



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia



P.A.E.S.C.

COMUNE DI MODICA

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



Responsabile

Ignazio Abbate – Sindaco

Giorgio Linguanti - Assessore allo sviluppo economico

Coordinamento e redazione

Project Manager Phd Ing. Pier Francesco Scandura

Esperto in Gestione dell'Energia e Energy Manager Ing. Giuseppe Panassidi

Collaborazione alla redazione

Ing. Chiara G.M. Petrone

Ing. Ilenia Sangani

SOMMARIO

1 IL CONTESTO NORMATIVO	1
1.1 IL CONTESTO INTERNAZIONALE	1
1.2 IL CONTESTO COMUNITARIO - LINEE GUIDA	6
1.3 IL CONTESTO EUROPEO	7
1.4 IL CONTESTO REGIONALE	10
1.4.1 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIANA	10
1.4.2 PROGRAMMI OPERATIVI FONDO EUROPEO PER LO SVILUPPO REGIONALE (P.O. FESR)	12
1.4.3 IL SUPPORTO DELLA REGIONE SICILIA ALLA DIFFUSIONE DEL PATTO DEI SINDACI	15
2 IL COMUNE DI MODICA	19
2.1 PRESENTAZIONE E CENNI STORICI	19
2.2 LA POPOLAZIONE RESIDENTE	20
2.3 IL TESSUTO ECONOMICO	23
2.4 IL TERRITORIO	26
2.6 FATTORI CLIMATICI	32
2.7 URBANIZZAZIONE E MONUMENTI	34
3 ATTIVITÀ DI COMPETENZA COMUNALE	39
3.1 GLI EDIFICI PUBBLICI E GLI IMPIANTI SPORTIVI	39

3.2 IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	41
3.3 IL PARCO AUTO COMUNALE	42
3.4 LA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO.....	44
4 IL PATTO DEI SINDACI	51
4.1 L'INIZIATIVA	51
4.3 IL PIANO D'AZIONE PER IL CLIMA E L'ENERGIA.....	53
4.4 ASPETTI ORGANIZZATIVI	54
5 CAMBIAMENTO CLIMATICO	55
5.1 CONTESTO INTERNAZIONALE.....	55
5.2 CONTESTO NAZIONALE	64
5.2.1 VARIABILITÀ CLIMATICA PRESENTE E PASSATA	65
5.2.2 VARIABILITÀ CLIMATICA FUTURA.....	66
5.3 ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO – SCENARIO SICILIA.....	68
5.4 ANALISI DEI RISCHI – SCENARIO TERRITORIO COMUNALE	71
5.4.1 RISCHIO SISMICO	72
5.4.2 RISCHIO INCENDI DI INTERFACCIA.....	77
5.4.3 RISCHIO IDRAULICO	78
5.4.5 RISCHIO GEOMORFOLOGICO.....	96
6 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (BEI): METODOLOGIA OPERATIVA ED EMISSIONI NEL COMUNE NEL 2011.....	121

6.1 ANNO DI RIFERIMENTO	121
6.2 I SETTORI D'INTERESSE ED I VETTORI ENERGETICI	121
6.3 I FATTORI DI EMISSIONE.....	122
6.4 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE DI INTERESSE	123
5.4.1 SETTORE PUBBLICO.....	125
6.4.2 RESIDENZIALE.....	129
6.4.3 TERZIARIO.....	132
6.4.4 AGRICOLTURA	132
6.4.5 TRASPORTI.....	134
6.5 CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO.....	137
6.6 CONSUMI PRO-CAPITE.....	139
6.7 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA.....	140
6.8 EMISSIONI DI CO2 – QUADRO COMPLESSIVO	140
6.9 EMISSIONI DI CO2 PER SETTORE DI INTERESSE.....	141
6.10 EMISSIONI DI CO2 PER VETTORE ENERGETICO.....	142
6.11 EMISSIONI DI CO2 PRO-CAPITE.....	144
7 IL PIANO DELLE AZIONI DEL COMUNE.....	145
7.1 MONITORAGGIO DEL PAES	145
7.2 LA STRATEGIA	148
7.3 SCHEDE D'AZIONE.....	152

APPENDICE..... 197

BIBLIOGRAFIA: 200

SITOGRAFIA: 200

1 IL CONTESTO NORMATIVO

1.1 IL CONTESTO INTERNAZIONALE

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

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

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

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

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

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

L'efficienza energetica avrà sempre più un ruolo chiave: nel periodo 2005 – 2015 il consumo di energia finale è sceso del 15,1% e l'intensità energetica è migliorata in media dell'1,4% contribuendo positivamente alla riduzione della crescita di emissioni di CO₂.

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

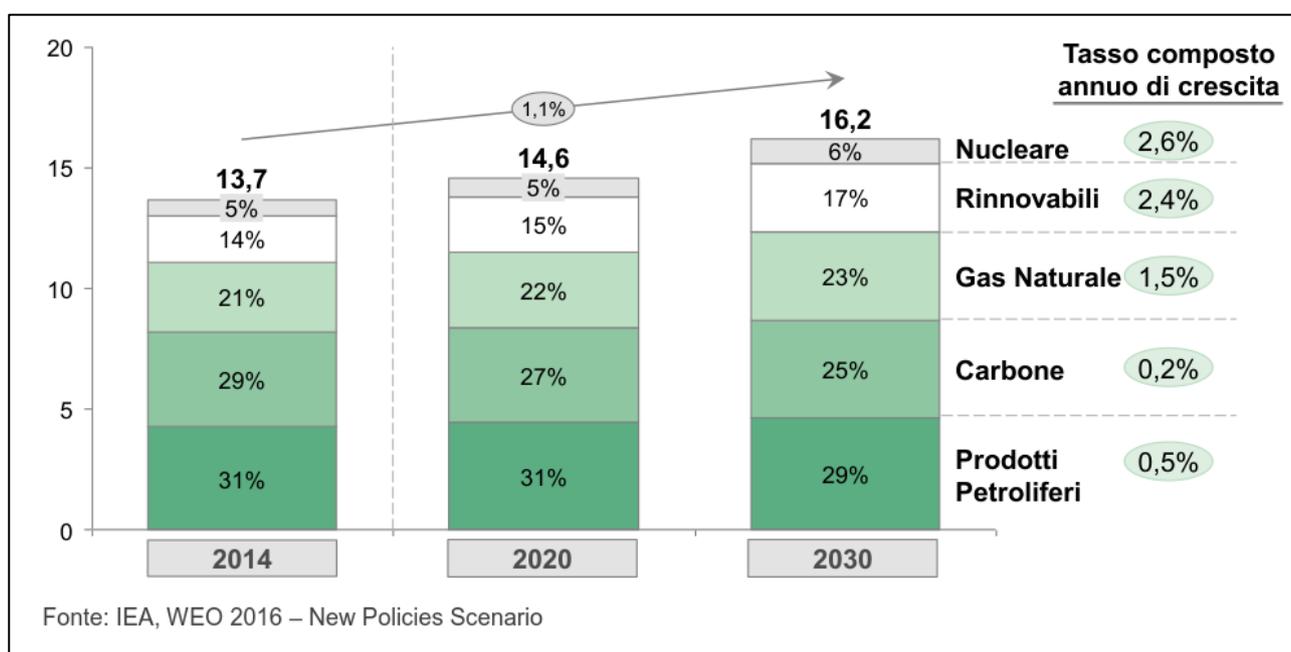


Figura 1.1 1 - Evoluzione del mix di energia primaria per fonte nel mondo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nel citato accordo i Governi promettono "un'azione urgente" per evitare che le temperature globali salgano di 2 °C senza tuttavia specificare gli obiettivi precisi e vincolanti della riduzione di gas serra.

È stato poi assunto l'impegno a lavorare per ottenere "al più presto possibile" un nuovo accordo che estenda il protocollo di Kyoto oltre il 2012 ed è stato creato il nuovo "Green Climate Fund" dove dovranno confluire gli aiuti dei paesi ricchi a quelli poveri per fronteggiare le emergenze determinate dai cambiamenti climatici e adottare misure per prevenire il global warming.

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

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

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

L'UE e i suoi Stati membri sono tra le 190 parti dell'accordo di Parigi. L'UE ha formalmente ratificato l'accordo il 5 ottobre 2016, consentendo in tal modo la sua entrata in vigore il 4

novembre 2016. Affinché l'accordo entrasse in vigore, almeno 55 paesi che rappresentano almeno il 55% delle emissioni globali hanno dovuto depositare i loro strumenti di ratifica.

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

I governi hanno concordato di:

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

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

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

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

1.2 IL CONTESTO COMUNITARIO - LINEE GUIDA

Le amministrazioni locali che aderiscono all'iniziativa del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia si impegnano a presentare un Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile (PAESC) entro due anni dall'adesione formale includendo l'integrazione delle considerazioni in tema di adattamento nelle politiche, strategie e piani rilevanti. Il PAESC contiene un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e una o più Valutazioni per il Rischio e la Vulnerabilità (VRV) contenenti un'analisi della situazione attuale. Questi elementi servono come base per delineare un insieme esaustivo di azioni che le amministrazioni locali intendono avviare allo scopo di conseguire i propri obiettivi in materia di mitigazione e adattamento climatico. I firmatari si impegnano inoltre a monitorare e comunicare i progressi nell'attuazione ogni due anni.

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

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

Il Patto dei sindaci passo dopo passo

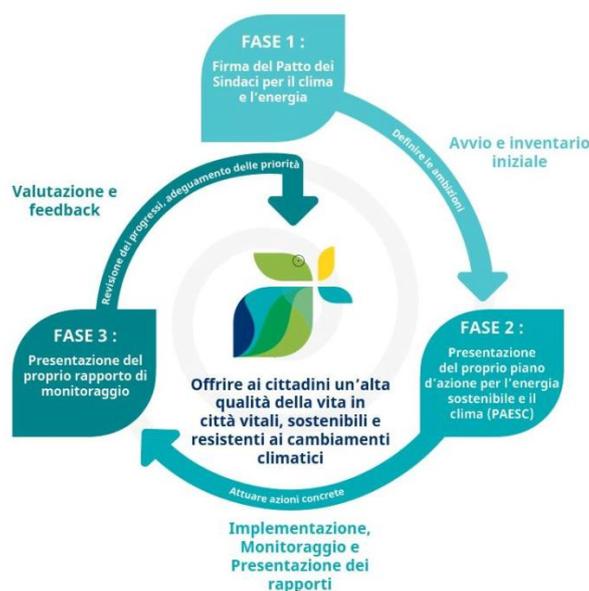


Figura 1.2 1 - Fasi PAESC

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

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

1.3 IL CONTESTO EUROPEO

In coerenza con gli impegni presi a Kyoto e in anticipo rispetto alla COP 21 di Parigi, ma anche con l'obiettivo di garantire competitività e crescita economica durante la transizione energetica, i

leader della UE hanno preso atto nel 2011 della Comunicazione della Commissione europea sulla Roadmap di de-carbonizzazione per ridurre almeno dell'80% le emissioni di gas serra entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990 (Figura 1.3.1).

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

Ogni scenario identifica una diversa combinazione degli elementi chiave per la decarbonizzazione (efficienza energetica, fonti rinnovabili, nucleare, cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica) ma è comune a tutti il fatto che il costo complessivo della trasformazione del sistema energetico non supererà quello dello scenario di continuazione delle politiche correnti, risultando in alcuni casi persino inferiore. Gli investimenti saranno, infatti, ampiamente ripagati in termini di crescita economica, occupazione, certezza degli approvvigionamenti energetici e minori costi dei combustibili.

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

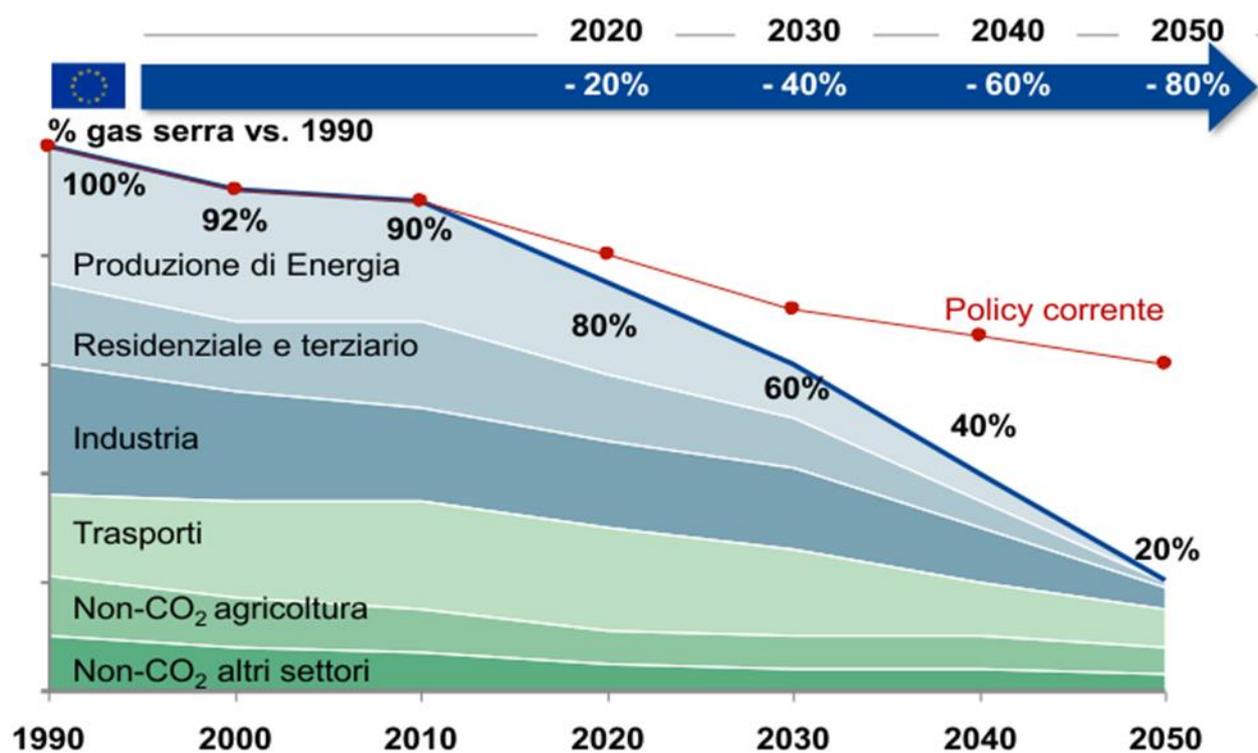
In generale questa tabella di marcia si pone come punto di partenza per gli Stati membri per approntare politiche e piani strategici di più ampio respiro che consentano di creare i presupposti necessari per trasformare il sistema energetico europeo del futuro nell'ottica di una

decarbonizzazione, una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento e una maggiore concorrenza a beneficio di tutti.

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

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

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



Fonte: comunicazione della CE COM(2011) 112 final

Figura 1.3 1 - Roadmap di de-carbonizzazione al 2050

1.4 IL CONTESTO REGIONALE

1.4.1 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIANA

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

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

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

Al fine di conseguire gli obiettivi al 2030, tutelando l'ambiente e il paesaggio e di promuovere lo sviluppo di occupazione qualificata, la Regione Siciliana intende favorire la realizzazione su edifici di impianti fotovoltaici e fototermici in modo da incrementare l'autoproduzione e l'autoconsumo di energia green. Allo stesso tempo, si punta a garantire l'installazione di sistemi di accumulo in modo da sostenere la crescita della quota di energia autoconsumata, la stabilizzazione della Rete elettrica e la crescita della capacità tecnologica delle aziende impiantistiche siciliane. Per gli impianti di grande taglia (superiori ad 1 MW), la Regione Siciliana dà priorità alla realizzazione degli impianti in aree attrattive (ad esempio, miniere dismesse opportunamente definite e mappate).

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

- **lo scenario BAU/BASE (Business As Usual)** in cui si presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili in linea con quanto registrato negli ultimi anni e senza prevedere ulteriori politiche incentivanti e cambi regolatori;

- **scenario SIS (Scenario Intenso Sviluppo)** in cui si presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica in grado di ridurre del 20% i consumi nel 2030 rispetto a quanto previsto dallo scenario base. Gli obiettivi energetici in termini di produzione (in TWh o miliardi di kWh) al 2020 e al 2030 sono stati definiti sulla base degli scenari sopraindicati. Gli obiettivi al 2020 coincidono con quanto sviluppato nello scenario BAU. Complessivamente, al 2030 si ipotizza un forte incremento della quota (+135%) di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69%.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- avere degli incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza;
- promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche quali ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti;
- adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di pubblica illuminazione;
- rinnovo del materiale rotabile;
- sistemi di trasporto intelligenti;
- sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale;
- potenziare i servizi di trasporto pubblico regionale ed interregionale su tratte dotate di domanda potenziale significativa.

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

La Regione Sicilia si è dotata di uno strumento di pianificazione energetica in accordo con quanto stabilito dalla Legge n. 10/1991 e secondo le attribuzioni delle competenze regionali del Decreto Legislativo n. 112/1998 confermate nel 2001 nel “Protocollo d’intesa della conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome per il coordinamento delle politiche finalizzate riduzione delle emissioni dei gas serra nell’atmosfera”. Nel 2009 è stato approvato dalla giunta regionale il Piano Energetico Ambientale Regione Siciliana (P.E.A.R.S.), definito come lo strumento cardine per ogni previsione economica, finanziaria e produttiva del settore energetico e dell’intera filiera in Sicilia.



Figura 1.4.3 1 - Bandiera della Regione Sicilia

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

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

Tra gli interventi infrastrutturali di particolare rilievo ricordiamo il raddoppio dell’elettrodotto Sicilia-Continente, la realizzazione della rete ad altissima tensione e la realizzazione di due rigassificatori.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale contiene oltre 60 piani di azione volti a risolvere le principali emergenze ambientali ed energetiche al fine di ridurre i consumi di energia da fonti inquinanti per incrementare fonti che limitano l’emissione di gas climalteranti e di sostanze tossiche in generale. La Regione Sicilia, con il documento di pianificazione, auspica per l’attuazione “la serietà delle iniziative e l’affidabilità dei soggetti proponenti”, inserendo una serie di precise

limitazioni per verificare e garantire la capacità economica delle imprese alla conduzione del progetto, il contenuto di innovazione tecnologica, la certificazione ambientale e la prestazione di misure compensative a favore dei territori ove devono essere ubicati gli impianti. All'interno del piano è prevista la realizzazione di un polo industriale mediterraneo per la ricerca, lo sviluppo e la produzione di tecnologie per lo sfruttamento dell'energia solare (fotovoltaico, solare ad alta concentrazione). Un'altra linea di intervento riguarda l'efficienza energetica negli usi finali, i cui beneficiari saranno gli enti pubblici, ma anche l'efficienza energetica nei settori dell'industria, dei trasporti e dell'edilizia socio-sanitaria a favore di imprese, enti pubblici, centri di ricerca pubblici o privati. Un'ulteriore linea di intervento di notevole importanza riguarda il completamento della rete metanifera.

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

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

energia eolica, fotovoltaica e solare aventi estensione considerevole per la produzione di potenza elettrica a scala industriale, devono essere localizzati in siti compromessi preferibilmente in aree industriali esistenti e comunque in coerenza con il Piano Paesaggistico Regionale (PPR). Inoltre, avendo aderito al protocollo di Kyoto, l'Italia deve diminuire del 6,5% rispetto al valore del 1990 le emissioni di anidride carbonica entro il 2010. La Sicilia si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare, si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER e alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto dell'opportunità strategica per l'impatto economico-sociale.

4. Le strutture delle reti dell'Energia: il Sistema Energetico Regionale della Sicilia è collegato con un elettrodotto che supera lo stretto di Messina ed esporta una parte dell'energia che in essa è prodotta, ma soprattutto consente alla Regione di ricevere oltre la metà dell'energia proveniente dal nord Europa, richiesta dai cinque milioni di abitanti siciliani.
5. La diversificazione delle fonti energetiche: la necessità di assicurare un approvvigionamento energetico efficiente richiede di diversificare le fonti energetiche. Il PEAR individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

Inoltre, con la deliberazione n. 17/31 del 27 aprile 2010 la Giunta regionale ha approvato l'iniziativa volta ad attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il bilancio di emissioni di CO₂ nel territorio. Uno degli assi su cui poggia l'impianto progettuale, particolarmente evidente nella fase denominata "Smart City - Comuni in Classe A", verte sul coinvolgimento diretto delle comunità locali per definire e sperimentare modelli e protocolli attuativi specifici tesi alla riduzione delle emissioni di gas clima alteranti.

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

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

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

2 IL COMUNE DI MODICA

2.1 PRESENTAZIONE E CENNI STORICI



Figura 1.1.1 - Stemma del Comune di Modica

Modica, che i Greci chiamarono Motouka e i Romani Mothyca, poi Motyca ed infine Mutica, è un comune italiano del libero consorzio comunale di Ragusa situato sulle pendici meridionali dei Monti Iblei; il suo territorio, che copre un'area di 292,37 km², si estende fino alla quota di 581 m s.l.m.

Città di origini neolitiche, fino al XIX secolo è stata capitale di una Contea che ha esercitato una vasta influenza politica, economica e culturale. Il suo centro storico, ricostruito a seguito del devastante terremoto del 1693, costituisce uno degli esempi più significativi di architettura tardo barocca.

Per i suoi capolavori la città è stata inclusa nel 2002, insieme ad alcuni centri del Val di Noto, nella lista di Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO.

È nota anche per la produzione del tipico cioccolato.

Modica, come altri centri storici del Val di Noto, deve la sua particolare configurazione urbana alla non comune conformazione del territorio combinata ai vari fenomeni di antropizzazione. Molte abitazioni della parte vecchia, addossate le une sulle altre, sono spesso l'estensione delle antiche grotte, abitate fin dall'epoca preistorica. Sono state censite circa 700 grotte che una volta erano abitate, o comunque adibite a qualche uso, fra quelle visibili e quelle "inglobate" in nuove costruzioni. Di notevole rilevanza storica è l'ottimo stato di conservazione, in pieno centro storico, della necropoli del Quartiriccio, al quartiere Vignazza, con alcune decine di tombe a forno scavate nella roccia, risalenti al 2200 a.C.

Il tessuto urbano, adagiato sui fianchi delle due vallate e sui pianori delle colline sovrastanti, è un intrigo di casette, viuzze e lunghe scale, che non possono non ricordare l'impianto medievale del centro storico, tutto avvolto intorno allo sperone della collina del Pizzo, sul quale poggiava inaccessibile il Castello.

Le chiese solitamente non si affacciano su piazze, ma su imponenti e scenografiche scalinate modellate sui declivi delle colline. Lo stile prevalente dei monumenti è quello comunemente

identificato come tardo barocco, ma più specificatamente, per quel che riguarda Modica, dobbiamo parlare del Barocco siciliano della Sicilia sud orientale, quello successivo al catastrofico terremoto del Val di Noto del 1693. L'aspetto molto caratteristico del centro storico è stato turbato da alcuni scempi edilizi succedutisi dagli anni Sessanta agli anni Ottanta ad opera di alcuni imprenditori edilizi poco coscienti, con il permesso di una classe politica non sempre all'altezza del proprio ruolo.

Altro elemento caratterizzante il territorio, in particolare la campagna, è la fitta rete di "muri a secco" che delimita gli appezzamenti di terreno, trapunti di maestosi alberi di carrubo, molto frequenti in tutto il territorio provinciale (maggior produttore italiano del suo frutto). La ragione della fitta maglia di muri a secco va ricercata nella precoce formazione di una classe di piccoli proprietari terrieri, che dalla prima metà del Cinquecento frazionarono un immenso feudo, la Contea di Modica, corrispondente grosso modo al territorio dell'odierna Provincia di Ragusa, delimitando le nuove proprietà con tali recinti. Come retaggio ed eredità di una bizzarria storica, che ha privato Modica della sua secolare centralità politica, amministrativa e culturale, la città conserva una sua autonomia comprensoriale.

Per esempio, quando nel 1955 fu istituita la Diocesi di Ragusa, la città di Modica, insieme alle limitrofe Scicli, Pozzallo e Ispica, rimase a far parte della Diocesi di Noto, a cui appartiene dal 1844. Inoltre, la città ha mantenuto fino al 2015 il suo storico Tribunale, che risale al 1361. Le Istituzioni e le strutture scolastiche, sanitarie e giudiziarie, pertanto, continuano ad essere un punto di riferimento per le popolazioni della parte orientale della provincia iblea, oltreché dell'intero distretto geografico sud-orientale dell'Isola.

(Fonte: Wikipedia)

2.2 LA POPOLAZIONE RESIDENTE

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

Al 1° gennaio 2020 (ultimo dato disponibile pubblicato da Istat) Modica contava una popolazione di 54.651 abitanti, distribuiti per fasce d'età in maniera piuttosto omogenea: il 20% dei residenti sono adolescenti fino ai 19 anni, il 18% giovani tra i 20 ed i 34 anni, il 35% adulti di età compresa

tra i 35 ed i 59 anni, gli anziani tra i 60 ed i 79 anni sono invece il 21% del totale, mentre i residenti con un'età maggiore di 80 anni sono il 7% della popolazione.

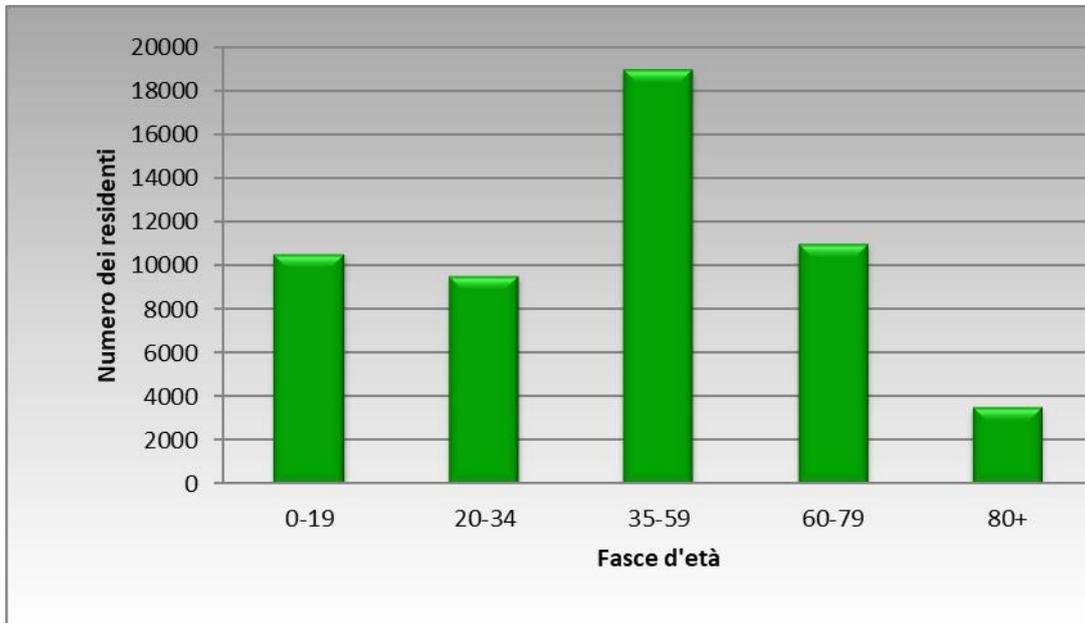


Grafico 2.2.1 - Popolazione residente per fasce d'età (fonte: Istat)

Da un'analisi demografica sul periodo 1861-2011 si evince come il numero dei residenti, che fino al 1921 mostrava un trend fortemente crescente, si sia fortemente ridotto nei successivi 15 anni; tale numero si è poi stabilizzato intorno alle 44.000 unità per poi, dal 1981 al 2011, tornare a crescere fino a raggiungere un valore di circa 54.000 abitanti.

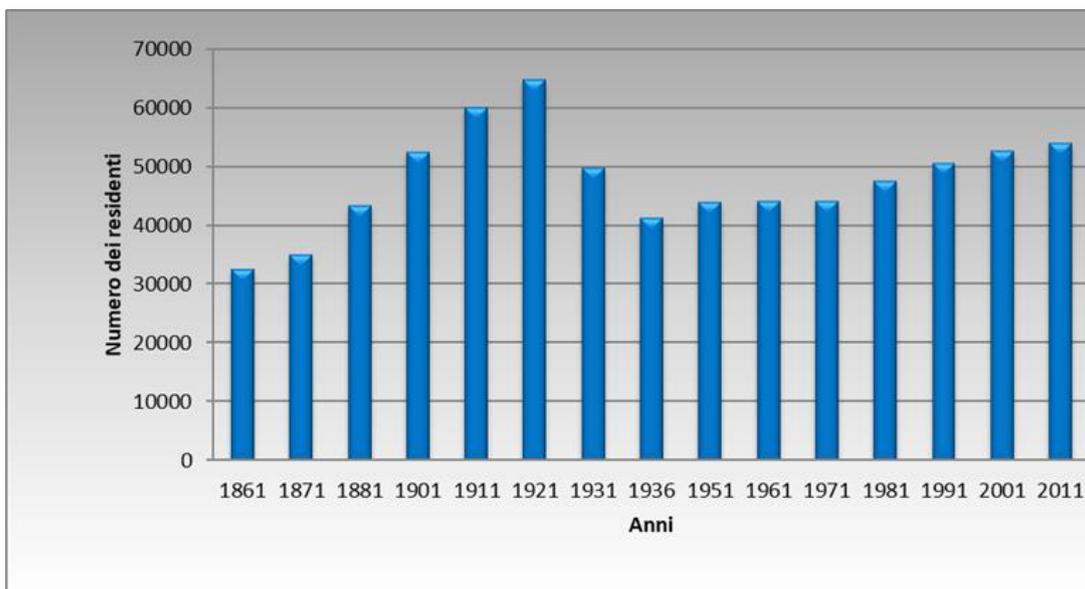


Grafico 2.2.2 - Andamento della popolazione residente tra il 1861 ed il 2011 (fonte: Istat)

Quest'ultimo aspetto si evince con maggiore chiarezza realizzando un'analisi della popolazione residente nel periodo 2003-2012.

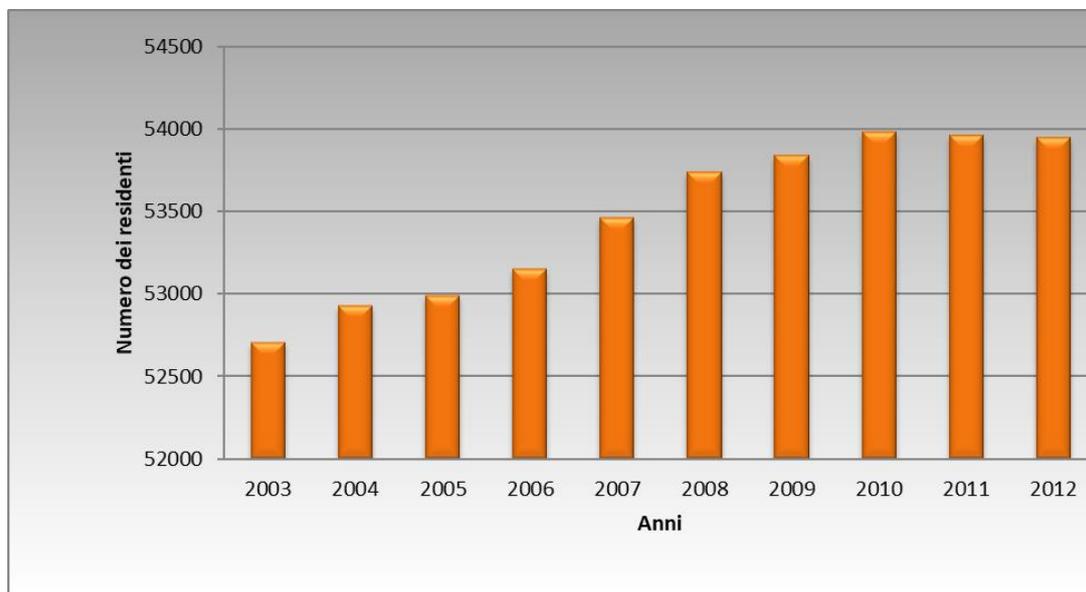


Grafico 2.2.3 - Popolazione residente nel periodo 2003-2012 (fonte Istat)

Il grafico mostra, infatti, un trend costantemente crescente con l'eccezione del 2011 in cui si è registrata una brusca riduzione degli abitanti di poco più di mille unità.

2.3 IL TESSUTO ECONOMICO

L'economia della città trova la sua forza nell'agricoltura, l'artigianato e l'edilizia. Rilevante è la coltivazione del carrubo, dell'ulivo e del grano, da cui una buona presenza di oleifici e mulini, oltretutto di mangimifici, questi ultimi legati sia all'attività agricola che agli allevamenti. Il vasto territorio comunale, per quanto riguarda l'ulivo, è suddiviso in 3 (Frigintini, Valle del Tellaro, Valle dell'Irminio) delle 8 sottozone in cui avviene la produzione delle olive che danno origine all'olio DOP Monti Iblei. Discreta anche la produzione della fava cottoia modicana, di miele ibleo e di mais, quest'ultimo per il ciclo locale dell'allevamento. La consistenza dell'allevamento bovino conta, sulla base dei dati della banca dati dell'Anagrafe zootecnica Nazionale, di circa 22.000-23.000 capi ripartiti in circa 570 allevamenti (dati riferiti al 31/12/2017). L'orientamento produttivo di tali capi è prevalentemente lattifero con la razza Frisona Italiana in testa, seguita dalla Bruna Italiana e dalla Pezzata Rossa. Tuttavia, è presente anche un numero rilevante di allevamenti della linea Vacca-vitello, mentre gli allevamenti solamente da ingrasso sono meno diffusi. L'estrazione e la lavorazione della pietra (famosa e molto usata in Sicilia la pietra bianca di Modica), il commercio e il turismo, sono altre voci importanti. Negli ultimi 15 anni ha avuto una grande espansione il Polo Commerciale, nella zona nuova della città, che calamita gli acquisti del vasto territorio di Sud-Est siciliano, comprendente tutta la provincia iblea e la parte più a sud di quella di Siracusa. Nel campo dell'allevamento riveste particolare importanza il polo avicolo modicano, nato negli anni sessanta, e secondo in Italia solo al polo avicolo romagnolo per produttività e fatturato: il territorio di Modica produce circa un terzo del fabbisogno di uova della Sicilia, 800.000 uova al giorno da parte di un milione di galline ovaiole e copre un'importante quota del mercato italiano delle carni di pollo, con otto milioni di polli macellati in un anno. Tale indotto dà lavoro a circa 2.000 addetti. Viene allevata l'antica razza bovina modicana, di millenaria origine africana (come dimostrano studi genetici) e che alimenta una produzione lattiero-casearia con ricotta, formaggi freschi e caciocavallo. Copre abbondantemente il mercato locale l'allevamento di suini. La caratteristica cioccolata artigianale ha una produzione annua di 20 t. Modica fa parte delle Associazioni Nazionali delle Città dei Sapori, oltre che delle Città del Pane, dell'Olio e del Gelato. Sono presenti due torrefazioni di caffè.

Famosissima è la razza modicana "a manto rosso", caratterizzata dalla bellezza delle forme, dalla incurvatura a lira delle corna, dalla finezza e dalla lucentezza del mantello e dalla vivacità dell'occhio. La razza bovina modicana è la più antica razza autoctona siciliana, di probabilissima

origine africana, avendo gli studiosi riscontrato moltissime analogie nel DNA di razze bovine presenti in Egitto. La presenza nella zona iblea è testimoniata anche dalla raffigurazione, scoperta di recente, di una vacca rossa modicana nei mosaici policromi, risalenti al V secolo d.C., venuti alla luce nella Villa Romana del Tellaro, nelle campagne di Noto (SR), a pochi km da Modica. Abituata da millenni al pascolo brado, la razza modicana è nota anche per la sua frugalità, per la notevole resistenza fisica e per l'indole socievole. Le sue carni sono apprezzate in tutta la Sicilia, mentre il latte è di ottima qualità, seppure la produzione lattiera per capo sia molto inferiore a quella delle razze appositamente selezionate e alimentate a questo scopo. Il mantello della Modicana è di colore uniforme rosso scuro, con sfumature dal nero dei tori al fromentino chiaro delle vacche. Sfumature nere specie nella parte anteriore e sulla fascia esterna delle cosce, fiocco della coda nero. Il maschio presenta un mantello più scuro. La produzione di latte è di circa 18/22 kg al giorno con una percentuale di grasso di circa il 4%. Il suo patrimonio genetico è conservato presso varie Università ed Istituti italiani, che ne fanno oggetto di studi, tesi al rilancio del suo allevamento nelle zone climatiche storicamente più consone alle sue caratteristiche, come l'intero territorio siciliano e nell'ultimo secolo la Sardegna. Proprio in questa regione con un incrocio genetico mirato è stata selezionata la razza Modicano-Sarda grazie all'iniziativa di due allevatori sardi che nel 1870 trasferirono nella propria regione due tori di razza modicana, che incrociarono con mucche locali, per ottenere una razza ibrida ma molto conveniente come resa economica, in rapporto ai ridotti costi di allevamento.

Tipica produzione della città è la famosa cioccolata, prodotta seguendo un'antica ricetta azteca, da cui deriva la ricetta modicana che, sulla base della documentazione rinvenuta presso l'Archivio di Stato di Modica all'interno dell'Archivio Grimaldi, risale al 1746, quando la Sicilia dipendeva ancora dal Regno di Spagna. La lavorazione è rigorosamente artigianale e a bassa temperatura, cosa che impedisce la perdita o l'alterazione organolettica delle componenti del cacao. Inoltre, la pasta di cacao non arriva a fondersi con lo zucchero (lavorazione a crudo), dando sostanza ad una cioccolata fondente, leggermente granulosa, senza grassi vegetali aggiunti, non soggetta a liquefarsi fra le mani alle temperature estive, ed in cui è possibile al gusto distinguere nettamente i tre elementi che la compongono: cacao, zucchero e spezie (nella ricetta tradizionale, la cannella o la vaniglia).

Il cioccolato modicano ha in corso la procedura per essere riconosciuto dal Ministero delle Politiche Agricole e dalla competente Commissione Europea come prodotto IGP (Indicazione Geografica Protetta).

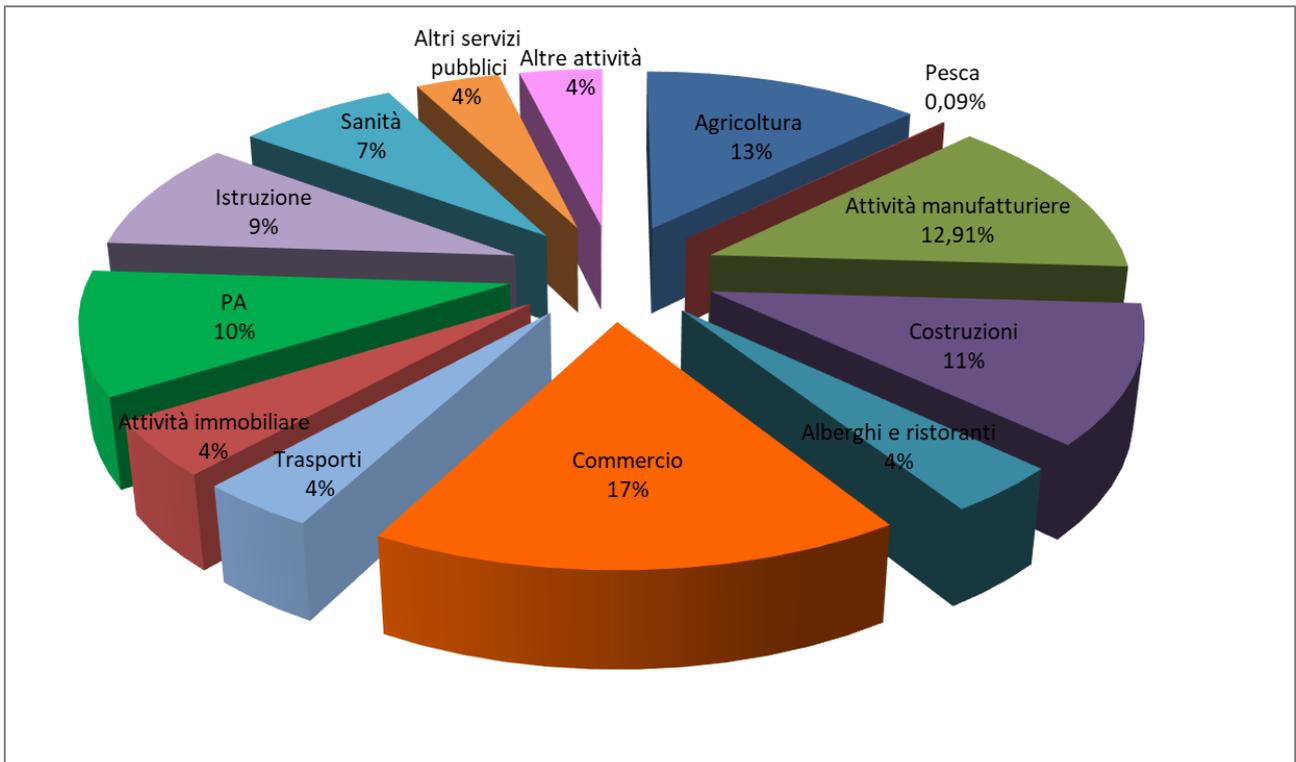


Grafico 2.3.1 - Distribuzione percentuale dei residenti in età lavorativa occupati per settore d'attività (fonte: Istat)

2.4 IL TERRITORIO

Modica, facente parte del libero consorzio comunale di Ragusa, è situata a circa 15 km a sud-est del capoluogo ed il suo territorio urbano si sviluppa su un esteso altopiano solcato da profondi canyon (detti localmente “cave”). Questa caratteristica geomorfologica che la contraddistingue, ne

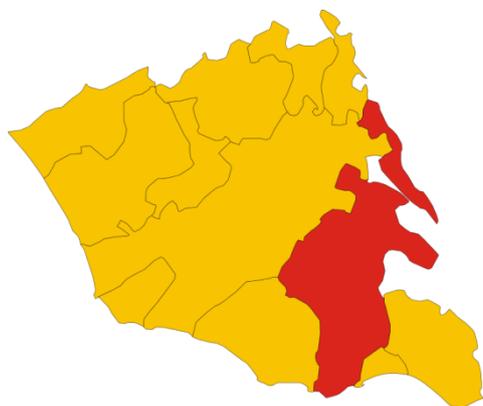


Figura 2.4.1 - Territorio di Modica nel Libero consorzio comunale di Ragusa

rende spettacolari le panoramiche dall'alto. Chi percorre di notte il Ponte Guerrieri e volge lo sguardo in basso, avrà la visione di uno splendido presepe. Le case s'innalzano a gradinata e si congiungono nelle salite, spesso fra di esse affiorano orti quasi nascosti.

La città sorge sulla confluenza di due fiumi a carattere torrentizio che dividono l'altopiano in quattro colline: Pizzo a nord, Idria ad ovest, Giganta ad est e Monserrato a sud.

I due fiumi, Pozzo dei Pruni e Janni Mauro (ormai asciutti e coperti nel tratto urbano), si uniscono a formare il Modicano, il cui alveo è stato coperto nei primi del Novecento divenendo l'odierno Corso Umberto I, asse principale della città.

Il Modicano aveva dignità di fiume perenne, fino ai primi decenni del Novecento, in quanto alimentato da sorgenti permanenti, fra cui la più cospicua quella della Fontana Grande, la quale con le sue acque permetteva che fra il Cinquecento e l'Ottocento, lungo le rive del Μότουκανυς ποταμός, come lo chiamò il geografo greco Tolomeo nel II secolo d.C., sorgessero nel tratto modicano del fiume ben 23 mulini ad acqua. In seguito, sorsero i mulini industriali e l'acqua delle sorgenti fu incanalata nella rete idrica cittadina. Dal Settecento alla fine dell'Ottocento, la presenza lungo gli argini dei torrenti di 17 ponti, che consentivano il transito di uomini, animali e carri da un lato all'altro, fecero sì che in una delle prime edizioni, quella del 1934, della Enciclopedia Treccani, Modica fosse definita la città più singolare d'Italia, dopo Venezia, riportando l'impressione che la città aveva suscitato all'abate Paolo Balsamo da Palermo, nel 1808. Il nucleo urbanistico più antico è situato sulla collina (il cui promontorio è sormontato dai resti del Castello medievale) che separa i due torrenti e sui versanti da essi creati.

Il Comune di Modica gode di un vastissimo territorio comunale sviluppato in senso longitudinale che, partendo dalle pendici dei Monti Iblei, con un'altezza sul livello del mare compresa fra i 500 ed i 550 metri, nei pressi dei comuni montani di Giarratana, Monterosso Almo e Palazzolo Acreide,

degrada lentamente fino alla costa che si affaccia sul Canale di Sicilia, con le sue due frazioni marine di Maganuco e Marina di Modica. Il punto più alto del centro urbano, con i suoi 449 m s.l.m., corrisponde al campanile della chiesa di San Giovanni Evangelista a Modica Alta, mentre la sede comunale, a Modica Bassa, si trova a 296 m di altezza sul livello del mare. Comprende anche un'isola amministrativa, acquisita nel 1950 da Noto insieme a tutti gli altri territori di quest'ultimo comune che si trovavano alla destra del fiume Tellaro (tranne la contrada San Giacomo che fu aggregata a Ragusa).

Il suo territorio raggiunge un'altezza di 581 m s.l.m. nella sua parte più alta, nei pressi dei comuni montani limitrofi di Giarratana, Buscemi (SR) e Palazzolo Acreide (SR). Da questa quota discende progressivamente verso la costa dove si trovano le frazioni marine di Maganuco e Marina di Modica. Il punto più alto del centro urbano, con i suoi 449 m s.l.m., corrisponde al campanile della chiesa di S. Giovanni Evangelista a Modica Alta, mentre la sede comunale, a Modica Bassa, si trova a 296 m s.l.m..

Situata nell'area meridionale dei Monti Iblei, la città è divisa in due aree: Modica Alta, le cui costruzioni quasi scalano le rocce della montagna, e Modica Bassa, giù nella valle, dove un tempo scorrevano i due fiumi Ianni Mauro e Pozzo dei Pruni, poi ricoperti a causa di numerose alluvioni, e dove è ora situato il Corso Umberto, principale strada e sito storico della città.

Il territorio si estende per 292,37 km² e non raggiunge la densità di due abitanti per ettaro.

Modica confina: a nord con Giarratana, Buscemi (SR) e Palazzolo Acreide (SR); a est con Noto (SR), Rosolini (SR) ed Ispica; a sud con Pozzallo; ad ovest con Scicli e Ragusa. Nell'estrema parte meridionale, per un tratto lungo poco più 6 km, è bagnata dal Canale di Sicilia.

2.5 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO GENERALE

Morfologicamente, il territorio di Modica non si presenta molto accidentato, fatta eccezione per alcune irregolarità topografiche di lieve entità; in linea generale è caratterizzato dalla presenza di un vasto altipiano che degrada dolcemente verso il mare. L'altipiano modicano è compreso nel più ampio distretto del Plateau Ibleo, limitato a WNW (ovest-nord-ovest) dalle profonde faglie di Comiso e ad ESE (est-sud-est) dalle discontinuità tettoniche dell'allineamento Pozzallo-Ispica-Rosolini.

I dissesti presenti nel territorio comunale sono essenzialmente ascrivibili a processi di crollo, di scorrimento ed erosione accelerata.



Figura 2.5.1 - Ricostruzione 3D del territorio di Modica

Il territorio di Modica ricade nei seguenti Bacini Idrografici:

- 082 (Fiume Irminio),
- 083 (Torrente di Modica),
- 084 (Area territoriale compresa tra il Torrente di Modica e Capo Passero),
- 086 (Fiume Tellaro).

I primi tre sono localizzati nella porzione Sud-Orientale del versante Meridionale della Sicilia mentre l'ultimo è localizzato nella porzione Meridionale del versante Orientale.

In particolare, il territorio comunale è così suddiviso: circa il 2% ricade nel Bacino Idrografico n° 082; circa il 23% ricade nel Bacino Idrografico n°083; circa il 39% ricade nel Bacino Idrografico n° 084; circa il 36% ricade nel Bacino Idrografico n° 086. Il centro abitato ricade totalmente all'interno del Bacino Idrografico n° 083.

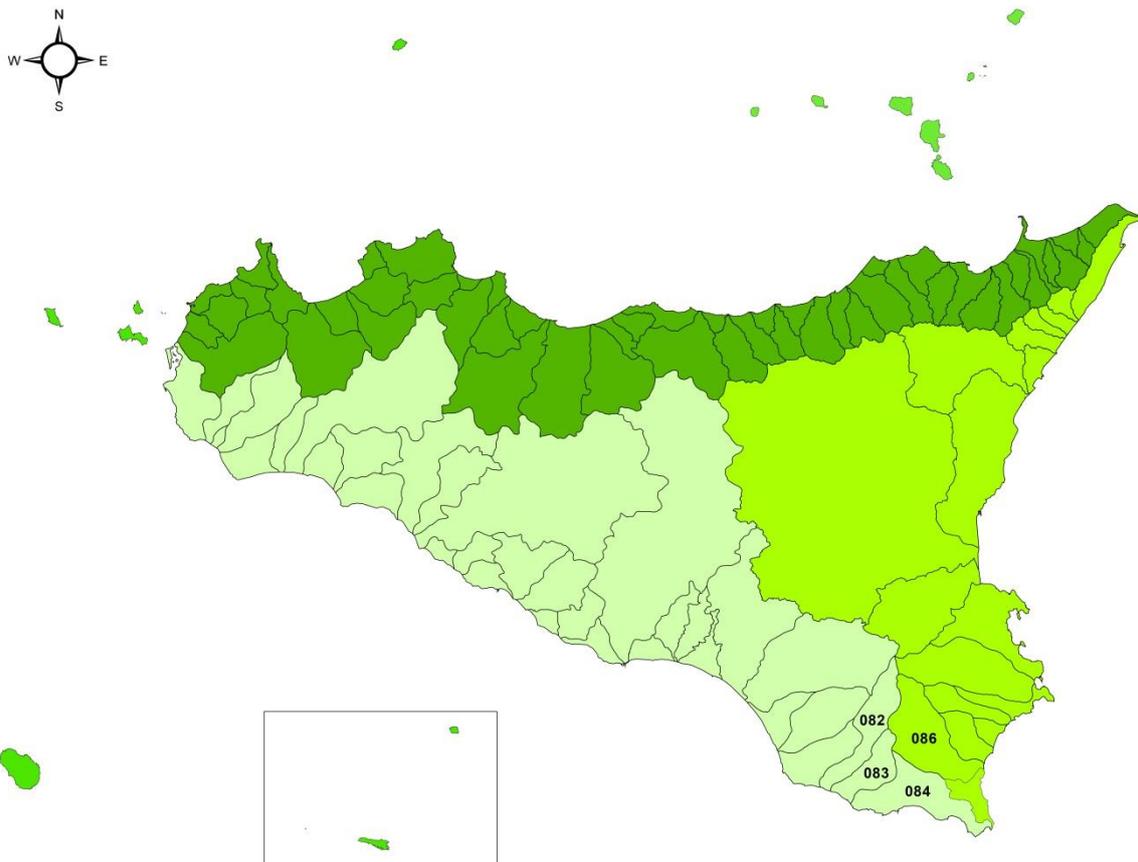


Figura 2.5.2 – Bacini Idrografici in cui ricade il territorio di Modica

Il litorale di Modica ricade nell’Unità Fisiografica n°7 (Isola delle Correnti – Punta Braccetto).

L’Unità Fisiografica si estende da Punta Braccetto a Ovest fino all’Isola delle Correnti a Est, per una lunghezza totale di circa 77,51 km, e ricade lungo il litorale siciliano Sud-Orientale.

L’Unità in esame confina a Ovest con l’Unità Fisiografica n° 8 che si estende dal Porto di Licata fino a Punta Braccetto e ad Est con l’Unità n° 6 che da Punta Castelluccio si estende fino all’Isola delle Correnti lungo il litorale ionico siciliano.

Da un punto di vista amministrativo, l’Unità Fisiografica comprende una piccola parte di territorio ricadente nella Provincia di Siracusa, interessando i comuni di Pachino e Porto Palo di Capo Passero, e parte del territorio ricadente nella Provincia di Ragusa, interessando i comuni di S. Croce Camerina, Ragusa, Scicli, Modica, Pozzallo e Ispica.

In totale il tratto di litorale studiato comprende 8 comuni, di cui uno (Pozzallo) rivierasco, mentre gli altri si trovano nell’entroterra e presentano frazioni e centri abitati costieri.

Le mareggiate che interessano il tratto di litorale in esame hanno una direzione bimodale, provenendo sia dal III che dal II Quadrante, con leggera prevalenza dei mari provenienti dal III

Quadrante (Ponente-Libeccio) rispetto a quelli proveniente dal II Quadrante (specialmente da Scirocco).

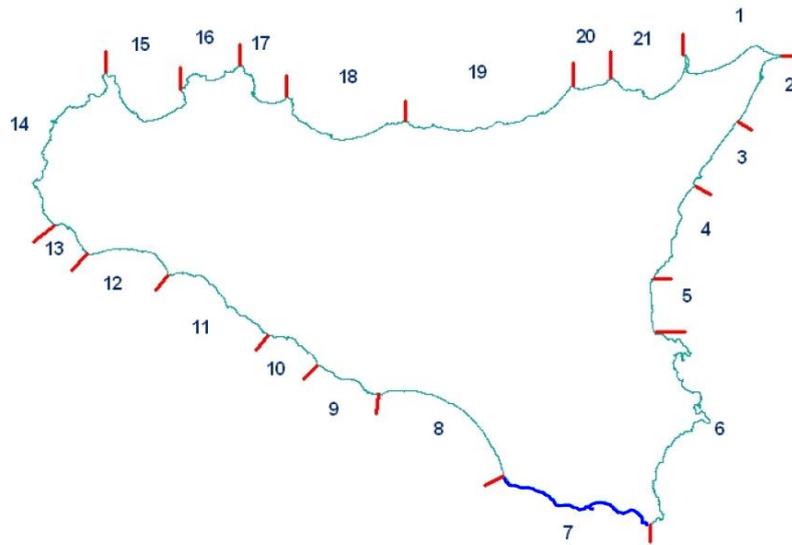


Figura 2.5.3 – Unità Fisiografica in cui ricade il litorale di Modica

Il tratto di costa compreso nei limiti amministrativi del comune di Modica ha una lunghezza di 6.407 m mentre la costa in erosione ha una lunghezza di 1.416 m, pari al 22,10% del perimetro costiero.

A Ovest, il limite amministrativo che delimita i comuni di Scicli e di Modica passa su un tratto di costa caratterizzata da scogliere. La costa continua con la tipologia bassa rocciosa fino al tratto di litorale antistante il villaggio di Marina di Modica, che risulta costituito da sabbie molto fini. A Est della spiaggia di Marina di Modica il litorale diventa di nuovo roccioso a partire da Punta Religione fino alla spiaggia di Maganuco che si estende tra la Contrada Gindari, ancora nel territorio comunale di Modica, fino a Punta Raganzino nel territorio comunale di Pozzallo.

Le aree naturali protette che ricadono lungo la costa del Comune di Modica comprendono due Siti di Importanza Comunitaria: S.I.C. “Contrada Religione” e S.I.C. “Spiaggia Maganuco”.

Il centro abitato di Modica si snoda sui fianchi delle vallate di tre torrenti, in corrispondenza delle aree di confluenza degli stessi, ergendosi pertanto su versanti rocciosi con angolo di pendio elevato o molto elevato. Geologicamente affiorano i termini calcarei appartenenti alla Formazione Ragusa che nel complesso presenta buone caratteristiche geotecniche. Tuttavia, le condizioni di stabilità delle porzioni più superficiali dell’ammasso roccioso risultano spesso essere compromesse

principalmente, oltre che dall'alto grado di alterazione delle rocce stesse, anche dalla presenza di giunti di fratturazione e/o dall'eventuale esistenza di cavità carsiche.

Tutti i dissesti segnalati in area urbana sono appunto ascrivibili a fenomeni di crollo e/o ribaltamento che coinvolgono i fronti rocciosi, con distacco di massi di varie dimensioni e/o formazione di ammassi detritici o porzioni di roccia metastabili, che rappresentano un serio pericolo oltre che per gli insediamenti abitativi anche per le infrastrutture presenti nel territorio. In particolare, i versanti rocciosi della Collina Giacanta e dell'area urbana a monte di Via Scala presentano problemi di stabilità legati anche alla presenza di cavità carsiche spesso di notevoli dimensioni.

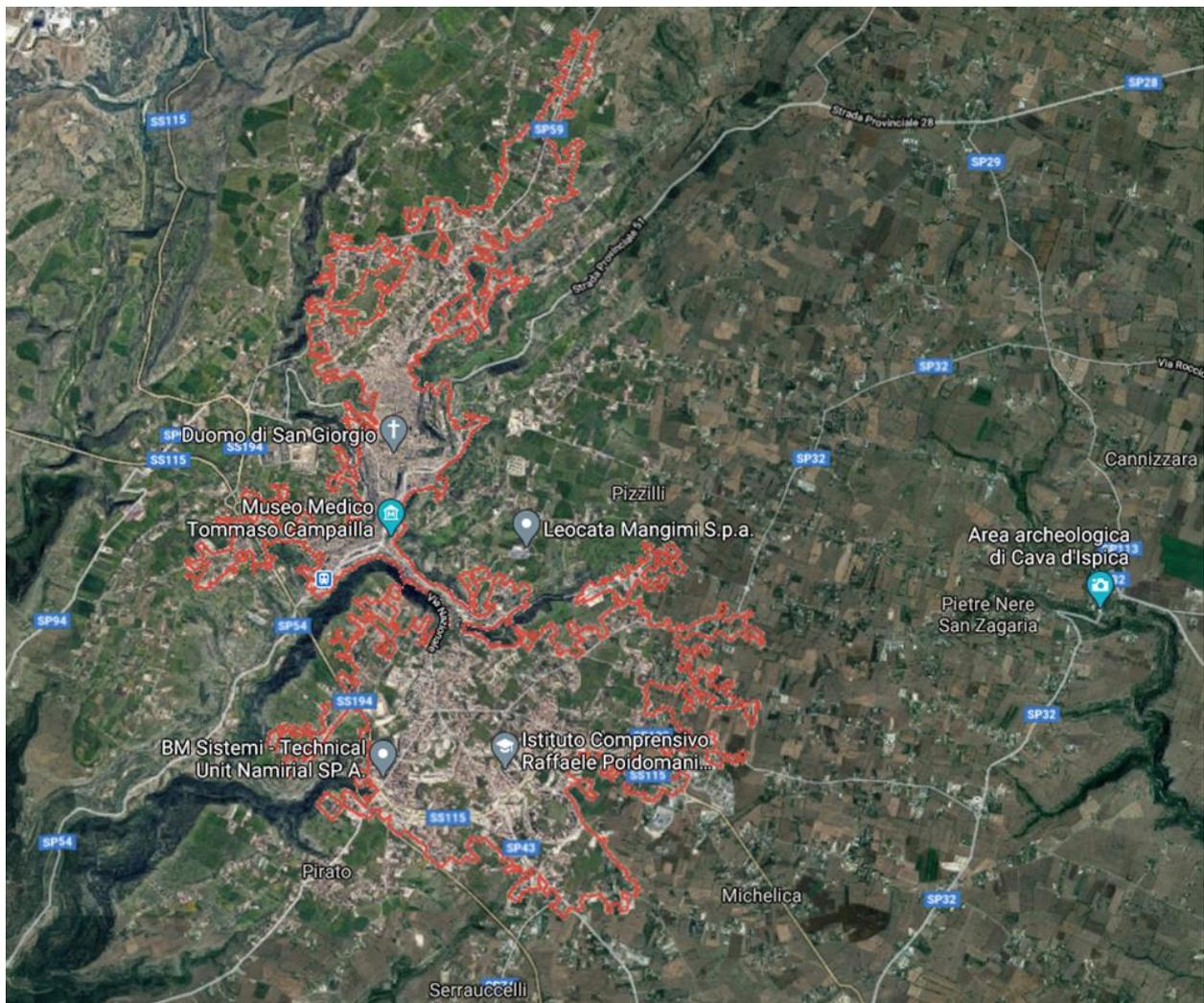


Figura 2.5.4 – Confini del territorio di Modica

2.6 FATTORI CLIMATICI

Il territorio comunale si divide in due zone climatiche ovvero la meridionale, o costiera, e la settentrionale, o montuoso-collinare. Il clima a Modica è mite e la neve rappresenta un evento raro nella parte bassa della città, ma più frequente nella parte alta e sull'altopiano, dove ogni anno può verificarsi un evento nevoso anche senza accumulo; alcune nevicata storiche e più consistenti risalgono al 1895 (febbraio), 1905, 1909, 1929, 1956 (febbraio), 1979, 1985 (febbraio), 1998 e 2005 (26 gennaio). Intensissima e della durata di molte ore è stata la nevicata che ha ricoperto di una coltre di oltre 30 cm di neve l'intera città, nella nottata di Capodanno 2015, dall'una alle sei del mattino circa. Frequente è nella zona montuosa la formazione di brina e di gelo, mentre è rara la formazione di banchi di nebbia notturni nell'altopiano.

La temperatura media annua è di circa 17 °C nella parte bassa e 16 °C nella parte alta, con una media a gennaio di 9 °C nella parte bassa ed 8 °C nella parte alta (con temperature solitamente inferiori ai 4 °C durante la notte) e una media a luglio di 26 gradi.

L'estate è calda ma asciutta e ventilata, soprattutto nelle parti più alte della città (oltre i 440 m).

L'inverno è fresco e piovoso, con una pluviometria media annuale di circa 459 mm concentrati nel periodo autunno-inverno ed anche in parte della primavera.

Per la stesura della tabella che segue è stato preso in considerazione il decennio disponibile a noi più vicino, che va dal 2000 al 2009, sulla base dei dati pubblicati dal Servizio Idrografico.

Secondo la classificazione climatica dei comuni italiani, Modica, con 1.117 GG (gradi giorno), s'inserisce nella zona climatica C.

Modica 296 m s.l.m.				
mese	T _{max} [°C]	T _{min} [°C]	T _{med} [°C]	P [mm]
gennaio	12,6	6	9,3	65
febbraio	13	5,9	9,4	41
marzo	14,3	6,8	10,5	41
aprile	16,6	8,8	12,7	26
maggio	20,9	12,5	16,7	15
giugno	25,1	16,3	20,7	6
luglio	27,9	18,8	23,3	2
agosto	28,4	19,5	23,9	11
settembre	25,8	17,6	21,7	31
ottobre	21,3	14	17,6	94
novembre	17,4	10,3	13,8	63
dicembre	14	7,5	10,7	64

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

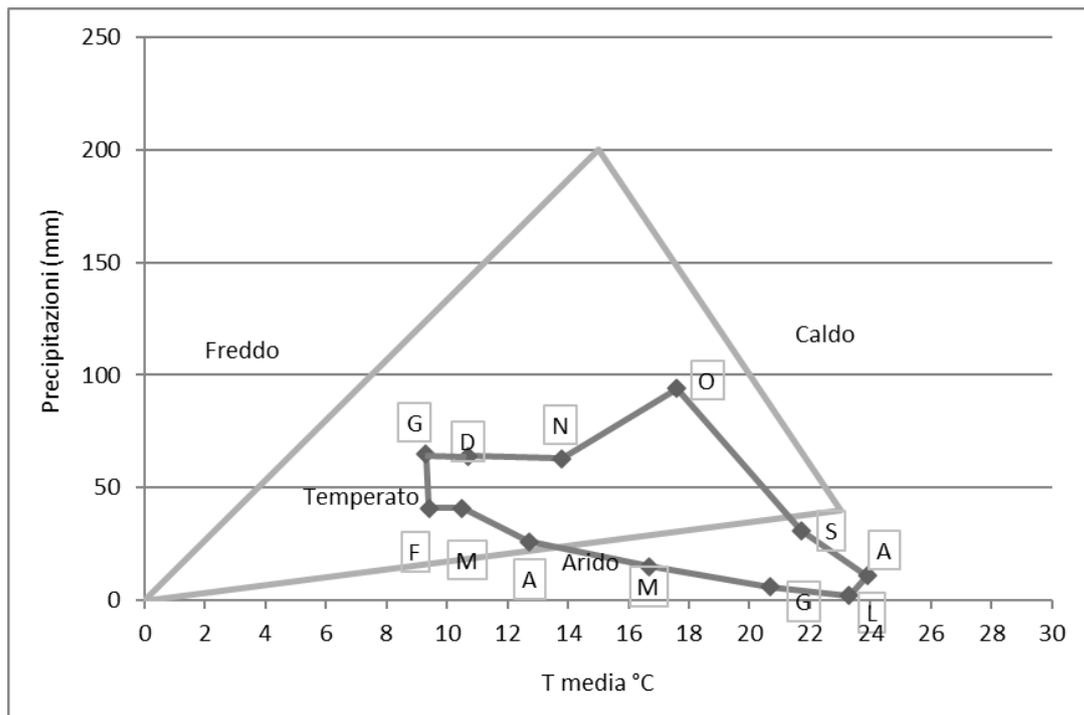


Grafico 2.6.1 - Climogramma di Peguy del Comune di Modica (fonte: SIAS)

2.7 URBANIZZAZIONE E MONUMENTI

Le origini di Modica sono antichissime, infatti i primi insediamenti umani risalgono a quando i Siculi, prima della venuta dei Greci, crearono la loro autonoma civiltà, favoriti dalla conformazione e fertilità del terreno, dalla ricchezza della vegetazione e dall'abbondanza dei corsi d'acqua.

Del fatto che Modica fu antichissima sede dei Siculi, ne è testimonianza la presenza di "grotte a forno", necropoli che, a cominciare dalla valle di Cava d'Ispica, si notano nel suo territorio fino alla roccia che fiancheggia molta parte del suo abitato.

Bufalino descrive Modica *"un paese in figura di melagrana spaccata; vicino al mare ma campagnolo; metà sparpagliato ai suoi piedi; con tante scale fra le due metà, a far da piaceri, e nuvole in cielo da un campanile all'altro trapelate come staffette dei cavalleggeri del re"*.



Figura 2.7.1 – Panorama di Modica

Nel secolo XV Modica emerse nel campo dell'arte come dimostravano insigni monumenti, dei quali è pervenuta a noi una piccola parte a causa del terribile terremoto del 1693 che distrusse più di mezza città. Tra i monumenti dell'epoca che rimangono ancora oggi inalterati sono da ricordare

la Chiesa del Carmine, l'Oratorio di San Giacomo, il portale De Leva. In queste tre opere domina lo stile gotico che è stato lo svolgimento naturale del carattere romanico.

Nel 1700, dopo il terribile sisma, si manifestò in Sicilia il fenomeno del barocco, che influenzò architetti e capomastri di Ragusa Ibla, Modica e Noto. Queste città si abbigliarono di splendide chiese, di straordinari palazzi e scenografiche piazze.

La città di Modica, per le sue bellezze paesaggistiche e architettoniche, nel 1987 è stata inclusa tra i "Cento Comuni" della piccola grande Italia.

Secondo la descrizione fatta da Salvatore Minardo nella sua "Modica Antica", la città *"giace sul fondo di tre anguste e rocciose valli, dalle pareti più o meno a strapiombo, dove gli interminabili edifici costretti per la ripidità dei pendii ad aggrapparsi convulsamente alle rupi gli uni dietro gli altri come gli alberi di una selva su per le pendici di un monte formano un immenso scenario sorprendente"*.

La città, divisa in due nuclei urbani Modica Alta e Modica Bassa, negli ultimi decenni si è espansa anche su altri speroni: la Sorda, Monserrato e la collina dell'Idria.

La scenografica Chiesa di S. Giorgio (Duomo) è originaria della prima metà del XVII sec. ma venne ricostruita integralmente nel XVIII sec. Il magnifico prospetto a triplice ordine si affaccia su un'imponente scalinata; nelle splendide fogge del barocco siciliano l'esterno richiama da vicino l'omonima chiesa di Ragusa e venne portato a compimento, nell'ordine superiore, nella prima metà dello scorso secolo.



Figura 2.7.2 – Chiesa di S. Giorgio (Duomo)

L'interno, a croce latina, è scandito da ben cinque navate e presenta, nella porzione absidale, uno splendido polittico cinquecentesco molto probabilmente della scuola di Antonello da Messina. Pregevoli sono gli stucchi del coro e i preziosi intagli barocchi settecenteschi. L'altare maggiore, realizzato tra la fine del XVII sec. e gli inizi del XVIII, si qualifica per le raffinate cesellature argentee. Presso un ingresso laterale vi è una notevole Assunta secentesca di Filippo Paladino. Sul pavimento in marmo, vi è un curioso orologio solare con le figurazioni dei segni zodiacali.

La Chiesa di S. Pietro è trecentesca nelle origini ma presenta tratti settecenteschi, frutto di una ricostruzione conseguente a ben due distruzioni causate da eventi sismici nel corso del sec. XVII. La squisita facciata barocca a due ordini aggetta su uno scenografico scalone, delimitato da una cancellata in ferro con pregevole corredo di statue.

L'interno è tripartito da maestose colonne culminanti in splendidi capitelli di tipo corinzio. Spiccano la scultura di "S. Pietro ed il paralitico" del palermitano P. Civitelli (fine del XIX sec.) e la "Madonna di Trapani" (navata destra, quarto altare), pregevole copia in marmo della ben più nota del Laurana.



Figura 2.7.3 – Chiesa di S. Pietro

La Chiesa di S. Maria di Betlem risale al periodo normanno ma di quell'epoca sono rimasti esclusivamente due portali. Il resto è frutto di rifacimenti e riedificazioni.

L'interno, tripartito, presenta un soffitto a lacunari della seconda metà dello scorso secolo come il coevo pavimento marmoreo. All'altar maggiore vi è un'Assunta settecentesca di un artista locale.



Figura 2.7.4 – Chiesa di S. Maria di Betlem

Nel Palazzo dei Mercedari è stato ordinato il Museo Ibleo delle Arti e Tradizioni Popolari “Serafino Amabile Guastella” che costituisce un interessante spaccato etnografico sulla tradizione artigiana e rurale del luogo.

Nell'annesso Museo Civico sono visibili reperti archeologici, documentazioni fossili, testimonianze d'arte greca e paleocristiana, pitture sette-ottocentesche.



Figura 2.7.5 – Palazzo dei Mercedari

3 ATTIVITÀ DI COMPETENZA COMUNALE

3.1 GLI EDIFICI PUBBLICI E GLI IMPIANTI SPORTIVI

Il Comune di Modica possiede diversi immobili siti nel centro abitato e in periferia. Alcuni di questi edifici risultano attualmente inutilizzati o in attesa di interventi di recupero e riqualificazione.

IMMOBILI DI PROPRIETÀ COMUNALE			
Edificio	Indirizzo	Utenze attive	
		En. El.	Gas Nat.
Palazzo comunale	Piazza Principe di Napoli, 17	X	X
Palazzo Campailla	Via Albanese	X	
Palazzo ex Azasi e Scuola Giovanni XXIII	Via Resistenza Partigiana, 36	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso centrale)	Via Furio Camillo, 40	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso Saverio Scrofani)	Via Cincinnato	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso Sacro Cuore)	Piazza Libertà	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso Treppiedi Nord)	Contrada Treppiedi Nord	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso Via Trapani Rocciola)	Via Trapani Rocciola	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso statale)	Via Risorgimento	X	X
Circolo didattico "Giacomo Albo" (Plesso regionale)	Via Risorgimento	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso centrale)	Via Ottaviano	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso De Amicis)	Via Don Minzoni	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso Santa Teresa)	Via Santa Teresa	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso delegazione Frigintini)	Piazza Ottaviano	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso Torre)	Via Calanchi	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso Gianforma elementare)	Piazza Ottaviano	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso Gianforma materna)	Via Gianforma	X	X
Istituto comprensivo "C. Amore" (Plesso Cannizzara)	Contrada Cannizzara	X	X

Circolo didattico "Piano di Gesù" (Plesso centrale)	Via Augustea, 9	X	X
Circolo didattico "Piano di Gesù" (Infanzia De Amicis)	Via Don Minzoni	X	X
Istituto comprensivo "Santa Marta" (Plesso centrale)	Via Vittorio Veneto	X	X
Istituto comprensivo "Santa Marta" (Infanzia Cozzo Rotondo)	Via Trapani Rocciola	X	X
Istituto comprensivo "Emanuele Ciaceri" (Plesso n. 2)	Corso Umberto, 454	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso centrale "G. Falcone")	Via Resistenza Partigiana, 165	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Pirato)	Contrada Pirato	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Via Risorgimento, 112)	Via Risorgimento, 112	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Via Risorgimento, 217)	Via Risorgimento, 217	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Denaro Papa)	Via Vanella Papa	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Raffaele Poidomani)	Via E.Sulsenti	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Serrauccelli)	Contrada San Filippo	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Zappulla)	Contrada Zappulla	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Treppiedi Sud)	Circonvallazione Ortisiana	X	X
Istituto comprensivo "R. Poidomani" (Plesso Torre Cannata)	Contrada Torre Cannata	X	X
Scuola secondaria di 1° grado "Giovanni XXIII"	Via Frabizio s/n	X	X
Asilo nido	Via Muzio Scevola	X	X
Centro anziani "P. Battaglia"	Piazza Libertà	X	X
Centro disabili	Via Sacro Cuore	X	X
Centro per anziani "S. Crispino"	Via Regina Margherita	X	X
Auditorium Campailla	Piazza G. Matteotti	X	X
Centro servizi	Contrada Michelica (Zona artigianale)	X	X
Centro sociale Frigintini	Piazza Ottaviano	X	X
Palazzo di Giustizia	Via Aldo Moro	X	X
Teatro Garibaldi	Corso Umberto I, 207	X	X
Palazzo della Cultura	Corso Umberto I, 203	X	X

Tabella 3.1.1 - Elenco degli edifici di proprietà comunale

3.2 IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

L'illuminazione degli ambienti esterni in situazioni di scarsa illuminazione naturale e nelle ore di buio è affidata all'impianto di proprietà comunale recentemente efficientato.

Le lampade, alloggiare in specifici supporti a parete, a palo o su fune, sono state sostituite con analoghe a tecnologia LED. Lo stato di consistenza dell'impianto di pubblica illuminazione, ad oggi, è semplificato dalla seguente tabella 3.2.1.

TIPOLOGIA LAMPADA	NUMERO LAMPADE
LED 20 W	16
LED 22 W	217
LED 25 W	66
LED 26 W	36
LED 28 W	3
LED 28,5 W	89
LED 30 W	141
LED 31 W	898
LED 33,5 W	131
LED 36 W	1207
LED 39,5 W	4
LED 42,5 W	359
LED 45 W	30
LED 45,5 W	686
LED 49 W	828
LED 50 W	79
LED 51 W	7
LED 52 W	74
LED 54 W	221
LED 55 W	517
LED 56 W	74
LED 57 W	1206
LED 58 W	459
LED 65 W	259
LED 70 W	153
LED 74 W	473
LED 84 W	53
LED 168 W	211
LED 400 W	1
TOTALE	8498

Tabelle 3.2.1– Tipologia e numero dei corpi illuminanti installati nell'impianto d'illuminazione pubblica

Considerando il nostro anno di riferimento, 2011, in cui la consistenza era costituita per il 78% da corpi illuminanti SAP (Sodio Alta Pressione) e il restante da lampade ad induzione, alogene,

risparmio energetico, vapori di mercurio e ioduri metallici, e un funzionamento medio annuo di circa 4.200 ore, avremo un consumo di Energia Elettrica di **6.189,48 MWh**.

3.3 IL PARCO AUTO COMUNALE

Il parco auto del comune di Modica si caratterizza per il fatto di essere formato per gran parte da automezzi ormai vetusti, che non rispettano le recenti direttive antinquinamento. Intraprendere azioni in questo settore comporterebbe quindi una sicura diminuzione dei consumi di combustibile e un drastico abbattimento delle relative emissioni inquinanti.

L'analisi svolta ha evidenziato un consumo totale di energia, in riferimento all'anno 2011, pari a **574,94 MWh**.

Nella tabella 3.3.1 sono riportati tutti le caratteristiche degli autoveicoli e dei motocicli utilizzati dai dipendenti comunali.

AUTOPARCO COMUNALE				
Produttore	Modello	Tipologia	Anno	Alimentazione
Citroen	Saxo	Autoveicolo	2014	Benzina
Citroen	Saxo	Autoveicolo	2014	Benzina
Citroen	Saxo	Autoveicolo	2014	Benzina
Citroen	Saxo	Autoveicolo	2014	Benzina
Citroen	Saxo	Autoveicolo	2014	Benzina
Fiat	159	Autoveicolo agricolo	1979	Diesel
Fiat	70	Autoveicolo agricolo	1987	Diesel
Fiat	70	Autoveicolo agricolo	1987	Diesel
Fiat	70	Autoveicolo agricolo	1987	Diesel
Fiat	70	Autoveicolo agricolo	1989	Diesel
Fiat	70	Autoveicolo agricolo	1987	Diesel
Fiat	79	Cassone fisso	1986	Diesel
Fiat	90	Autoveicolo agricolo	1987	Diesel
Fiat	Croma	Autoveicolo	1995	Diesel
Fiat	Doblò	Autoveicolo	1994	Diesel
Fiat	Ducato	Autoveicolo	1990	Benzina
Fiat	Fiorino	Autoveicolo	1992	Benzina
Fiat	Iveco 115	Autocarro	1988	Diesel

Fiat	Panda	Autoveicolo	1995	Benzina
Fiat	Panda	Autoveicolo	1998	Benzina
Fiat	Panda	Autoveicolo	2000	Benzina
Fiat	Panda	Autoveicolo	2010	Diesel
Fiat	Punto	Autoveicolo	1995	Benzina
Fiat	Punto	Autoveicolo	1995	Benzina
Fiat	Punto	Autoveicolo	1996	Benzina
Fiat	Punto	Autoveicolo	2003	Diesel
Fiat	Punto	Autoveicolo	2008	Diesel
Fiat	Punto	Autoveicolo	2008	Diesel
Fiat	Punto	Autoveicolo	2008	Diesel
Fiat	Punto	Autoveicolo	2014	Diesel
Fiat	Punto	Autoveicolo	2014	Diesel
Fiat	Stilo	Autoveicolo	2004	Benzina
Fiat	Ulysse	Autoveicolo	2003	Diesel
Ford	Transit	Furgone	1983	Diesel
Ford	Transit	Furgone	2001	Benzina
Isuzu		Autoveicolo	2007	Diesel
Isuzu		Autoveicolo	2007	Diesel
Lancia	Delta	Autoveicolo	2010	Diesel
Land	Rover	Autoveicolo	1995	Diesel
Peugeot	107	Autoveicolo	2014	Benzina
Piaggio	Porter	Furgone	2001	Diesel
Piaggio	Porter	Furgone	2002	Diesel
Piaggio	Porter	Furgone	2002	Diesel
Piaggio	Porter	Furgone	2002	Diesel
Piaggio	Porter	Furgone	2002	Diesel
Scooter	Yamaha	Ciclomotore	2014	Benzina
Scooter	Yamaha	Ciclomotore	2014	Benzina
Scooter	Yamaha	Ciclomotore	2014	Benzina
Scooter	Yamaha	Ciclomotore	2014	Benzina
Smart		Autoveicolo	2014	Benzina
Attrezzatura varia				Diesel

Tabella 3.3.1 - Elenco degli automezzi di proprietà comunale all'anno 2011

3.4 LA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO

Attualmente le principali fonti di approvvigionamento idrico per il comune di Modica sono le seguenti:

1. Sorgenti:

- **Cafeo:** ubicata nel territorio di Ragusa è posta a quota 200 in c.da Cafeo avente portata di 60 l/s per circa 1.892.160 mc/a con 3 elettropompe da 150 CV e una da 125 CV. La condotta adduttrice dalla sorgente della lunghezza di m 3.000 in acciaio del DN 500 è in discrete condizioni.;
- **San Pancrazio:** ubicata nel quartiere di Modica Bassa con portata di 25 l/s con un'elettropompa da 12 CV, una da 50 CV e una da 2 CV; PAG.82
- **Cappellazzo:** ubicata nel territorio di Giarratana e non vi è installata nessun tipo di elettropompa (funzionamento per caduta naturale).

Come riportato dalla seguente tabella:

Denominati	Ubicazione	Portata [l/s]	Profondità Pozzo [m]	Potenza elettropompa [CV]	Marca Elettropompa
Cafeo	Territorio di Ragusa	60	5	- 3 da 150 CV - 1 da 125 CV	Caprari
San Pancrazio	Quartiere di Modica Bassa	25	5	- 1 da 12 CV - 1 da 50 CV - 1 da 2 CV	Caprari

Cappellazzo	Territorio di Giarratana		In superficie	No elettropompa	No elettropompa
-------------	-----------------------------	--	---------------	--------------------	--------------------

Tabella 3.4.1 - Elenco delle sorgenti di proprietà comunale

2. Pozzi comunali:

- **Catarrì:** ubicato nella frazione di Frigintini di 2 l/s di portata e potenza dell'elettropompa 10 CV;
- **Abbate:** ubicato in zona Frigintini con portata di 5 l/s ed elettropompa con potenza 15 CV;
- **Di Giacomo:** ubicato nel quartiere Dente con portata di 3 l/s e 15 CV di potenza dell'elettropompa;
- **Pozzilesi:** ubicato a Modica bassa con portata di 6 l/s e 50 CV di potenza dell'elettropompa;
- **Polisportiva Caitina:** ubicato nel quartiere Sorda con 3,5 l/s di portata e 15 CV di potenza della pompa di sollevamento;
- **Zona artigianale:** ubicato nel quartiere Sorda con 2 l/s di portata e 7,5 CV di potenza dell'elettropompa;
- **Michelica 1:** ubicato nel quartiere Sorda con 12 l/s di portata e 70 CV di potenza della pompa di sollevamento;
- **Michelica 2:** ubicato nel quartiere Sorda con 6,5 l/s di portata e 30 CV di potenza dell'elettropompa;
- **Michelica 3:** ubicato nel quartiere Sorda con 3 l/s di portata e 15 CV di potenza della pompa di sollevamento;
- **Sacro Cuore:** ubicato nel quartiere Sorda con 2 l/s e 15 CV di potenza dell'elettropompa;
- **Forte Zappulla:** ubicato nella frazione omonima con 10 l/s di portata e un'elettropompa da 35 CV e 2 da 10 CV;
- **Battaglia:** ubicato nella frazione di Marina di Modica con portata pari a 27 l/s e un'elettropompa da 90 CV.

Come semplificato nella seguente tabella:

Denominati	Ubicazione	Portata [l/s]	Profondità Pozzo [m]	Potenza elettropompa [CV]	Marca Elettropompa
Catarri	Frazione di Frigintini	2	186	10	Caprari
Abbate	Frazione di Frigintini	5	126	15	Caprari
Di Giacomo	Quartiere Dente	3		15	Caprari
Pozzillesi	Modica Bassa	6	156	50	Caprari
Polisportiva Caitina	Quartiere Sorda	3,50		15	Caprari
Zona artigianale	Quartiere Sorda	2		7,5	Caprari
Michelica 1	Quartiere Sorda	12		70	Caprari
Michelica 2	Quartiere Sorda	6,50	180	30	Caprari
Michelica 3	Quartiere Sorda	3	168	15	Caprari
S. Cuore	Quartiere Sorda	2	186	15	Caprari
Forte Zappulla	Quartiere Sorda	10		- 1 da 35 CV - 2 da	Caprari

				10 CV	
Battaglia	Frazione di Zappulla	27	60	- 1 da 90 CV	Caprari

Tabella 3.4.2 - Elenco dei pozzi di proprietà comunali

3. Pozzi in affitto:

- Il primo pozzo in C.da Mola – zona periferica di Modica alta con 3 l/s di portata e 30 CV di potenza della pompa di sollevamento;
- Il secondo pozzo situato nel quartiere Sorda con 1,50 l/s di portata e 15 CV di potenza della pompa;
- Il terzo pozzo nel quartiere Sorda con 1,50 l/s di portata e 10 CV di potenza;
- Il quarto pozzo nel quartiere Sorda con 6 l/s di portata e un'elettropompa da 35 CV e una da 7,5 CV;
- Il quinto pozzo nel quartiere Sorda con 1,5 l/s di portata e una pompa da 7,5 CV e una 3 CV;
- Il sesto pozzo nel quartiere Sorda con 3 l/s di portata e 12,5 CV di potenza della pompa;
- Il settimo pozzo nel quartiere Sorda con 2 l/s di portata e 17,5 CV di potenza dell'elettropompa;
- L'ottavo pozzo nel quartiere Sorda con 3 l/s di portata e una pompa di 15 CV di potenza della pompa;
- Il nono pozzo nel quartiere Sorda con portata di 1,5 l/s e una pompa da 4 CV;
- Il decimo pozzo nel quartiere Sorda con portata di 5 l/s;
- L'undicesimo pozzo nel quartiere Sorda con portata di 2 l/s, una pompa da 12,5 CV e una da 5,5 CV;
- Il dodicesimo pozzo nel quartiere Sorda con portata di 6 l/s.

Come riassunto dalla tabella successiva:

Ubicazione	Portata [l/s]	Profondità Pozzo [m]	Potenza Pompa [CV]	Marca Pompa
C.da Mola – zona periferica di Modica alta	3	160	30	Caprari
Quartiere Sorda	1,50	140	15	Caprari
Quartiere Sorda	1,50	185	10	Caprari
Quartiere Sorda	6	210	- 1 da 35 CV - 1 da 7,5 CV	Caprari
Quartiere Sorda	1,50	120	- 1 da 7,5 CV - 1 da 3 CV	Caprari
Quartiere Sorda	3	138	12,5	Caprari
Quartiere Sorda	2		17,5	Caprari
Quartiere Sorda	3	167	15	Caprari
Quartiere Sorda	1,50		4	Caprari
Quartiere Sorda	5			Caprari
Quartiere Sorda	2		- 1 da 12,5 CV - 1 da 5,5 CV	Caprari
Quartiere Sorda	6			Caprari

Tabella 3.4.3 - Elenco dei pozzi in affitto

4. *Serbatoi comunali di accumulo:*

- Il primo serbatoio **Faciocco** ubicato in zona Frigintini e non vi è installata nessuna elettropompa;
- **Costa del Diavolo** è situato nel quartiere Modica Alta e non vi è installata nessuna elettropompa;
- **Chirichiddi** nel quartiere Modica Alta con un'elettropompa di 40 CV;
- **Santa Teresa** ubicata nel quartiere Modica Alta in cui non vi è installata nessuna elettropompa;
- **Molinelli** che si trova ne quartiere Modica Bassa in cui non vi è installata nessuna elettropompa;
- **Sacro Cuore** ubicato nel quartiere Sorda con un'elettropompa di 25 CV e una di 17,5 CV;
- **Idria** ubicato nel quartiere d'Oriente con un'elettropompa di 5,5 CV;
- **Madonna delle Grazie** ubicato nel quartiere di Modica Bassa con un'elettropompa di 4 CV.

Come schematizzato nella seguente tabella:

Denominati	Ubicazione	Potenza Elettropompa [CV]	Marca Elettropompa
Faciocco	Frazione dei Frigintini	No elettropompa	No elettropompa
Costa del Diavolo	Modica Alta	No elettropompa	No elettropompa
Chirichiddi	Modica Alta	40	Caprari
Santa Teresa	Modica Alta	No elettropompa	No elettropompa
Molinelli	Modica Bassa	No elettropompa	No elettropompa
Sacro Cuore	Modica Sorda	- 1 da 25 CV - 17,5 CV	Caprari
Idria	Quartiere d'Oriente	5,5	Caprari

Madonna delle Grazie	Modica Bassa	4	Caprari
----------------------	--------------	---	---------

Tabella 3.4.4 - Elenco dei serbatoi di accumulo di proprietà comunale

Il servizio idrico ha evidenziato un consumo totale di energia, in riferimento all'anno 2011, pari a **11.209,36 MWh**.

4 IL PATTO DEI SINDACI

4.1 L'INIZIATIVA

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

4.1.1 NUOVO QUADRO D'AZIONE PER IL 2030

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

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

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

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

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



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

Il 7 ottobre 2020 il Parlamento europeo ha approvato i nuovi obiettivi climatici ai quali dovrebbe puntare d'ora in poi dell'Unione europea. Il condizionale è d'obbligo, poiché la parola ora passa ai governi. Tuttavia, il messaggio giunto dai deputati è inequivocabile. Ad oggi, infatti, l'Unione europea prevede di ridurre le proprie emissioni di gas ad effetto serra del 40%, entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Ciò nell'ottica di raggiungere la "carbon neutrality" (l'azzeramento delle emissioni nette di CO₂) entro il 2050. Nella propria proposta di revisione della legge europea sul clima, la Commissione di Bruxelles aveva proposto di aumentare tale obiettivo ad "almeno il 55%". Gli eurodeputati hanno però deciso di renderlo ancora più ambizioso approvando una riduzione delle emissioni del 60% entro il 2030 e precisando che gli obiettivi di ciascuna nazione dovranno essere a loro volta incrementati mantenendo un principio di equità ed efficienza in termini di costi. Secondo il Parlamento europeo, inoltre, la Commissione dovrà indicare anche un ulteriore obiettivo intermedio (per il 2040), ciò al fine di garantire che l'Ue sia davvero sulla buona strada per raggiungere l'azzeramento nel 2050. Più concretamente, gli

eurodeputati chiedono che gli Stati membri eliminino gradualmente tutte le sovvenzioni dirette e indirette ai combustibili fossili entro il 31 dicembre 2025.

Per quanto politicamente importanti, come detto, le indicazioni del Parlamento dovranno essere confermate dai governi dei Ventisette ai quali spetta di fatto la decisione finale. La maggior parte degli esecutivi, tra l'altro, appare orientata alla prudenza (ovvero al target del 55%) esattamente come chiesto dalla presidente della Commissione Ursula von Der Leyen con la quale, giorno 15 e 16 ottobre 2020, la questione è stata discussa (assieme alla Brexit e ai rapporti con l'Africa) sul tavolo del Consiglio europeo che si tiene a Bruxelles.

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

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

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

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

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

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

4.4 ASPETTI ORGANIZZATIVI

Il comune di Modica ha aderito all'iniziativa europea del Patto dei sindaci con la Delibera di Consiglio Comunale n.8 del 17/01/2019 impegnandosi a ridurre le proprie emissioni di CO₂ entro il 2030 di almeno il 40% rispetto all'anno base, in modo da restare in linea con gli obiettivi fissati dalla Commissione Europea e a presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima.

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

Al tal fine, l'Amministrazione comunale, a seguito di determina a contrarre con impegno di spesa relativa alla redazione del PAESC, ha affidato i servizi professionali per la redazione del PAESC all'Ing. Giuseppe Panassidi con determina settoriale n. 2821 del 16.11.2020, determina a contrarre, ai sensi dell'art. 36 comma 2, lettera A) del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. dei servizi di energy manager, esperto in gestione dell'energia e redazione del PAESC; CUP J82H19000080002 e CIG Z002ECDA27.

L'Ing. Panassidi ha istituito una struttura organizzativa preposta all'elaborazione ed attuazione del Piano e alla definizione delle modalità di coinvolgimento, di formazione dei dipendenti comunali e di informazione dei cittadini.

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

- il nucleo di coordinamento è rappresentato dal comitato direttivo composto dal Sindaco Ignazio Abbate, dalla Giunta comunale e dal RUP del X settore Lavori Pubblici Geom. Giorgio Scollo;
- il nucleo operativo è rappresentato dal gruppo di lavoro PAESC composto dall'Ing. Giuseppe Panassidi, ing. Chiara G.M. Petrone e ing. Ilenia Sangani.

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

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

5 CAMBIAMENTO CLIMATICO

5.1 CONTESTO INTERNAZIONALE

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

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

Adattamento al Cambiamento Climatico". Tale strategia richiede a tutti gli Stati Membri di rivalutare oggi il concetto di vulnerabilità, di rivedere le soglie critiche di rischio a livello nazionale e di misurare le proprie capacità di resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso politiche basate su un approccio locale e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici. In sintesi, una politica climatica globale deve fondarsi su due "pilastri" principali:

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

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

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

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

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

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

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

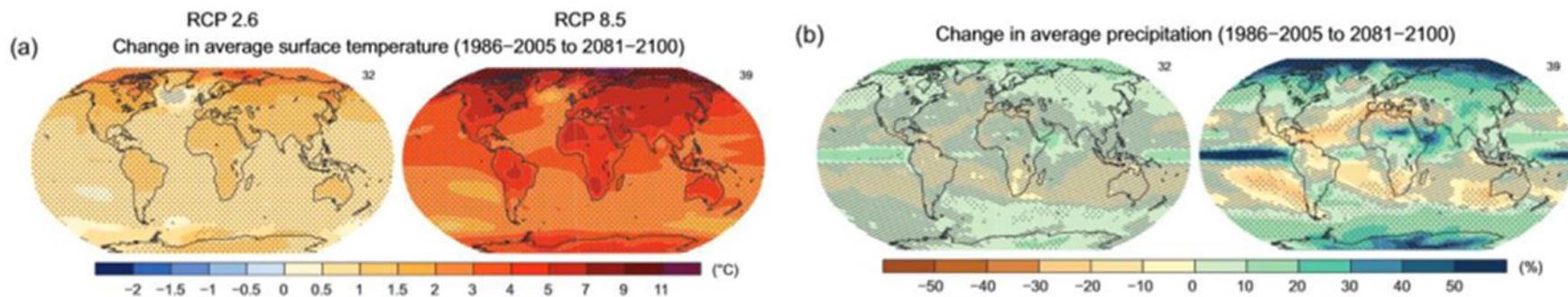


Figura 5.1 1 - Percentile della temperatura delle terre e dell'Oceano Gen-Dic 2016 (Fonte: NOAA)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 CONTESTO NAZIONALE

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

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

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

5.2.1 VARIABILITÀ CLIMATICA PRESENTE E PASSATA

La conoscenza sul clima presente e passato (recente) rappresenta il primo elemento necessario per identificare e stimare gli impatti dei cambiamenti climatici già avvenuti e in corso. Le dinamiche climatiche sono ottenute attraverso l'applicazione di metodi e modelli statistici rigorosi che permettono il trattamento delle serie di osservazioni meteorologiche secondo requisiti di qualità, continuità temporale, distribuzione e densità spaziale, omogeneità e regolarità di aggiornamento.

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

5.2.2 VARIABILITÀ CLIMATICA FUTURA

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

Messaggi chiave

- Gli scenari climatici indicano che, già nei primi decenni del XXI secolo (2021-50), potrebbero verificarsi significativi cambiamenti del clima Mediterraneo e dell'Italia rispetto al periodo di riferimento climatico (1961-90);
- si prevede un aumento del riscaldamento (~1,5 °C in inverno e quasi 2 °C in estate) e una diminuzione delle precipitazioni (circa -5% in inverno e -10% in estate), rispetto al periodo di riferimento climatico (1961-90) su gran parte dell'area Mediterranea;
- le proiezioni di cambiamento climatico per l'Italia mostrano aumenti della temperatura media stagionale con valori che, alla fine del XXI secolo, vanno dagli oltre 5 °C dell'Italia settentrionale in estate (giugno-agosto), ai circa 3 °C nell'Italia meridionale in inverno (dicembre-febbraio);
- su gran parte dell'Italia, le precipitazioni medie diminuiscono in estate del 30% e oltre, mentre in inverno la riduzione è molto meno consistente al sud, e praticamente nulla al centro. Al nord le precipitazioni aumentano significativamente (+17%), soprattutto sulle aree alpine;
- oltre ai cambiamenti nei valori medi, le proiezioni indicano alterazioni della variabilità delle temperature e delle precipitazioni sull'Italia. In particolare, l'aumento della variabilità estiva della temperatura, accompagnato dall'aumento dei valori massimi, indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza di ondate di calore;
- i cambiamenti di precipitazione associati a quelli di temperatura ed evaporazione provocano un significativo aumento degli eventi siccitosi su gran parte dell'Italia;
- il generale riscaldamento della penisola italiana e dell'area alpina in particolare, portano a una significativa riduzione dell'estensione dei ghiacciai alpini. Per i ghiacciai delle Alpi Occidentali, per esempio, si prevede un arretramento di molte centinaia di metri entro la fine del 21° secolo;
- le proiezioni climatiche indicano che anche le condizioni del Mar Mediterraneo potrebbero essere sostanzialmente alterate dal riscaldamento globale;

- le variazioni della temperatura e del bilancio idrologico del Mar Mediterraneo si riflettono sul livello del mare;
- le incertezze associate alle proiezioni climatiche fornite dai modelli numerici sono non trascurabili soprattutto quando si voglia caratterizzare il segnale a scala regionale o locale.

Il degrado del territorio e la desertificazione sono processi che risultano per effetto dell'interazione tra i cambiamenti climatici e il sovrasfruttamento delle risorse naturali, del suolo, dell'acqua e della vegetazione da parte dell'uomo. In estrema sintesi, le cause di tali processi, che si manifestano con effetti locali piuttosto diversificati, possono essere ricondotte alla qualità e alla quantità delle risorse idriche, all'erosione e alla salinizzazione del suolo, alla riduzione della biodiversità negli ecosistemi naturali terrestri e ai rischi da incendi, siccità e alluvioni. I cambiamenti climatici, a loro volta, influiscono direttamente sull'intensità di numerosi processi bio-fisici e chimici nelle aree climaticamente caratterizzate da condizioni secche. Tali aree, di cui, negli ultimi decenni, si registra un incremento interessano attualmente circa il 20% del territorio nazionale nelle regioni meridionali e insulari. Nelle zone umide del centro nord si riscontrano inoltre incrementi di frequenza, intensità e durata di episodi di siccità e di precipitazioni intense ma soprattutto un diffuso degrado delle zone rurali.

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

5.3 ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO – SCENARIO SICILIA

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

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

Entro il 2020, circa sessanta milioni di persone abbandoneranno le zone desertificate dell’Africa sub-sahariana per dirigersi verso l’Africa settentrionale e l’Europa.

L’onda umana si dirige verso le città costiere. Un flusso di migranti che rischia di essere amplificato dal fatto che 29 dei 36 paesi più poveri del mondo sono localizzati in questa fascia di terra e con i due terzi della popolazione che vive in condizioni di assoluta povertà.

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

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

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

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

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

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

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

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

I dati sono incontrovertibili: da quattro anni i produttori considerano disastroso il raccolto siciliano di miele di agrumi e, per le associazioni di categoria, la causa principale di questa modifica sono proprio le gelate primaverili che compromettono mediamente il 50% dei fiori degli agrumi. Alla fine, l'intera mappa del miele italiano andrà ridisegnata, con le qualità tipiche del Sud che iniziano a essere prodotte al Centro e al Nord. Anche questo è un piccolo segnale chiarificatore della desertificazione che avanza ed è un problema che riguarda l'intero bacino mediterraneo. Ormai, per gli scienziati che studiano l'ambiente, le coste del Mediterraneo rappresentano una zona di transazione attraversata dal Sahara: una superficie di oltre 30 milioni di ettari di terra sulle due sponde del mare è colpita dalla desertificazione.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Al livello di macrosistema ambientale, lo scioglimento dei ghiacciai continentali e di quelli di Artico e parte dell'Antartico contribuirà all'innalzamento del livello del mare e se, i cambiamenti climatici

provocano l'innalzamento del livello del mare, la conseguenza diretta è l'aumento dell'intensità delle mareggiate.

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

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

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

5.4 ANALISI DEI RISCHI – SCENARIO TERRITORIO COMUNALE

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

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

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

R= rischio

P= pericolosità di accadimento dell'evento calamitoso

V= vulnerabilità

V= valore

Il censimento e la descrizione degli elementi ricadenti nella zona di dissesto consentiranno di potere stimare le conseguenze di un determinato evento. La **pericolosità** esprime la probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità entro un determinato periodo di tempo (che può essere il "tempo di ritorno"). La pericolosità è dunque funzione della frequenza dell'evento. In certi casi (come per le alluvioni) è possibile stimare, con un'approssimazione accettabile, la probabilità di accadimento per un determinato evento entro il

periodo di ritorno. In altri casi, come per alcuni tipi di frane, tale stima è di gran lunga più difficile da ottenere. La **vulnerabilità** invece indica l'attitudine di una determinata "componente ambientale" (popolazione umana, edifici, servizi, infrastrutture, etc.) a sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento. La vulnerabilità esprime il grado di perdite di un dato elemento o di una serie di elementi risultante dal verificarsi di un fenomeno di una data "magnitudo", espressa in una scala da zero (nessun danno) a uno (distruzione totale). Il **valore esposto** o esposizione indica l'elemento che deve sopportare l'evento e può essere espresso o dal numero di presenze umane o dal valore delle risorse naturali ed economiche presenti, esposte ad un determinato pericolo.

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

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

Sulla base del livello di rischio, ogni regione determina le procedure e le modalità di allertamento del proprio sistema di protezione civile ai diversi livelli di competenza territoriale.

5.4.1 RISCHIO SISMICO

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto **normative tecniche** specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. In basso è riportata la **zona sismica** per il territorio di Modica, indicata

nell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 408 del 19.12.2003.

Zona sismica 2	Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti. $0,15 \leq a_g < 0,25$ g
-------------------------------------	---

I criteri per l'aggiornamento della mappa di **pericolosità sismica** sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante **ag**, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. In generale il rischio sismico è dato dalla seguente relazione:

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

La pericolosità sismica P

La pericolosità sismica viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o accelerazione di picco di nostro interesse. Come è noto la Sicilia sud-orientale è una delle zone a maggiore rischio sismico, non solo d'Italia, ma dell'intero bacino del Mediterraneo. L'area è caratterizzata dal cosiddetto Plateau ibleo, limitato a nord e a nord-ovest dall'avanfossa Catania-Gela, ad est dalla Scarpata ibleo-maltese e a sud dalle strutture dello Stretto di Sicilia. Questo è il regno della famosa e temuta faglia "Ibleo-Maltese", una sorta di grande spaccatura in seno alla crosta terrestre che dall'isola di Malta risale verso le coste sud-orientali siciliane e il versante orientale degli Iblei che rappresenterebbero il blocco rialzato di questa importante struttura sismogenetica (un pò come i monti Peloritani per la faglia di Messina-Giardini Naxos responsabile del terribile sisma del 28 dicembre 1908). Dobbiamo però sottolineare che la faglia "Ibleo-Maltese", in realtà, non deve essere interpretata come un blocco unico che da Malta risale in direzione della Sicilia orientale (coste del ragusano, siracusano e catanese), altrimenti il rischio e il potenziale sisma sarebbe ancora più alto, con effetti a dir poco catastrofici non appena si riattiva un nuovo ciclo sismico. Ma è divisa in vari segmenti, ossia più faglie, dislocate fra gli Iblei e il tratto di fondo marino antistante le coste del siracusano e catanese. In effetti, tra Catania e Siracusa, il

sistema di faglie che caratterizza la zona dell'Ibleo-Maltese continua lungo l'off-shore ionico, lì dove comincia la grande scarpata siciliana, con numerosi segmenti di faglia con un prevalente andamento verso N-NO. La faglia più importante presente in questo settore è rappresentata dalla faglia occidentale che va ad estendersi parallelamente alla linea di costa per una lunghezza complessiva di oltre 45 chilometri.

Andando verso sud il sistema di faglie normali riprende una direzione prevalente verso NE e interessa le porzioni emerse dove esso è rappresentato dalla nota faglia di Avola e dalle faglie Rosolini-Pozzallo, ancora sotto studio. La faglia di Avola si estende per oltre 20 chilometri separando le montagne di Avola dalla pianura costiera. La faglia controlla a pieno la topografia del luogo ed è caratterizzata da una scarpata rettilinea che raggiunge altezze di oltre 290 metri (ben visibili). A sud di Noto la deformazione viene distribuita in una serie di faglie normali, il segmento di Rosolini-Pozzallo, orientate con asse NE-SO. Questo sistema di faglie normali causa una intensa re-incisione del reticolo idrografico nei settori rialzati. Queste faglie, inoltre, formano delle grandi scarpate rettilinee che raggiungono e superano una altezza di 70 metri nei pressi dell'abitato di Ispica. Poco a nord-est dell'abitato di Rosolini la faglia principale del sistema è affiancata da un'altra faglia antitetica che forma un piccolo "graben" in corrispondenza del quale si sviluppano valli re-incise, con deviazioni dei bacini fluviali. Purtroppo, è proprio lungo il tetto delle faglie appena descritte che si sono realizzati i terremoti più violenti e distruttivi della storia sismica d'Italia e dell'intero bacino del Mediterraneo. Tra quelli più catastrofici ricordiamo gli eventi del 1169 e del 11 gennaio 1693, probabilmente il terremoto più violento avvenuto in Italia in epoca storica (ma non tutti concordano), con una magnitudo di oltre 7.5 gradi Richter. In particolare, le due scosse del 9 e 11 Gennaio del 1693 furono talmente violente da devastare l'intera Sicilia sud-orientale, radendo al suolo molti centri abitati, fra cui Noto, non per caso qualcuno parlava anche del terremoto della Val di Noto. Da sottolineare pure come entrambi gli eventi, davvero fortissimi (sicura la magnitudo sopra i 7.0-7.5), siano stati accompagnati da un imponente tsunami che flagellò i villaggi costieri di tutta la Sicilia sud-orientale, da Capo Passero fino ad Acireale, cagionando centinaia di morti.

La vulnerabilità sismica V

La **vulnerabilità sismica** è la **propensione di una struttura a subire un danno** di un determinato **livello** a fronte di un **evento sismico** di una data **intensità**.

Il sisma è spesso l'ultima drammatica causa di dissesto per edifici già gravati da lesioni di origine remota; è ben noto, infatti, che le vecchie costruzioni in muratura oppongono una scarsa resistenza alle forze sismiche. Le principali cause sono la carenza di connessioni tra pareti e solai, tra pareti ortogonali, l'insufficiente rigidezza dei solai nel loro piano e il degrado dei materiali. Queste strutture, anche le più complesse, furono progettate ipotizzando condizioni di carico molto semplici e con l'uso di regole basate spesso sull'intuizione statica. Cedimenti in fondazione e strutturali, variazione dei carichi permanenti dovuti a modifiche e/o sopraelevazioni hanno contribuito a cambiare l'assetto statico dell'edificio; l'organismo strutturale è dunque giunto ai nostri giorni con una lunga storia, difficilmente ricostruibile, di mutamenti nelle condizioni di carico e nello stato di sforzo e di deformazione. In alcuni casi le costruzioni hanno raggiunto un definitivo assetto statico anche a prezzo di lesioni che possono evolvere in situazioni che possono condurre al collasso dell'edificio.

Il centro storico di Modica è annoverabile fra i centri storici doppi: quello di Modica Alta e quello di Modica Bassa. La differenza del tessuto urbano della città alta e bassa è individuabile nella composizione dell'aggregazione strutturale comandata dall'oroografia del sito. Questo tessuto urbano è prevalentemente formato da edifici in muratura da cui emergono dei fuori scala costituiti da chiese e conventi; in tale contesto trovano posto alcuni edifici in c.a. costruiti negli anni Sessanta e Settanta. Una caratteristica dell'abitato di Modica Bassa è rappresentata dalle abitazioni in grotta che si possono dividere in due tipologie:

- a) totalmente in grotta con la chiusura della stessa realizzata in muratura;
- b) abitazioni realizzate metà in grotta e l'altra metà in muratura.

Costruttivamente gli edifici in muratura sono costituiti da:

- Elementi verticali:
 1. Murature in calcare sbozzato;
 2. Murature in calcare squadrato (impiegato soprattutto nei prospetti principali degli edifici signorili e nei cantonali);
- Elementi orizzontali:
 1. Volte reali in pietrame;
 2. Volte non reali in canne e gesso;
 3. Solai in putrelle e tavelloni;

4. Solai in latero cemento;
- Coperture:
 1. Inclinate in legno non spingente;
 2. Piane in latero cemento

L'esposizione sismica E

Il primo problema da affrontare per valutare correttamente il rischio sismico è l'analisi di ciò che è **esposto** a questo **rischio**. Gli elementi esposti al rischio sono costituiti da **tutto ciò che è stato realizzato dall'uomo**, la cui condizione e il cui funzionamento **può essere danneggiato, alterato o distrutto** dall'evento sismico. Il primo obiettivo di un programma generale di protezione dai terremoti è la salvaguardia della **vita umana**. Per questa ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, ossia dei morti e dei feriti.

I motivi che determinano la perdita di vite umane possono essere di diverso tipo: crollo di edifici, ponti e altre costruzioni, ma anche incidenti stradali, attacchi di cuore ed altro. A questi si aggiungono quelli legati a fenomeni innescati dal terremoto, come cadute di rocce, frane, maremoti, inondazioni e incendi. Da alcune statistiche effettuate sui principali terremoti nel mondo è stato rilevato che circa il **25 % dei morti** causati da un terremoto sono **dovuti a danni non strutturali** degli edifici e a fenomeni successivi al terremoto e innescati da questo.

Generalmente è possibile stimare, con un certo margine di errore e specialmente per i terremoti più forti, **quante persone sono rimaste coinvolte**, attraverso calcoli che si basano sul numero degli edifici crollati o danneggiati. Per poter effettuare queste stime sono necessarie alcune considerazioni su:

- il numero delle persone che abitano nell'edificio;
- l'orario in cui avviene il terremoto;
- la capacità di scappare delle persone o di proteggersi;
- il tipo di coinvolgimento che può subire la persona (morte o ferite subite);
- la possibilità di morire anche successivamente alle attività di soccorso.

È molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno. Il **numero di persone che risiedono** in un'**abitazione**, infatti,

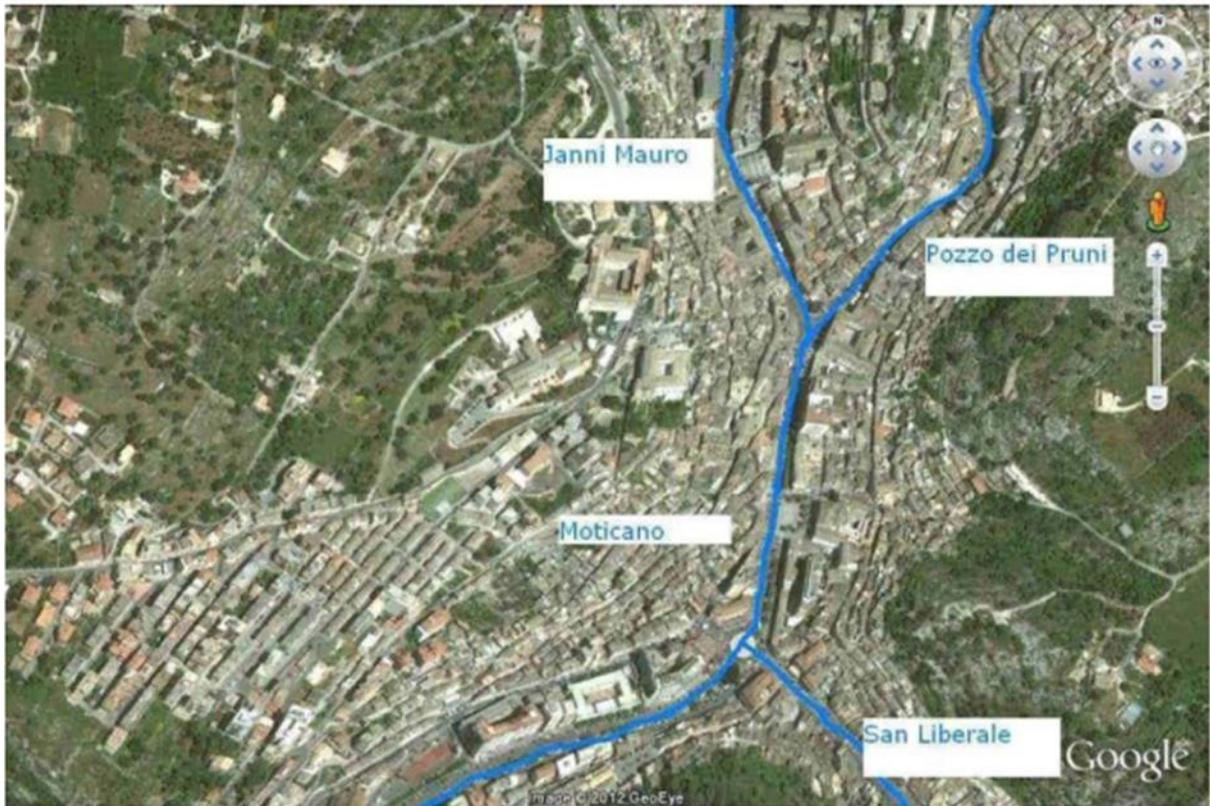


Figura 5.4.3 2 – Rete idrografica del territorio

Il territorio del comune di Modica ha una rete idrografica costituita da tre bacini:

- Bacino 1 costituito dal torrente Pozzo dei Pruni;
- Bacino 2 costituito dal torrente Janni Mauro;
- Bacino 3 costituito dal torrente San Liberale.

Bacino del Torrente Pozzo dei Pruni

<i>Superficie</i>	<i>Asta principale</i>	<i>Quota max dell'asta principale</i>	<i>Quota della sezione d'interesse</i>	<i>Pendenza media dell'asta principale</i>	<i>Pendenza terminale</i>	<i>Pendenza media del bacino</i>
18,60 kmq	7,07 km	443,16 m	315 m	1,80 %	3,50 %	3,97 %

Bacino del Torrente Janni Mauro

<i>Superficie</i>	<i>Asta principale</i>	<i>Quota max dell'asta principale</i>	<i>Quota della sezione d'interesse</i>	<i>Pendenza media dell'asta principale</i>	<i>Pendenza terminale</i>	<i>Pendenza media del bacino</i>
11,90 kmq	6,27 km	484,05 m	315 m	2,70 %	1,60 %	4,60 %

Bacino del Torrente S. Liberale

<i>Superficie</i>	<i>Asta principale</i>	<i>Quota max dell'asta principale</i>	<i>Quota della sezione d'interesse</i>	<i>Pendenza media dell'asta principale</i>	<i>Pendenza terminale</i>	<i>Pendenza media del bacino</i>
7,70 kmq	3,21 km	430,93 m	308 m	3,80 %	5 %	7,16 %

In collaborazione con il D.R.P.C. – Servizio per la provincia di Ragusa e con la Provincia Regionale di Ragusa è stato effettuato nel 2010 un censimento, mediante compilazione di una scheda, secondo le linee guida del DRPC.

Sono state censite tutte le situazioni di potenziale rischio idraulico segnalate e presenti sul territorio, anche sulla scorta di quanto previsto dal P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) e successivamente inserite in un database; a seguito di apposita elaborazione è stato individuato il livello di rischio di ogni punto (basso, moderato, elevato e molto elevato) e redatta apposita cartografia con la localizzazione puntuale dei siti a rischio.



Figura 5.4.3 3 – Pozzo sul San Liberale

Criticità dei torrenti

Quando si affronta lo studio della criticità di un corso d'acqua, è buona norma progettuale e metodologica individuare se ci siano due tipologie di criticità:

- *Intrinseche*: criticità dettata dalla natura stessa del corso d'acqua, quindi per esempio la natura del fondo alveo, la morfologia dei versanti, la tortuosità del corso d'acqua e così via.
- *Estrinseche*: criticità che subentrano quando l'antropizzazione è in rotta di collisione con la presenza stessa del corso d'acqua, per esempio la presenza di opere, non di natura idraulica, a ridosso dei versanti o sull'alveo stesso, tombature inappropriate, cioè quando opere dell'uomo intervengono direttamente sul corso d'acqua.

Torrente S. Liberale

Fra i tre torrenti, quello a destare maggiore preoccupazione e di conseguenza meritevole di maggiore attenzione è il S. Liberale.

Verificando lo stato dell'alveo, è emersa una totale non curanza di ciò che l'alveo stesso rappresenta, fig. 5.4.3 4, 5.4.3 5, 5.4.3 6.



Figura 5.4.3 4 – Fondo alveo San Liberale



Figura 5.4.3 5 – Alveo del San Liberale adibito a deposito e parcheggio



Figura 5.4.3 5 – Costruzione a ridosso dell'alveo

Per quanto riguarda le criticità intrinseche, esse sono rappresentate da una diversificazione del materiale di fondo alveo: in alcuni tratti il fondo è in calcestruzzo; in altri c'è materiale naturale come terra e pietrame. I versanti sono stati in buona parte utilizzati come piccoli orti; sono altresì presenti numerose curve del tracciato e diversi cambiamenti di pendenza del fondo alveo.

Per quanto riguarda, invece, le criticità estrinseche sono rappresentate da costruzioni che emergono a ridosso dell'alveo, ponti che sovrastano il corso d'acqua, alcuni dei quali inappropriati per dimensioni e attraversamenti di strade secondarie sull'alveo. L'alveo è stato utilizzato finanche come accesso per rimesse private di auto; c'è presenza nel sito di attività commerciali con deposito di materiale ingombrante e utilizzazione dell'alveo come parcheggio. Inoltre, a fondo valle, dove il torrente si congiunge con gli altri due, congiunzione che avviene nella parte tombata dei tre torrenti, si riscontra una forte ostruzione determinata dalla pendenza dell'alveo che aumenta, inserendosi nella congiunzione tramite salto e la pendenza della copertura stradale che segue la pendenza della livelletta verso valle, costituendo così un restringimento non indifferente della sezione.

La sezione presa in considerazione per lo studio è rappresentata da un ponte privato che funge da collegamento tra un'abitazione che sorge sul versante sinistro del torrente e la strada principale, via Tirella, che è alla destra dello stesso, il ponte rappresenta un forte restringimento della sezione.

Se si verificasse un evento come quello del 1902, caratterizzato da una straordinaria e abbondante precipitazione, il tratto descritto entrerebbe facilmente in crisi, in quanto l'acqua a causa dell'elevata irruenza può trascinare auto e materiale vario andando a ostruire un punto qualunque del tratto, in particolar modo la sezione del ponte. Anche nelle migliori delle ipotesi, in cui il ponte fosse travolto e la corrente riuscisse a proseguire il suo corso trascinandosi il materiale, con molta probabilità manderebbe in pressione la condotta tombata in corrispondenza della sezione di congiunzione dei torrenti, con la possibilità di esercitare una forte pressione sulla volta di

copertura causando notevoli danni, se non perfino il crollo. Va tenuto presente che mentre nel 1902 il bacino di questo torrente non causò danni giacché sostanzialmente era un territorio adibito a campagna, oggi si presenta a forte insediamento urbano. Probabilmente, quindi, andrebbe ad apportare verso la parte bassa della città, in particolare verso la sezione critica, una quantità d'acqua, che nel 1902 certamente non fu registrata.

Inoltre, da un sopralluogo effettuato sotto il piano stradale dello "Stretto" cioè nel nodo d'intersezione tra la tombatura del Modicano e la tombatura del San Liberale è stato riscontrato un manufatto in pietrame che produce un restringimento della sezione.



Figura 5.4.3 6 – Manufatto in pietra sul San Liberale

Torrente Pozzo dei Pruni

Si riscontra per questo torrente una sola e concreta criticità intrinseca, costituita dalla totale assenza dell'alveo, in particolare dalla sezione di tombatura, risalendo verso monte, cioè in pratica allontanandosi dal tessuto urbano.

Le caratteristiche estrinseche sono costituite da una collinetta realizzata da rifiuti e terra, formatasi in tempi antichi, presente nella sponda di destra, in prossimità del centro urbano e, in secondo luogo, da un inserimento anomalo del torrente nella parte tombata.



Figura 5.4.3 7 – Tombatura del Pozzo



Figura 5.4.3 8 – Alveo Pozzo dei Pruni



Figura 5.4.3 9 – Collinetta di materiale formata dai rifiuti

La sezione di tombatura è costeggiata nella parte destra da un muro di confinamento alto circa due metri, oltre il quale è presente un appezzamento di terreno sul quale recentemente è stato approvato un progetto per la costruzione di un insediamento abitativo di circa sette unità immobiliari.

Per questo torrente le due tipologie di criticità sembrano coniugarsi in quanto la collinetta: in caso di evento eccezionale, potrebbe essere investita da un fenomeno di erosione e asportazione di materiale dal piede della stessa, provocandone un possibile crollo parziale o totale. Il materiale sarebbe così trasportato fino alla sezione di tombatura e, nella peggiore delle ipotesi, provocare l'ostruzione della sezione tombata e il convogliamento di tutta l'acqua e materiale trasportati nel terreno adiacente, fungendo da bacino di calma. Se nel terreno ci fosse già l'insediamento, i disagi sarebbero non indifferenti.

Torrente Janni Mauro

Quest'ultimo torrente presenta come criticità intrinseche la tortuosità del tracciato e la vegetazione non curata che nasconde del tutto l'alveo, fino a confondersi col suolo stesso.

La parte estrinseca è caratterizzata unicamente dalla sezione di tombatura. In caso di un evento simile a quello del 1902, si possono avere due scenari: il primo è che la sezione riesce a smaltire l'afflusso e quindi non causa problemi; il secondo scenario è più problematico e legato alla criticità intrinseca. Infatti, il fatto che il torrente sia circondato da florida vegetazione, può dare un contributo positivo, cioè frenare l'irruenza della corrente. È anche vero che fenomeni eccezionali possono avere la forza di sradicare alberi, i quali trasportati dalla corrente andrebbero a bloccare la sezione. Questa ostruzione provocherebbe un innalzamento del livello dell'acqua a una quota tale da asportare il materiale terroso che costituisce la scarpata presente nella parte sinistra dell'alveo.



Figura 5.4.3 10 – Inizio tombatura dello Janni Mauro

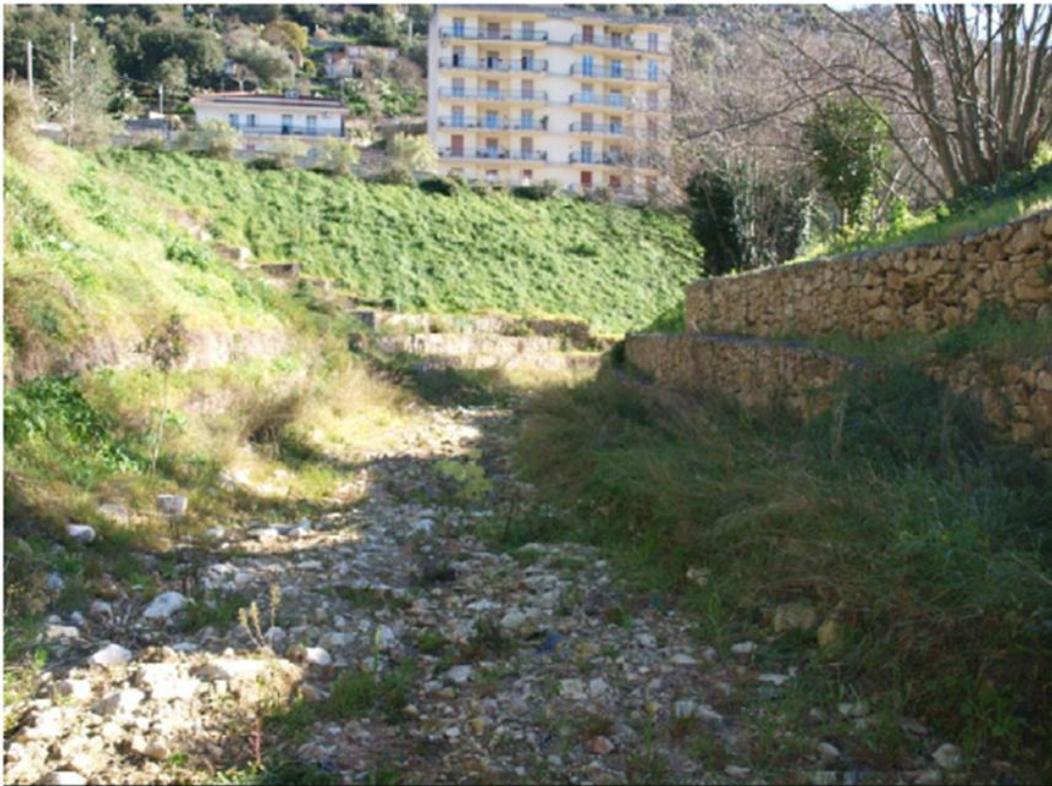


Figura 5.4.3 11 – Alveo del torrente Janni Mauro

