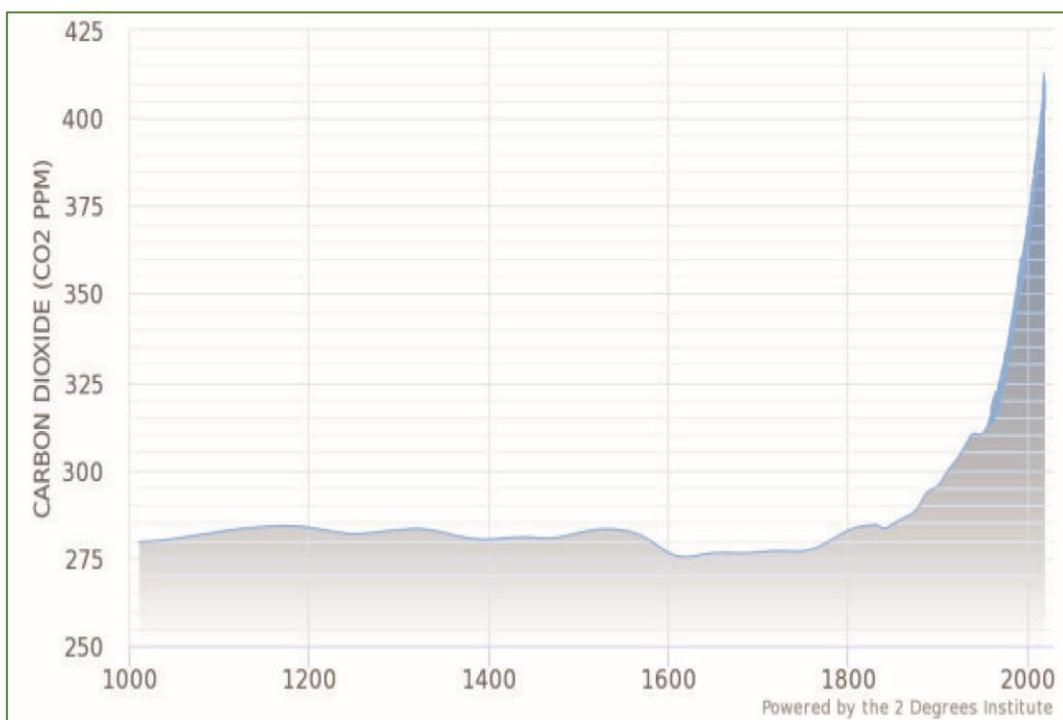


Grafico 8-3 Serie storica dei livelli di CO<sub>2</sub> in atmosfera. Fonte: 2° Institute<sup>9</sup>

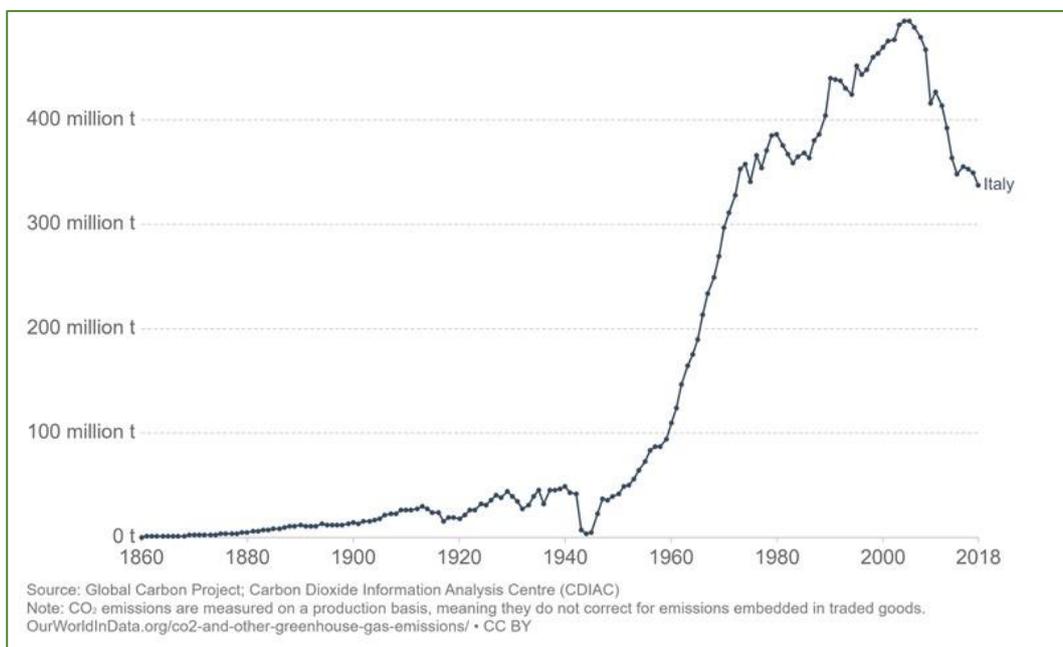


Grafico 8-4 Emissioni annue di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) - Fonte: Our World in Data

<sup>9</sup> <http://www.co2levels.org/>

Il superamento della soglia di 400 ppm di concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, da considerarsi permanente come confermato dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale nel 2016, rappresenterebbe l'inizio di una nuova "era climatica".

La consapevolezza del cambiamento climatico e delle potenziali conseguenze necessita di interventi mirati a contrastarne da una parte l'evoluzione agendo sulle cause, se antropiche, e cioè sulle emissioni di gas ad effetto serra, con interventi di **mitigazione**<sup>10</sup> ormai al centro delle politiche e programmi ambientali europei, nazionali e locali, dall'altra la necessità di attivare azioni finalizzate a limitare i danni già presenti o previsti, quindi azioni di **adattamento**<sup>11</sup>.

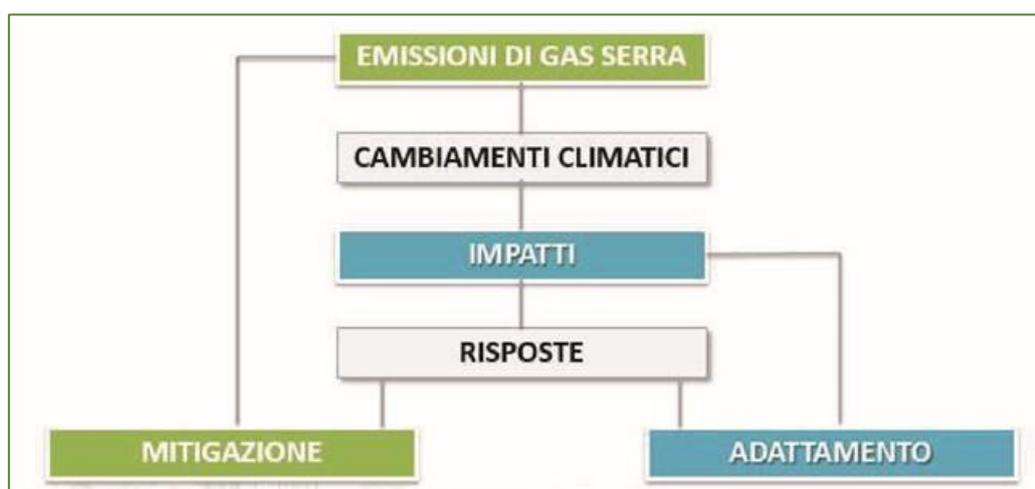


Figura 8-1 Mitigazione e adattamento in relazione ai fenomeni di cambiamento climatico

La presente sezione del Piano, che riguarda il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, è così articolata:

- caratterizzazione climatica del territorio in esame;
- scenari climatici futuri a breve/medio termine;
- analisi delle vulnerabilità e dei rischi per il territorio di interesse;
- proposta di azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

L'articolazione e i contenuti della sezione sono stati definiti tenendo in considerazione i seguenti documenti principali di riferimento:

- modulo del Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile (*SECAP template*) del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia;
- *Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)'* (vers. 2018) del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia;

<sup>10</sup> Mitigazione (dei cambiamenti climatici): qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio (*sources*) o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (*sinks*) di gas serra (IPCC 2014c).

<sup>11</sup> Adattamento: il processo di adeguamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di limitare o evitare danni e/o sfruttare le opportunità favorevoli. In alcuni sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adattamento al clima previsto e ai suoi effetti (IPCC 2014c)

- *Urban Adaptation Support Tool*<sup>12</sup> della piattaforma The European Climate Adaptation Platform (CLIMATEADAPT).

Altri utili documenti di riferimento sono rappresentati da:

- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (prima stesura elaborata dal Centro EuroMediterraneo sui Cambiamenti, luglio 2017) (PNACC).
- ClimaticAct Adapting to Climate Change in Time. Life Project No LIFE08 ENV/IT/000436. Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities.
- European Environment Agency (EEA) (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, EEA Report No 1/2017.
- RAMSES (European Project) – Transition Handbook / Training Package (2017).

## 8.2 APPROCCIO METODOLOGICO

Come riferimento generale per la valutazione delle vulnerabilità ai cambiamenti climatici, tra i vari possibili, ci si riferisce al quadro proposto da Füssel & Klein<sup>13</sup>:

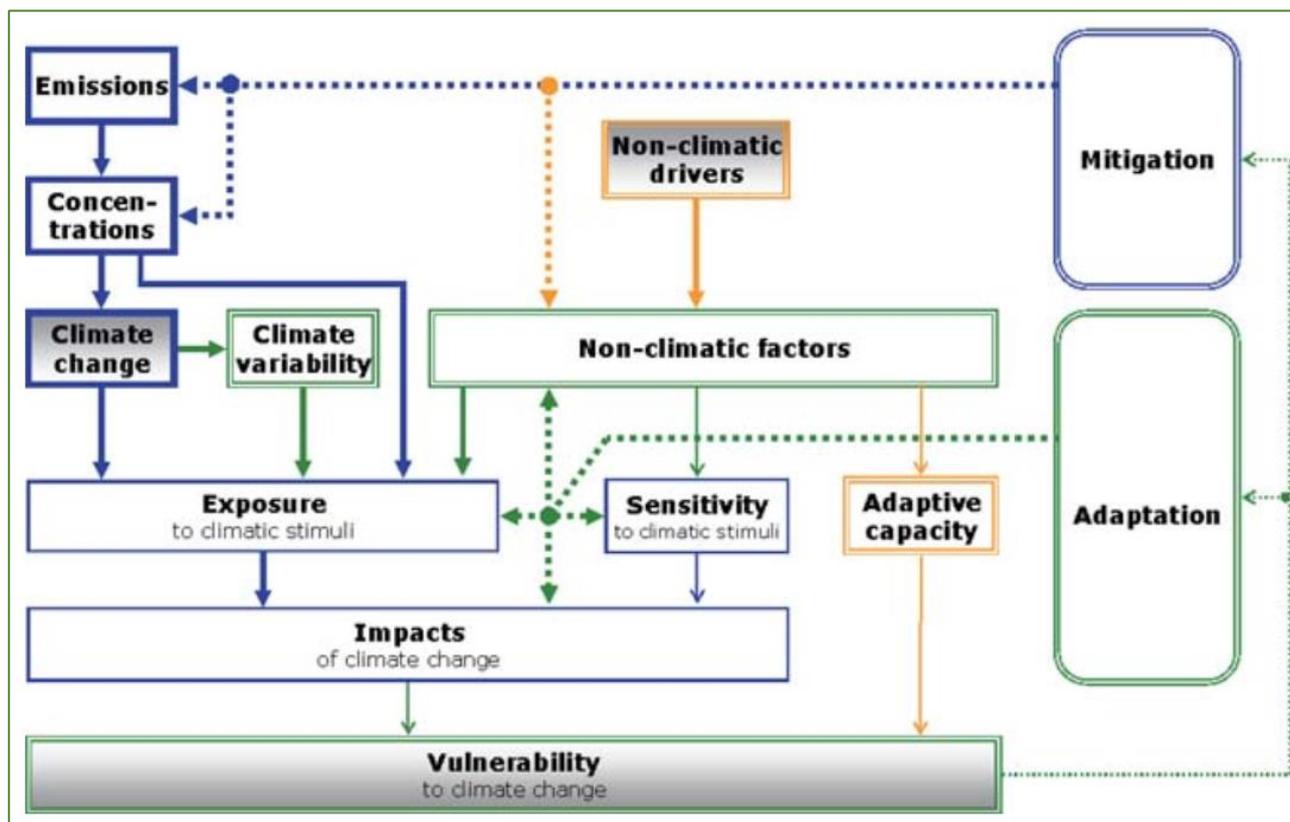


Figura 8-2 Quadro di riferimento per la valutazione di vulnerabilità.

<sup>12</sup> <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-ast/step-6-0>

<sup>13</sup> Füssel H.-M., Klein R. 2006: Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking.

Lo schema va interpretato secondo due tipi di relazione:

- le correlazioni di causa-effetto (linee continue). Le emissioni di gas climalteranti generano impatti sui cambiamenti climatici, in relazione alla esposizione (*exposure*), cioè dalla possibilità di un contatto tra un pericolo climatico e un recettore, e alla “sensitività” o “susceptibilità” (*sensitivity*) dei sistemi esposti ad essere influenzati/impattati. La vulnerabilità, propensione o predisposizione dei sistemi a essere influenzati sfavorevolmente, è funzione degli impatti (potenziali) ma anche della capacità di adattamento, cioè l’abilità di un sistema (nazione, collettività, gruppo) ad adeguare le proprie caratteristiche alle condizioni climatiche e ridurre il livello di vulnerabilità in relazione ai contesti di natura biofisica, sociale, economica, tecnologica, politica;
- le direttrici di potenziale intervento da parte dell’uomo sia in termini di mitigazione che di adattamento (linee tratteggiate).

Per facilitare la comprensione dello schema e chiarire il significato di alcuni termini chiave si riportano di seguito le definizioni dei glossari IPCC, richiamate anche nel documento “The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines” nonché nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

**Adattamento** (ai cambiamenti climatici): processo di adattamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l’adattamento cerca di limitare i danni o di sfruttare le opportunità favorevoli. Nei sistemi naturali, l’intervento umano può agevolare l’adattamento al clima atteso e ai suoi effetti (IPCC 2014).

**Esposizione**: natura e grado al quale un sistema risulta esposto a variazioni climatiche significative (IPCC 2001). 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 (IPCC 2014).

**Condizione di pericolosità (*hazard*)**: il potenziale verificarsi di un evento o di un trend naturale o provocato dall’uomo, o di un impatto fisico, che potrebbe causare la perdita della vita, ferite o altri impatti sulla salute, così come pure il danneggiamento e la perdita di proprietà, infrastrutture, mezzi di sostentamento, fornitura di servizi e risorse ambientali. Nel rapporto IPCC WGII AR5 il termine *hazard* si riferisce di solito a eventi o trend fisici correlati al clima, o ai loro impatti fisici.

**Impatti**: effetti sui sistemi naturali e umani. Nel Rapporto WGII AR5 dell’IPCC, il termine impatti è usato principalmente per riferirsi agli effetti degli eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici, sui sistemi naturali e umani. Gli impatti generalmente si riferiscono agli effetti su persone, abitazioni, salute, ecosistemi, beni e risorse economiche, sociali e culturali, servizi (inclusi quelli ambientali) e infrastrutture dovuti all’interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si presentano entro uno specifico periodo di tempo, e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti ai cambiamenti climatici stessi. Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, compresi alluvioni, siccità e innalzamento del livello del mare, rappresentano un sottoinsieme di impatti denominati impatti fisici (IPCC 2014).

**Mitigazione** (del cambiamento climatico): qualsiasi intervento umano che riduca le fonti (*sources*) di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (*sinks*) dei gas serra (IPCC 2014).

**Sensitività** (*sensitivity*): grado con cui un sistema o una specie sono influenzati, sia sfavorevolmente che in modo benefico, dalla variabilità climatica o dai cambiamenti climatici. L'effetto può essere diretto (per esempio, un cambiamento nella resa dei raccolti in risposta a un cambiamento della media, del range e della variabilità della temperatura), o indiretto (per esempio, i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere, dovute all'innalzamento del livello del mare) (IPCC 2007).

**Vulnerabilità** (*vulnerability*): propensione o predisposizione a essere influenzati sfavorevolmente. Il termine vulnerabilità abbraccia una molteplicità di concetti, tra cui la sensitività o suscettibilità al danno, e la mancanza di capacità a resistere e adattarsi (IPCC 2014).

L'analisi di vulnerabilità al cambiamento climatico del territorio parte, dunque, da una caratterizzazione approfondita del contesto climatico locale e degli scenari climatici a breve e medio termine, e sviluppa, coerentemente con l'approccio teorico sopra descritto, i passaggi seguenti:

- valutazione dell'**esposizione** ai cambiamenti climatici, funzione della probabilità e intensità di accadimento;
- identificazione dei **fattori di sensitività**, quelle caratteristiche del territorio o della società in grado di moltiplicare la gravità degli impatti dei cambiamenti climatici;
- definizione degli **impatti potenziali**, funzione dell'esposizione ai pericoli climatici e ai settori di attività di volta in volta interessati, e valutazione qualitativa della loro rilevanza, su una scala da "Basso" ad "Alto";
- valutazione della **capacità di adattamento**, misure concrete già in essere in grado di attenuare gli impatti dei cambiamenti climatici;
- valutazione della **vulnerabilità** per la messa in priorità degli ambiti di intervento.

## 8.3 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA ATTUALE

### 8.3.1 CONTESTO INTERNAZIONALE

Secondo il Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) le continue emissioni di gas climalteranti stanno causando aumenti di temperatura e cambiamenti a lungo termine nelle componenti del sistema climatico provocando effetti negativi per gli esseri umani e l'ecosistema. Per limitare i cambiamenti climatici occorrerà una sostanziale riduzione delle emissioni climalteranti che, insieme alle strategie di adattamento, potranno limitarne i rischi derivanti.

La mitigazione e l'adattamento sono due strategie complementari per la riduzione e la gestione dei rischi dovuti al cambiamento climatico. Una sostanziale riduzione delle emissioni, nei prossimi decenni, potrebbe contribuire a ridurre i rischi dei cambiamenti climatici, aumentare le prospettive

per un effettivo adattamento, ridurre i rischi derivanti dalle sfide di mitigazione nel lungo termine e contribuire alle strategie di resilienza per uno sviluppo sostenibile.

I governi nazionali hanno concordato nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) l'obiettivo comune di contenere l'aumento della temperatura globale entro 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e nell'ambito della Conferenza delle Nazioni Unite Rio+20, hanno concordato una serie di obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG - Sustainable Development Goals); tra questi l'obiettivo 7 chiede che la comunità internazionale "assicuri a chiunque l'accesso a sistemi di energia moderni, sostenibili, affidabili e alla portata di tutti"; l'obiettivo 11 chiede di "rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" e l'obiettivo 13 di "avviare con urgenza azioni per contrastare il cambiamento climatico e i suoi effetti".

Secondo i dati raccolti da Copernicus (il programma scientifico di punta dell'UE per l'osservazione della Terra) «il 2019 è stato il quinto di una serie di anni eccezionalmente caldi e il secondo anno più caldo mai registrato a livello globale. Contemporaneamente, per l'Europa è stato l'anno più caldo mai registrato».

La temperatura media degli ultimi 5 anni è stata maggiore di 1,1 e 1,2 gradi centigradi rispetto al livello preindustriale definito dall'IPCC, con il 2019 che ha registrato temperature superiori alla media del periodo 1981-2010 di 0,6 gradi centigradi.

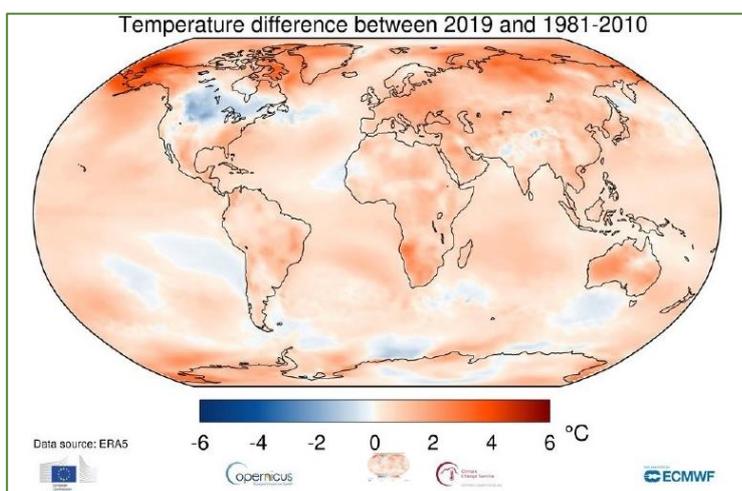


Grafico 8-5 Differenza di temperature. Fonte Copernicus

La “Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici” e le relative Conclusioni del Consiglio, evidenziano come occorre mettere in atto un approccio strategico tra i vari settori e livelli di governo interessati, per affrontare adeguatamente le conseguenze degli impatti dei cambiamenti climatici e per garantire che le misure di adattamento siano efficaci e tempestive.

Pertanto, a livello nazionale, coerentemente con quanto indicato nei documenti europei, è stato avviato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, quale responsabile a livello nazionale delle politiche sul clima, un percorso che ha permesso di definire la “Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici” (SNAC) da attuare mediante un Piano di

Azione. La strategia e il Piano di Azione definiscono tempi e modi di internalizzazione delle tematiche di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nei Piani e Programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali.

Obiettivo principale della strategia nazionale di adattamento è elaborare una visione nazionale su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi, individuare un set di azioni ed indirizzi per farvi fronte, affinché attraverso l'attuazione di tali azioni/indirizzi (o parte di essi) sia possibile ridurre i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione, aiutare a mantenere o migliorare 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.

Pertanto, l'obiettivo del presente documento è fornire un quadro di riferimento, derivato dalle fonti sovraordinate governative, per l'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici e porre le basi per:

- 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 ed i settori socioeconomici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione ed 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.

Il set di azioni ed indirizzi, quindi, potrà essere individuato facendo riferimento ai settori di rilevanza socioeconomica e ambientale più vulnerabili ai cambiamenti climatici.

### 8.3.2 CONTESTO NAZIONALE

Secondo un nuovo studio del WWF, i Paesi del Mediterraneo e in primis l'Italia, sono i Paesi maggiormente a rischio per gli impatti dei cambiamenti climatici. Aumento delle temperature, innalzamento del livello del mare, riduzione dei ghiacciai alpini, perdita della biodiversità e rischi per la salute umana, sarebbero già effetti percepibili. Negli ultimi trent'anni la temperatura media italiana sarebbe stata quasi sempre più alta rispetto a quella globale. Nel 2013, l'anomalia per questa temperatura sarebbe stata, infatti, di +1.04 °C, rispetto ai +0.88 °C globali (European Environment Agency), e sarebbe previsto un aumento di ondate di calore da una media di 16 giorni del 2005 a 80 giorni nel 2050.

L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia - WMO, World Meteorological Organization, non ha formulato una definizione standard di *ondata di calore* e, in diversi paesi, la definizione si basa sul superamento di valori soglia di temperatura definiti attraverso l'identificazione dei valori più alti osservati nella serie storica dei dati registrati in una specifica area. È definita in relazione alle condizioni climatiche di una specifica area e non è quindi possibile definire una temperatura-soglia di rischio valida a tutte le latitudini. Oltre ai valori di temperatura e di umidità relativa, le ondate di calore sono definite dalla loro durata. Periodi prolungati di condizioni meteorologiche estreme hanno un impatto sulla salute maggiore rispetto a giorni isolati con le stesse condizioni meteorologiche.

Tali ondate di calore, secondo i rapporti ISPRA (Istituto Superiore Protezione Ambientale), causerebbero in Italia un incremento del 20% della mortalità giornaliera nella fascia di età sopra i 75 anni. Nel 2017, i quattro principali fiumi italiani (Po, Adige, Tevere e Arno) avrebbero visto diminuire le portate medie annue di circa il 40% rispetto alla media del trentennio 1981-2010. Eventi estremi come le alluvioni in Sicilia nel novembre 2018 e le raffiche di vento come quelle che hanno abbattuto 40 milioni di alberi in Veneto, potrebbero essere sempre più frequenti con enormi ripercussioni a livello nazionale.

I potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per il territorio italiano 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.

Le ripercussioni sulla salute umana possono riguardare malattie da inquinamento atmosferico, infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi.

È da considerare, infine, il potenziale danno per l'economia del territorio nel suo complesso.

### 8.3.3 SITUAZIONE CLIMATICA IN SICILIA

La distribuzione spaziale delle temperature e delle precipitazioni medie annue sono riportate nelle figure seguenti.

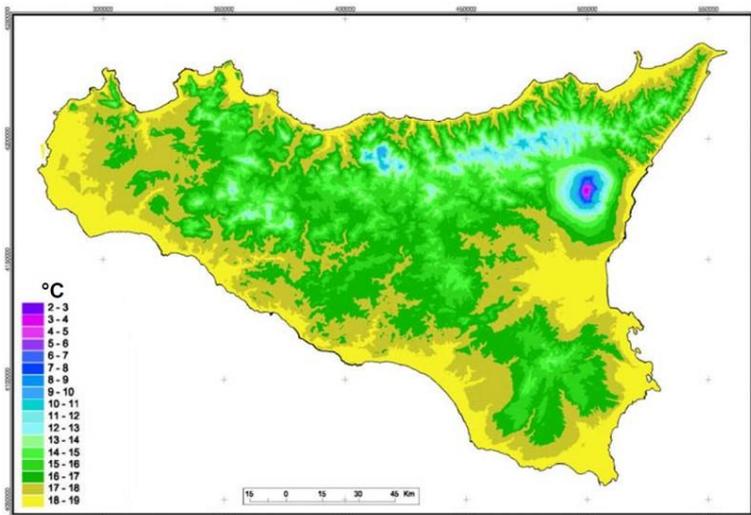


Figura 8-3 Distribuzione delle temperature – Fonte Atlante Climatologico Siciliano

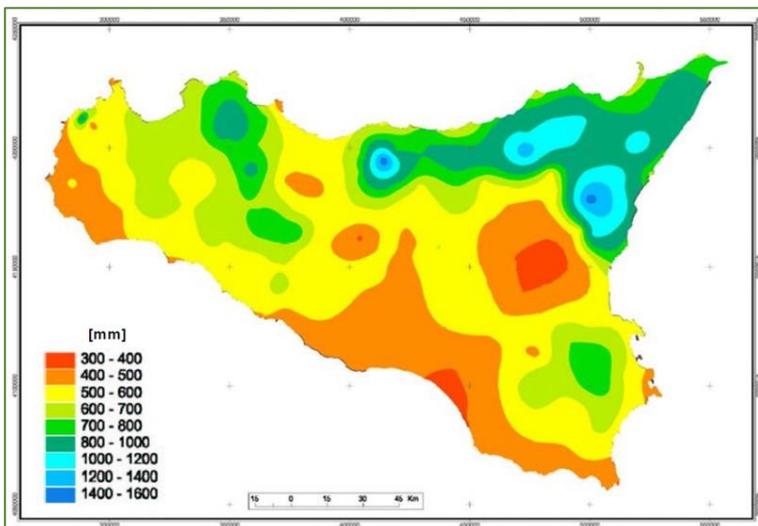


Figura 8-4 Distribuzione spaziale delle precipitazioni medie annuali (periodo: 1965-'94) - Fonte Atlante Climatologico Siciliano

Dal punto di vista anemometrico, è possibile definire il comportamento medio estivo ed invernale, differente in relazione alle particolari condizioni geomorfologiche della zona considerata.

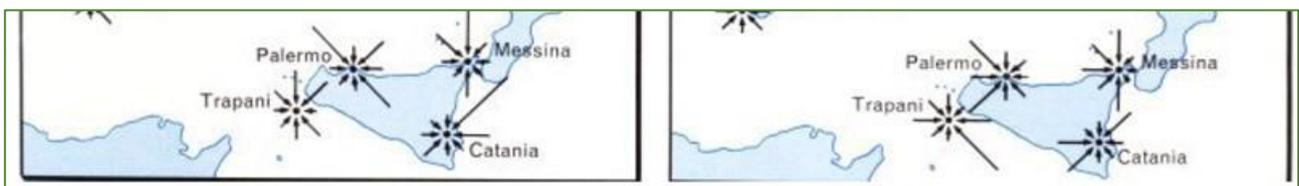


Figura 8-5 Distribuzione di intensità e direzione dei venti in Italia – Fonte: L'atmosfera e il clima, Pinna M.,1978.

Il territorio regionale potrebbe essere coinvolto in un lento processo di desertificazione che pare mostri i primi segni nelle aree mediterranee del Nord-Africa.

Nella Convenzione delle Nazioni Unite del 1992 la desertificazione è definita come “degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride e sub-umide secche, conseguente all’azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche”. La desertificazione è, quindi, un processo provocato dai cambiamenti climatici: aumento della temperatura e della siccità, irregolarità nella distribuzione delle piogge, erosione, inondazioni, etc.

Prendendo il riferimento dell’ultimo decennio, la porzione siciliana di fenomeni climatici estremi supererebbe del 10% il dato nazionale: esondazioni, trombe d’aria, allagamenti da piogge intense, temperature eccessive, conseguenze di un territorio fragile e poco protetto che patisce più di altri l’incuria degli anni e le disastrose politiche che non hanno saputo valorizzarlo adeguatamente.

A fronte del circa mezzo migliaio di eventi estremi registrati in tutta Italia nel corso dell’ultimo decennio, infatti, 59 si sono verificati in Sicilia con un bilancio di 51 vittime. Includono un campionario dei rischi che evidenziano l’impreparazione e la fragilità della nostra Regione: l’esondazione fluviale di Acate, gli allagamenti da piogge intense di Avola, Isola delle Femmine, Ispica, Patti e Marsala, i danni da trombe d’aria di Vittoria Calamonaci, Caronia, Santa Croce Camerina, Licata, Modica e Palermo. Nel corso del 2018, inoltre, non sono mancati anche i fenomeni legati ai danni da siccità prolungata, con le conseguenze derivate dalle temperature estreme in città.

La tendenza dell’ultimo decennio è figlia di una situazione che era intravista già tra il 2000 e il 2015. Secondo i dati raccolti nel “rapporto preliminare sul rischio idraulico in Sicilia e ricadute nel sistema di protezione civile”, il dissesto in Sicilia aveva fatto registrare 168 eventi, 58 morti e danni per circa 4 miliardi di euro. Le arterie viarie, che sono state oggetto di forti investimenti per il loro ripristino, hanno visto circa 9 mila episodi di dissesto tra il 2002 e il 2016, con danni per 50 milioni di euro all’anno.

Cambiamenti climatici e desertificazione sono interconnessi e, considerando il fenomeno dell’abusivismo ed il consumo di suolo che ne deriva, è chiaro anche il ruolo pericoloso che il fenomeno riveste nell’Isola. A tal proposito la Regione ha redatto un Piano strategico per la lotta alla desertificazione, considerando che le “aree critiche” rappresentano oltre la metà dell’intera regione (56,7%) e un altro terzo (35,8%) è classificato come “fragile”. Le zone più a rischio sono a loro volta suddivise in “meno critiche” (identificate come C1) pari al 17,7%; “mediamente critiche” (C2) con il 35%; “maggiormente critiche” (C3) con il 4% dell’intera superficie dell’Isola.

A seguire sono riportati i dati utili per la caratterizzazione climatica attuale alla scala locale, con particolare riferimento a:

- indicatori climatici;
- indici di estremi di temperatura e precipitazione;
- eventi estremi.

### 8.3.4 INDICATORI CLIMATICI A SCALA LOCALE

Il territorio del comune di Marsala è ricompreso all'interno della **macroregione 6 - Aree insulari e l'estremo sud dell'Italia**, una delle 6 macroregioni climatiche omogenee, con riferimento ai dati climatici osservati nel trentennio 1981-2010, individuate all'interno del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).

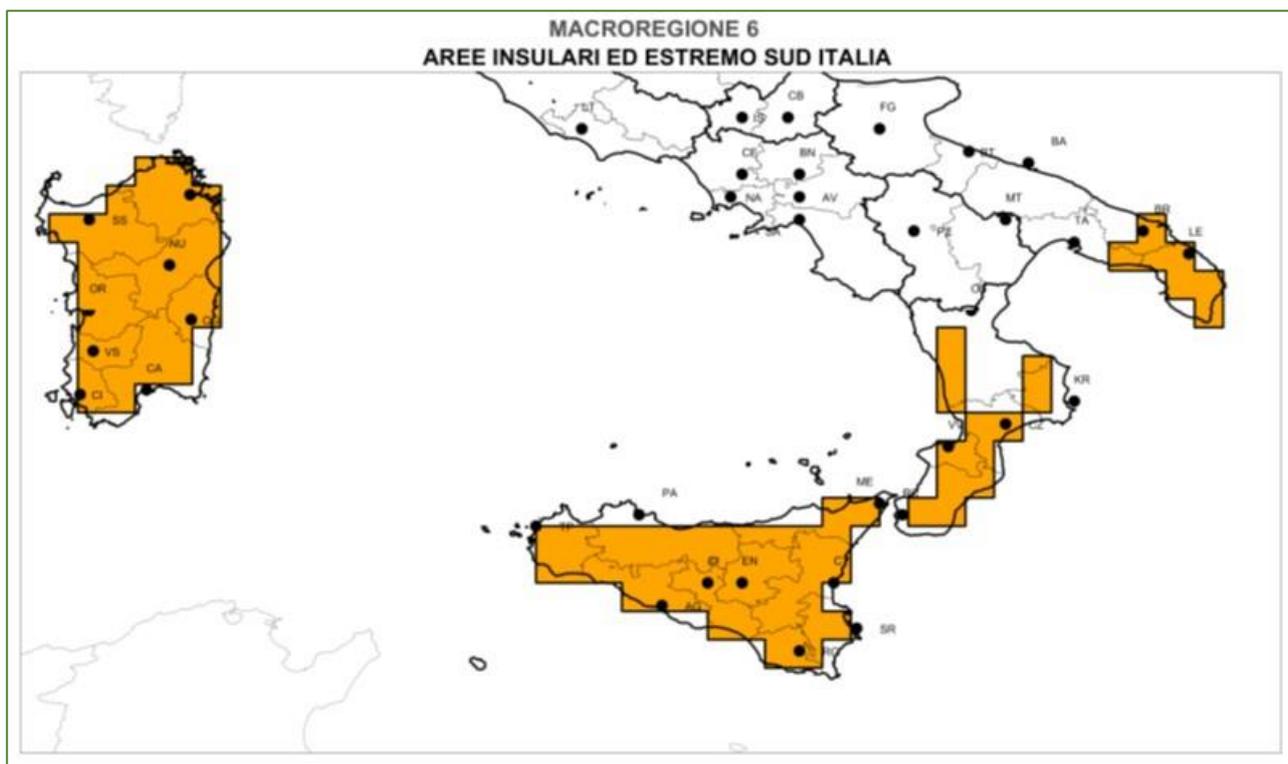


Figura 8-6 Macroregione 6 - Aree Insulari ed Estremo Sud Italia e relative aree climatiche omogenee – Fonte PNACC

Questa macroregione è quella mediamente più calda e secca, contraddistinta dalla temperatura media più alta (16 °C) e dal più alto numero 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.

|   | Temperatura media annuale – Tmean (°C)  | Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)                             | Frost days – FD (giorni/anno)   | Summer days – SU95p (giorni/anno)   | Precipitazioni invernali cumulate – WP (mm)                                       | Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)  | 95° percentile precipitazioni – R95p (mm)   | Consecutive dry days – CDD (giorni)   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Macroregione 1</b><br>Prealpi e Appennino settentrionale   | 13 (±0.6)   | 10 (±2)   | 51 (±13)  | 34 (±12)  | 187 (±61)   | 168 (±47)   | 28  | 33 (±6)   |
| <b>Macroregione 2</b><br>Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale | 14.6 (±0.7)   | 4 (±1)  | 25 (±9)   | 50 (±13)  | 148 (±55)   | 85 (±30)  | 20  | 40 (±8)   |
| <b>Macroregione 3</b><br>Appennino centro-meridionale   | 12.2 (±0.5)   | 4 (±1)  | 35 (±12)  | 15 (±8)   | 182 (±55)   | 76 (±28)  | 19  | 38 (±9)   |
| <b>Macroregione 4</b><br>Area alpine  | 5.7 (±0.6)  | 10 (±3)   | 152 (±9)  | 1 (±1)  | 143 (±47)   | 286 (±56)   | 25  | 32 (±8)   |
| <b>Macroregione 5</b><br>Italia centro-settentrionale   | 8.3 (±0.6)  | 21 (±3)   | 112 (±12)   | 8 (±5)  | 321 (±89)   | 279 (±56)   | 40  | 28 (±5)   |
| <b>Macroregione 6</b><br>Aree insulari ed estremo sud Italia  | 16 (±0.6)   | 3 (±1)  | 2 (±2)  | 35 (±11)  | 179 (±61)   | 21 (±13)  | 19  | 70 (±16)  |

Figura 8-7 Valori medi e deviazione standard degli indicatori – Fonte PNACC

La macroregione 6 è identificata, pertanto, da:

- aree climatiche omogenee: 6C, 6D (clusterizzazione scenario RCP4.5),
- anomalie principali: area più calda e secca rispetto al periodo di riferimento; complessiva riduzione delle precipitazioni estive; aumento moderato dei *summer days*<sup>14</sup>. Parte della Sicilia è caratterizzata da un aumento delle precipitazioni invernali.

L'area climatica di pertinenza per il Comune di Marsala è la **6C**.

Per l'individuazione delle anomalie permanenti si considerano le “**aree climatiche omogenee**”, cioè le zone che derivano dalla sovrapposizione delle macroregioni con i cluster delle anomalie:

<sup>14</sup> *Summer days*: media del numero dei giorni con temp. max maggiore di 29.2°C

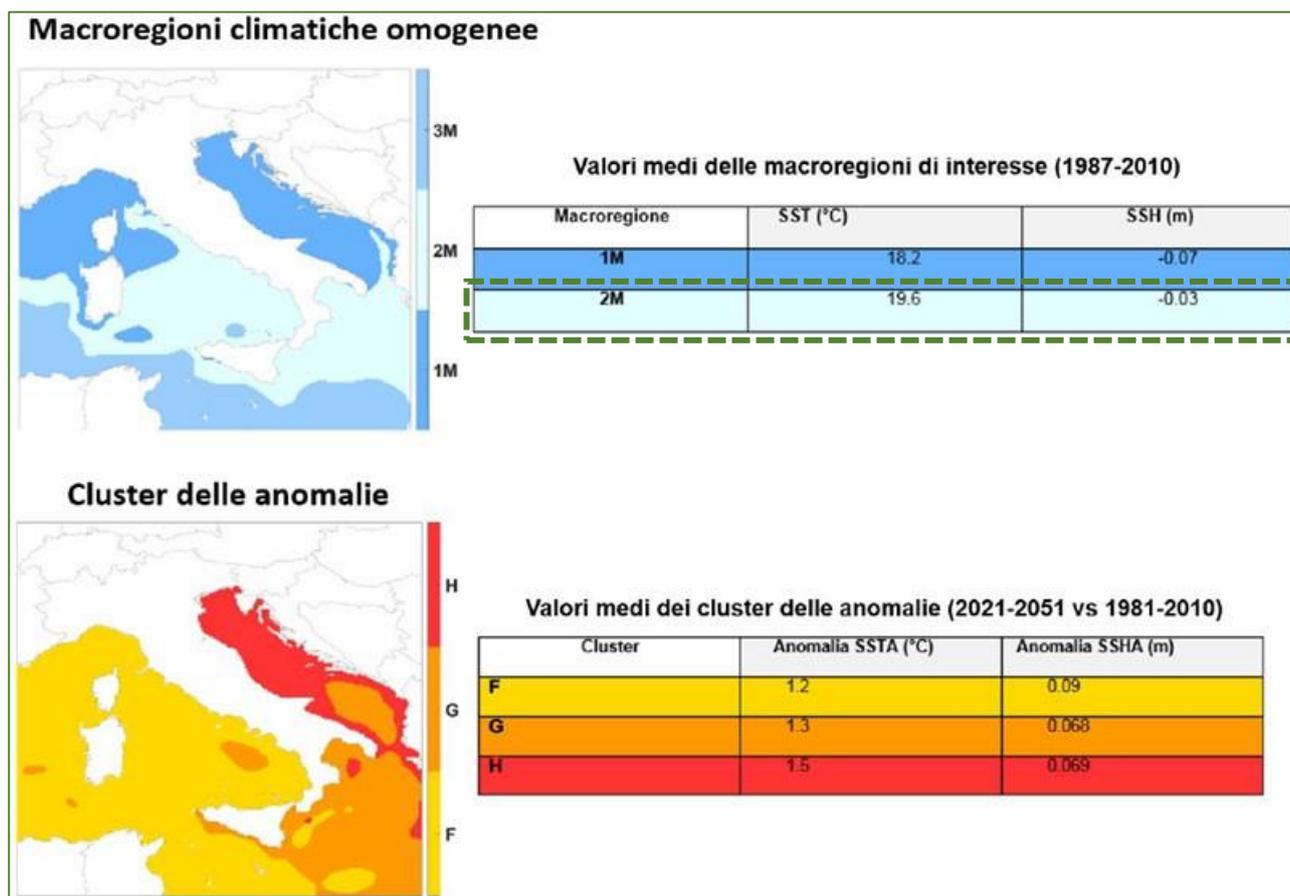


Figura 8-8 Zonazione climatica marina delle anomalie (2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP8.5) per le macroregioni climatiche 1M e 2M.

La macroregione climatica omogenea pertinente per il Comune di Marsala è la **2M**, identificata da:

- cluster predominanti: 2G,
- anomalie principali: aumento generale della temperatura superficiale di circa 1.3°C; aumento del livello del mare di circa 7 cm.

### 8.3.5 INDICI DI ESTREMI DI TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI

Il set di indicatori climatici è stato individuato nell'ESPON CLIMATE project (Schmidt-Thomé and Greiving, 2013) e include indicatori che rappresentano (in qualità di *proxy*) i principali impatti meteo-indotti, a scala europea, su ambiente naturale, costruito, patrimonio culturale, sfera sociale ed economica.

| Indicatore                              | Abbreviazione | Descrizione  | Unità di misura |
|---|---------------|--|-----------------|
| Temperatura media annuale               | Tmean         | Media annuale della temperatura media giornaliera  | (°C)            |
| Giorni di precipitazione intense        | R20           | Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm   | (giorni/anno)   |
| Frost days                              | FD            | Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C  | (giorni/anno)   |
| Summer days                             | SU95p         | Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS) | (giorni/anno)   |
| Cumulata delle precipitazioni invernali | WP            | Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)   | (mm)            |
| Cumulata delle precipitazioni estive    | SP            | Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)   | (mm)            |
| Copertura nevosa                        | SC            | Media annuale del numero di giorni per cui l'ammontare di neve superficiale è maggiore di un 1 cm  | (giorni/anno)   |
| Evaporazione                            | Evap          | Evaporazione cumulata annuale  | (mm/anno)       |
| Consecutive dry days                    | CDD           | Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno   | (giorni/anno)   |
| 95° percentile della precipitazione     | R95p          | 95° percentile della precipitazione  | (mm)            |

Tabella 8-1 Indicatori climatici

### 8.3.6 EVENTI ESTREMI

Per poter attuare efficaci contromisure è necessario evidenziare le vulnerabilità territoriali. Per la valutazione degli eventi di riferimento è stata consultata la “mappa del rischio climatico nelle città italiane” (eventi dal 2010), dalla quale emergono in sintesi le seguenti tipologie di eventi estremi:

- Piogge intense.



Figura 9 - Mappa degli eventi estremi dal 2010 a oggi. Fonte Osservatorio CittàClima

| Data evento | Tipo/descrizione   | Foto e fonte  |
|-------------|--|---|
| 14/09/2020  | <b>Danni alle infrastrutture da piogge intense.</b><br>Dopo due temporali che si sono abbattuti su Marsala, i danni più rilevanti si sono rilevati all'inizio di via Tunisi. La strada che era recentemente bitumata risultava – all'intersezione con il popolare quartiere di via Istria – totalmente allagata e con alcune voragini. | <br>Fonte: ItacaNotizie |

## 8.4 SCENARI CLIMATICI FUTURI A BREVE/MEDIO TERMINE

Una stima delle variazioni del clima in scenari futuri può essere ottenuta mediante proiezioni elaborate con modelli climatici; questi ultimi possono essere classificati in due categorie che contraddistinguono la diversa scala spaziale delle simulazioni del clima futuro:

- **Modelli Globali di Circolazione generale Atmosfera-Oceano (AOGCM)**, caratterizzati da una risoluzione orizzontale compresa fra 250 and 600 km e costituiscono lo strumento principale per studiare l'evoluzione del sistema climatico globale nel XXI secolo;
- **Regional Climate Models (RCM)**, strumenti più appropriati per fornire una migliore rappresentazione dei fenomeni a scala regionale e locale. Tali modelli, innestandosi su un modello globale da cui vengono acquisite le condizioni iniziali e al contorno, producono le proiezioni climatiche su una specifica area di interesse, ad una risoluzione più elevata (fino a una massima risoluzione orizzontale di 10-50 km).

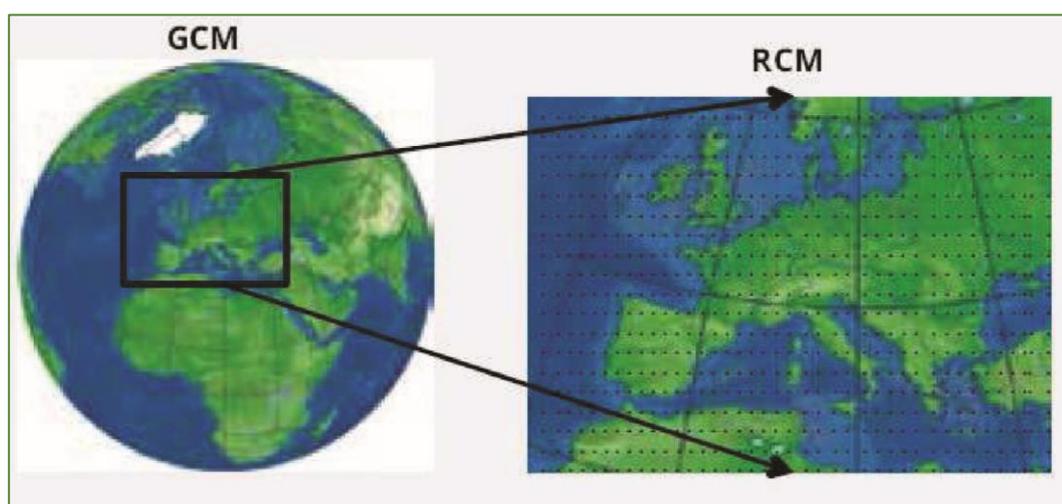


Figura 8-10 Rappresentazione delle diverse scale di lavoro dei modelli climatici

Per gli scopi del presente documento, in considerazione della scala spaziale, è opportuno e vantaggioso prendere in esame i risultati degli RCM. Una delle fonti più importanti di proiezioni modellistiche sull'area del Mediterraneo (Italia compresa) è costituita da Med-CORDEX<sup>15</sup>, un'iniziativa proposta dalla comunità scientifica che studia il clima del Mediterraneo. Med-CORDEX costituisce una parte del più ampio esperimento CORDEX (*Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment*) ed è supportato dai programmi internazionali HyMeX (*Hydrological cycle in Mediterranean EXperiment*) e MedCLIVAR (*Mediterranean CLimate VARIability and Predictability*).

Gli **Scenari RCP** (*Representative Concentration Pathways* - Percorsi Rappresentativi di Concentrazione) sono espressi in termini di concentrazioni di gas serra come risultato delle emissioni, e generalmente hanno come orizzonte temporale il 2100. Ogni scenario implica una diversa entità di cambiamento climatico; gli scenari rispecchiano un'ampia gamma di possibili azioni di mitigazione. Gli scenari considerati nel quinto rapporto IPCC (2014) sono quattro:

- RCP2.6: le concentrazioni raggiungono l'apice prima del 2100 e poi si riducono;
- RCP4.5 e RCP6.0: due percorsi intermedi di stabilizzazione a diversi livelli;
- RCP8.5: percorso alto in cui si raggiungono i più elevati livelli, tra i quattro scenari RCP, entro il 2100 con una successiva ulteriore crescita.

Le proiezioni fornite da Med-CORDEX si basano sugli scenari di emissione RCP4.5 (scenario intermedio) e RCP8.5 (scenario alto) e utilizzano modelli RCM ad alta risoluzione.

Le proiezioni climatiche prodotte nell'ambito di MED-CORDEX sono state elaborate da ISPRA e i risultati sono stati pubblicati sul rapporto del 2015<sup>16</sup>.

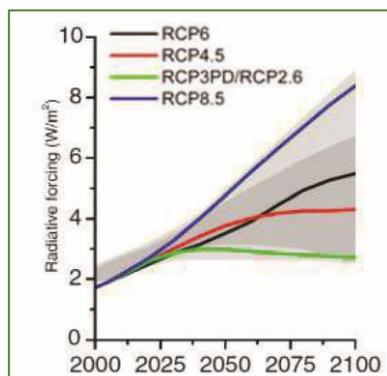


Figura 8-11 Rappresentazione dei percorsi dei 4 scenari RCP

Lo scenario emissivo qui considerato è il **RCP 4.5** in linea con le elaborazioni del PNACC.

<sup>15</sup> [www.medcordex.eu](http://www.medcordex.eu)

<sup>16</sup> Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali, ISPRA Stato dell'Ambiente 58/2015.

|                     |          |  |
|---------------------|----------|--|
|                     | <b>D</b> |  |
| Tmean (°C)          | 1.2      |  |
| R20 (giorni/anno)   | 1        |  |
| FD (giorni/anno)    | -9       |  |
| SU95p (giorni/anno) | 14       |  |
| WP (mm) (%)         | 8        |  |
| SP (mm) (%)         | -25      |  |
| SC (giorni/anno)    | -1       |  |
| Evap (mm/anno) (%)  | -2       |  |
| R95p (mm) (%)       | 11       |  |

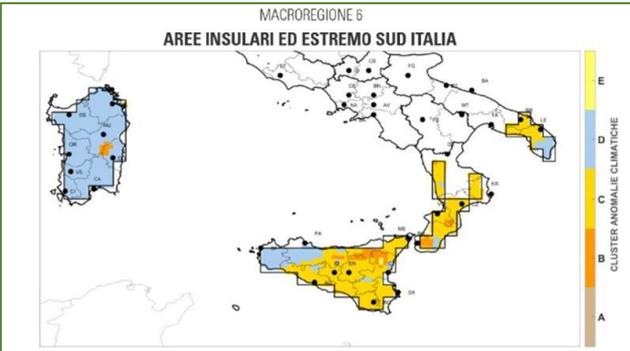


Tabella 8-2 Anomalie area climatica omogenea 6D, proiezioni 2021-2050 rispetto al 1981-2010, scenario RCP4.5 - Fonte: PNACC.

| Indicatore                              | Abbreviazione | Descrizione  | Unità di misura |
|---|---------------|--|-----------------|
| Summer days                             | SU95p         | Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS) | (giorni/anno)   |
| Cumulata delle precipitazioni invernali | WP            | Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)   | (mm)            |
| Cumulata delle precipitazioni estive    | SP            | Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)   | (mm)            |

Tabella 8-3 indicatori considerati

Riepilogando si ritiene siano da considerare come **pericoli climatici** i seguenti eventi cronici o estremi:

- Ondate di calore
- Precipitazioni intense
- Tempeste di vento/trombe d'aria
- Frane.

## 8.5 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

### 8.5.1 RISCHIO CLIMATICO

Concetti chiave IPCC WGII AR5 (IPCC, 2014):

- **Rischio:** possibilità che si verifichino conseguenze negative per la vita delle persone, mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi e specie, beni economici, sociali e culturali, servizi (compresi i servizi ambientali) e infrastrutture;
- **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;
- **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 la sensibilità al danno e l'incapacità di fronteggiare un fenomeno e di adattarsi;
- **Sensibilità:** il grado con cui un sistema è influenzato, negativamente o positivamente, dalla variabilità e dal cambiamento del clima;
- **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.

Informazioni necessarie per le analisi di rischio in un contesto di cambiamento climatico:

- Identificazione e la stima dei pericoli e valutazione delle condizioni di esposizione e vulnerabilità dei sistemi naturali e umani, e loro interazioni;
- Caratterizzazione del contesto ambientale e socio-economico del territorio in cui una determinata variazione del clima (e quindi di pericolosità) andrà a ripercuotersi, mettendo in luce sia le minacce sia le opportunità che i cambiamenti climatici determineranno nei prossimi anni.

Il rischio e le sue componenti (pericolosità, esposizione e vulnerabilità):  $R = V \cdot E \cdot P = P \cdot D$

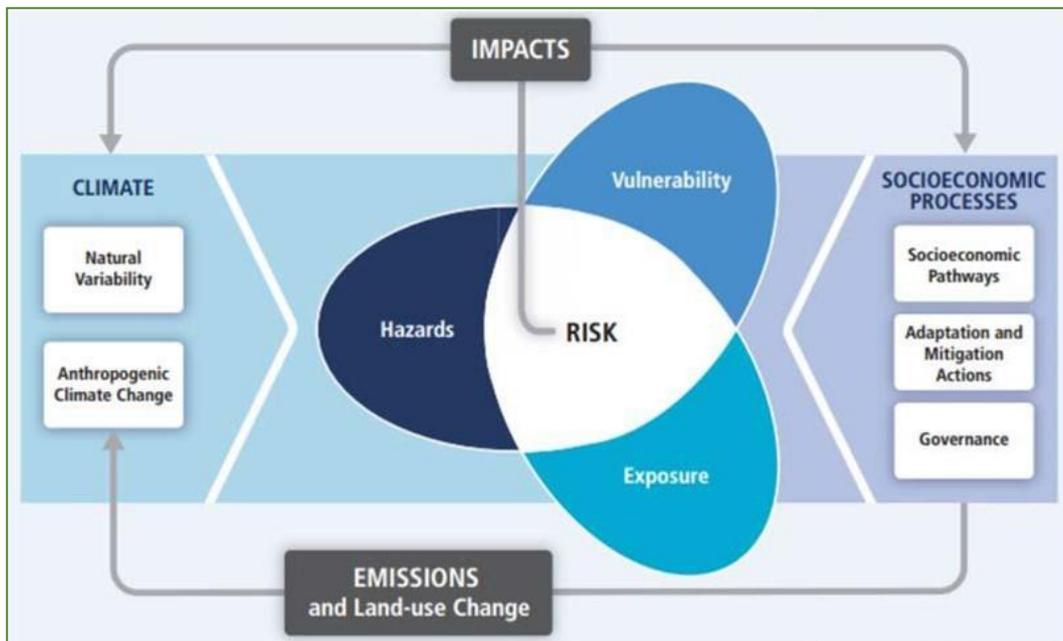


Figura 8-12 Componenti fondamentali per la determinazione del rischio legato ai cambiamenti climatici: hazards (pericoli); exposure (esposizione); vulnerability (vulnerabilità) - Fonte: IPCC, 2014

**P (pericolosità):** probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità,

**E (esposizione):** persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, etc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale,

**V (vulnerabilità):** grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale,

**Dp (danno potenziale):** grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto,

**R (rischio):** numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.

Il percorso per contrastare il cambiamento climatico e i suoi effetti sull'uomo e sull'ambiente si sviluppa lungo due direzioni: quella della mitigazione, volta a ridurre progressivamente le emissioni di gas climalteranti responsabili del riscaldamento globale, e quella dell'adattamento, che mira a diminuire la vulnerabilità dei sistemi naturali e socioeconomici e aumentare la loro capacità di risposta (resilienza) di fronte agli inevitabili impatti di un clima che cambia.

La vulnerabilità viene definita come il grado con il quale un sistema è propenso o predisposto ad essere impattato dagli effetti negativi dei cambiamenti climatici ed è funzione della sensibilità di un territorio e della sua capacità di adattamento.

Gli impatti e le vulnerabilità sono specifici per ogni territorio e, quindi, le strategie di adattamento, complementariamente a quelle di mitigazione, devono essere prese a tutti i livelli, con

interventi nazionali, regionali e locali, come riconosciuto dall'Unione Europea nella sua Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici (COM 2013/216).

### 8.5.2 ESPOSIZIONE

Per **esposizione** l'IPCC intende la “*natura e grado al quale un sistema risulta esposto a variazioni climatiche significative*”. Il grado di esposizione al singolo pericolo può essere valutato in base alle variazioni attese in termini di intensità e frequenza, nonché all'orizzonte temporale del pericolo stesso.

La tabella seguente riporta tali valutazioni in riferimento ai pericoli climatici di interesse per il territorio identificati al paragrafo precedente:

| Pericolo climatico                     | Rischi attuali               |     | Rischi previsti                  |                                   |                  |               |
|--|------------------------------|-----|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------|
|  | Livello attuale del pericolo | del | Variazione attesa nell'intensità | Variazione attesa nella frequenza | Periodo di tempo | di            |
| <b>Ondate di calore</b>                | Moderato                     |     | Nessuna variazione               | Aumento                           |                  | Breve termine |
| <b>Precipitazioni intense</b>          | Alto                         |     | Aumento                          | Aumento                           |                  | Medio termine |
| <b>Tempeste di vento/trombe d'aria</b> | Moderato                     |     | Nessuna variazione               | Aumento                           |                  | Breve termine |
| <b>Frane</b>                           | Moderato                     |     | Nessuna variazione               | Nessuna variazione                |                  | Medio termine |

Tabella 8-4 Pericoli climatici e grado di esposizione

### 8.5.3 SENSITIVITÀ

Ciascun pericolo climatico può essere declinato in impatti potenziali più o meno accentuati, anche a seconda del livello di sensibilità del sistema in esame, e quindi delle caratteristiche del contesto; per il territorio dei comuni di Marsala, i principali fattori socio-economici e fisico-ambientali che possono rappresentare elementi di sensibilità sono evidenziati a seguire.

Gli indicatori di esposizione e sensibilità fanno riferimento al tessuto socio-economico (es. densità di popolazione, valore aggiunto agricolo e industriale), alla presenza di infrastrutture e aree produttive (es. reti stradali e ferroviarie, aree industriali) e alla distribuzione di risorse naturali (superficie di aree protette di interesse comunitario e nazionale).

Possono riferirsi all'esposizione al pericolo, in quanto rappresentano la quantità e distribuzione spaziale del bene esposto, oppure contribuiscono a determinare la sensibilità o propensione del territorio considerato a subire gli effetti negativi dal cambiamento climatico.

| Contesto                   | Fattori di sensitività   |
|----------------------------|--|
| <b>Socio-economico</b>     | - Densità di popolazione:<br>Comune di Marsala: 328 ab./km <sup>2</sup> (Italia: 199 ab./km <sup>2</sup> )   |
|                            | - Invecchiamento della popolazione:<br>La piramide per età della popolazione mostra una superiorità della popolazione oltre i 50 anni. Al 2019 la popolazione con età superiore a 65 anni era il 21% (Italia 23%)  |
|                            | - Progressiva urbanizzazione del territorio  |
|                            | - Struttura economica:<br>Vocazione agricola e vitivinicola del territorio.<br>Strategicità del settore agricolo, commerciale.   |
|                            | - Vocazione turistica:<br>La città di Marsala, seppur dotata di patrimoni artistici vari e rilevanti, registra modeste presenze per via della insufficiente presenza di infrastrutture di collegamento.  |
|                            | - Caratteristiche orografiche:<br>Altitudine media del territorio è +12 m s.l.m.   |
| <b>Fisico e ambientale</b> | - Crescente impermeabilizzazione dei suoli:<br>Progressiva urbanizzazione del territorio.  |
|                            | - Presenza di aree a interesse naturalistico:<br>Riserva naturale orientata "ISOLE DELLO STAGNONE DI MARSALA",<br>Parco delle Cave   |
|                            | - Varietà litologica:<br>Condiziona l'assetto morfologico e la sua evoluzione, determinando dissesti gravitativi configurabili nelle differenti tipologie.   |
|                            | - Rete infrastrutturale viaria.  |
|                            | - Densità abitativa puntuale e carenza di vegetazione:<br>Le zone centrali del centro storico, caratterizzate da alta densità, minima presenza di vegetazione e ampie superfici impermeabilizzate, sono propense a sviluppare fenomeni di isola di calore. |

Tabella 8-5 Fattori socioeconomici e fisico-ambientali che possono rappresentare fattori di sensitività/suscettibilità del territorio del Comune

#### 8.5.4 IMPATTI POTENZIALI

Sulla base del quadro di riferimento illustrato ai precedenti paragrafi, si riportano le relazioni tra pericoli climatici e impatti potenziali conseguenti, nonché le aree (settori di attività) potenzialmente interessate (così come definite nel *template* del Patto dei Sindaci).

Ad ogni impatto potenziale identificato è associato un indice sintetico e qualitativo di rilevanza che tiene in considerazione da un lato il grado di esposizione e dall'altro la sensitività del territorio (da Basso ad Alto).

| Settore politico impattato | Impatto(i) atteso  | Probabilità dell'evento | Livello atteso dell'impatto | Periodo di tempo |
|----------------------------|--|-------------------------|-----------------------------|------------------|
| <b>Edifici</b>             | Danni agli edifici. Interruzione dei servizi pubblici.           | Improbabile             | Basso                       | Medio termine    |
| <b>Trasporti</b>           | Danni alle infrastrutture di trasporto. Interruzione dei servizi | Possibile               | Moderato                    | Medio termine    |
| <b>Energia</b>             | Aumento della domanda energetica                                 | Probabile               | Alto                        | Breve termine    |
| <b>Acqua</b>               | Danni alle infrastrutture di deflusso (acque nere e piovane)     | Possibile               | Alto                        | Medio termine    |

|   |   |             |          |               |
|---|---|-------------|----------|---------------|
| <b>Rifiuti</b>                          | Danni alle infrastrutture di smaltimento e agli impianti di trattamento | Improbabile | Basso    | Lungo termine |
| <b>Pianificazione Territoriale</b>      | Inondazioni, erosione.  | Possibile   | Alto     | Medio termine |
| <b>Agricoltura &amp; Silvicoltura</b>   | Riduzione della resa delle colture. Degrado della produttività          | Possibile   | Moderato | Medio termine |
| <b>Ambiente &amp; Biodiversità</b>      | Degrado dell'ecosistema. Migrazione della fauna utile.                  | Possibile   | Moderato | Medio termine |
| <b>Salute</b>                           | Aumento del tasso di benessere e mortalità                              | Probabile   | Moderato | Breve termine |
| <b>Protezione Civile &amp; Soccorso</b> | Aumento del numero di disastri o criticità                              | Possibile   | Alto     | Medio termine |
| <b>Turismo</b>                          | Riduzione della domanda turistica                                       | Possibile   | Moderato | Breve termine |

### 8.5.5 CAPACITÀ DI ADATTAMENTO

La vulnerabilità del territorio rispetto agli impatti potenziali identificati è funzione anche della capacità di adattamento dello stesso. La letteratura identifica diverse determinanti della capacità di adattamento.

Il Quinto Rapporto dell'IPCC individua:

- il benessere economico,
- il progresso tecnologico,
- il possesso di informazioni e competenze,
- la dotazione infrastrutturale,
- la qualità delle istituzioni e l'equità.

Altri studi identificano caratteristiche quali:

- la struttura demografica,
- l'interconnessione globale,
- la dipendenza dalle risorse naturali,
- l'equa distribuzione delle risorse.

Ad una scala locale, pur rimanendo valide le determinanti sopra indicate, sono aspetti rilevanti per determinare la capacità di adattamento (fattori di resilienza) i seguenti:

- uso del suolo (attuale e pianificato);
- dotazioni infrastrutturali (trasporti, energia, telecomunicazioni, sistema idrico, raccolta acque, ecc.);
- gestione delle risorse idriche;
- caratteristiche dell'edificato (attuali e pianificate/regolamentate);
- dotazione di vegetazione, aree verdi, infrastrutture verdi;
- sistemi di previsione (meteorologiche, piene, ecc.) e di allarme;
- strumenti di pianificazione riguardanti il rischio idraulico;

- piani di gestione dell'emergenza;
- informazione, sensibilizzazione, comunicazione (in favore dei cittadini).

### 8.5.6 VULNERABILITÀ

La matrice di vulnerabilità rappresenta i settori vulnerabili e il livello di impatto dei rischi climatici su di essi:

| Rischio climatico    | Vulnerable sectors                       | Level    |
|----------------------|--|----------|
| Caldo estremo        | Agricoltura e silvicoltura               | Moderare |
| Caldo estremo        | Protezione civile e servizi di emergenza | Basso    |
| Caldo estremo        | Energia                                  | Moderare |
| Caldo estremo        | Salute                                   | Basso    |
| Caldo estremo        | Pianificazione territoriale              | Moderare |
| Caldo estremo        | Turismo                                  | Basso    |
| Caldo estremo        | Trasporto                                | Basso    |
| Forti precipitazioni | Agricoltura e silvicoltura               | Moderare |
| Forti precipitazioni | Edifici                                  | Basso    |
| Forti precipitazioni | Protezione civile e servizi di emergenza | Moderare |
| Forti precipitazioni | Pianificazione territoriale              | Moderare |
| Forti precipitazioni | Turismo                                  | Basso    |
| Forti precipitazioni | Trasporto                                | Moderare |
| Forti precipitazioni | Acqua                                    | Basso    |
| Tempeste             | Edifici                                  | Basso    |
| Tempeste             | Protezione civile e servizi di emergenza | Moderare |
| Tempeste             | Ambiente e biodiversità                  | Moderare |
| Tempeste             | Salute                                   | Basso    |
| Tempeste             | Trasporto                                | Moderare |
| Deterioramento       | Edifici                                  | Basso    |
| Deterioramento       | Protezione civile e servizi di emergenza | Moderare |
| Deterioramento       | Pianificazione territoriale              | Moderare |
| Deterioramento       | Trasporto                                | Moderare |
| Deterioramento       | Rifiuti                                  | Basso    |
| Deterioramento       | Acqua                                    | Basso    |

Tabella 6 - Livelli di vulnerabilità

## 8.6 AZIONI DI ADATTAMENTO

Nell'ambito del presente PAESC sono individuate le azioni di adattamento, illustrate nelle schede che seguono; le azioni proposte prendono spunto dalle vulnerabilità e dai rischi individuati per il territorio in esame, tenendo nella necessaria considerazione l'ambito di azione (competenze) dell'Amministrazione comunale in termini diretti o indiretti, cioè comprendendo anche le azioni di indirizzo, influenza, sensibilizzazione che la stessa Amministrazione può esercitare.

Le azioni di adattamento proposte sono state elaborate anche in accordo alle indicazioni contenute nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, adottata e approvata con Decreto Direttoriale Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015.

La Regione Siciliana ha avviato il percorso verso una propria unitaria strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici contenuta nel Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana - PEARS 2030.

La strategia regionale si propone di fornire un quadro d'insieme di riferimento per i settori regionali, le amministrazioni e le organizzazioni coinvolte, anche al fine di valutare le implicazioni del cambiamento climatico nei diversi settori interessati.

Di seguito la tabella delle azioni previste dal presente Piano.

| Pericolo climatico | Strategia  | #      | Azione  | Settore                                      | Soggetto responsabile e soggetti coinvolti                        |
|--------------------|--|--------|---|--|---|
| Ondate di calore   | Aumento delle aree verdi e tutela delle esistenti  | AD-S1  | Sfruttamento delle aree verdi esistenti   | Salute.<br>Pianificazione territoriale.      | P.A.  |
|                    |  | AD-T1  | Fruizione delle aree verdi pubbliche  | Turismo.<br>Salute.                          | P.A.  |
|                    |  | AD-E1  | Aumento della previsione di vegetazione nei progetti edilizi e urbanistici          | Edifici.<br>Pianificazione territoriale.     | P.A.<br>Privati.<br>Ordini Professionali                          |
|                    | Riduzione dei fabbisogni di climatizzazione invernale ed estiva e adozione di tecnologie per l'efficientamento del patrimonio edilizio | AD-En1 | Adozione di riduzione delle dispersioni termiche e miglioramento del comfort.       | Energia.<br>Edifici.                         | P.A.<br>Privati.<br>Operatori economici.<br>Ordini Professionali. |
|                    |  | AD-E2  | Adozione di sistemi di raffrescamento passivo                                       | Edifici.<br>Energia.                         | P.A.<br>Privati.<br>Operatori economici.<br>Ordini Professionali. |
|                    |  | AD-P1  | Aumento delle superfici permeabili  | Pianificazione territoriale                  | P.A.<br>Privati.  |
|                    |  | AD-P2  | Integrazione delle azioni negli strumenti urbanistici                               | Pianificazione territoriale                  | P.A.  |
|                    | Aumento delle aree verdi e fasce alberate nel territorio urbanizzato   | AD-A1  | Uso di specie con elevata capacità di adattamento e di sequestro netto di carbonio. | Agricoltura.<br>Pianificazione territoriale. | P.A.<br>Privati.<br>Ordini Professionali.                         |

|   |  |        |  |   |  |
|---|--|--------|--|---|--|
|   |  | AD-P3  | Integrazione negli strumenti urbanistici   | Pianificazione territoriale.                                  | P.A.   |
|   | Attenuazione degli impatti e protezione dei campi                | AD-B1  | Sistemi lineari con specie arboree di interesse forestale e/o agrario, ai bordi dei campi agricoli, siepi interpoderali e fasce tampone per la tutela della fauna utile all'agricoltura e l'ombreggiamento.      | <b>Ambiente &amp; Biodiversità.</b><br>Agricoltura.           | P.A.<br>Organizzazioni agricole.<br>Ordini Professionali.                |
|   | Gestione degli effetti diretti per disagio meteo-climatico       | AD-S2  | Adesione al sistema di monitoraggio del disagio meteo-climatico e attuazione dei sistemi di allarme (Heat Health Watch Warning System <i>HHWWS</i> )   | <b>Salute</b>   | P.A.<br>Azienda Sanitaria Provinciale.<br>Dip. Protez. Civile Regionale. |
|   | Mitigazione degli effetti delle isole di calore                  | AD-S3  | Incremento della copertura arborea presso le aree pavimentate e critiche, per favorire il raffrescamento mediante ombreggiamento ed evapotraspirazione   | <b>Salute.</b><br>Pianificazione territoriale.                | P.A.<br>Privati<br>Istituti di ricerca                                   |
|   | Monitoraggio delle isole di calore urbane                        | AD-S4  | Adozione di campagne di misurazione e mappatura delle condizioni ambientali microclimatiche  | <b>Salute.</b><br>Turismo.                                    | P.A.<br>Privati<br>Istituti di ricerca                                   |
| <b>Precipitazioni intense e inondazioni</b> | Miglioramento della risposta idrogeologica                       | AD-P4  | Realizzazione di parcheggi permeabili  | <b>Pianificazione territoriale.</b>                           | P.A.<br>Ordini Professionali.  |
|   |  | AD-B2  | Uso della vegetazione nelle aree urbanizzate (foreste urbane, fasce alberate stradali, tetti verdi)  | Ambiente & Biodiversità.                                      | P.A.<br>Privati.<br>Ordini Professionali.                                |
|   |  | AD-P5  | Integrazione delle azioni negli strumenti urbanistici  | Pianificazione territoriale.                                  | P.A.   |
|   | Aumento della resilienza del territorio alle intense piogge      | AD-B3  | Creazione di nuove fasce tampone con corpi idrici (stagni, laghetti)   | <b>Ambiente &amp; Biodiversità.</b>                           | P.A.<br>Ordini Professionali.<br>Associazioni ambientali.                |
|   |  | AD-PC1 | Creazione di aree temporaneamente esondabili e infrastrutture di protezione dalle inondazioni  | Protezione civile.  | P.A.<br>Ordini Professionali.<br>Associazioni ambientali.                |
|   |  | AD-W1  | Creazione di corpi idrici artificiali per lo stoccaggio temporaneo nel breve periodo   | Acqua.  | P.A.<br>Ordini Professionali   |
|   |  | AD-P6  | Integrazione delle azioni negli strumenti urbanistici  | Pianificazione territoriale.                                  | P.A.   |
|   | Riduzione del carico sul sistema fognario veicolato dalle piogge | AD-W2  | Recupero delle acque meteoriche attraverso la realizzazione di sistemi di raccolta per il riuso irriguo  | <b>Acqua.</b>   | P.A.<br>Privati.<br>Ordini Professionali.                                |
|   |  | AD-W3  | Adozione di sistemi di trattamento per acque di prima pioggia e di dilavamento   | Acqua.  | P.A.<br>Ordini Professionali   |
|   |  | AD-P7  | Integrazione delle azioni negli strumenti urbanistici  | Pianificazione territoriale.                                  | P.A.   |
| <b>Tempeste di vento/trombe d'aria</b>      | Aumento della resilienza del territorio ai venti intensi         | AD-Tr1 | Analisi di vulnerabilità e aumento della resilienza delle reti di distribuzione dell'energia: incontri di condivisione, approfondimenti tecnici per la definizione di scenari da trasmettere ai Gestori di rete, | <b>Trasporti.</b><br>Energia.<br>Pianificazione territoriale. | P.A.<br>Distributori energetici.<br>Protezione Civile.                   |

|       |   |        |   |   |  |
|-------|---|--------|---|---|--|
|       |   |        | mappatura di vulnerabilità, individuazione punti critici, pianificazione degli interventi.                      |   |  |
|       |   | AD-A2  | Adozione di sistemi lineari, siepi interpoderali, barriere naturali frangivento.                                | Agricoltura. Ambiente & Biodiversità.                                   | P.A. Organizzazioni agricole. Ordini Professionali.                          |
| Frane | Contrasto ai fenomeni di dissesto idrogeologico | AD-PC2 | Opere di ingegneria civile atte a contenere/ridurre l'attività di dissesto geomorfologico di pendii e versanti. | <b>Protezione civile.</b><br>Trasporti.<br>Pianificazione territoriale. | P.A. Ordini Professionali. Servizio di Protezione Civile. Servizio Mobilità. |
|       |   | AD-P8  | Pianificazione e regolamentazione delle attività umane  | Pianificazione territoriale.  | P.A.   |

Tabella 8-7 Tabella delle Azioni di Adattamento

A seguire il diagramma di riepilogo delle azioni suddivise per settore

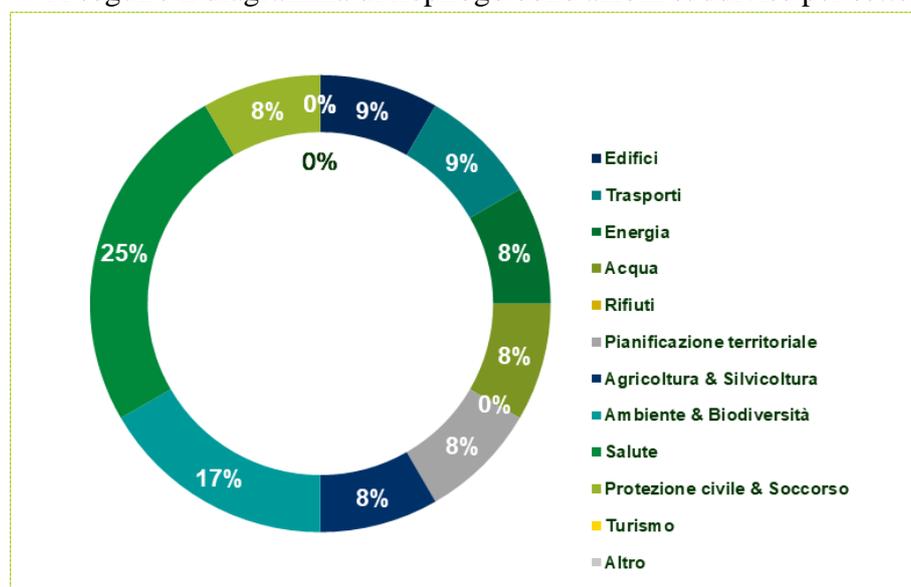


Grafico 8-6 Azioni di adattamento proposte suddivise per settore

| Settore                      | n° azioni |
|------------------------------|-----------|
| Edifici                      | 1         |
| Trasporto                    | 1         |
| Energia                      | 1         |
| Acqua                        | 1         |
| Pianificazione territoriale  | 1         |
| Agricoltura & Silvicultura   | 1         |
| Ambiente & Biodiversità      | 2         |
| Salute                       | 3         |
| Protezione civile & Soccorso | 1         |

Tabella 8-8 Azioni di adattamento proposte suddivise per settore