

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI OFFIDA

Sustainable Energy and Climate Action Plan SECAP



COMUNE
DI OFFIDA



EMPOWERING PROJECT

Horizon 2020 - grant agreement n. 695944



LIFE SEC ADAP PROJECT

Life 2014-2020 - code: LIFE/14/CCA/IT/000316



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI OFFIDA

Sustainable Energy and Climate Action Plan

SECAP



EMPOWERING PROJECT
HORIZON 2020 – grant agreement n° 695944



LIFE SEC ADAP PROJECT
LIFE 2014-2020 – code: LIFE/14/CCA/IT/000316

PREFAZIONE

La mia formazione scolastica e professionale ha messo sempre al centro la sostenibilità e l'impronta ecologica nella visione globale dei processi di pianificazione. Per sostenibilità si intende lo sviluppo volto a soddisfare i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la capacità delle generazioni future di far fronte ai propri bisogni. Questa, in base alle mie vedute, per un politico è la missione più alta. Con grande entusiasmo sin dal primo giorno che sono divenuto assessore del Comune di Offida grazie al sostegno del Sindaco e dei miei colleghi ho sempre lavorato alla ricerca di progettualità, iniziative e quant'altro verso questa direzione. Con estrema soddisfazione al termine del mio percorso, sono lieto di presentare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Offida. Uno strumento di ampio respiro per la nostra amata cittadina.

Dott. Roberto D'Angelo
*Assessore alla Pianificazione e alla Gestione
con deleghe al Bilancio, Urbanistica, Edilizia,
Ambiente e Futuro Sostenibile e Agricoltura*

INDICE GENERALE

1. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Offida Parte di Mitigazione (Empowering Horizon 2020 Project).....	5
2. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Offida Parte di Adattamento (Action C.3 - Life Sec Adapt Project).....	97
3. Annesso 1: Analisi attuale del contesto climatico del Comune di Offida <i>Current Climate Baseline Assessment Report</i> (Action A.1 – Life Sec Adapt Project).....	157
4. Annesso 2: Analisi di valutazione della vulnerabilità e del rischio del Comune di Offida <i>Vulnerability and Risk Assessment Analysis Report</i> (Action C.2 – Life Sec Adapt Project).....	195



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI OFFIDA

Sustainable Energy and Climate Action Plan

SECAP



PARTE DI MITIGAZIONE



EMPOWERING PROJECT

HORIZON 2020 – grant agreement n° 695944

SOMMARIO

1. IL PATTO DEI SINDACI	8
1.1. Premessa	8
1.2. SECAP	9
1.3. Il supporto del progetto Empowering	11
2. LA MUNICIPALITÀ DI OFFIDA	13
2.1. La visione del comune	13
2.2. Caratteristiche geografiche e statistiche demografiche	14
2.3. Gruppo di lavoro e struttura di supporto interna per l'elaborazione del SECAP	18
3. BEI	19
3.1. Metodologia per la redazione degli inventari base e di monitoraggio delle emissioni	19
3.2. Inventario di base delle Emissioni	19
3.2.1. L'approccio metodologico e le fasi di sviluppo	19
3.2.2. I consumi finali di energia	20
3.2.3. Le emissioni di CO ₂	38
3.2.4. L'inventario base delle emissioni di CO ₂	49
3.3. Inventario di monitoraggio delle Emissioni	51
3.3.1. Le emissioni di anidride carbonica	57
3.3.2. Edifici pubblici e pubblica illuminazione	59
3.3.3. Il settore terziario	59
3.3.4. Il settore domestico	60
3.3.5. I trasporti	61
4. LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE	62
4.1. Visione generale	62
4.2. Obiettivo 2030 e azioni del piano	62
4.3. Azioni del patrimonio pubblico	65
4.4. Azioni sulla pubblica illuminazione	69
4.5. Azioni del settore residenziale	70
4.6. Azioni del settore terziario	80
4.7. Azioni del settore trasporti	85
4.8. Azioni sulle rinnovabili elettriche	90
4.9. Altre azioni del piano	91
4.10. Riduzione tra 2010 – 2016	92
5. VISIONE 2050	93
6. METODOLOGIA DI MONITORAGGIO	96

1. IL PATTO DEI SINDACI

1.1. Premessa

Il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) è il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali impegnate ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori. La prima edizione è stata lanciata il 29 gennaio 2008 dalla Commissione Europea successivamente all'adozione del Pacchetto europeo sul clima e l'energia (2008). I firmatari del Patto dovevano raggiungere e superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020, in coerenza con la Strategia europea 20-20-20 (taglio delle emissioni di gas serra del 20%, riduzione del consumo di energia del 20%, 20% del consumo energetico totale europeo generato da fonti rinnovabili).

Sulla scia del successo ottenuto con il Patto dei Sindaci, il 19 marzo 2014 la Commissione Europea ha lanciato l'iniziativa Mayors Adapt. I due progetti si basavano sullo stesso modello di governance, ma il secondo promuoveva gli impegni politici per l'implementazione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici.

Il 15 ottobre 2015 le iniziative si sono fuse nel nuovo "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia", che ha adottato degli obiettivi di riduzione della CO₂ con una prospettiva di più lungo termine e introdotto l'aspetto legato all'adattamento dei cambiamenti climatici. I firmatari del nuovo "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia" 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.

Il programma Patto dei Sindaci è nato per sostenere gli enti locali che attuano politiche rivolte verso un utilizzo sostenibile dell'energia, dato che l'80% dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è associato proprio ai centri urbani. Per le sue singolari caratteristiche, essendo l'unico movimento di questo genere a mobilitare gli attori locali e regionali ai fini del perseguimento degli obiettivi europei, il Patto dei Sindaci è considerato dalle istituzioni europee come un eccezionale modello di governance multilivello.

Al fine di tradurre il loro impegno politico in misure e progetti concreti, i firmatari del Patto si impegnano a preparare un Inventario di Base delle Emissioni (BEI). Il BEI quantifica la CO₂ rilasciata per effetto del consumo energetico nel territorio durante un anno preso come riferimento, identifica le principali fonti di emissioni di CO₂ e stima rispettivi potenziali di riduzione. Entro l'anno successivo alla firma verrà poi presentato un Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) in cui sono delineate le azioni principali che essi intendono avviare. Le città firmatarie inoltre accettano di preparare regolarmente delle relazioni e di essere sottoposte a controlli durante l'attuazione dei propri Piani d'azione. In particolare, ogni due anni dopo aver presentato il PAESC deve essere prodotto un rapporto di monitoraggio sullo stato di attuazione. Mentre ogni quattro anni è necessario presentare un rapporto di monitoraggio completo che include il Monitoraggio dell'Inventario delle Emissioni (MEI). È importante precisare che il PAESC non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante; con il cambiare delle condizioni al contorno e man mano che gli interventi realizzati danno risultati, potrebbe essere utile o addirittura necessario rivedere il proprio piano.

Al di là degli obiettivi ambientali, i risultati delle azioni dei firmatari saranno molteplici: la creazione di posti di lavoro stabili e qualificati, un ambiente e una qualità della vita più sani, un'accresciuta competitività economica e una maggiore indipendenza energetica. Queste azioni vogliono anche essere esemplari per gli altri, in modo particolare, con riferimento agli "Esempi di eccellenza", una banca dati di buone prassi creata dai firmatari del Patto che possa essere consultata da tutti i comuni aderenti. Il Catalogo dei Piani d'azione per l'energia sostenibile è un'altra eccezionale

fonte d'ispirazione, in quanto mostra a colpo d'occhio gli ambiziosi obiettivi fissati dagli altri firmatari e le misure chiave che questi hanno identificato per il loro raggiungimento.

Di seguito vengono riassunti gli obiettivi prioritari del Patto dei sindaci:

- aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, riducendo l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera;
- accelerare la decarbonizzazione contribuendo così a mantenere il riscaldamento globale medio al di sotto di 2°C;
- rafforzare la capacità di adattamento agli impatti degli inevitabili cambiamenti climatici, rendendo i nostri territori più resilienti.

In particolare, gli impegni fissati dal Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia prevedono:

- l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 40% entro il 2030;
- l'integrazione delle politiche di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici.

1.2. SECAP

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il clima (PAESC) è un documento chiave che definisce le politiche energetiche che un Comune intende adottare al fine di perseguire gli obiettivi del Patto dei Sindaci, cioè ottenere la riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ entro l'anno 2030 e l'adattamento ai cambiamenti climatici. I firmatari si impegnano a consegnare il proprio SEAP entro un anno dall'adesione del Patto dei Sindaci, ma questo non deve essere considerato come un documento rigido e vincolante. Con il cambiare delle circostanze e man mano che gli interventi forniscono dei risultati e si ha una maggiore esperienza, potrebbe essere utile o addirittura necessario rivedere il proprio piano. Infatti, le norme Europee prevedono verifiche biennali sul raggiungimento degli obiettivi. Esso si basa sui risultati dell'Inventario Base delle Emissioni (BEI), che costituisce una fotografia della situazione energetica comunale rispetto all'anno di riferimento adottato. Questo può essere scelto a partire dal 1990 compatibilmente con l'affidabilità dei dati disponibili sui consumi di energia del territorio considerato. A partire dall'analisi delle informazioni contenute nel BEI, l'Amministrazione Comunale è in grado di identificare i settori di azione prioritari e le opportunità per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂. Di conseguenza, può pianificare un set di misure concrete in termini di risparmio energetico atteso, tempistiche di intervento, assegnazione delle responsabilità, ma anche riguardo agli aspetti finanziari per il perseguimento delle politiche energetiche di lungo periodo. Le tematiche prese in considerazione nel SEAP dovranno andare di pari passo con ogni futuro sviluppo a livello urbano della città, quindi l'Amministrazione Comunale dovrà tenere in considerazione quanto previsto dal Piano d'Azione.

Il Comune di Offida ha aderito al Patto dei sindaci della Comunità Europea con l'obiettivo di ridurre entro il 2030 di oltre il 40% le emissioni di CO₂ e di proporre delle azioni per consentire un rapido ed efficace adattamento ai cambiamenti climatici che sono già in corso. La proposta di adesione è stata approvata dal Consiglio Comunale con delibera n°23 del 28/07/2016 e comporta una serie di impegni. Il Comune di Offida ha scelto di redigere il proprio PAESC prendendo come anno di riferimento il 2010. L'amministrazione Comunale ha anche scelto di non inserire nel proprio bilancio e quindi nelle azioni il settore secondario (industria) e l'agricoltura.

Il presente piano d'azione rappresenta un documento chiave che deve dimostrare in che modo l'Amministrazione locale intende raggiungere gli obiettivi sopra descritti entro il 2030. Le azioni riguarderanno sia il settore pubblico sia quello privato, con iniziative relative all'ambiente urbano (compresi i nuovi edifici) alle infrastrutture urbane (illuminazione pubblica, reti elettriche intelligenti, reti idriche, ecc.), la pianificazione urbana e territoriale, le fonti di energia rinnovabile, politiche per la mobilità urbana. Il piano prevede, inoltre, il coinvolgimento dei cittadini e più in generale la partecipazione della società civile, in modo da favorire l'assunzione consapevole di comportamenti

intelligenti in termini di consumi energetici. Relativamente alla mitigazione ai cambiamenti climatici, i principali settori da prendere in considerazione per primi nella stesura del PEASC sono gli edifici, gli impianti per il riscaldamento e la climatizzazione, il trasporto urbano, oltre alla produzione locale di energia (in particolare la produzione di energia da fonti rinnovabili). Per quanto riguarda l'adattamento, gli aspetti chiave riguardano la gestione consapevole della risorsa idrica, il benessere della popolazione, la salvaguardia delle colture, ecc. Quindi per un comune redigere un PAESC equivale ad impegnarsi per dare un contributo per il miglioramento dell'ecosistema locale integrando gli aspetti energetici, economici e ambientali.

Il patto dei sindaci è una grande opportunità per un impegno reale nella transizione verso un nuovo modello di sviluppo sostenibile. Il Patto dei Sindaci prevede la pianificazione ed interventi sul territorio di competenza dell'Amministrazione Comunale, esso pertanto è focalizzato sulla riduzione delle emissioni e la riduzione dei consumi finali di energia sia nel settore pubblico che privato; è evidente tuttavia come il settore pubblico, ed in particolare il patrimonio comunale, debba giocare un ruolo trainante ed esemplare per il recepimento di queste politiche energetiche.

Il SEAP è allo stesso tempo un documento di attuazione a breve termine delle politiche energetiche ed uno strumento di comunicazione verso gli stakeholder, ma anche un documento condiviso a livello politico dalle varie parti all'interno dell'Amministrazione Comunale. Per assicurare la buona riuscita del Piano d'Azione occorre infatti garantire un forte supporto delle parti politiche ad alto livello, l'allocazione di adeguate risorse finanziarie ed umane ed il collegamento con altre iniziative ed interventi a livello comunale. Gli elementi chiave per la preparazione del SEAP sono:

- svolgere un adeguato inventario delle emissioni;
- assicurare indirizzi delle politiche energetiche di lungo periodo anche mediante il coinvolgimento delle varie parti politiche;
- garantire un'adeguata gestione del processo;
- assicurarsi della preparazione dello staff coinvolto;
- essere in grado di pianificare e implementare progetti sul lungo periodo;
- predisporre adeguate risorse finanziarie;
- integrare il SEAP nelle pratiche quotidiane dell'Amministrazione Comunale (esso deve entrare a far parte della cultura degli Amministratori);
- documentarsi e trarre spunto dalle politiche energetiche e dalle azioni messe a punto dagli altri comuni aderenti al Patto dei Sindaci;
- garantire il supporto degli stakeholder e dei cittadini.

1.3. Il supporto del progetto Empowering

La regione Marche e la sua società di sviluppo SVIM S.r.l., supporta come coordinatore territoriale i Comuni della Regione, nel percorso di adesione al Patto dei Sindaci e al relativo sviluppo del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Il supporto viene garantito anche attraverso piani e programmi locali, nazionali ed Europei che consentono di rinnovare l'impegno regionale nell'Unione dell'energia e nel supportare i Comuni al fine di ottenere l'adesione di tutti i Comuni appartenenti al territorio regionale. Entro tale ambito SVIM sta offrendo il supporto per la parte di mitigazione ai Comuni che hanno firmato il Local Energy Board agreement, un contratto di impegno firmato da parte dei Comuni di adesione al Patto dei Sindaci e, di conseguenza, di redazione del PAESC mentre da parte di SVIM di supporto fornito nell'ambito del progetto Empowering.

Il progetto EMPOWERING – “Empowering local public authorities to build integrated sustainable energy strategies” – è finanziato dal programma Horizon 2020 dell'Unione Europea. Esso mira ad accompagnare sei regioni europee verso una società a bassa intensità di carbonio rafforzando le capacità di enti locali e regionali nella definizione di strategie e piani energetici integrati. Il progetto contribuisce a colmare il divario di competenze necessarie per pianificare misure in linea con il Quadro europeo per l'energia e il clima 2030 e per raggiungere i nuovi obiettivi in termini di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, di consumo di energia da fonti rinnovabili e di efficienza energetica.

EMPOWERING affronta le sfide per il risparmio energetico che coinvolgono comuni e autorità regionali attraverso attività di apprendimento e di scambio transnazionale, tra le quali:

- seminari transnazionali;
- scambi “peer to peer” tra rappresentanti regionali;
- visite studio a due buone pratiche tra le regioni partner ed una a livello europeo.

Uno specifico programma di capacity building è realizzato per ogni contesto locale, e permette di massimizzare l'esperienza di apprendimento degli Enti locali.

Conoscenze e competenze acquisite dagli enti locali sono messe in pratica nel processo di adozione di nuovi Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima e nell'aggiornamento di quelli già esistenti, mentre le autorità regionali saranno accompagnate nella definizione di una visione energetica regionale al 2050, mettendo in evidenza le principali sfide per l'energia e identificando possibili azioni finanziarie strategiche da implementare.

I partner del progetto EMPOWERING che includono le sei Regioni europee coinvolte e due Partner tecnici sono:

- SVIM - SVILUPPO MARCHE SPA SOCIETA UNIPERSONALE (SVIM) - Italia;
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA DE ANDALUCIA (AMAAA) - Spagna;
- Agentia pentru Dezvoltare Regionala Nord-Est (ADR Nord-Est) - Romania;
- SP SVERIGES TEKNISKA FORSKNINGSINSTITUT AB (SP) - Svezia;
- ISTARSKA RAZVOJNA AGENCIJA, DRUSTVO ZA OBRADU PODATAKA, SAVJETOVANJE I ZASTUPANJE, DOO (IDA) - Croazia;
- NORDA ESZAKMAGYARORSZAGI REGIONALIS FEJLESZTESI UGYNOKSEG KOZHASZNU non-profit KORLATOLT FELELOSSEGU TARSASAG (NORDA) - Ungheria;
- REGION OF CENTRAL MACEDONIA (RCM) – Grecia;
- CENTRE FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SAVING FOUNDATION (CRES) – Grecia.

L'obiettivo del LOCAL ENERGY BOARD di EMPOWERING è favorire la costruzione condivisa dei nuovi Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e di quelli esistenti attraverso un approccio partecipativo, oltre a rafforzare le capacità di decisori politici e funzionari pubblici nel definire politiche e piani energetici efficienti e sostenibili attraverso lo scambio transnazionale e le attività di capacity building di cui saranno beneficiari e partecipanti attivi.

Il LEB è composto dai rappresentanti dei Comuni della regione Marche già aderenti al Patto dei Sindaci e che abbiano presentato un PAES. Vi partecipano inoltre quei Comuni interessati ad aderire al Patto dei Sindaci per la prima volta e gli stakeholder rilevanti a livello regionale impegnati nell'implementazione di politiche ed obiettivi di energia sostenibile.

I membri del LEB della regione Marche coordinati da SVIM (Sviluppo Marche) si sono impegnati:

- a perseguire gli obiettivi del LOCAL ENERGY BOARD e nelle attività di networking e cooperazione necessarie per:
 - Validare il programma di capacity building;
 - Assicurare un approccio partecipativo all'aggiornamento dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) da parte dei Comuni già aderenti all'Iniziativa del Patto dei Sindaci e allo sviluppo della parte relativa alla mitigazione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) da parte dei nuovi firmatari;
 - Rafforzare le capacità di decisori politici e funzionari pubblici nella definizione di politiche e piani energetici efficienti e sostenibili attraverso lo scambio transnazionale e le attività di capacity building di cui saranno beneficiari e partecipanti attivi;
- di prendere parte ad almeno cinque incontri di coordinamento del LEB durante tutta la durata del progetto (01/02/2016 – 31/07/2019);
- di discutere e concordare il verbale degli incontri redatto da SVIM - Sviluppo Marche in cui vengono riportati i contenuti e le decisioni di ciascun incontro;
- di impegnare il proprio ente, attraverso la nomina di responsabili di riferimento, in un rapporto collaborativo nei confronti degli altri membri del LEB, finalizzato alla cooperazione nell'attuazione del progetto e nella definizione di documenti strategici comuni;
- di garantire l'impegno da parte dell'ente/organizzazione a partecipare alle attività di progetto, ovvero:
 - Partecipazione da parte dei membri del LEB alle attività di EMPOWERING durante tutta la durata del progetto
 - Identificazione dei bisogni e condivisione delle conoscenze (attività 3.2): identificazione delle esigenze e delle buone pratiche per il capacity building, in riferimento a specifiche tematiche (energia integrata, mobilità sostenibile, pianificazione territoriale, soluzioni finanziarie innovative). A tal fine, i membri del LEB saranno chiamati a compilare dei questionari per la valutazione delle esigenze di rafforzamento delle capacità.
 - Partecipazione alle attività di scambio transnazionale per le autorità locali (attività 3.3). I membri del LEB dovranno contribuire e validare il programma di capacity building, partecipando ad un massimo di tre visite studio e due seminari transnazionali (comprese le attività di follow up) organizzati nell'ambito del progetto, a spese di SVIM - Sviluppo Marche;
 - Partecipazione alla stesura del programma di capacity building locale, finalizzato a rispondere alle specifiche esigenze identificate (attività 3.5). I membri del LEB saranno chiamati a partecipare alle attività di capacity building locale.
 - Supporto a SVIM - Sviluppo Marche nelle attività di condivisione dei risultati raggiunti e di disseminazione nei confronti di una più ampia platea di stakeholder regionali.

2. LA MUNICIPALITÀ DI OFFIDA

2.1. La visione del comune

La ricerca scientifica ha individuato chiari segnali del cambiamento climatico in atto, osservabili anche a livello locale come emerso nelle analisi condotte nel progetto Life SEC ADAPT e le proiezioni future indicano come probabile un incremento degli impatti sulla natura, l'uomo e le attività connesse.

Come affermato recentemente dal Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) nel Report Global Warming of 1.5°C, attenuare i peggiori effetti del riscaldamento globale è ancora possibile, ma per farlo servono “cambiamenti rapidi, di vasta portata e senza precedenti in tutti gli aspetti della società”. Tuttavia, seppur da qualche anno si assiste ad uno sforzo globale volto a ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, alcuni effetti del cambiamento climatico sono in corso ed inevitabili. L'azione di mitigazione degli impatti va necessariamente integrata con l'azione di adattamento agli stessi, agendo sugli effetti e limitando la vulnerabilità territoriale e socioeconomica ai cambiamenti del clima.

In tale ottica il Comune di Offida si impegna ad adottare strategie ed azioni di mitigazione e adattamento agli impatti derivanti dal cambiamento climatico sul proprio territorio.

La strategia e le azioni che il Comune di Offida metterà in piedi saranno basate su **obiettivi di semplice applicabilità, facile apprensione e diffusione** nella popolazione locale ed **esportabili nei territori limitrofi**. Date, infatti, le piccole dimensioni, sia in termini di popolazione che di territorio, per ottenere effetti tangibili dal presente piano di adattamento non si potrà fare a meno di azioni mirate a condividere e diffondere le buone pratiche verso i Comuni limitrofi, sino ad arrivare ad un'ottica di programmazione di area vasta.

Un'attenzione particolare dovrà essere prestata alla **sensibilizzazione e alla formazione delle giovani generazioni**, facendo capire che ogni loro azione o comportamento avrà necessariamente futuri effetti nell'evoluzione climatica ed ambientale del territorio in cui vivranno. Saranno loro, difatti, gli attori principali del nostro futuro.

Abbiamo urgentemente bisogno di una **nuova consapevolezza** che ci aiuti ad intraprendere un nuovo modo di vivere completamente differente. Dobbiamo correre verso il futuro interpretandolo nella maniera più giusta e corretta. Uno stile di vita orientato al futuro non può che fare un **uso intelligente delle risorse**; scegliere di vivere in maniera sostenibile significa pensare ad un sistema economico armonioso ed equilibrato. Il territorio e l'energia sono risorse e come tutte le risorse non sono illimitate. Il suolo e l'ambiente vanno preservati e valorizzati.

Il risparmio, l'efficienza e l'autosufficienza energetica e della risorsa idrica sono le prime e più efficaci fonti energetiche del futuro, perché un consumo dissennato oggi porterà all'assenza di energia e risorse domani. Le scelte edilizie devono privilegiare il recupero, la ristrutturazione, la riqualificazione, limitando allo stretto necessario nuove costruzioni.

Le città grandi e piccole che, in Europa, hanno messo in atto tali orientamenti sono ora le più floride e vivibili dell'intero continente e dimostrano come tali concetti, tramutati in concreti atteggiamenti, siano non solo auspicabili, ma necessari a vivere il passaggio epocale in atto.

L'amministrazione comunale si pone pertanto l'obiettivo di perseguire progettualità strategiche ed integrate, contribuendo a creare:

- **una comunità resiliente**, informata e consapevole delle dinamiche climatiche in atto e dei possibili impatti associati;
- **un sistema territoriale ed agricolo resiliente**, pronto ad accogliere le nuove tecnologie e le innovazioni dei processi produttivi a supporto di nuove forme di economia sostenibili nel tempo;
- **un sistema urbano sostenibile e resiliente**, pronto ad affrontare le nuove sfide e criticità imposte dai cambiamenti climatici.

2.2. Caratteristiche geografiche e statistiche demografiche

Il territorio del Comune di Offida (AP), situato in provincia di Ascoli Piceno, ha una superficie di 4.922 ettari ed è situato nella fascia collinare ad una distanza di circa 15 chilometri dal mare e 30 chilometri dalla dorsale umbro-marchigiana. Il centro abitato funge da spartiacque fra il bacino idrografico del Torrente Tesino, a nord e quello del Fiume Tronto a sud (Fig. 2.1 e 2.2). La maggior parte del territorio è compresa tra le quote 150,0 e 300,0 m.s.l.m.; il Colle Tafone, con una quota di 402,0 m s.l.m., rappresenta il punto più elevato, mentre la zona più depressa è ubicata in località S. Maria Goretti (valle del T. Tesino) con una quota di 115,0 m.s.l.m.

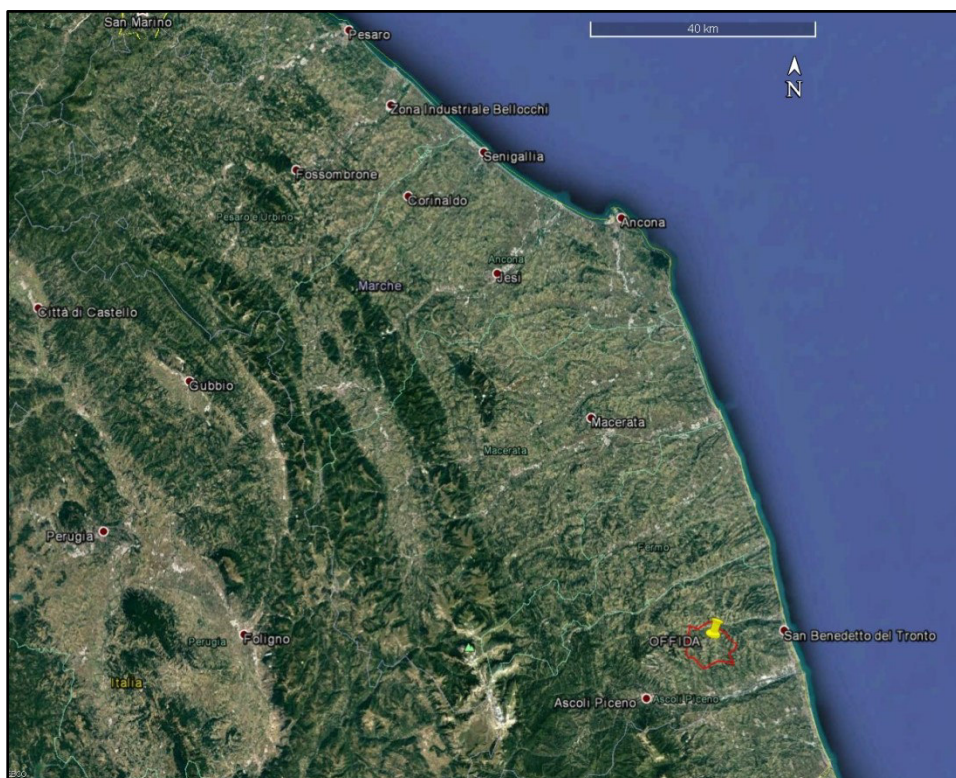


Figura 2.1 – Inquadramento territoriale del Comune di Offida

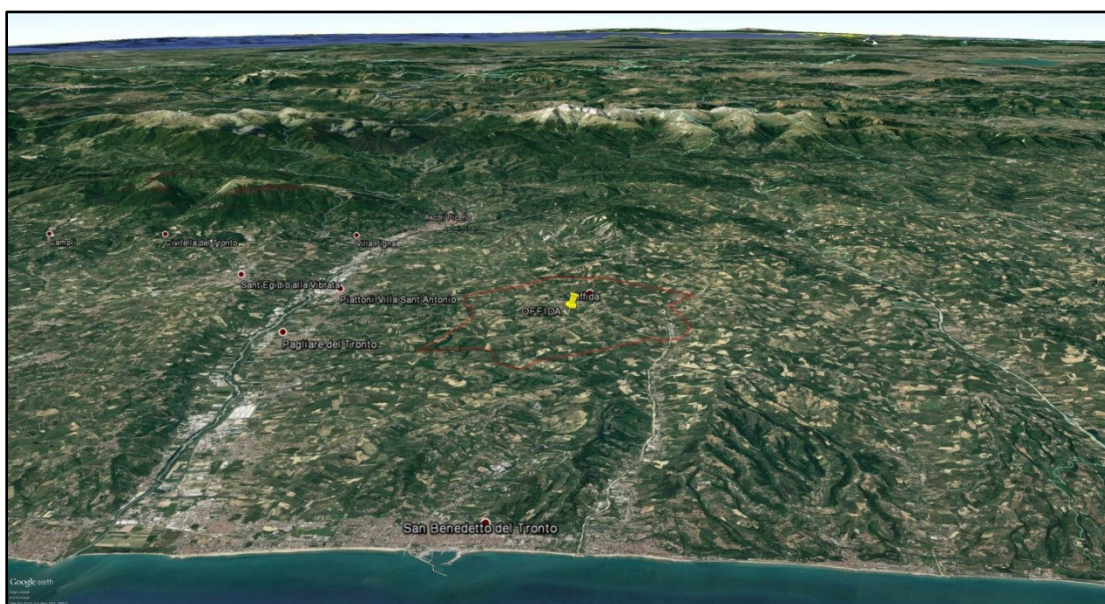


Figura 2.2 - Inquadramento territoriale del Comune di Offida

Il clima è generalmente temperato e, secondo quanto previsto nella classificazione di Köppen (Fig. 2.3), è assimilabile al tipo “temperato sublitoraneo” caratteristico delle zone collinari centrali delle Marche meridionali e di quelle litoranee comprese fra Senigallia (AN) e San Benedetto del Tronto (AP).

La suddetta tipologia climatica è di transizione tra un clima propriamente “mediterraneo” e quello “subcontinentale” (o clima temperato piovoso).

Nel complesso la temperatura media annuale è pari a 15,2°C (media invernale di 11,7°C, media primaverile di 19,2°C, media estiva di 30,3°C e media autunnale di 21,5°C), con una temperatura media minima di 9,7°C e una media massima di 20,6°C. Le temperature più basse si registrano in dicembre, gennaio e febbraio, mentre le più alte in luglio e agosto (Tab. 2.1).

Le precipitazioni medie annuali sono comprese fra 600 e 800 mm (valore medio periodo 1961-2015 pari a 684,25 mm) e i giorni nevosi per anno sono mediamente compresi fra 3-6 (Tab. 2.1).

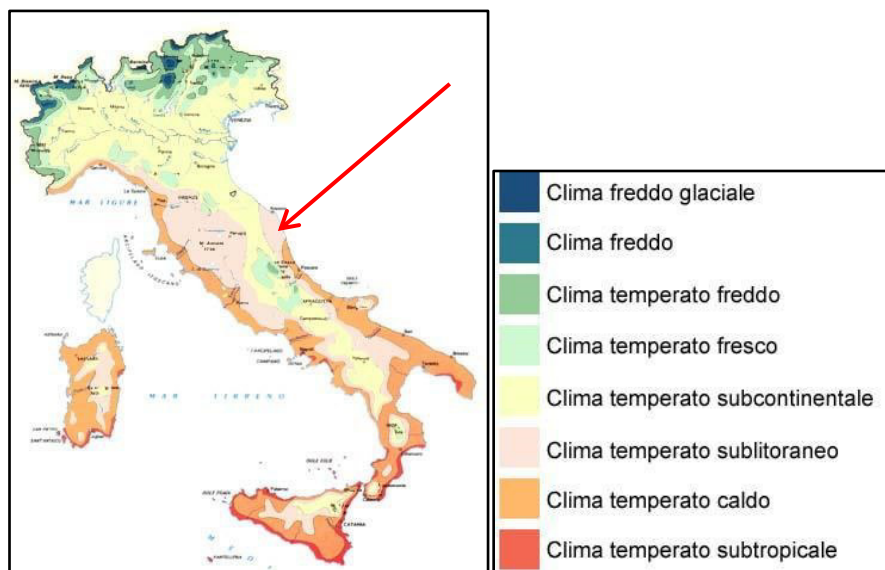


Figura 2.3 - Inquadramento dei climi italiani nella classificazione del Köppen (M. Pinna – 1969).

VALORI MEDI DI TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI (Periodo 1961-2015)				
Mese	Media Pr (mm)	Medi Tx (°C)	Media Tn (°C)	Media Tm (°C)
Gennaio	51,49	11,0	2,2	6,6
Febbraio	47,15	12,1	2,8	7,5
Marzo	57,65	15,2	5,0	10,1
Aprile	58,51	18,7	7,8	13,3
Maggio	43,73	23,6	11,9	17,8
Giugno	58,92	28,1	15,6	21,8
Luglio	41,14	31,4	18,1	24,8
Agosto	45,18	31,4	17,9	24,6
Settembre	65,30	26,8	14,8	20,8
Ottobre	70,50	21,6	11,1	16,4
Novembre	69,58	16,0	6,6	11,3
Dicembre	75,09	11,8	2,2	7,5
ANNUALE	684,25	20,6	9,7	15,2

Tabella 2.1 – Valori medi di Temperatura e Precipitazione (periodo 1961-2015)

Al termine del 2017 gli abitanti del Comune di Offida erano pari a 5.008 distribuiti su una superficie di 49,02 km² di territorio comunale, determinando una densità di popolazione per km² pari a 102. Dall'esame dell'andamento demografico del Comune di Offida nel periodo 1972-2017 risulta un decremento della popolazione costante nel tempo, da 5.702 a 5.008 abitanti (Fig. 2.4).

Suddividendo la popolazione residente al 31/12/2016 in fasce di età (Tabella 2.3) si evince come circa un terzo di essa sia over 65 anni, il 41% tra 36 e 64 anni, circa il 15% tra 21 e 35 anni e circa il 13% sotto i 20 anni.

Anno	Movimenti naturali			Trasferimenti di residenza			Saldo totale	Popolazione a fine anno
	Nati	Morti	Saldo	Immigrati	Emigrati	Saldo		
1972	74	68	6	74	106	-32	-26	5702
1973	53	63	-10	97	97	0	-10	5684
1974	60	68	-8	60	159	-99	-107	5577
1975	58	61	-3	89	85	4	1	5578
1976	51	62	-11	64	91	-27	-38	5540
1977	49	53	-4	72	88	-16	-20	5520
1978	52	63	-11	64	83	-19	-30	5490
1979	47	50	-3	98	57	-41	-44	5528
1980	58	71	-13	109	125	-16	-29	5499
1981	38	67	-29	72	62	10	-19	5475
1982	41	56	-15	63	61	2	-13	5446
1983	61	70	-9	71	55	16	7	5448
1984	48	52	-4	54	65	-11	-15	5433
1985	49	63	-14	75	74	1	-13	5426
1986	37	62	-25	65	84	-19	-44	5382
1987	48	46	2	85	60	25	27	5409
1988	53	67	-14	51	65	-14	-28	5381
1989	48	47	1	82	61	21	22	5403
1990	43	47	-4	60	66	-6	-10	5393
1991	42	62	-20	64	54	10	-10	5377
1992	48	66	-18	63	65	-2	-20	5348
1993	53	62	-9	69	53	16	7	5355
1994	36	55	-19	50	62	-12	-31	5319
1995	39	64	-25	85	82	3	-22	5297
1996	34	61	-27	88	68	20	-7	5290
1997	37	55	-18	97	68	29	11	5301
1998	52	49	+3	74	82	-8	-5	5296
1999	30	62	-32	117	85	+32	0	5296
2000	24	59	-35	107	76	+31	-4	5292
2003	37	70	-33	64	48	+16	-17	5379
2004	33	65	-32	76	44	+32	0	5361
2005	36	62	-26	140	82	+58	+32	5393
2006	39	63	-24	99	130	-31	-55	5338
2007	30	75	-45	127	102	+25	-20	5318
2008	48	73	-25	155	104	51	+26	5344
2009	45	63	-18	130	121	+9	-9	5335
2010	40	69	-29	108	137	-29	-58	5277
2011	43	66	-23	109	91	+18	-5	5201*
2012	29	67	-38	115	117	-2	-40	5161
2013	36	76	-40	194	141	+53	+13	5174
2014	39	62	-23	92	151	-59	-82	5092

* dato allineato con risultati XV censimento della popolazione

Tabella 2.2 – Situazione della popolazione del Comune di Offida dal 1972 al 2014 (dati ISTAT e Ufficio Anagrafe Comunale – da Report Analisi Ambientale Comune di Offida, anno 2015)

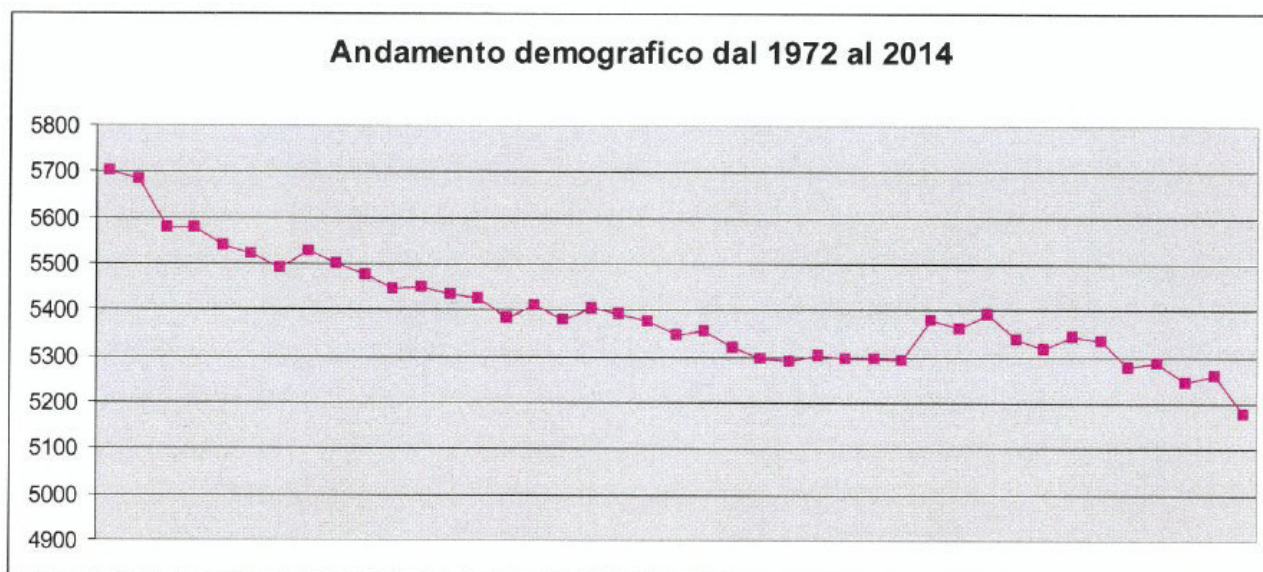


Figura 2.4 – Andamento demografico in Offida dal 1972 al 2014 (dati ISTAT e Ufficio Anagrafe Comunale – da Report Analisi Ambientale Comune di Offida, anno 2015)

Classi di età	M	F	% sulla popolazione
≤ 5	73	64	2,74%
6-10	99	82	3,62%
11-15	93	78	3,42%
16-20	104	92	3,92%
21-35	383	363	14,94%
36-64	1014	1059	41,51%
≥ 65	820	670	29,84%

Tabella 2.3 – Popolazione per fasce d'età al 31/12/2016 (dati anagrafe comunale)

2.3. Gruppo di lavoro e struttura di supporto interna per l'elaborazione del SECAP

La struttura organizzativa è un elemento fondamentale dell'intero processo e richiede l'individuazione di un responsabile PAESC e di componenti con ruoli e funzioni precise, con una composizione tale da coprire tutte le principali aree interessate dalle attività di pianificazione. Altro elemento importante del processo è costituito dal coinvolgimento di soggetti privati, siano essi cittadini oppure portatori di interesse locale (stakeholder).

L'adesione al Patto dei Sindaci del Comune di Offida è stata approvata con delibera del Consiglio Comunale n°23 del 28/07/2016. L'Amministrazione Comunale si è quindi impegnata a ridurre le emissioni di CO2 del 40% attraverso l'attuazione di un Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima.

Il percorso da svolgere dopo l'adesione al patto dei sindaci si può suddividere in quattro fasi:

- **Fase I:** Avviamento. Prevede la creazione di una Struttura Interna di Coordinamento e l'attivazione di un processo partecipativo con il coinvolgimento degli stakeholder locali;
- **Fase II:** Pianificazione. Si realizza il Bilancio energetico e delle emissioni di CO2 del Comune e viene redatto il documento di Piano (PAESC) che è poi inoltrato all'Ufficio del Patto dei Sindaci;
- **Fase III:** Implementazione. Vengono attuate le misure contenute nel PAESC;
- **Fase IV:** Monitoraggio e Reporting: Verifica dei risultati raggiunti e rendicontazione all'Ufficio del Patto dei Sindaci.

La politica del Comune è fortemente improntata alla promozione della sostenibilità ambientale ed energetica del territorio.

La direzione politica viene dettata dal Sindaco e dall'Assessore all'ambiente, impegnati nel coordinamento dell'iter di preparazione del PAESC. Il sindaco e l'assessore si interfacciano poi con la Giunta, con le Commissioni Consiglieri e infine con il Consiglio per l'approvazione del PAESC.

L'Assessore all'ambiente è inoltre responsabile della politica di governance in campo ambientale e intrattiene i rapporti di collaborazione e scambio di buone pratiche con le altre amministrazioni che hanno aderito all'iniziativa.

Il collegamento tra la sfera politica e la struttura operativa dell'Amministrazione è rappresentato dal responsabile dell'Area Gestione del Territorio e referente per il Patto dei Sindaci, che svolge il ruolo di coordinatore dei responsabili individuati presso i vari servizi. Il referente PAESC si è impegnato anche nella formazione della struttura organizzativa incaricata della individuazione, promozione e monitoraggio delle azioni nei vari settori di intervento interni ed esterni all'Amministrazione.

Inoltre, il lavoro è stato realizzato in collaborazione con SVIM S.r.l. che ha svolto il ruolo di consulente per la preparazione del BEI e la redazione del PAESC.

In particolare, si è ritenuto fondamentale individuare il seguente gruppo operativo:

- **Responsabile PAESC:** Arch. Fabio Menzietti, responsabile Area Gestione del Territorio;
- **Coordinatore operativo:** Arch. Fabio Menzietti, responsabile Area Gestione del Territorio;
- **Referenti tematici:** Geom. Dario Giudici responsabile Area Lavori Pubblici, Arch. Brunella Casini Area Gestione del Territorio, Dott. Roberto D'Angelo assessore all'Ambiente e il Geol. Alessio Acciarri tecnico esterno incaricato della redazione del Progetto Life Sec Adapt;
- **Consulente esterno:** SVIM s.r.l.

Il Gruppo di lavoro così costituito ha permesso di definire le azioni già in fase di esecuzione e quelle in via di programmazione da parte dell'Amministrazione e, al contempo, di riflettere sulle misure da adottare al fine di ottenere una condivisione e partecipazione più attiva da parte di tutto il personale operativo.

3. BEI

3.1. Metodologia per la redazione degli inventari base e di monitoraggio delle emissioni

La metodologia dell'inventario di Base delle Emissioni è stata elaborata con la redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), redatto e presentato all'ufficio del Patto dei Sindaci, attraverso il caricamento dei dati e dei documenti sul relativo portale, nel 2015. Il PAES, incluso sia l'inventario di base delle emissioni che il piano di azioni, è stato approvato dall'ufficio del Patto dei Sindaci.

Per il PAES aggiornato agli obiettivi del 2030, che si sta redigendo con il presente documento, si ha esattamente lo stesso inventario di base delle emissioni (BEI) con la metodologia descritta nei seguenti paragrafi e ripresa dal precedente PAES approvato. Oltre al BEI relativo all'anno 2010 e ripreso dal SEAP consegnato, si è redatto durante il progetto Empowering l'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni, che utilizza la stessa metodologia utilizzata per la redazione dell'IBE. I risultati del monitoraggio vengono descritti nei paragrafi seguenti a quelli dell'IBE del presente capitolo.

3.2. Inventario di base delle Emissioni

3.2.1. L'approccio metodologico e le fasi di sviluppo

Qualsiasi azione messa in atto per cambiare gli attuali schemi di sfruttamento delle risorse energetiche di un territorio, ridurre gli impatti ed incrementarne la sostenibilità complessiva, non può prescindere da una analisi che consenta di definire e tenere monitorata la struttura, passata e presente, sia della domanda che dell'offerta di energia sul territorio e degli effetti ad esse correlati in termini di emissioni di gas serra.

La prima fase del programma di lavoro per la redazione del PAES ha riguardato, pertanto, l'analisi del sistema energetico comunale attraverso la ricostruzione del bilancio energetico e la predisposizione dell'inventario delle emissioni di gas serra.

Tale analisi rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica comunale, non limitandosi a "fotografare" la situazione energetica attuale, ma fornendo strumenti analitici ed interpretativi della stessa, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le azioni e le iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso.

L'analisi suddetta è strutturata secondo le fasi di seguito dettagliate.

- **Bilancio energetico comunale**

Predisposizione di una banca dati relativa ai consumi dei diversi vettori energetici con una suddivisione in base alle aree di consumo finale e statisticamente rilevabili e agli impianti di produzione/trasformazione di energia eventualmente presenti sul territorio comunale (considerando le tipologie impiantistiche, la potenza installata, il tipo e la quantità di fonti primarie utilizzate, ecc.).

Per quanto riguarda i consumi finali, il livello di dettaglio riguarda tutti i vettori energetici utilizzati sul territorio e i principali settori di impiego finale: residenziale, terziario, edifici comunali, illuminazione pubblica, industria, agricoltura e trasporti.

- **Approfondimenti settoriali**

Analisi sia delle componenti socioeconomiche che necessitano l'utilizzo delle fonti energetiche, sia delle componenti tecnologiche che di tale necessità sono il tramite. Tale analisi viene realizzata mediante studi di settore, procedendo cioè ad una contestualizzazione dei bilanci energetici a livello del territorio, analizzando gli ambiti e i soggetti socio-economici e produttivi che agiscono all'interno del sistema dell'energia, individuando sia i processi di

produzione di energia, sia i dispositivi che di tale energia fanno uso, considerando la loro efficienza, la loro possibilità di sostituzione e la loro diffusione in relazione all'evoluzione dell'economia, delle tendenze di mercato e dei vari aspetti sociali alla base anche delle scelte di tipo energetico. Essa si colloca come un approfondimento dell'analisi dei consumi elaborata in precedenza.

- **Ricostruzione dell'inventario delle emissioni di CO₂**

Le analisi svolte sul sistema energetico vengono accompagnate da analoghe analisi sulle emissioni di gas climalteranti da esso determinate. Tale valutazione avviene anche in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma che da questo è determinato, applicando un principio di responsabilità.

3.2.2. I consumi finali di energia

Il quadro generale

Nel 2010 i consumi finali di energia sul territorio del comune di Offida sono stati quantificati in 68.517 MWh complessivamente.

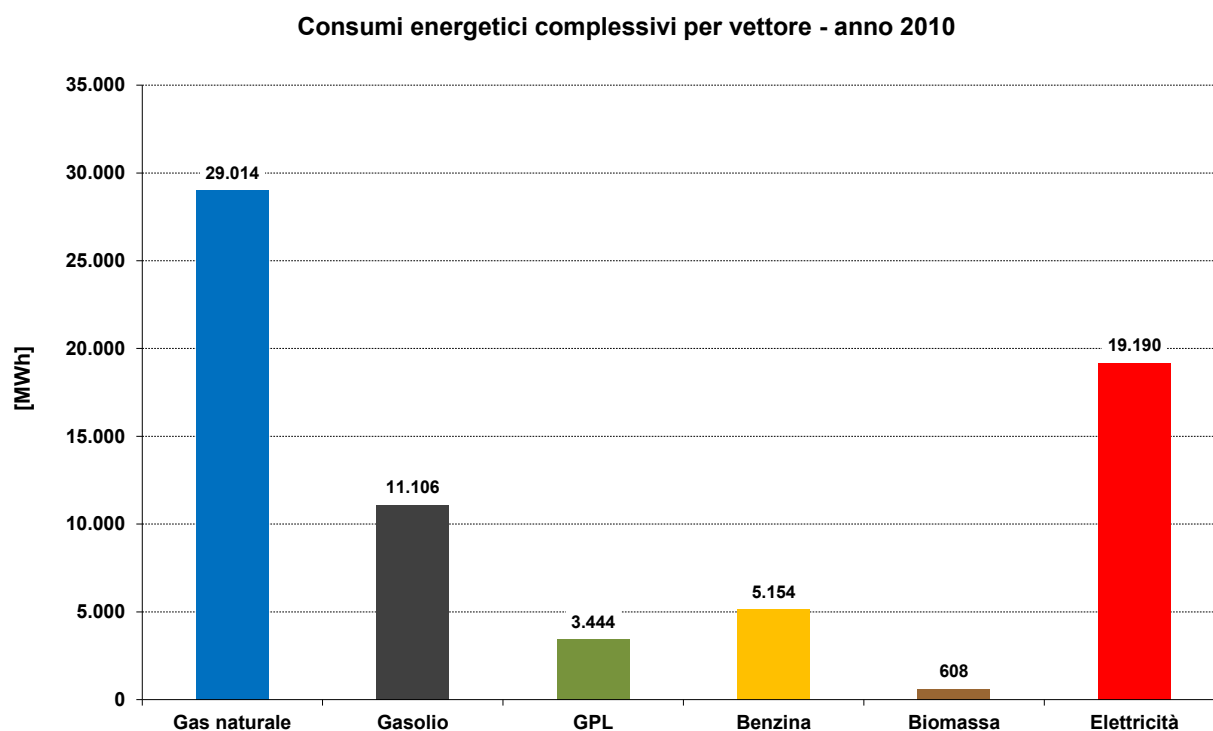


Grafico 3.1: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petroliero.

Il gas naturale risulta il vettore energetico maggiormente utilizzato in ambito comunale, con una quota parte sui consumi complessivi di oltre il 42% (29.000 MWh circa), seguito dall'energia elettrica con il 28% (19.200 MWh).

I prodotti petroliferi detengono, nel complesso, ancora una parte non trascurabile dei consumi energetici, arrivando a pesare per quasi il 29% (19.700 MWh).

Consumi energetici complessivi per vettore - anno 2010

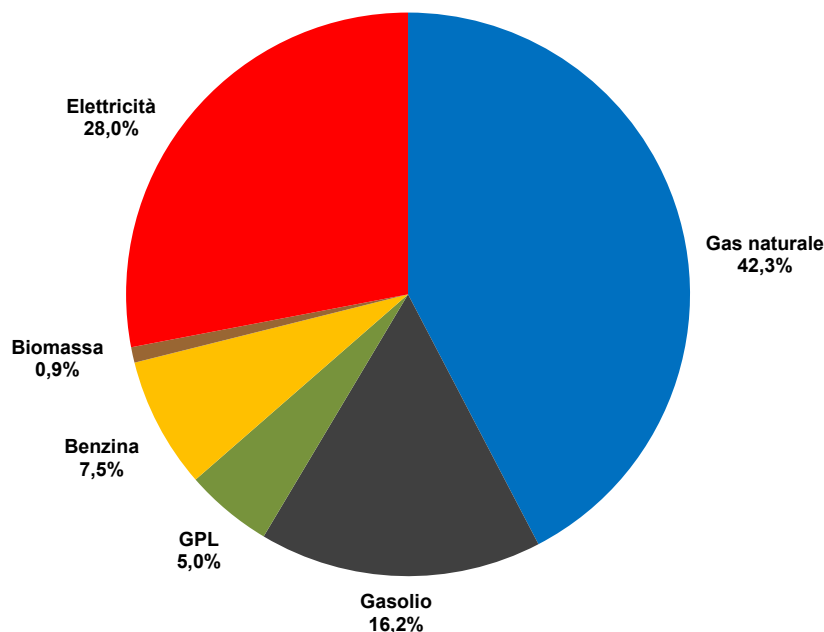


Grafico 3.2: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petroliero.

Nel 2010 il settore maggiormente incidente sul bilancio energetico comunale è quello residenziale, che impegna quasi 28.000 MWh, per una quota parte del 41% circa dei consumi complessivi.

Il comparto industriale, secondo settore più energivoro della realtà comunale, assorbe nel medesimo anno oltre 17.600 MWh (pari al 25,6% dei consumi totali).

Il settore terziario, nel suo complesso, incide per il 9% circa (di cui il 3% circa afferente al patrimonio di proprietà comunale – edifici e sistema di illuminazione pubblica) con poco meno di 6.300 MWh, il settore del trasporto con 9.600 MWh, corrispondenti al 14% e il settore agricolo con circa 6.500 MWh (10% dei consumi totali).

Consumi energetici complessivi per settore di attività - anno 2010

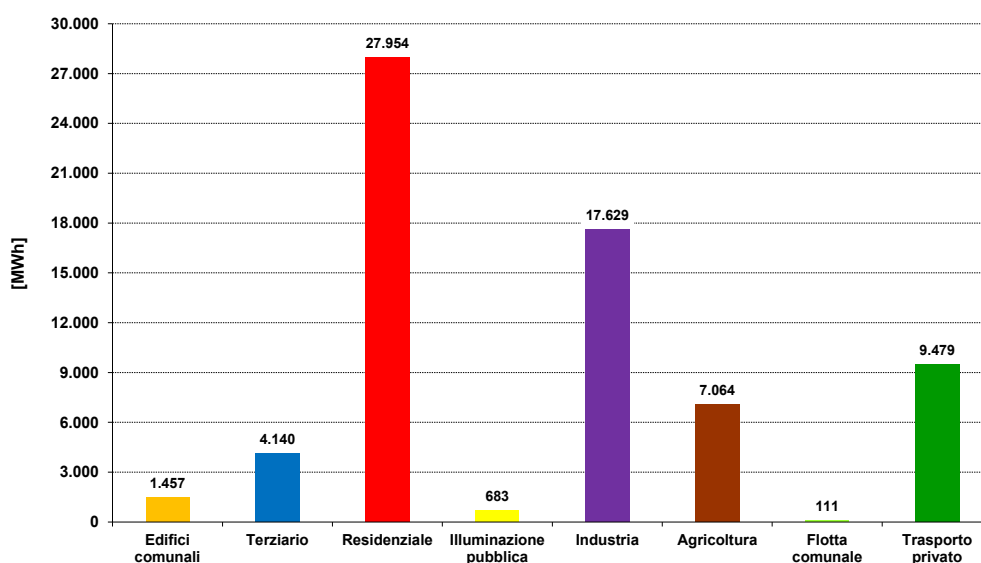


Grafico 3.3: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petroliero.

Consumi energetici complessivi per settore di attività - anno 2010

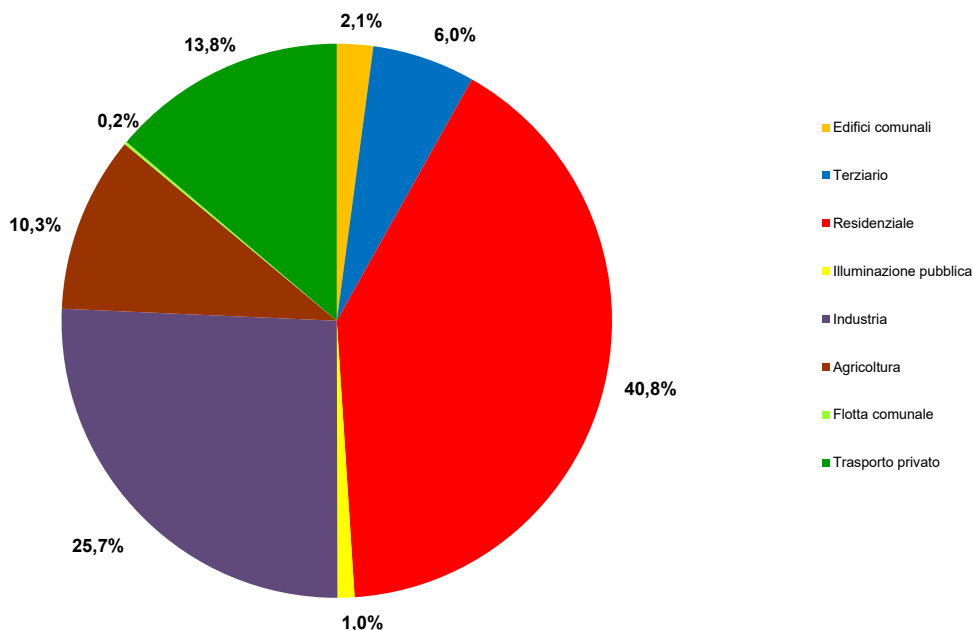


Grafico 3.4: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petroliero.

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano tutti i consumi annessi al bilancio energetico di Offida nell'anno 2010, per settore e per vettore.

	CONSUMI FINALI DI ENERGIA (MWh)						
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	Biomassa	TOTALE
Edifici comunali	385	1.072					1.457
Terziario	1.741	2.033	51	314			4.140
Residenziale	5.004	19.307	504	2.531		608	27.954
Illuminazione pubblica	683						683
Industria	11.028	6.602					17.629
Agricoltura	351		6.713				7.064
Trasporti			3.838	599	5.154		9.590
TOTALE	19.190	29.014	11.106	3.444	5.154	608	68.517

Tabella 3.1: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petroliero.

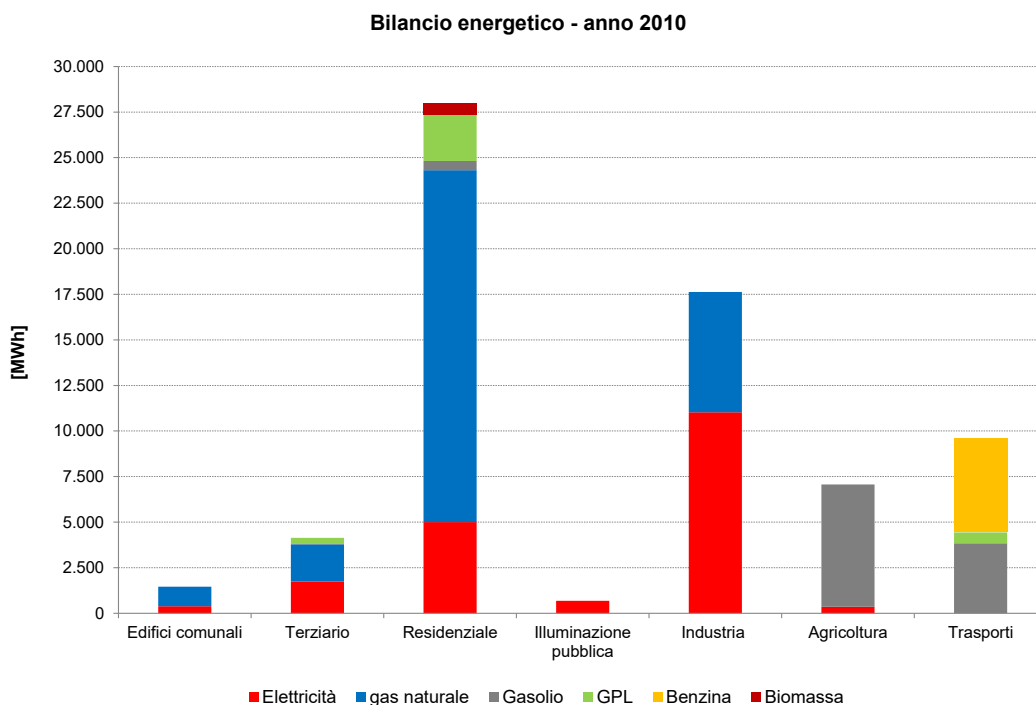


Grafico 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, ACI, Istat, Bollettino Petrolifero.

Il settore residenziale

Nel 2010 nel settore residenziale la quota maggiore dei consumi finali spetta al gas naturale che, con 19.300 MWh circa, si assesta su una quota parte del 69%, seguito dall'energia elettrica con 5.004 MWh, pari a quasi il 18%.

Meno rilevanti le quote di consumo di prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 9% e 2% del totale rispettivamente, assorbendo complessivamente oltre 3.000 MWh.

Nel settore si rileva anche un non trascurabile uso di biomassa legnosa, dell'ordine dei 608 MWh, che incide sui consumi complessivi per circa il 2,2%.

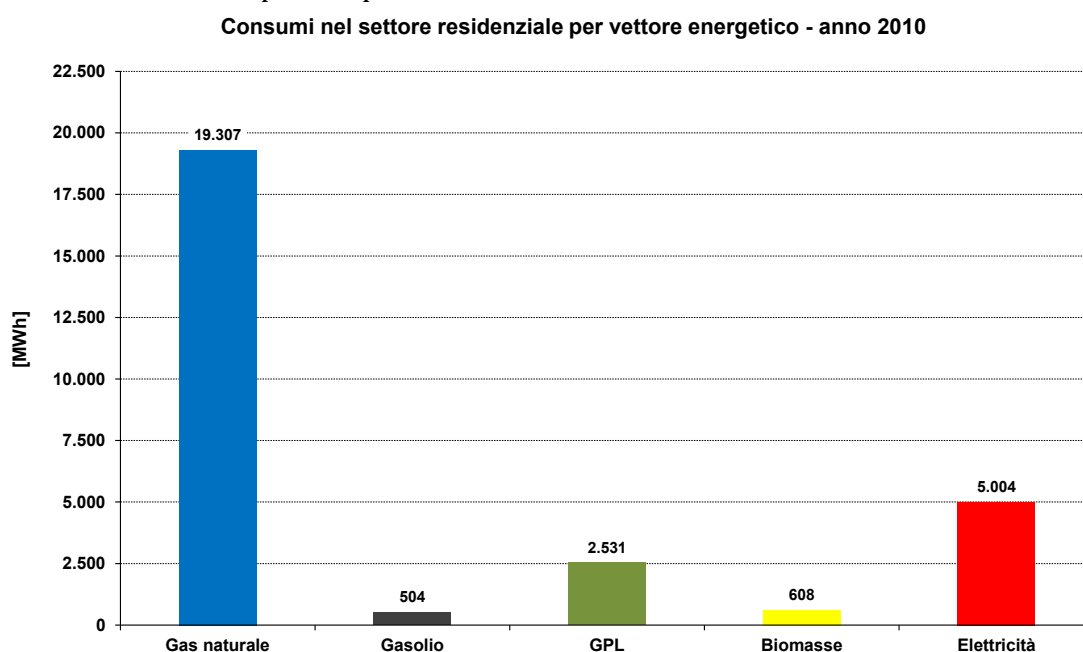


Grafico 3.6: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Offida Energie, SNAM rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

Consumi nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010

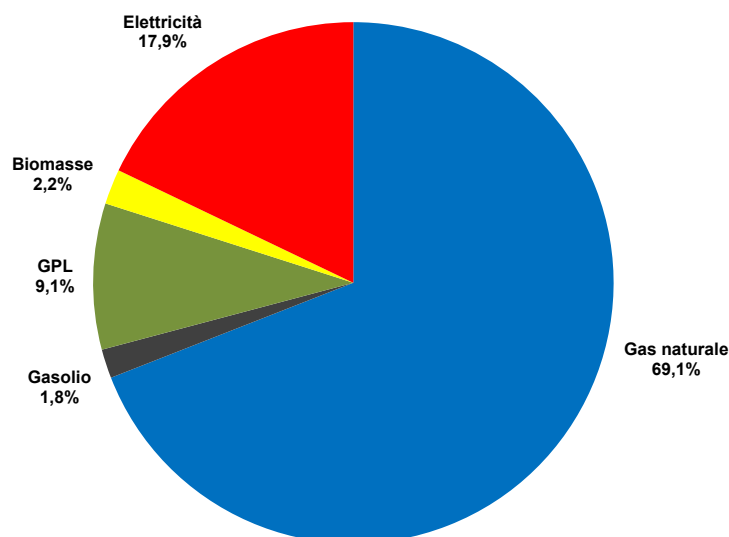


Grafico 3.7: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Offida Energie, SNAM rete Gas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

La tabella che segue riassume i consumi di settore.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	2.012.584 m ³	19.307
Gasolio	43 t	504
GPL	198 t	2.531
Biomasse	159 t	608
Eletticità	5.004 MWh	5.004
Totale	---	27.954

Tabella 3.2: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Distribuzione, Italgas, Comune di Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

Gli usi finali termici

Nel 2010 i consumi per usi termici nel settore residenziale hanno rappresentato l'85% dei consumi complessivi del settore afferendo, in buona parte, al gas naturale.

Entrando nel dettaglio degli usi finali, si evidenzia che:

- l'80% circa di tali consumi (13.224 MWh) è annettibile alla sola climatizzazione invernale degli ambienti;
- poco meno del 18% di tali consumi (4.177 MWh) è annettibile alla produzione di acqua calda sanitaria;
- poco più del 2% di tali consumi (515 MWh) è annettibile agli usi cucina.

In base alle statistiche contenute nel sistema castale degli impianti termici gestito dalla Provincia di Ascoli Piceno è stato possibile analizzare la struttura e la tipologia degli impianti termici installati presso il Comune di Offida.

Complessivamente risultano installati poco meno di 2.520 generatori di calore prevalentemente alimentati a gas naturale. Infatti, la quota di caldaie a gas, sul totale delle caldaie, pesa l'84% circa. Gli impianti a gasolio risultano complessivamente pari solo al 2,2% del totale e quelli a GPL pari all'11,2%.

Il catasto degli impianti termici gestito dalla Provincia non censisce la presenza di generatori a biomassa. In questo territorio questa tipologia di impianti risulta comunque presente sia come integrazione dell'impianto tradizionale sia, alcune volte, in sostituzione dello stesso. Sulla base delle informazioni acquisite e sulla base delle modellizzazioni elaborate, si è valutata una diffusione di impianti a biomassa pari a poco meno del 3% del parco impianti installato.

In termini di potenza, i generatori più diffusi risultano essere quelli di piccole dimensioni (impianti autonomi) con potenze inferiori ai 35 kW (oltre il 96% del parco impianti).

	N° impianti	% impianti
Totale impianti	2.519	100 %
di cui a gas naturale	2.115	84%
di cui a gasolio	55	2,2%
di cui a GPL	282	11,2%
di cui a biomassa	67	2,7%

Tabella 3.3: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Provincia di Ascoli Piceno.

	N° impianti	% impianti
Totale impianti	2.519	100 %
di cui di potenza inferiore a 35 kW	2.430	96,5 %
di cui di potenza compresa fra 35 kW e 50 kW	21	0,8%
di cui di potenza compresa fra 50 kW e 100 kW	25	1,0 %
di cui di potenza compresa fra 100 kW e 350 kW	36	1,4%
di cui di potenza maggiore di 350 kW	7	0,3 %

Tabella 3.4: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Provincia Ascoli Piceno.

Da un punto di vista dei rendimenti medi, di seguito disponiamo alcune osservazioni:

- il rendimento medio di generazione a oggi si registra pari all'87% circa, considerando il parco caldaie installato fino al 2010. Tale rendimento è inteso al 100% della potenza termica nominale dell'impianto e medio dell'intero parco caldaie comunale;
- il rendimento globale medio stagionale mediato sull'insieme degli impianti termici comunali risulta pari al 75% circa. Tale valore è calcolato considerando, oltre al rendimento di generazione descritto al punto precedente, un sistema di emissione prevalentemente a radiatori (rendimento di emissione, per radiatori installati su pareti non coibentate pari al 92%), un rendimento di regolazione medio fra sistemi on-off e altri tipi di regolazione (rendimento di regolazione pari al 94%) e un sistema di distribuzione degli impianti termici spinto verso sistemi autonomi;
- al fabbisogno di energia finale per la climatizzazione invernale degli edifici deve essere aggiunto anche il fabbisogno di energia finale necessario per la produzione di acqua calda sanitaria, calcolato e direttamente relazionato con la superficie occupata, in linea con i nuovi algoritmi di calcolo definiti dalla UNI TS 11300.

È stato quantificato complessivamente, per il 2010, un fabbisogno termico per la produzione di ACS (acqua calda sanitaria) di circa 4.180 MWh. In linea con la UNI TS 11300.1, la valutazione dell'ACS ha considerato, alla superficie media dell'edificato di Offida, un consumo medio pari a 1,5 l/giorno/m², riscaldati su un $\Delta\theta$, fra temperatura dell'acqua in acquedotto (10 °C) e temperatura di erogazione (40 °C), pari a 30 °C. Nella valutazione in energia primaria sono stati considerati i rendimenti dei sistemi di produzione elettrici, a gas naturale e di eventuali sistemi a GPL.

La tabella seguente somma i fabbisogni calcolati complessivi di settore limitatamente agli usi termici

Usi finali	Fabbisogno di energia finale [MWh]	Peso [%]
Uso cucina	508	2,2 %
Uso riscaldamento	19.085	80,3 %
▪ Gas naturale	15.903	83,33%
▪ GPL	2.149	11,26%
▪ Gasolio	427	2,24%
▪ Biomassa	608	3,19%
▪ Energia elettrica	0	
Uso produzione ACS	4.184	18,1 %
▪ Solare termico	0	
▪ Gas naturale	2.895	69%
▪ Biomassa	0	0%
▪ GPL	384	9%
▪ Gasolio	77	2%
▪ Energia elettrica	827	20%
Totale	23.777	

Tabella 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Provincia di Ascoli Piceno, Istat.

Gli usi finali elettrici

Come è noto i consumi elettrici nelle abitazioni evolvono secondo l'andamento di due driver principali: l'efficienza e la domanda di un determinato servizio. Mentre il primo driver è di tipo tecnologico e dipende dalle caratteristiche delle apparecchiature che erogano il servizio desiderato (illuminazione, riscaldamento, raffrescamento, refrigerazione degli alimenti), invece il secondo risulta prevalentemente correlato a variabili di tipo sociodemografico (numero di abitanti, composizione del nucleo familiare medio, assetto economico del nucleo familiare).

Per l'analisi dei consumi elettrici del settore, si è proceduto allo sviluppo di un modello di tipo bottom-up che analizza la diffusione e l'efficienza delle varie apparecchiature elettriche ed elettroniche presenti nelle abitazioni. Questo tipo di approccio permette un'analisi "dal basso" delle apparecchiature, degli stili di consumo e degli aspetti demografici al fine di modellizzare sul lungo periodo un'evoluzione dei consumi. Gli elementi principali su cui la simulazione agisce sono elencati di seguito:

- tempo di vita medio dei diversi dispositivi;
- evoluzione del mercato assumendo che l'introduzione di dispositivi di classe di efficienza maggiore sostituisca in prevalenza le classi di efficienza più basse;
- diffusione delle singole tecnologie nelle abitazioni.

Nel corso degli anni, in alcuni casi, i nuovi dispositivi venduti vanno a sostituire apparecchi già presenti nelle abitazioni e divenuti obsoleti (frigoriferi, lavatrici, lampade ecc.), incrementando l'efficienza media generale. In altri casi, invece, alcune tecnologie entrano per la prima volta nelle abitazioni e quindi contribuiscono a un incremento netto dei consumi.

Le analisi svolte hanno previsto un differente livello di approfondimento in base alle tecnologie. In particolare, si è ipotizzato un livello di diffusione per classe energetica nel caso degli elettrodomestici utilizzati per la refrigerazione, il lavaggio e l'illuminazione e per alcune apparecchiature tecnologiche. Negli altri casi si è stimato solo un grado di diversa diffusione della singola tecnologia.

Riguardo ai boiler elettrici per la produzione di acqua si è valutata una quota di diffusione degli stessi in coerenza con lo scenario termico già descritto.

Per disaggregare a livello comunale i consumi elettrici, sulla base dei differenti usi finali, sono state considerate rappresentative della situazione di Offida alcune indagini condotte a livello nazionale che, se da un lato riescono a rappresentare in modo esauriente la situazione delle abitazioni italiane a causa dell'esteso campione di indagine, dall'altro non possono mettere in evidenza le ultime modificazioni delle abitudini delle utenze, soprattutto in termini di diffusione della climatizzazione, soprattutto a livello locale. Per tale ragione queste ultime informazioni sono state completate e integrate con informazioni desunte tramite indagini eseguite ad hoc in alcuni Centri Commerciali dell'Italia settentrionale. Si è potuto quindi osservare come dal 2002/2003 le vendite di dispositivi per la climatizzazione estiva abbiano superato di gran lunga quelle di frigoriferi, ad esempio considerando il fatto che se un frigorifero nuovo va quasi sicuramente a sostituirne uno vecchio, la stessa affermazione non è valida per i condizionatori che entrano, nella maggior parte dei casi, per la prima volta nelle abitazioni.

In particolare, considerazione, inoltre, sono stati tenuti alcuni documenti di analisi nazionale degli assetti energetici, prodotti dall'ERSE e da Confindustria.

Consumi elettrici nel settore residenziale per uso finale - anno 2010

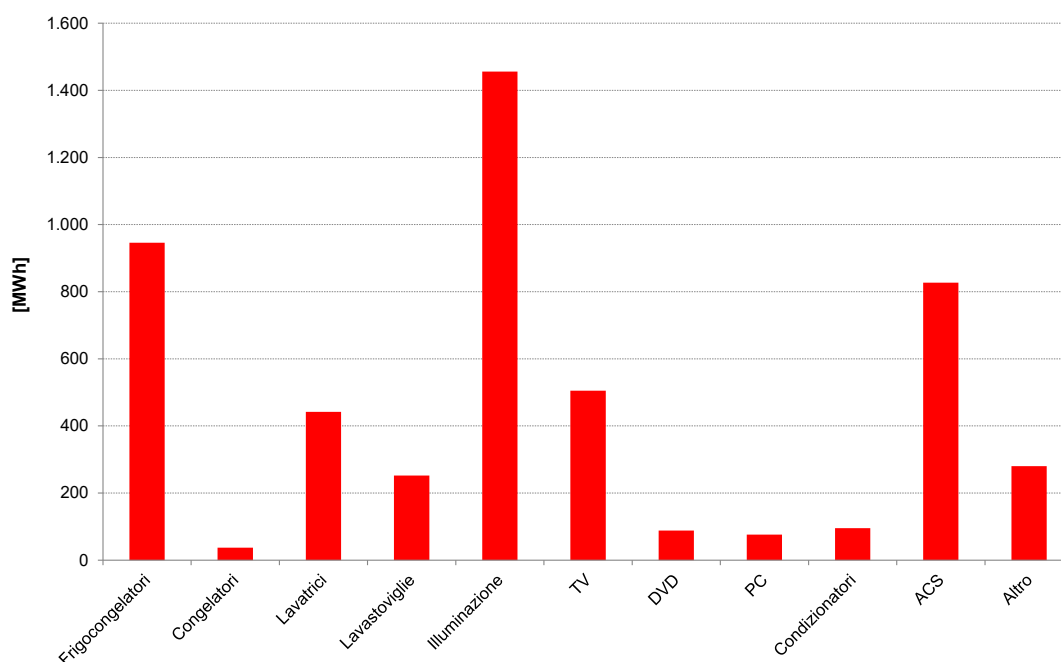


Grafico 3.8: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida e Istat.

Consumi elettrici nel settore residenziale per uso finale - anno 2010

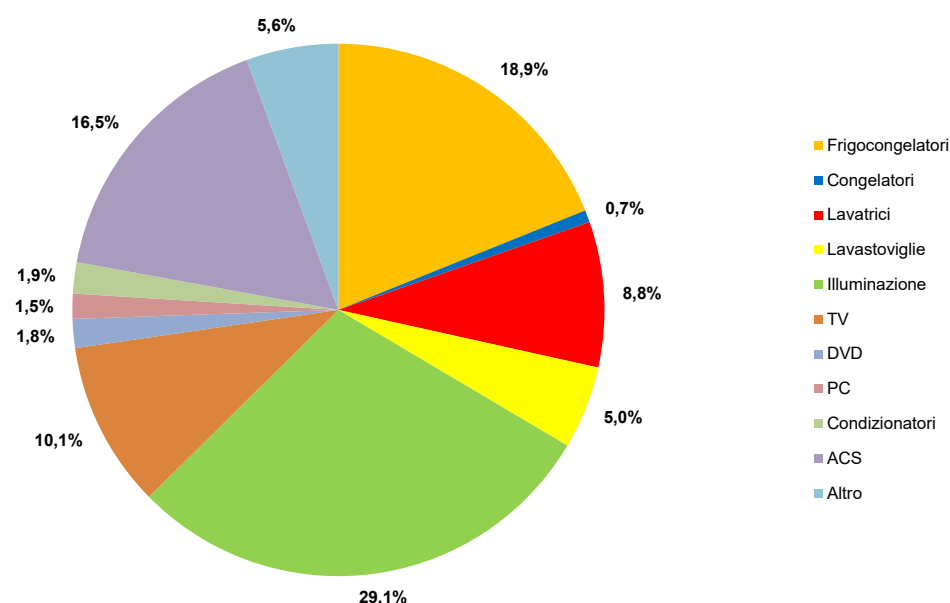


Grafico 3.9: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida e Istat.

I grafici precedenti riportano, per usi finali, la disaggregazione dei consumi di energia elettrica nel settore residenziale in valore assoluto e in termini di peso percentuale. Quanto collocato sotto la voce altro include le apparecchiature diffuse nelle abitazioni, ma di piccola taglia (fornetti, forni a micro onde, frullatori, ferri da stiro, aspirapolvere, carica batterie di telefoni cellulari ecc.). Nelle disaggregazioni, per completezza dell'analisi, si riportano i consumi elettrici già attribuiti agli usi termici nel paragrafo precedente.

Analizzando le disaggregazioni emerge che i consumi più elevati spettano all'illuminazione (29%), all'utilizzo dei frigo congelatori (19%) e ai boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria (oltre 16%); lavastoviglie, tecnologie non presenti in tutte le abitazioni, incidono invece in quota pari

al 5%. Il condizionamento estivo delle abitazioni incide in quota molto bassa e pari al 2% circa. Questa voce di consumo si prevede che nei prossimi anni possa incrementarsi in virtù della sempre crescente domanda di impianti di condizionamento sia nelle abitazioni esistenti che in quelle di nuova fattura.

Il settore terziario

Per quanto riguarda il settore terziario, nel 2010 il vettore energetico maggiormente utilizzato è risultata il gas naturale con una quota parte dei consumi complessivi del 49,5% (oltre 3.100 MWh), seguita dall'energia elettrica con 2.808 MWh, pari a quasi il 45%.

Decisamente meno rilevanti risultano le quote di consumo di prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 5% e 0,8% dei consumi totali rispettivamente.

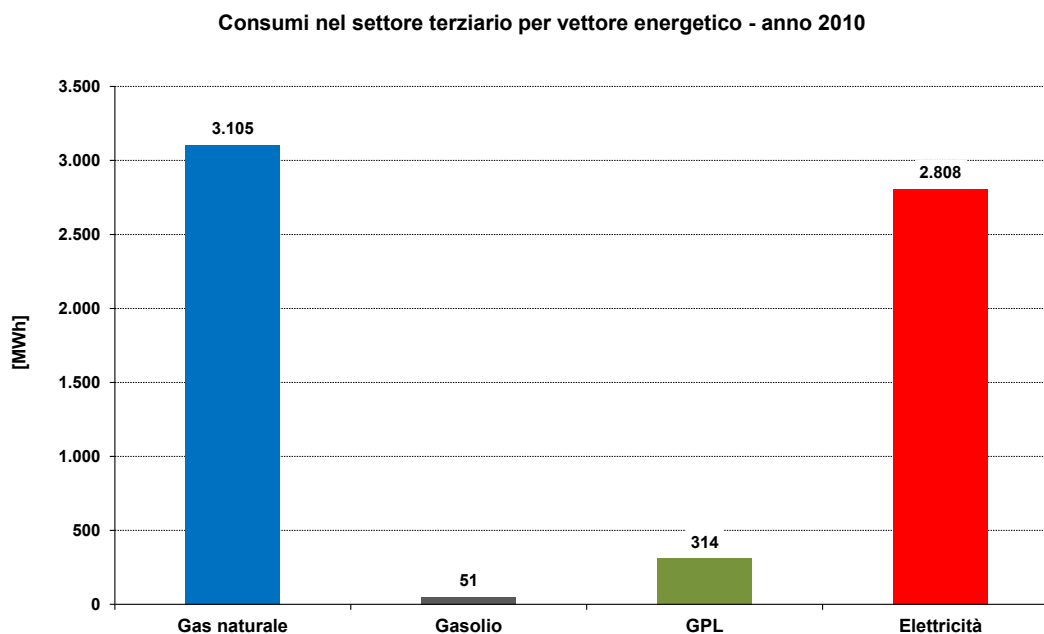


Grafico 3.10: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Comune di Offida

Consumi nel settore terziario per vettore energetico- anno 2010

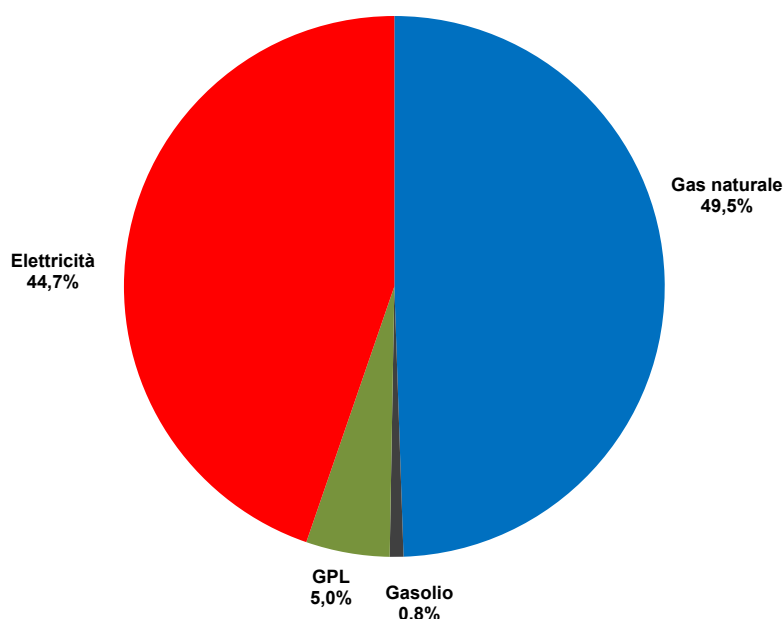


Grafico 3.11: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Comune di Offida.

La tabella che segue riassume i consumi di settore.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	323.721 m ³	3.105
Gasolio	4,3 t	51
GPL	25 t	314
Elettricità	2.808 MWh	2.808
Totale	-----	6.279

Tabella 3.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Distribuzione, Italgas, Comune di Offida.

Il terziario pubblico

Il patrimonio di proprietà pubblica (edifici e illuminazione) nel 2010 ha inciso sul bilancio energetico del comune di Offida per una percentuale pari al 3% (2.140 MWh circa) e sul bilancio del settore terziario per il 34%.

I consumi per usi termici, afferenti alla climatizzazione del parco edilizio di proprietà e per la totalità al gas naturale, rappresentano il 50% circa dei consumi complessivi del settore pubblico; il restante 50% fa riferimento ai consumi per illuminazione stradale e agli usi elettrici degli edifici (illuminazione, office equipment, ecc.).

Consumi energetici nel settore terziario disaggregati per uso finale anno 2010

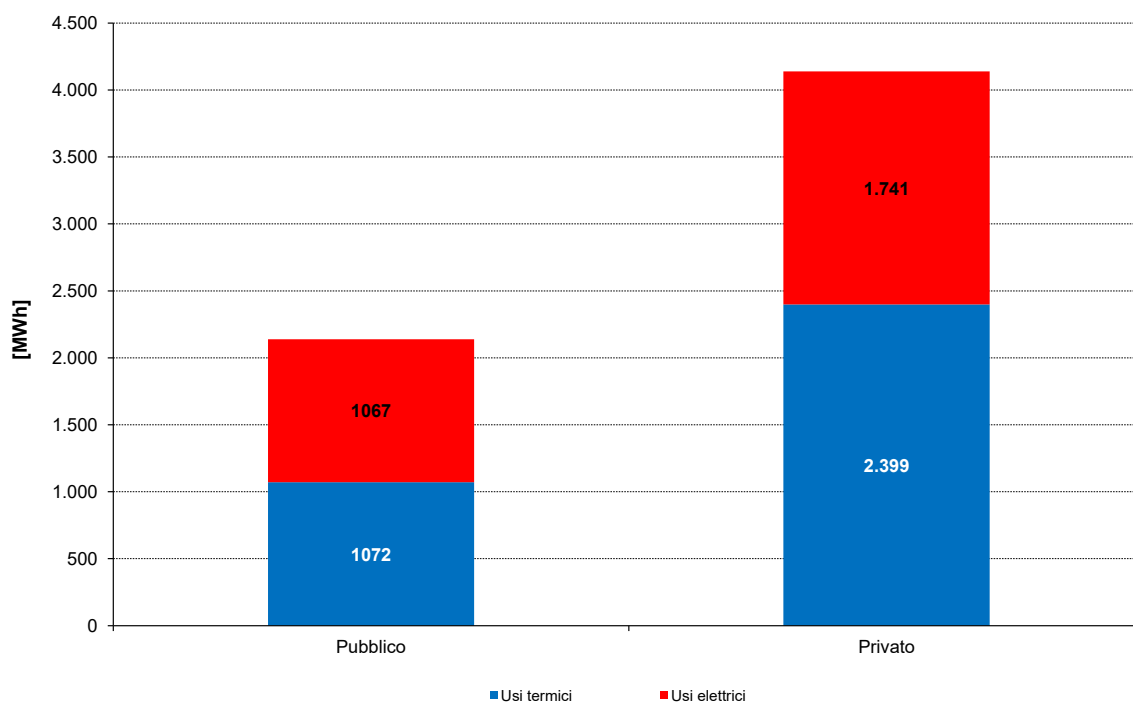
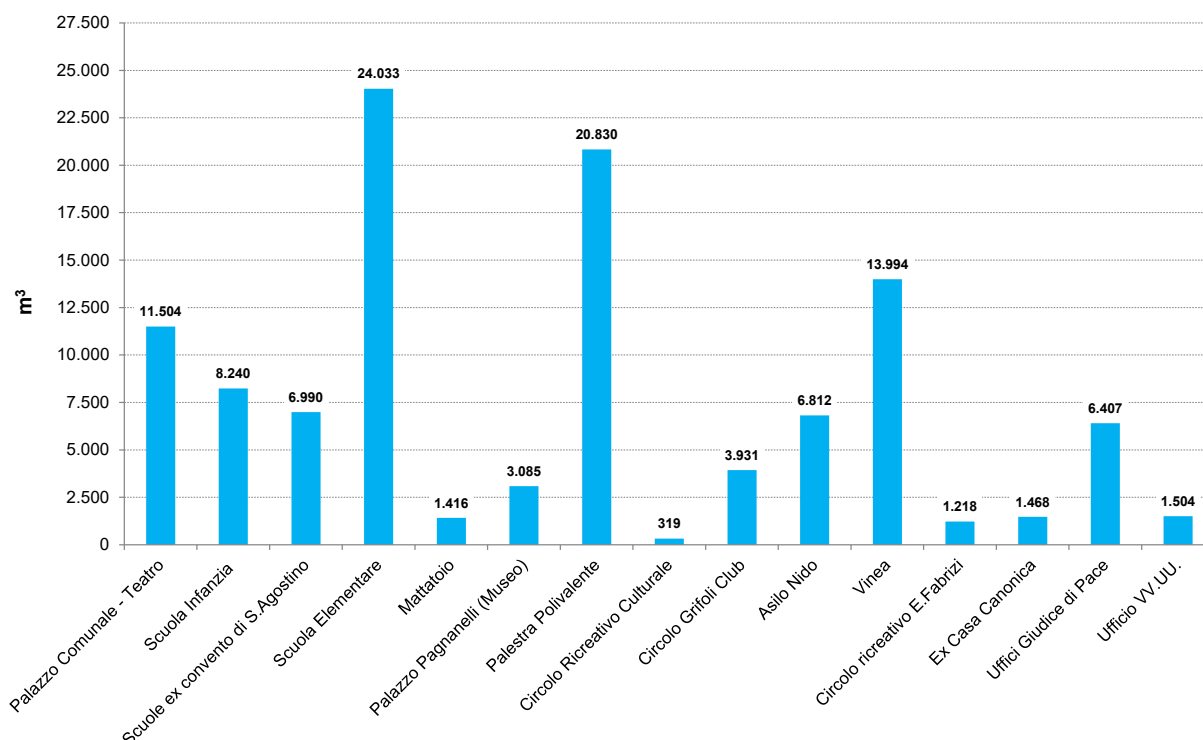


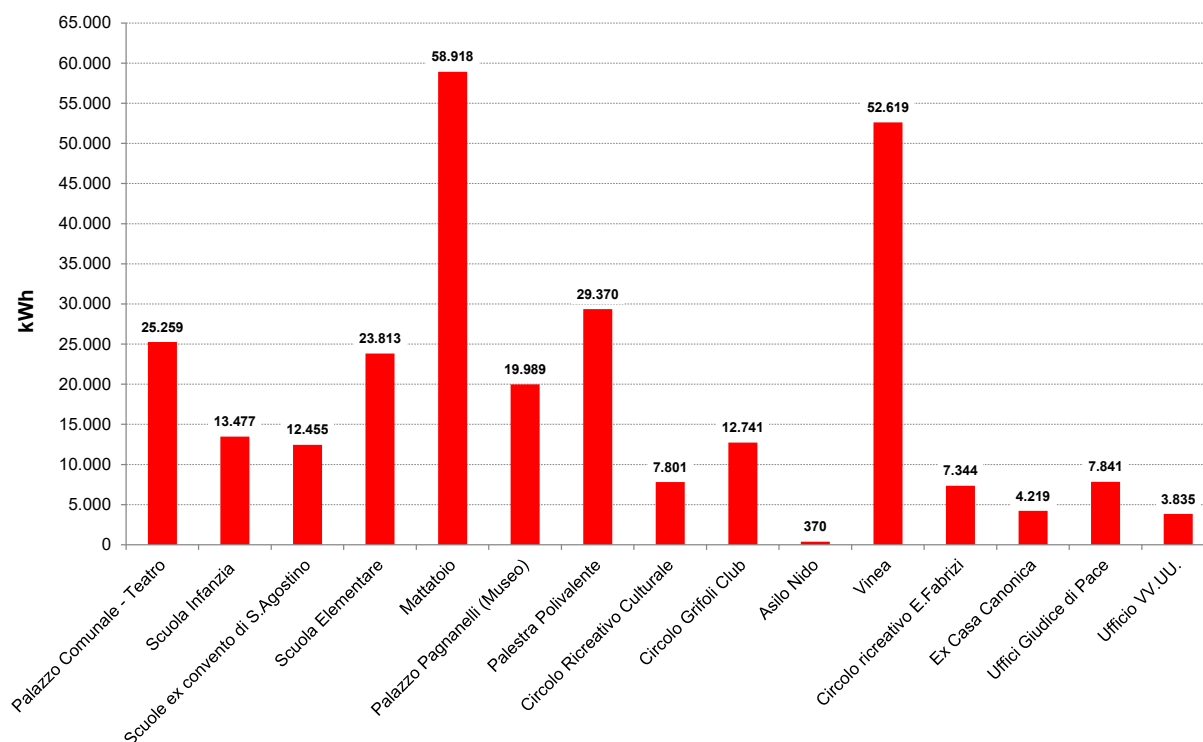
Grafico 3.12: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Enel Distribuzione, Italgas, Comune di Offida

Gli edifici di proprietà comunale hanno consumato, complessivamente, nel 2010 circa 1.460 MWh.

Il grafico che segue presenta i consumi per usi termici degli edifici pubblici al 2010. È chiara la rilevanza dei consumi legati in particolare a quattro edifici: la scuola elementare, la palestra polivalente, Vinea e il Municipio.

Consumi di gas naturale degli edifici pubblici - anno 2010

Gráfico 3.13: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Per quanto riguarda invece i consumi elettrici, risultano più elevati quelli del Mattatoio, di Vinea e della Palestra Polivalente.

Consumi di energia elettrica degli edifici pubblici - anno 2010

Gráfico 3.14: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

La definizione di indicatori specifici permette di comprendere, a parità di volume, il livello di prestazione del singolo edificio. I grafici che seguono riportano quindi i dati consumo rapportati al volume riscaldato di ogni singolo edificio e distinti fra consumi per usi termici e consumi per usi elettrici.

Dall'osservazione dei grafici emerge, in generale, che gli edifici che a livello specifico risultano essere più energivori non corrispondano a quelli che attestano un maggior consumo in valore assoluto.

Per quanto attiene il lato termico, i consumi specifici più elevati si evidenziano infatti per il mattatoio, la sede dei VV UU, il circolo Grifoli e la scuola d'infanzia.

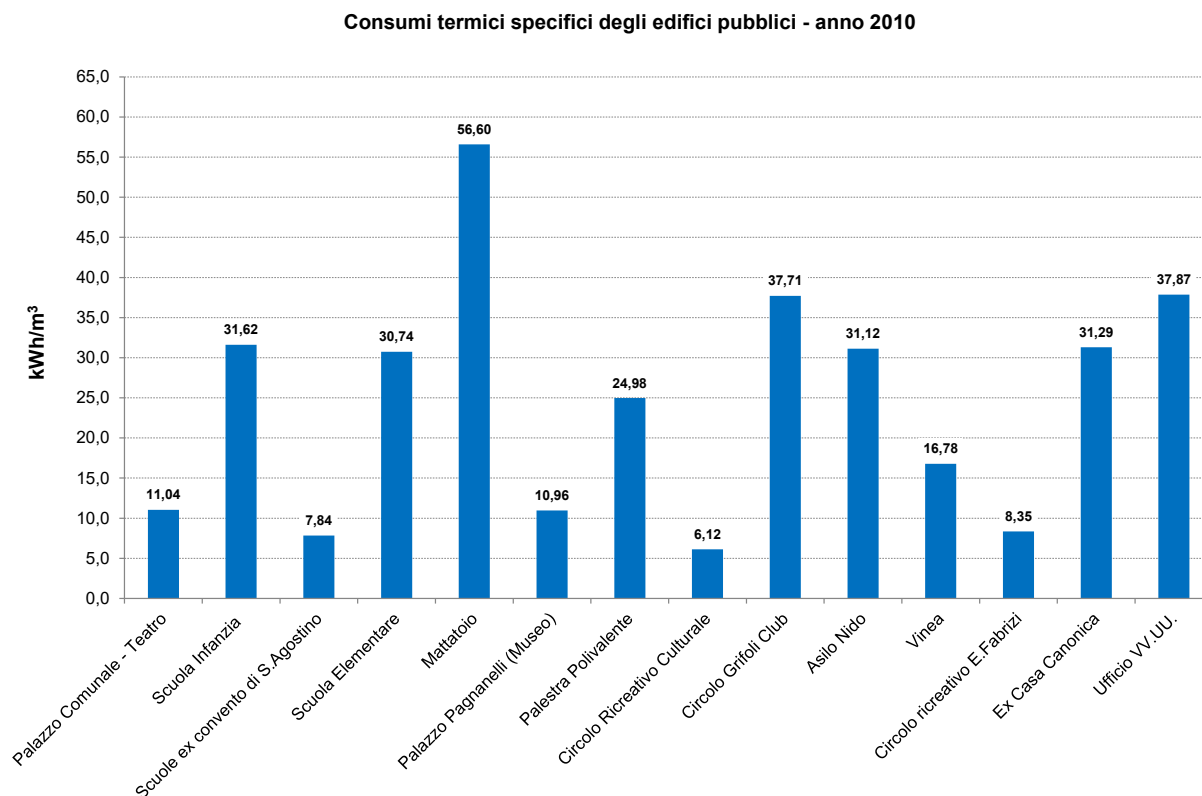


Grafico 3.15: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Per quanto riguarda i consumi elettrici, valori di consumo specifico più elevati si registrano per il Circolo Ricreativo, il Circolo Grifoli e la sede dei VV UU.

Va evidenziato che tutti gli edifici presentano valori al di sotto dei 16 kWh/m³ ad eccezione del mattatoio (escluso dal grafico) che presenta, invece, valori dell'ordine dei 250 kWh/m³.

Consumi elettrici specifici degli edifici pubblici - anno 2010

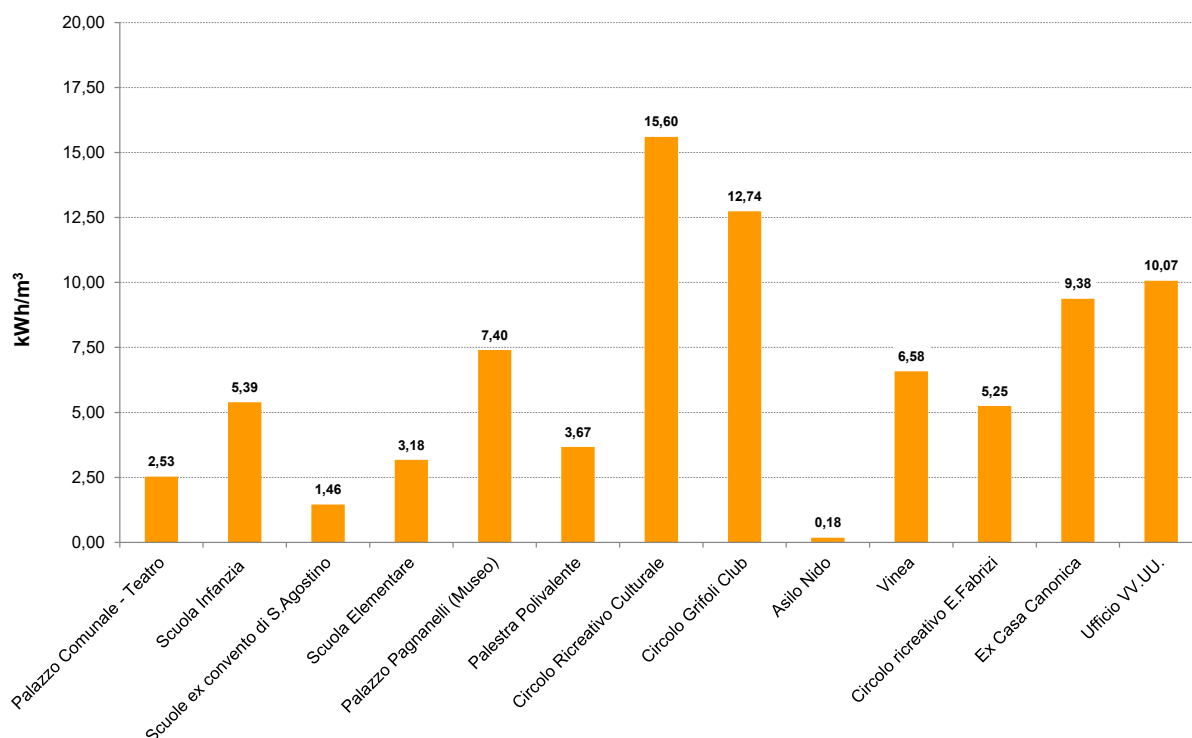


Grafico 3.16: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Nel territorio del comunale di Offida, nel 2010, sono stati censiti circa 1.496 corpi lampada utilizzati per **l'illuminazione pubblica**.

La potenza nominale installata complessiva è pari a circa 273 kW, calcolati facendo riferimento alle potenze nominali censite. Si evidenzia la presenza nettamente prevalente di lampade di tipo Sodio Alta Pressione (SAP); in misura inferiore sono presenti anche lampade fluorescenti, iodine e a LED.

La tabella che segue riporta i dati riferiti al numero e alla potenza delle lampade per tipologia di lampada.

Tipo lampada	n° di lampade	Potenza totale
		[kW]
SAP	1.177	161,7
Vapori di Hg	3	0,4
Incandescenza	18	1,8
Iodine	93	100,1
Fluorescenti	134	3,3
Miscelate	25	4,0
LED	46	1,8
Totale	1.496	273

Tabella 3.7: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida.

Quasi il 60% della potenza installata è legata all'utilizzo di lampade di tipo Sodio Alta Pressione (SAP), tipologia di lampada oggi ritenuta fra le più prestanti in termini di rapporto fra qualità ottica e consumo energetico. Una porzione non trascurabile di potenza, pari al 37% circa della totale installata, è invece attribuibile a lampade alogene (iodine).

Illuminazione pubblica: potenza installata per tipo di lampada - anno 2010

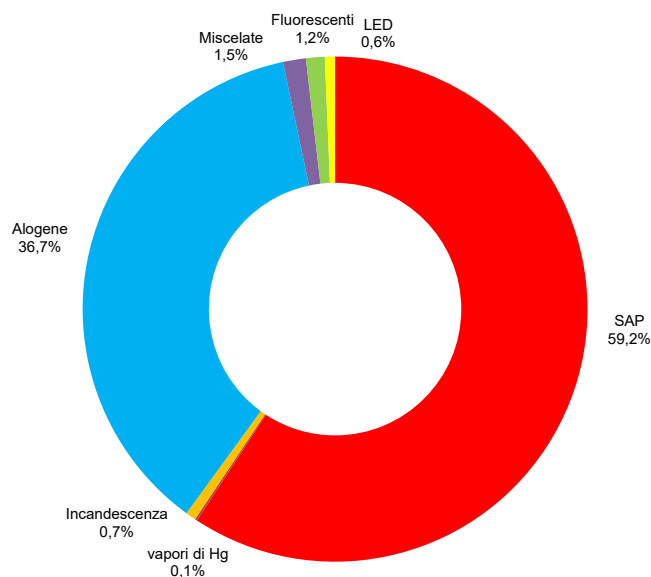


Grafico 3.17: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida

Il settore dell'industria e dell'agricoltura

Per quanto riguarda le **attività produttive** (industria e agricoltura), la quota maggiore di consumo spetta all'energia elettrica con poco più del 46% (11.380 MWh circa) annettibile per la quasi totalità al comparto industriale. Il gas naturale per usi industriali e il gasolio per usi agricoli si assestano rispettivamente su valori pari al 26,7% (6.602 MWh) e 27% circa (6.713 MWh).

Consumi energetici nel settore produttivo per vettore - anno 2010

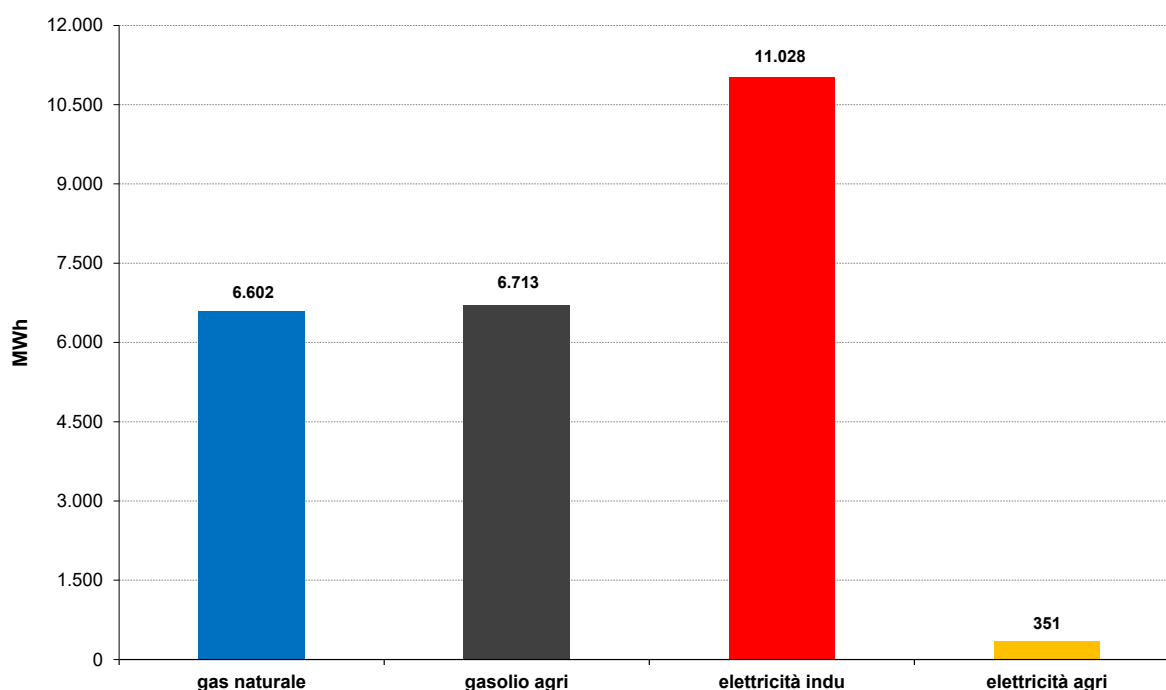


Grafico 3.18: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete gas, Bollettino Petrolifero, Istat.

É evidente che nel settore industriale, rispetto ad altri settori, il consumo di gas non fa riferimento esclusivo agli usi termici ma è annettibile anche al consumo di processo presente nei singoli siti produttivi.

Secondo gli stessi criteri anche il consumo di energia elettrica, solo in quota minore, può esser considerato legato all'illuminazione degli ambienti, mentre in quota prevalente fa riferimento all'alimentazione di motori elettrici e pompe.

Consumi energetici nel settore produttivo per vettore - anno 2010

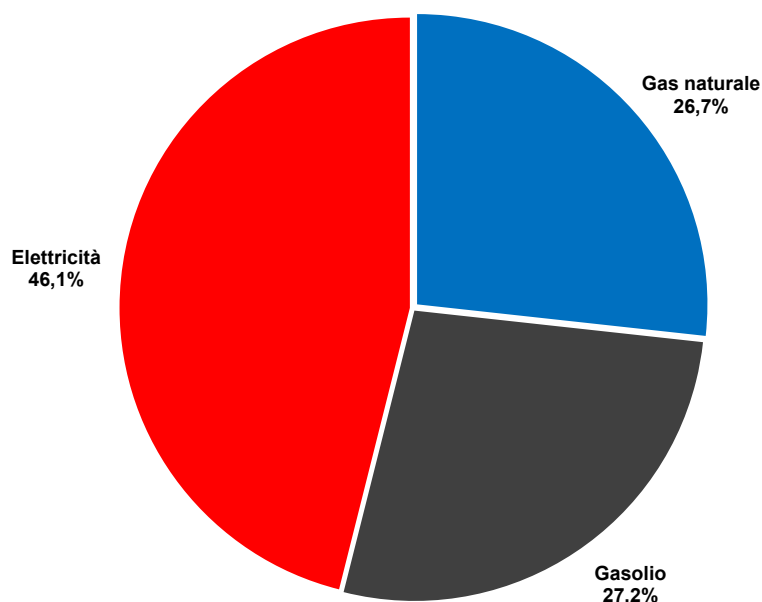


Grafico 3.19: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete gas, Bollettino Petrolifero, Istat.

La tabella che segue riassume i consumi dei due settori.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Gas naturale	688.185m ³	6.602
Gasolio	566 t	6.713
Elettricità	11.378 MWh	11.378
Totale industria	-----	17.629
Totale agricoltura	-----	7.064

Tabella 3.8: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete gas, Bollettino Petrolifero, Istat.

Il settore dei trasporti

Per quanto attiene, infine, al **settore dei trasporti**, nel 2010, benzina e gasolio con una quota parte dei consumi complessivi di quasi il 54% e il 40% rispettivamente, risultano i vettori più utilizzati sul territorio comunale, seguiti dal GPL con poco più del 6%.

Si evidenzia che l'analisi effettuata per la determinazione dei consumi annettibili al trasporto privato è sostanzialmente di tipo bottom-up ed è stata sviluppata considerando il livello di efficienza del parco veicolare presente a Offida e dalla struttura urbana del territorio. I dati di consumo calcolati escludono gli assi viari fuori dalla competenza comunale.

Consumi energetici nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010

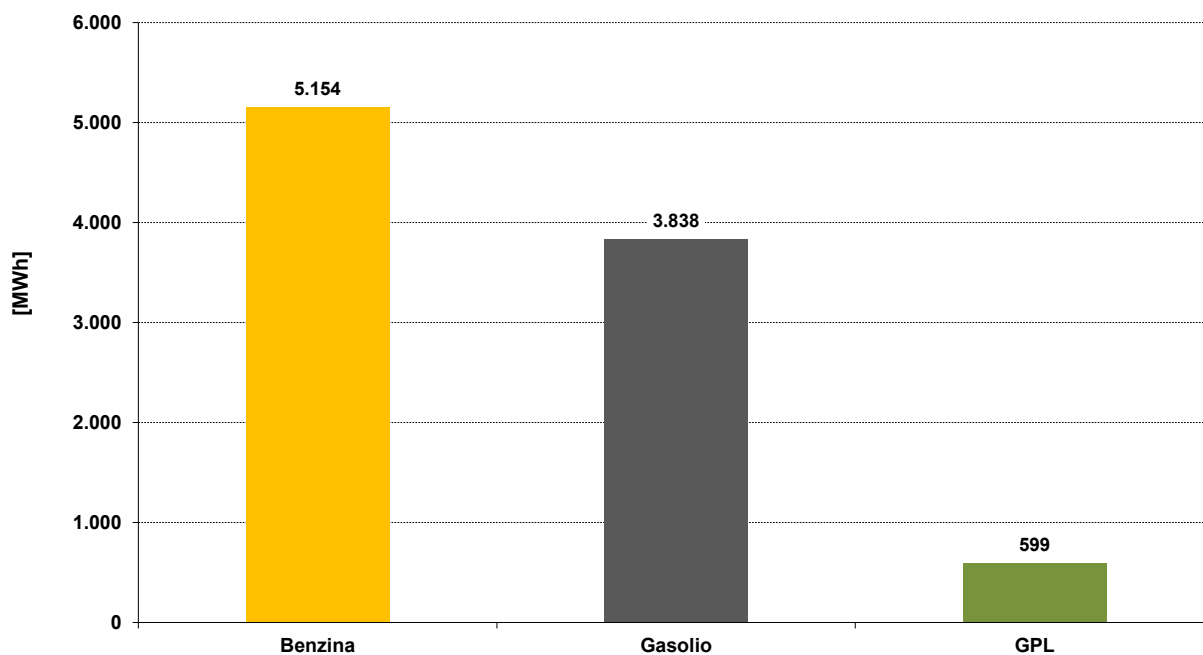


Grafico 3.20: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, Bollettino Petrolifero, Istat.

Consumi energetici nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010

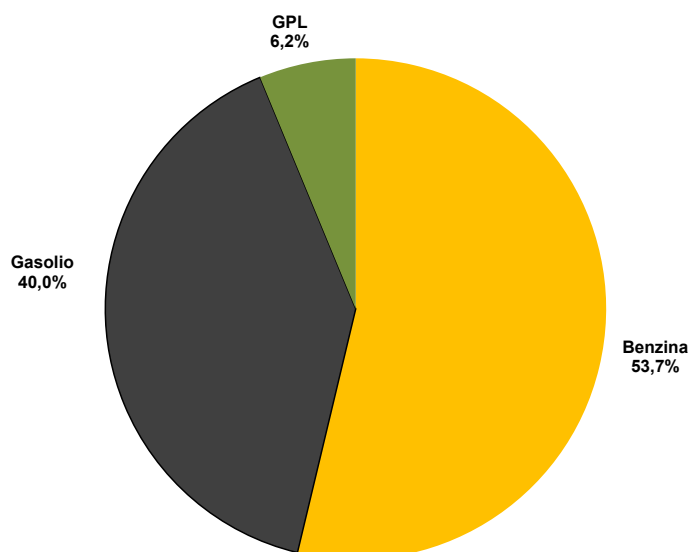


Grafico 3.21: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, Bollettino Petrolifero, Istat.

La tabella che segue riassume lo stato dei consumi del settore dei trasporti.

Vettore energetico	Consumi	Consumi in MWh
Benzina	442 t	5.144
Gasolio	324 t	3.838
GPL	47 t	599
Totale	---	8.992

Tabella 3.9: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, Bollettino Petrolifero, Istat.

Dei consumi di settore, circa 110 MWh (per una quota parte dell'1,2%) afferiscono alla flotta di proprietà comunale, composta nel complesso da 17 veicoli, le cui caratteristiche principali sono riportate nella tabella a seguire.

tipo veicolo	modello	anno immatricol.	cilindrata	alimentazione
Autovettura	PANDA 4x4	1996	1108	BENZINA
Autocarro (Trasporto Carni)	FIAT IVECO	2002	2798	GASOLIO
Autocarro per trasporto di cose	FORD TRANSIT	1996	2496	GASOLIO
Autovettura	OPEL CORSA	1997	1195	BENZINA
MOTOGREDER	IM 80 IDRO (SICOM)			GASOLIO
Autocarro per trasporto di cose	PANDA CITYVAN	1997	999	BENZINA
Autovettura	PANDA 4x4	1987	999	BENZINA
Ciclomotore	TEMPO BETA		49	BENZINA
Autovettura	FIAT PANDA YOUNG	2001	1108	BENZINA
Autovettura	FIAT MULTIPLA 100 16V	2001	1596	METANO/BENZINA
Autovettura	FIAT PUNTO	1995	1242	BENZINA
Autocarro	FIAT DUCATO	1995	1929	GASOLIO
Autobus - TRASPORTO SCOLASTICO	FIAT IVECO	2006	2998	GASOLIO
Autovettura	FIAT PANDA	1998	899	BENZINA
Macchina operatrice	TRATTORE LAMBORGHINI 774-80	2004	80 cv	GASOLIO
Furgone trasporto disabili	FIAT DOBLÒ	2010	1900	GASOLIO

Tabella 3.10: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Offida.

La produzione locale di energia elettrica

L'energia elettrica complessivamente prodotta sul territorio del comune di Offida nel 2010 è stata di circa 4.300 MWh, che corrispondono a ben il 23% dell'energia elettrica complessivamente consumata sul territorio. Tale produzione deriva totalmente da fonte rinnovabile e nello specifico da impianti fotovoltaici.

La potenza fotovoltaica complessivamente installata a Offida nel 2010 risulta pari a circa 3.600 kW per un totale di 37 impianti, di cui 16 sotto i 20 kW. Oltre il 70% della potenza installata afferisce a soli 7 impianti di potenza superiore ai 100 kW.

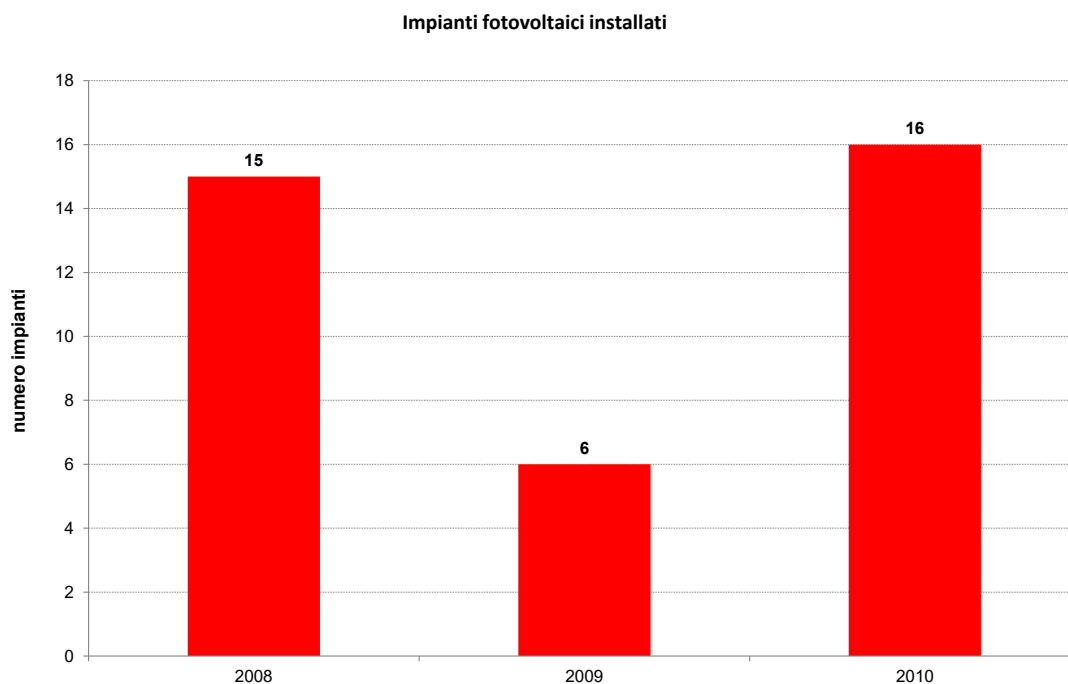


Grafico 3.22: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlas Sole

Potenza	N° di impianti	Potenza [kW]
Inferiore 5 kW	8	24,7
5 kW - 10 kW	3	21,3
10 kW - 20 kW	5	97,0
20 kW - 50 kW	9	405,5
50 kW - 100 kW	5	463,5
> 100 kW	7	2.568,1
TOTALE	37	3.580

Tabella 3.11: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlas Sole

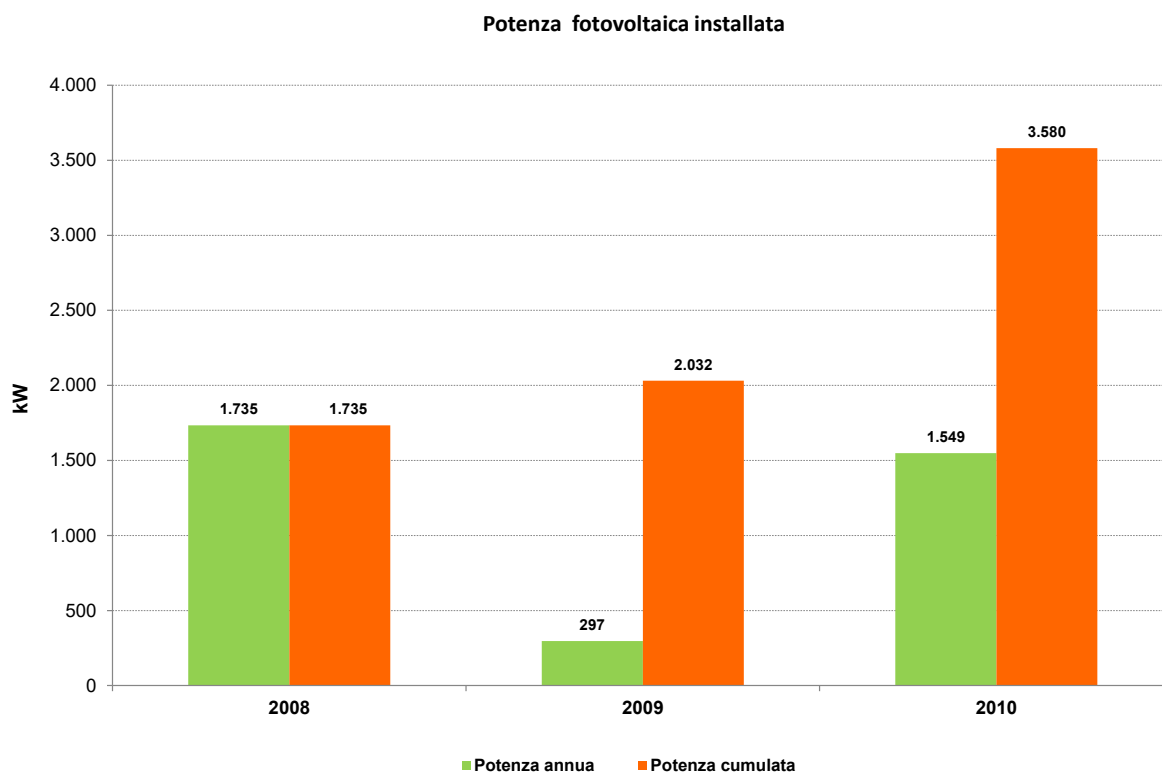


Grafico 3.23: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Atlas Sole

3.2.3. Le emissioni di CO₂

Le analisi svolte sul sistema energetico sono state accompagnate da analoghe analisi sulle emissioni di CO₂ da esso determinate. Tale valutazione è avvenuta anche in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma da questo determinato, applicando un principio di responsabilità.

Il bilancio delle emissioni di gas serra si è quindi basato sui consumi energetici finali nel territorio di competenza e ha quantificato le seguenti emissioni:

- emissioni dirette derivanti dalla combustione nei settori civile, produttivo e dei trasporti;
- emissioni indirette relative alla produzione di energia elettrica e calore/freddo consumati sul territorio. Tale valutazione avviene quindi in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma è da questo determinato, applicando un principio di responsabilità. Si quantificano, cioè, le emissioni derivanti dalla produzione di energia elettrica e calore/freddo consumati dal territorio indipendentemente dalla localizzazione territoriale degli impianti di produzione.

I fattori di emissione

I gas di serra che derivano dai processi energetici sono essenzialmente l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) ed il protossido d'azoto (N₂O). In questa analisi si considerano solo le emissioni di anidride carbonica. Il contributo della CO₂ alle emissioni complessive di gas di serra, infatti, è di circa il 95%.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ dovute all'utilizzo dei vari vettori energetici, è necessario considerare degli opportuni coefficienti di emissione specifica corrispondenti ai singoli vettori energetici utilizzati. Il prodotto fra tali coefficienti e i consumi legati al singolo vettore energetico permette la stima delle emissioni. Per ogni vettore energetico si considera un solo coefficiente di emissione relativo al consumo da parte dello stesso utilizzatore. Questo coefficiente si riferisce, dunque, ai dispositivi utilizzati per la trasformazione dello specifico vettore energetico in energia termica o meccanica o illuminazione, in base agli usi finali.

Le emissioni di CO₂ corrispondenti ai prodotti petroliferi considerati in questa sede sono riportate nelle tabelle seguenti, ripartite tra sorgenti fisse e sorgenti mobili, espresse in tonnellate per MWh di combustibile consumato. Le emissioni specifiche considerate sono quelle relative al consumo e includono la combustione.

Vettore energetico	Sorgenti fisse e mobili [t/MWh]
Gasolio	0,267
GPL	0,227
Benzina	0,249

Tabella 3.12: Elaborazione Ambiente Italia

Le emissioni di CO₂ corrispondenti al gas naturale sono riportate nella tabella a seguire. Come per i prodotti petroliferi, le emissioni considerate sono quelle relative al consumo e includono la combustione finale.

Vettore energetico	Sorgenti fisse e mobili [t/MWh]
Gas naturale	0,202

Tabella 3.13: Elaborazione Ambiente Italia

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ dovute ai consumi di energia elettrica sul territorio, si utilizzeranno i coefficienti specifici relativi al mix elettrico nazionale così come riportati nel grafico seguente, articolati fra i singoli anni compresi fra 1990 e 2010 in base alle quote specifiche di vettori energetici fossili utilizzati per la produzione elettrica e alle quote di rinnovabili.

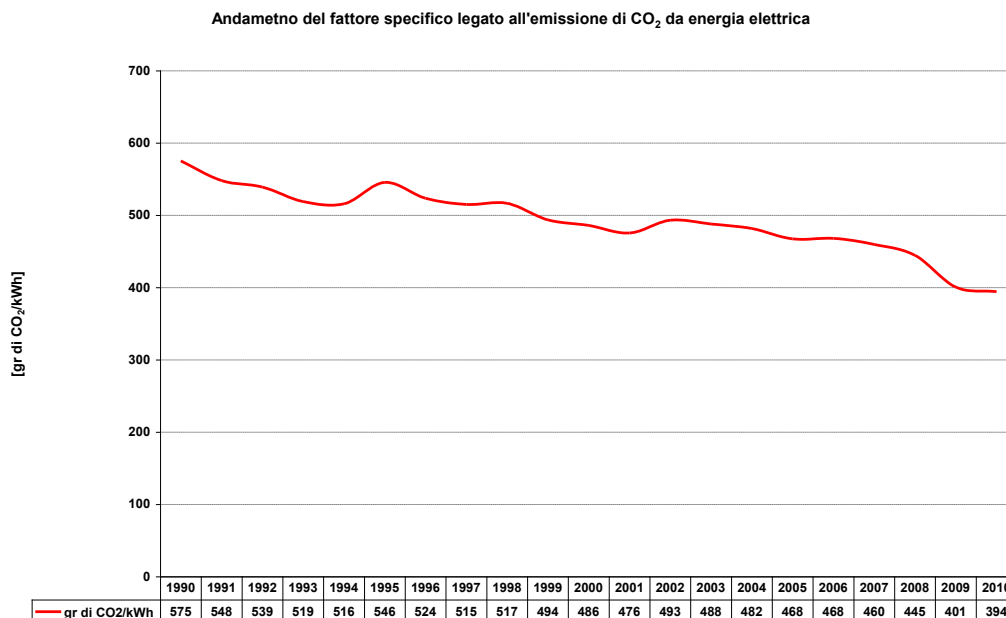


Grafico 3.24: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Ministero per lo Sviluppo Economico e Terna.

È interessante notare come il cambio dei combustibili utilizzati (soprattutto l'aumento della quota di metano rispetto all'olio combustibile) e l'aumento dell'efficienza media del parco delle centrali di trasformazione abbiano portato, nel corso degli anni, a una significativa riduzione delle emissioni specifiche di CO₂ fra 1990 e 2010 pari al 31 % circa.

Per il 2010 il valore di riferimento calcolato sul mix termo-elettrico medio nazionale risulta pari a 0,394 t di CO₂/MWh. Considerando l'effetto derivante dalla produzione elettrica rinnovabile locale ritenuta a impatto emissivo nullo, il valore del coefficiente di emissione elettrico per il Comune di Offida si riduce a **0,303 t di CO₂/MWh**.

Il quadro generale

Le emissioni di CO₂ dovute ai consumi finali di energia nel Comune di Offida sono state valutate nel 2010 pari a 16.710 ton.

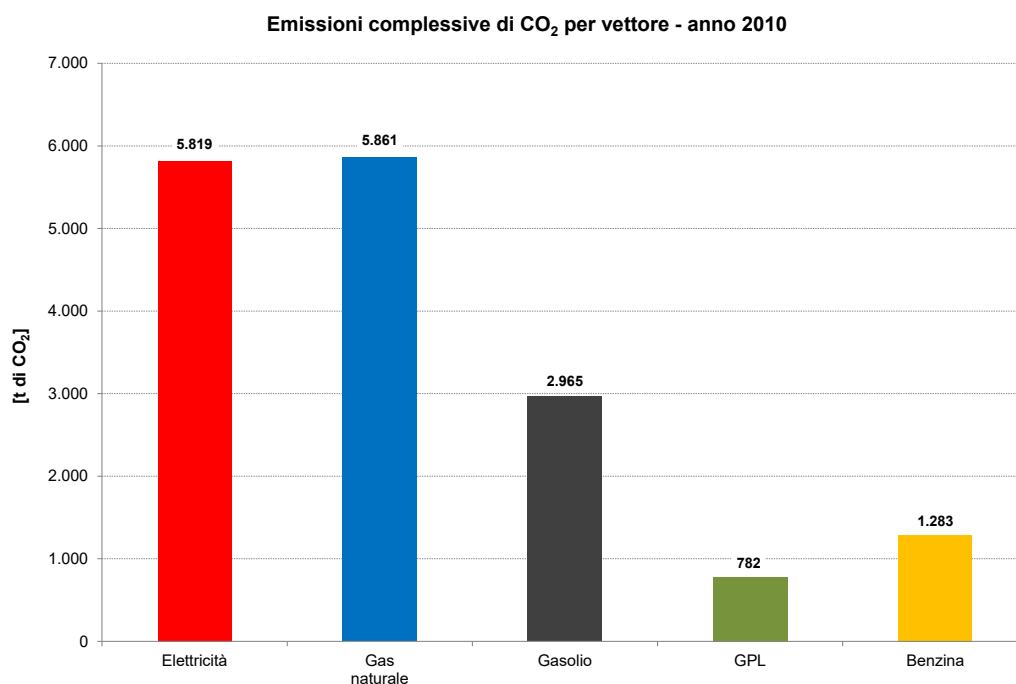


Grafico 3.25: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

A livello vettoriale, il gas naturale e l'energia elettrica determinano la quota parte maggiore di emissioni, pari a circa il 35% ognuno (5.860 e 5.820 ton rispettivamente).

Gasolio e la benzina con 2.965 ton e oltre 1.280 ton pesano per il 18% e 8% circa del totale.

Nettamente meno rilevante risulta il contributo del GPL che si attesta sul 4,7% con poco meno di 800 tonnellate.

Emissioni complessive di CO₂ per vettore - anno 2010

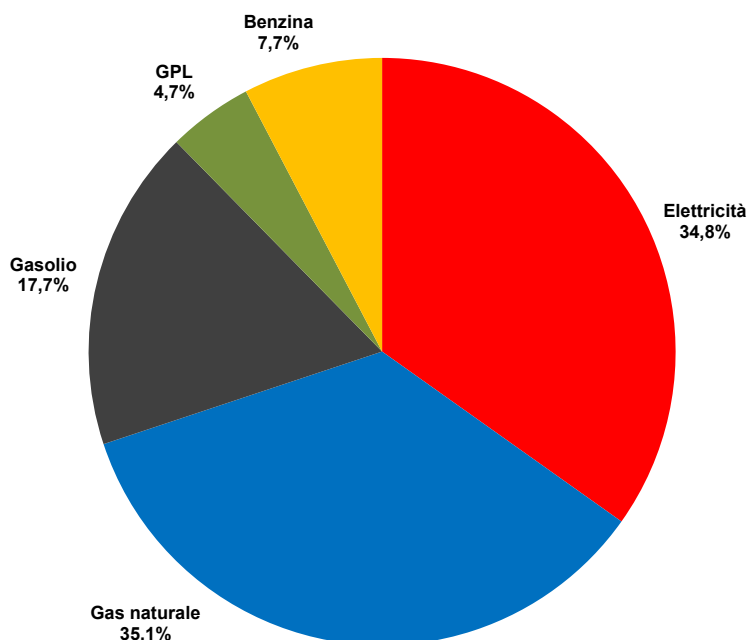


Grafico 3.26: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

Nel 2010 il settore che risulta maggiormente incidente sul bilancio delle emissioni di CO₂ del comune è il settore residenziale con 6.126 ton corrispondenti ad una incidenza percentuale pari a poco meno del 37% totale.

Il settore industriale, secondo in termini di incidenza a livello comunale, risulta nel medesimo anno responsabile dell'emissione di 4.677 ton di CO₂ (pari al 28% del totale).

Il settore terziario, nel suo complesso, pesa per oltre il 9% (1.564 ton, di cui 540 annettibili al comparto pubblico) e il trasporto privato circa il 15% (oltre 2.440 ton). Dell'ordine dell'11%, infine, l'incidenza del comparto agricolo, corrispondente a poco meno di 1.900 ton).

Emissioni complessive di CO₂ per settore di attività - anno 2010

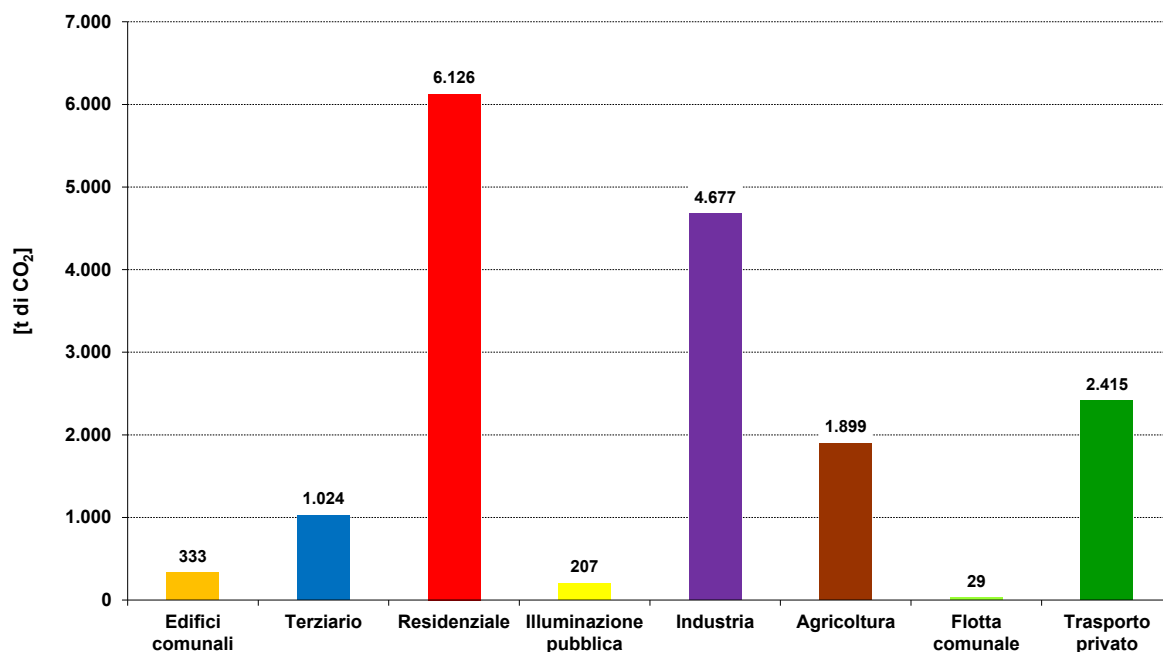


Grafico 3.27: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

Emissioni complessive di CO₂ per settore di attività - anno 2010

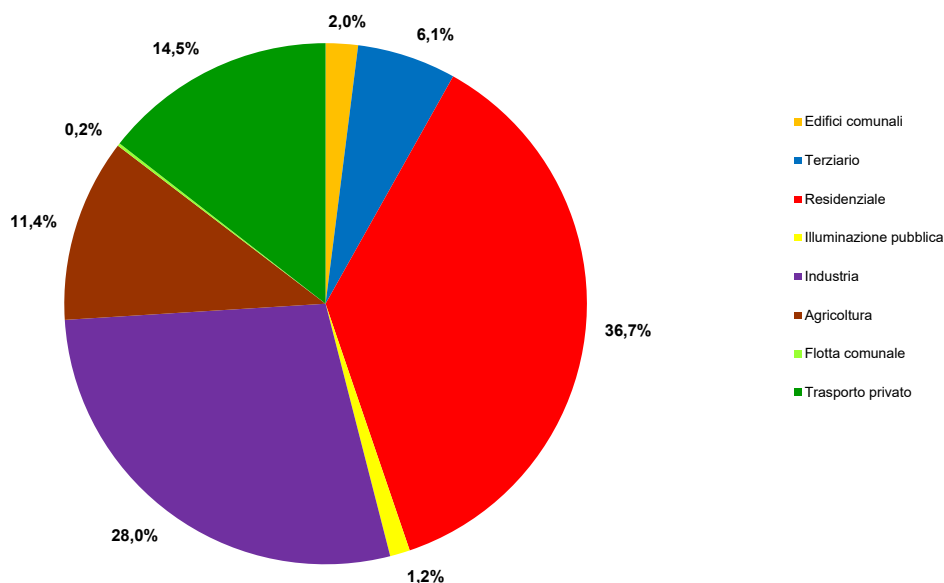


Grafico 3.28: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

La tabella e il grafico seguenti, sintetizzano le emissioni di CO₂ annesse al bilancio energetico di Offida nell'anno 2010, per settore e per vettore.

	EMISSIONI DI CO ₂ (ton)					
	Elettricità	Gas naturale	Gasolio	GPL	Benzina	TOTALE
Edifici comunali	117	217				333
Terziario	528	411	14	71		1.024
Residenziale	1.517	3.900	135	575		6.126
Illuminazione pubblica	207					207
Industria	3.344	1.334				4.677
Agricoltura	106		1.793			1.899
Trasporti			1.025	136	1.283	2.444
TOTALE	5.819	5.861	2.965	782	1.283	16.710

Tabella 3.14: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

Bilancio delle emissioni di CO₂ - anno 2010

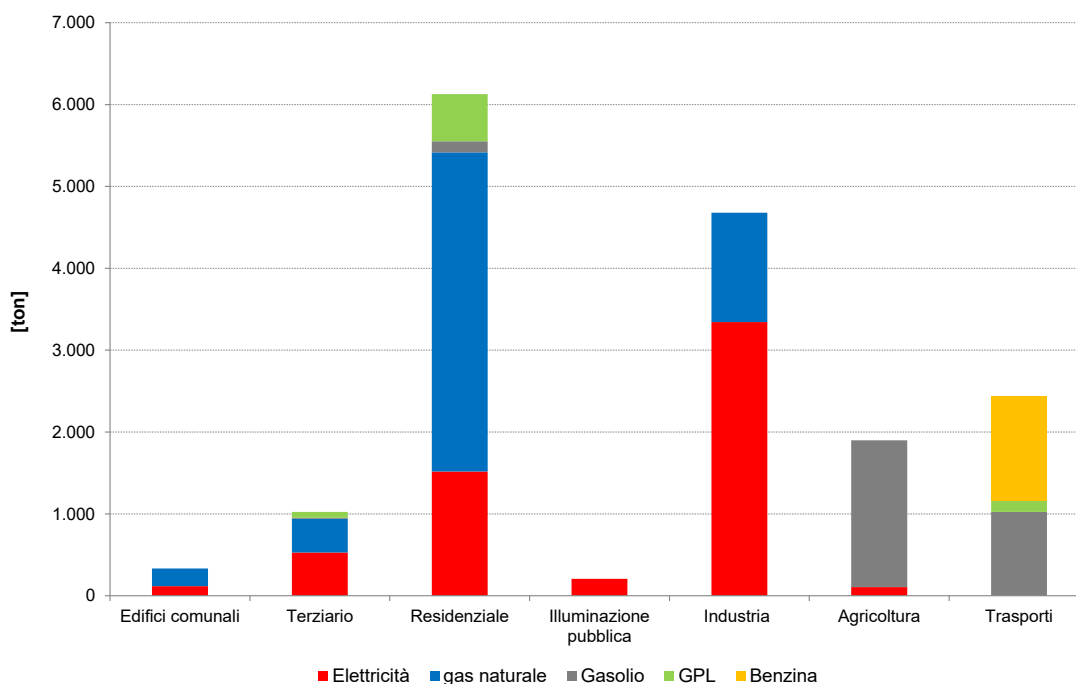


Grafico 3.29: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

Rispetto all'analisi dei consumi, anche a livello di settori si evidenziano delle differenze di peso nell'analisi delle emissioni; infatti, tende a crescere il peso del settore industriale rispetto ai consumi e a decrescere il peso del settore residenziale. Questa modifica di assetto si lega principalmente alla struttura dei consumi dei singoli settori. Il maggior peso dei consumi elettrici nel settore produttivo determina, infatti, un incremento dell'incidenza in termini di emissioni.

Il grafico che segue pone a rapporto le emissioni e i consumi (t di CO₂ per MWh consumato) per settore di attività per l'anno 2010, evidenziando come l'industria e il terziario risultino i contesti in cui la quota di emissioni al consumo risulta più elevata, proprio in virtù della maggiore incidenza della quota di consumo di energia elettrica.

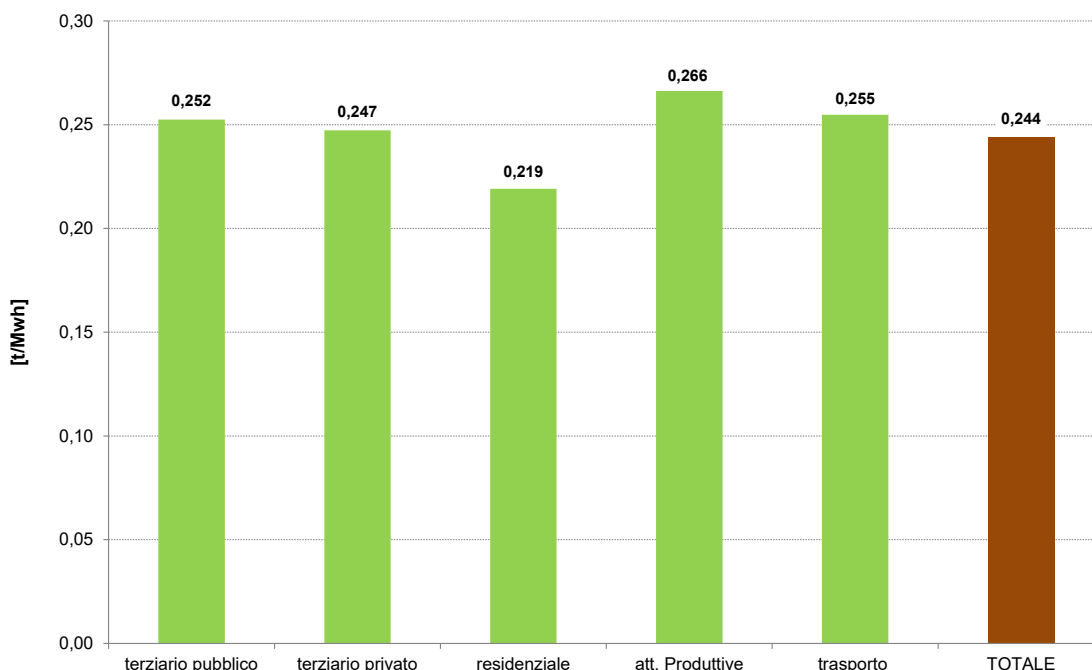
Emissioni specifiche di CO₂ per settore - anno 2010

Grafico 3.30: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, Snam Rete Gas, ACI, Bollettino Petrolifero, Istat, Comune di Offida, provincia di Ascoli Piceno.

Il settore residenziale

Nel 2010 nel **settore residenziale** la quota maggiore di emissioni afferisce al gas naturale che, con 3.900 ton, si assesta su poco meno del 64% del totale, seguito dall'energia elettrica con circa 1.520 ton, pari al 25%. Decisamente meno rilevanti le quote di emissioni afferenti ai prodotti petroliferi: il GPL si attesta, infatti, sul 9,4% e il gasolio sul 2,2% del totale rispettivamente.

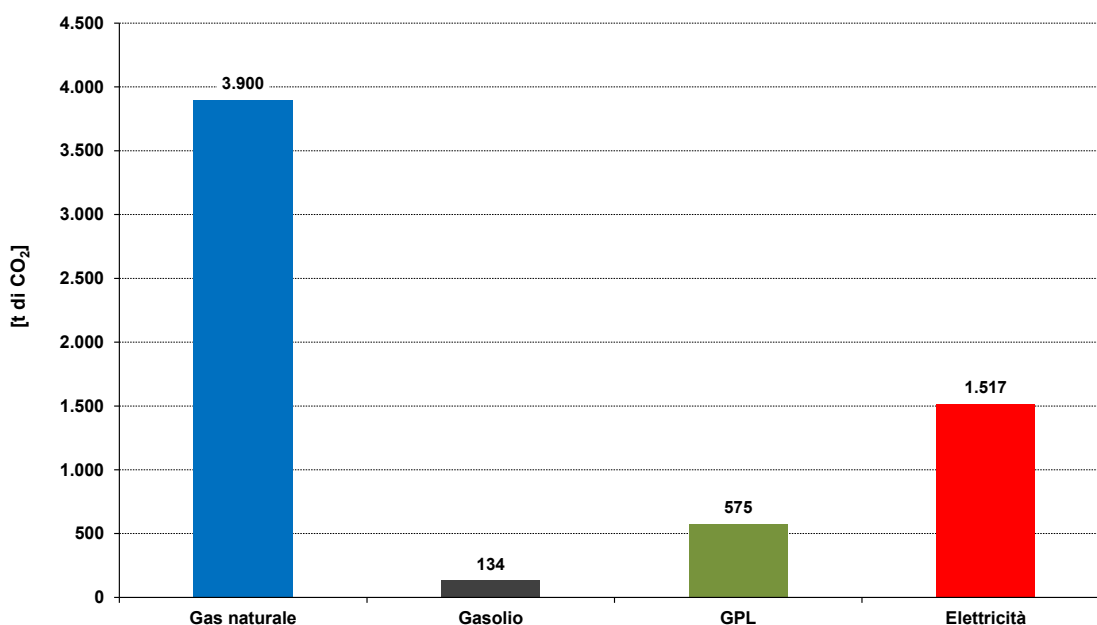
Emissioni di CO₂ nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010

Grafico 3.31: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

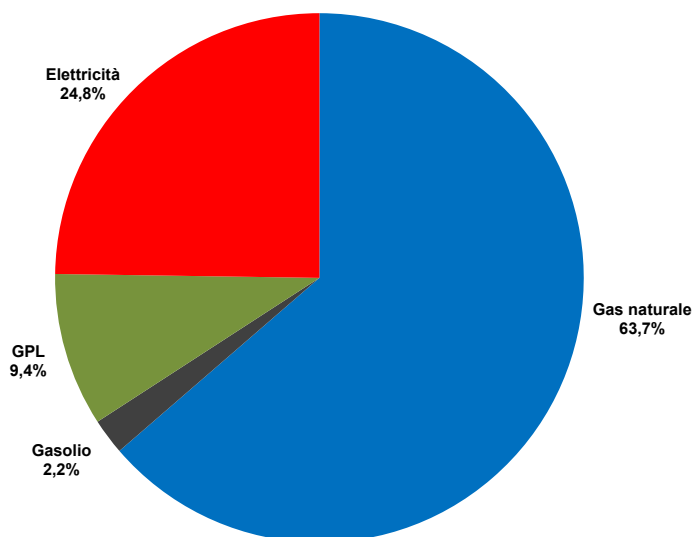
Emissioni di CO₂ nel settore residenziale per vettore energetico - anno 2010

Grafico 3.32: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del residenziale.

Vettori energetici	Emissioni di CO ₂ nel 2010 [t di CO ₂]
Gas naturale	3.900
Gasolio	134
GPL	575
Energia elettrica	1.517
Totale	6.126

Tabella 3.15: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida

Il settore terziario

Per quanto riguarda il **settore terziario**, nel 2010 il vettore energetico che maggiormente incide in termini di emissioni di CO₂ è l'energia elettrica con una quota parte sul totale del 54,4% (oltre 850 ton), seguita dal gas naturale con 627 ton, pari al 40%.

Poco rilevanti risultano le quote di emissioni da prodotti petroliferi: GPL e gasolio si attestano, infatti, sul 4,6% e 0,9% rispettivamente.

Emissioni di CO₂ nel settore terziario per vettore energetico - anno 2010

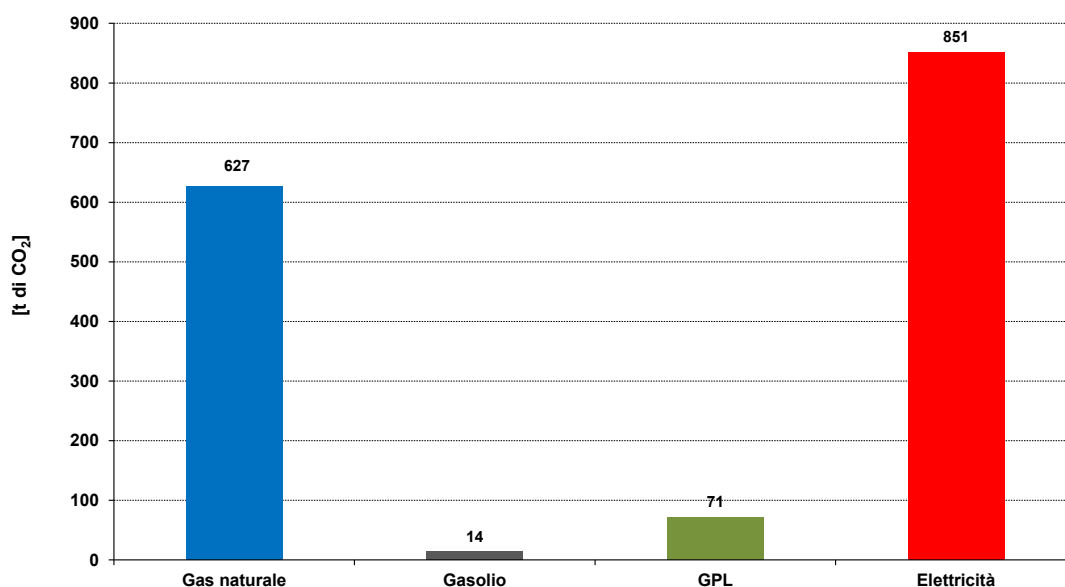


Grafico 3.33: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Emissioni di CO₂ nel settore terziario per vettore energetico - anno 2010

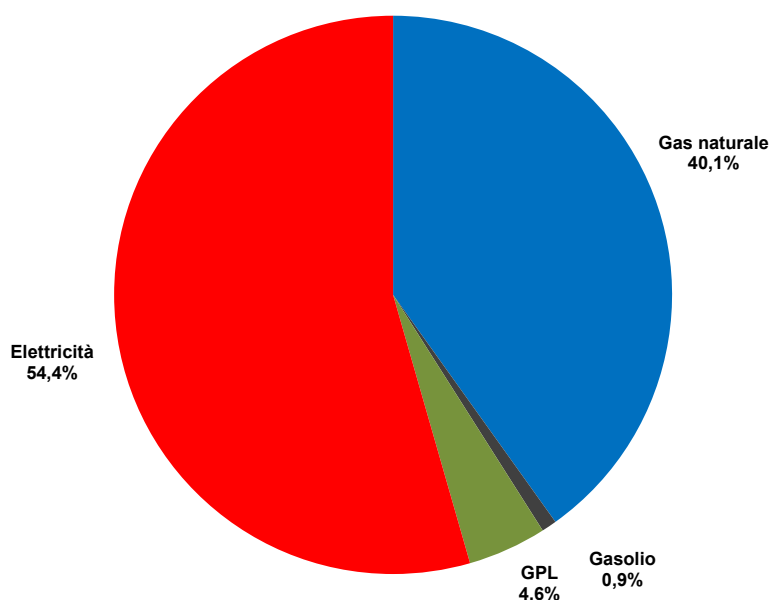


Grafico 3.34: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Nel 2010, il 34,5% delle emissioni del settore terziario, pari a 5400 ton circa, afferisce al **settore pubblico** (illuminazione stradale e votiva, edifici di proprietà o gestione comunale diretta).

Emissioni di CO₂ nel settore terziario disaggregate per uso finale anno 2010

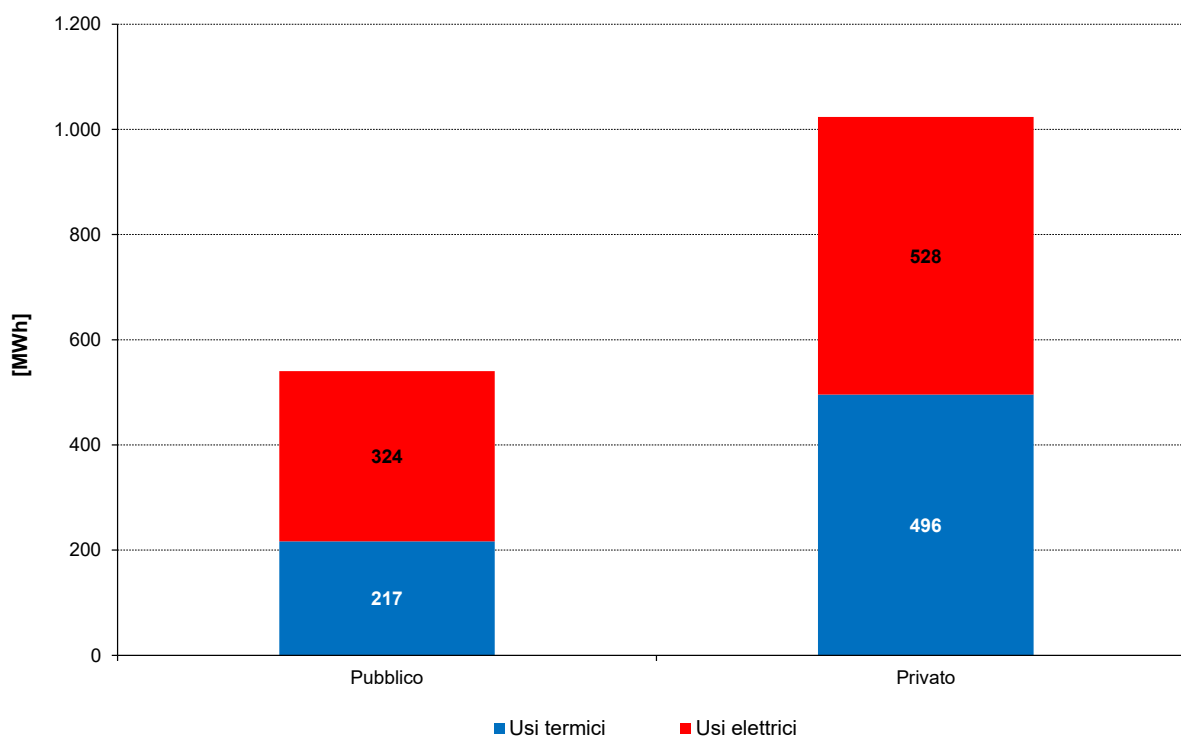


Grafico 3.35: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del residenziale.

Vettori energetici	Emissioni di CO ₂ nel 2010 [t di CO ₂]
Gas naturale	627
Gasolio	14
GPL	71
Energia elettrica	851
Totale	1.564

Tabella Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Il settore dell'industria e dell'agricoltura

Per quanto riguarda le **attività produttive** (industria e agricoltura), la quota maggiore di emissioni spetta all'energia elettrica con quasi il 53% del totale (3.450 ton), seguita dal gasolio agricolo consumato nell'industria, che si attesta poco al di sopra del 27% (1.792 ton circa). L'incidenza del gas naturale consumato nell'industria si attesta, infine, su circa il 20% delle emissioni totali, corrispondente a poco più di 1.330 ton.

Emissioni di CO₂ nel settore produttivo per vettore - anno 2010

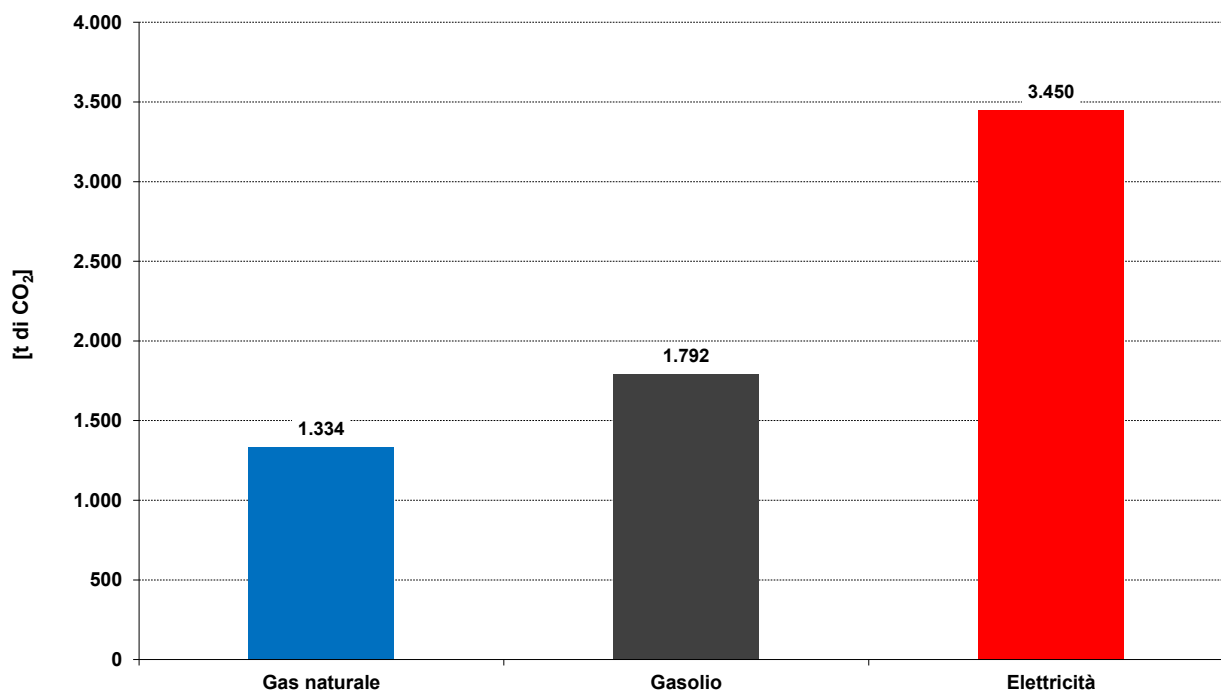


Grafico 3.36: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

Emissioni di CO₂ nel settore produttivo per vettore - anno 2010

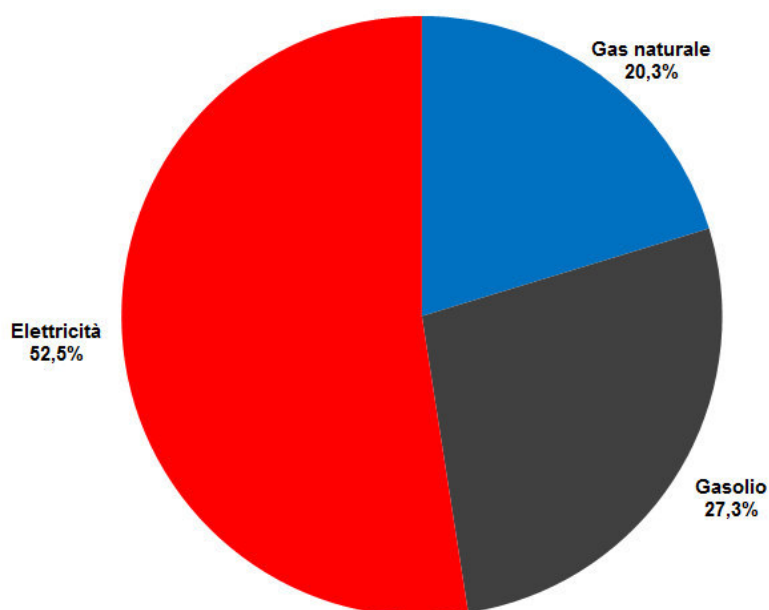


Grafico 3.37: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del residenziale.

Vettori energetici	Emissioni di CO ₂ nel 2010 [t di CO ₂]
Gas naturale	1.334
Gasolio	1.792
GPL	0
Energia elettrica	3.450
Totale	6.576

Tabella 3.16: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM Rete Gas, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

Il settore dei trasporti

Per quanto attiene, infine, al **settore dei trasporti**, nel 2010, benzina e gasolio detengono una quota parte delle emissioni complessive del 52,5% e 42% rispettivamente, mentre il GPL si attesta su poco meno del 6%.

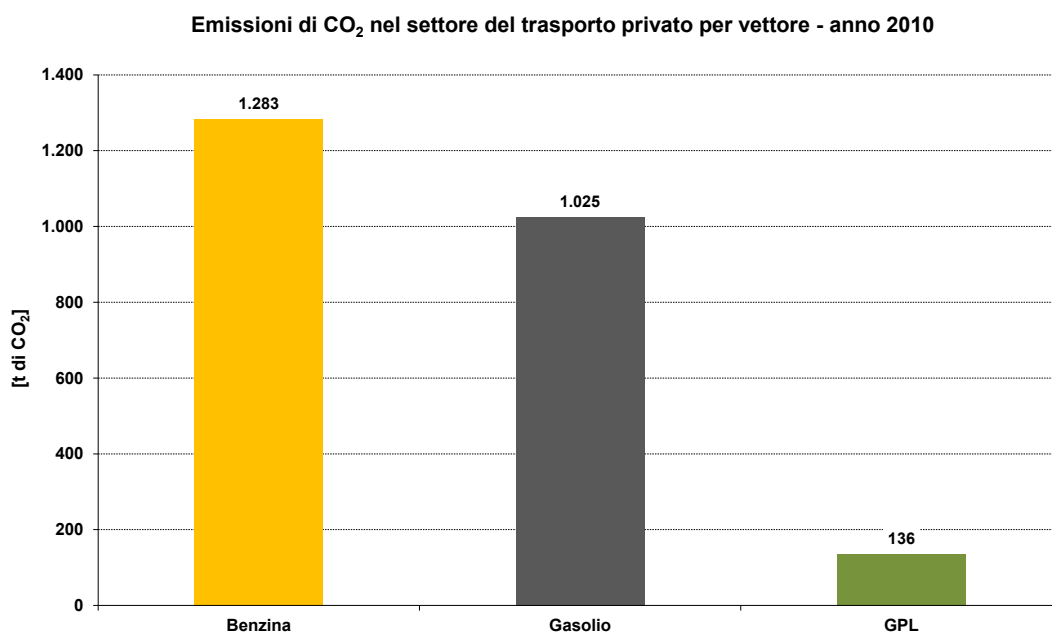


Grafico 3.38: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

Emissioni di CO₂ nel settore del trasporto privato per vettore - anno 2010

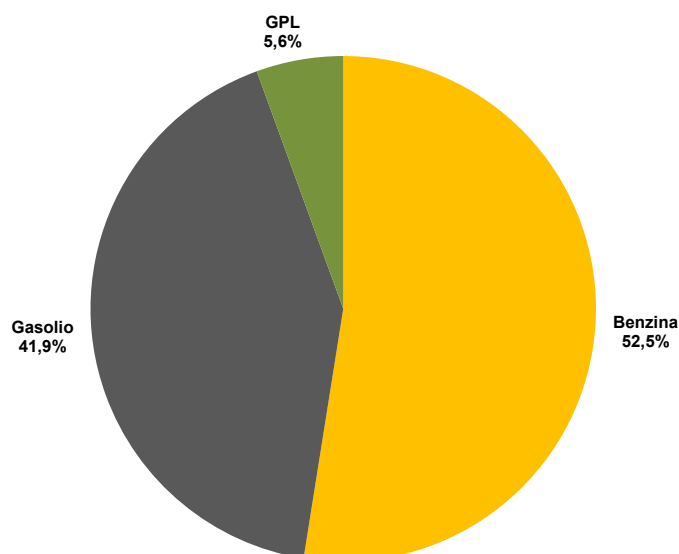


Grafico 3.39: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

La tabella che segue disaggrega i dati riferiti alle emissioni del settore.

Vettori energetici	Emissioni di CO ₂ nel 2010 [t di CO ₂]
Benzina	1.283
Gasolio	1.025
GPL	136
Totale	2.444

Tabella 3.17: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero.

3.2.4. L'inventario base delle emissioni di CO₂

La metodologia di elaborazione di un PAES prevede la scelta di un anno di riferimento sul quale basare le ipotesi di riduzione. Le emissioni di tale anno, che definiscono l'Inventario Base delle Emissioni (o BEI – Baseline Emission Inventory), andranno infatti a definire la quota di emissioni da abbattere al 2030 che dovranno essere pari ad almeno il 40% delle emissioni dell'anno di Baseline. Per il Comune di Offida **l'anno di riferimento scelto è il 2010**.

Nella metodologia di definizione della BEI, come consentito dalle Linee Guida per la Redazione dei PAES verrà escluso il settore produttivo. Un'Amministrazione comunale, infatti, ha poco potere decisionale nei confronti di questo settore e le politiche di riduzione delle emissioni complessive, in caso di inclusione di questo settore, dovrebbero essere più incisive su altri settori di attività per coprire la quota di riduzione annettibile al settore delle attività produttive (ed in particolare di quello industriale). In questo documento si include l'industria al solo scopo di fornire un quadro completo delle informazioni e delle disaggregazioni finali dei consumi.

Sulla base delle elaborazioni condotte e descritte nei capitoli precedenti, la tabella seguente riporta i valori di emissioni che compongono l'Inventario Base delle Emissioni al 2010.

SETTORI	Inventario Base delle Emissioni 2010 [ton di CO ₂]
Edifici comunali	333
Edifici terziari	1.023
Edifici residenziali	6.125
Illuminazione pubblica comunale	207
Trasporto privato	2.444
Totale	10.132

Tabella 3.18: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete Gas, ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Inventario base delle emissioni di CO₂ - anno 2010

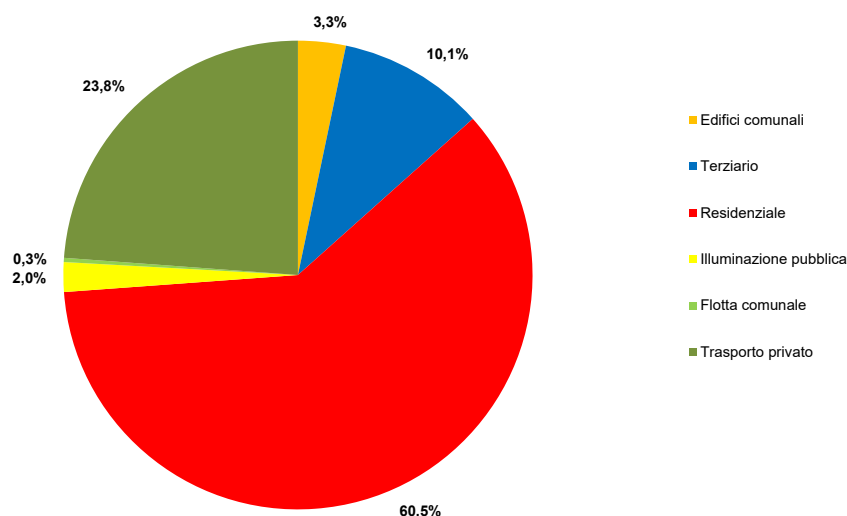


Grafico 3.40: Elaborazione Ambiente Italia su base dati Energie Offida, SNAM rete Gas, ACI, ISTAT, Bollettino Petrolifero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Come si osserva dalla rappresentazione grafica precedente, il settore residenziale è quello che contribuisce in maniera prevalente: oltre il 60% delle emissioni annesse all'inventario proviene, infatti, da tale settore. Il terziario raggiunge una quota pari al 10% e i trasporti circa il 24%. Meno rilevante, infine, il contributo del comparto pubblico, di poco superiore al 5%.

Avendo quindi definito e calcolato l'inventario delle emissioni, la riduzione minima (-40% rispetto al 2010) da raggiungere entro il 2030 per rispettare gli obiettivi assunti con l'adesione al Patto dei Sindaci è pari a 4.053,60 tonnellate.

	tonnellate
Baseline 2010	10.132
Obiettivo minimo emissioni 2030	6.079
Obiettivo minimo di riduzione	-4.053

Tabella 3.19: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ENEL Distribuzione, Italgas, ACI, ISTAT, Bollettino Petroliero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

Il grafico seguente sintetizza e mostra i concetti e i valori appena espressi con in evidenza il valore minimo di riduzione richiesto.

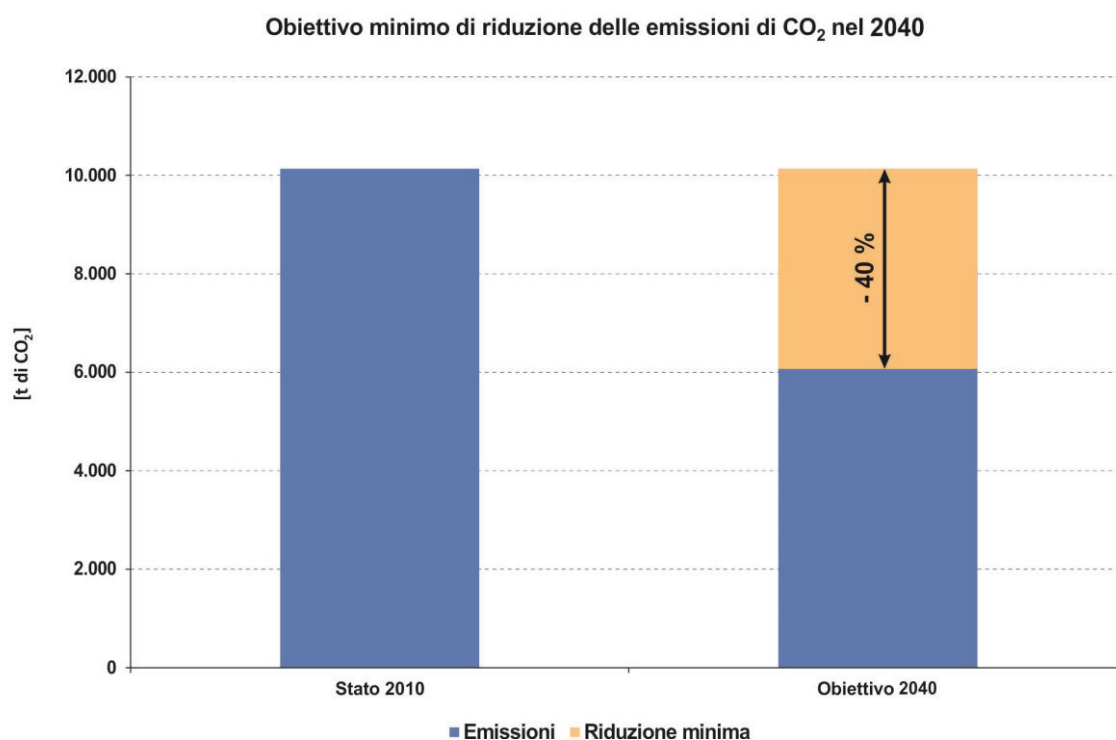


Grafico 3.41: Elaborazione Ambiente Italia su base dati ENEL Distribuzione, Italgas, ACI, ISTAT, Bollettino Petroliero, Provincia di Ascoli Piceno, Comune di Offida.

3.3. Inventario di monitoraggio delle Emissioni

Il Consumo energetico finale

Nel 2016 i consumi finali di energia sul territorio del Comune sono stati quantificati in 35.423 MWh complessivamente. Di seguito due grafici relativi al consumo energetico dei diversi settori individuati nel Patto dei Sindaci, con valore complessivo per i grafici seguenti.

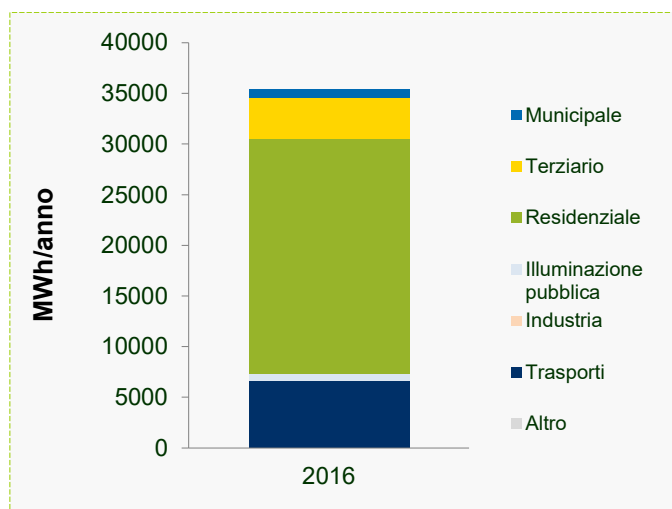


Grafico 3.42: Consumo energetico complessivo ripartito per i diversi settori

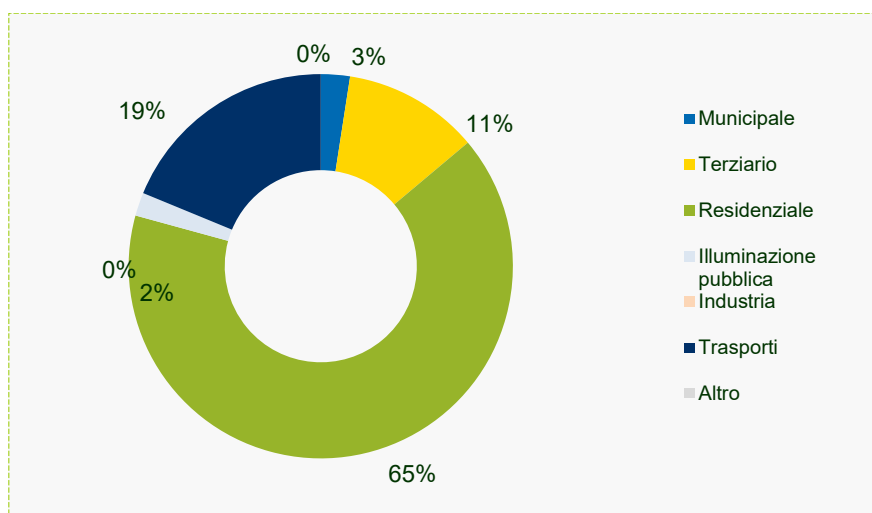


Grafico 3.43: Consumo energetico percentuale ripartito per i diversi settori

In base ai due precedenti grafici si evince come i consumi energetici maggiori sono rappresentati dai consumi del settore residenziale, con una quota del 65%, seguito dal settore trasporti, che copre il 19%. Il settore degli edifici pubblici e dell'illuminazione stradale copre una piccola parte dei consumi energetici e pari a solo il 3%. La restante quota percentuale è coperta dal settore terziario, pari al 11% del complessivo. Tali informazioni sono fondamentali per individuare i settori più energivori, dove è necessario intervenire al fine di massimizzare la riduzione delle emissioni. Resta ovvio che il settore pubblico, sebbene copra una piccola percentuale delle emissioni, fa da traino delle buone pratiche da poter replicare negli altri settori.

Oltre all'analisi del settore energivoro è necessario effettuare un'analisi per vettore energetico, in modo da intervenire in modo mirato sui vettori e settori più energivori. Di seguito un grafico in cui si evidenziano i consumi energetici per vettore.

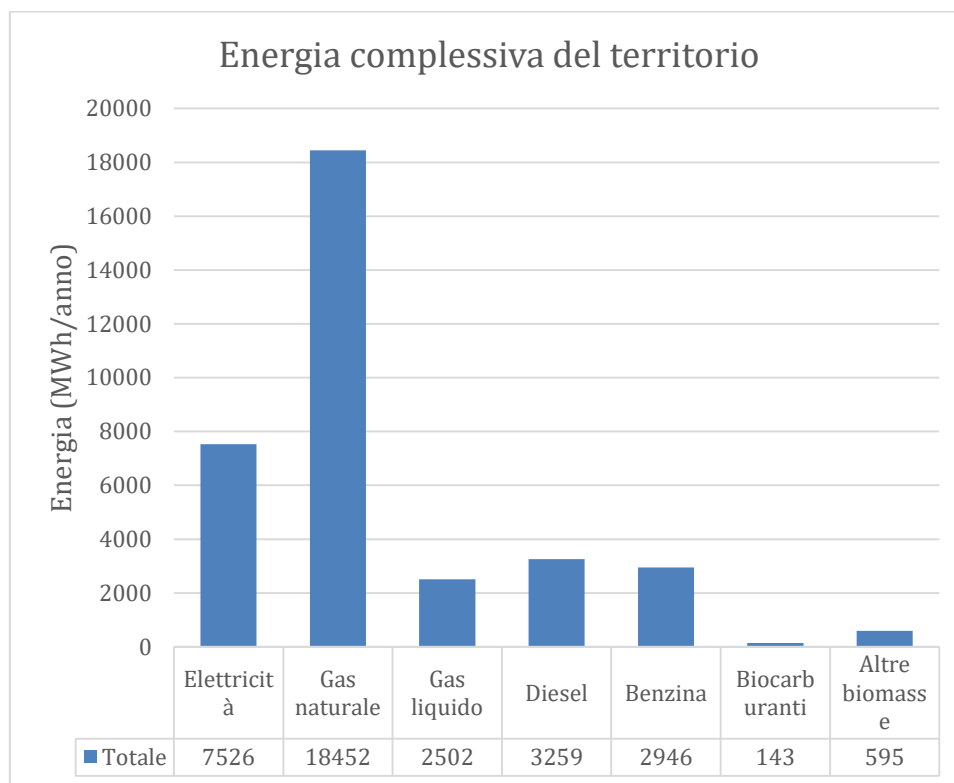


Grafico 3.44: Ripartizione complessiva dei consumi energetici per vettore

Come si evince dal grafico il consumo energetico maggiore è dovuto al gas naturale, a testimonianza della diffusa rete di distribuzione di tale combustibile sul territorio comunale ed utilizzato principalmente per la climatizzazione degli edifici. Segue il consumo di energia elettrica, utilizzato in tutti i settori ad esclusione di quello dei trasporti. Il Diesel e la benzina, sono utilizzati insieme alla piccola quota del biocarburante, maggiormente ai fini dei trasporti. Per il diesel, in piccola parte, si ha un utilizzo anche per la climatizzazione degli edifici. Gli altri vettori energetici sono il gas liquido, utilizzato sia per la climatizzazione di edifici non serviti dal metano sia per i trasporti, e le biomasse utilizzate principalmente per usi domestici.

I vettori energetici che hanno registrato la maggiore riduzione dei consumi sono la benzina (-43%), il gas liquido (-27%) il gasolio (-26%) e il gas naturale (-18%). Complessivamente si ha una riduzione del fabbisogno del 19%.

Viene effettuata di seguito una analisi specifica per settori energetici con un'analisi dei relativi vettori energetici utilizzati.

Edifici pubblici e pubblica illuminazione

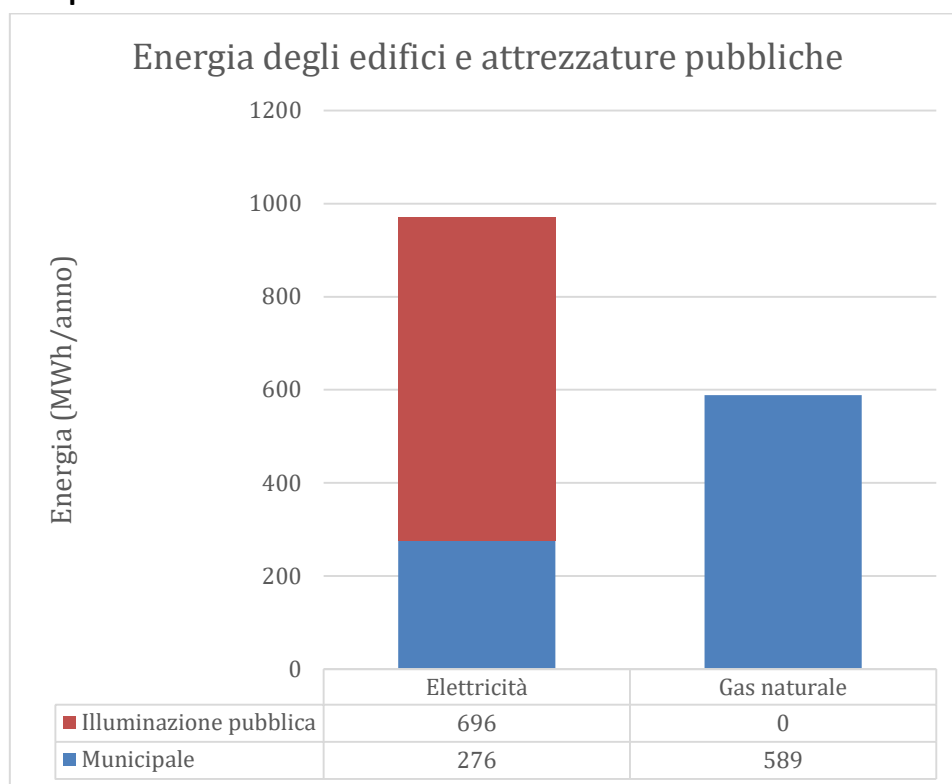


Grafico 3.45: I consumi energetici degli edifici e della illuminazione pubblica

Come si evince dal grafico il consumo energetico è minore per il gas naturale e maggiore per l'energia elettrica. L'energia elettrica è maggiormente utilizzata per la pubblica illuminazione. Il consumo complessivo degli edifici pubblici è dovuto specialmente alla climatizzazione invernale, servita principalmente dal gas naturale. Il consumo di energia elettrica per tale settore è dovuto principalmente all'illuminazione degli interni e alla presenza di altre apparecchiature elettriche quali i dispositivi per gli uffici pubblici (PC stampanti...) e per le scuole (laboratori informatici, videoproiettori...).

Complessivamente per il settore degli edifici pubblici si ha una notevole riduzione pari al 40%, da imputare principalmente ad un minore utilizzo del gas metano. Per la pubblica illuminazione non si registrano scostamenti rilevanti.

Il settore terziario

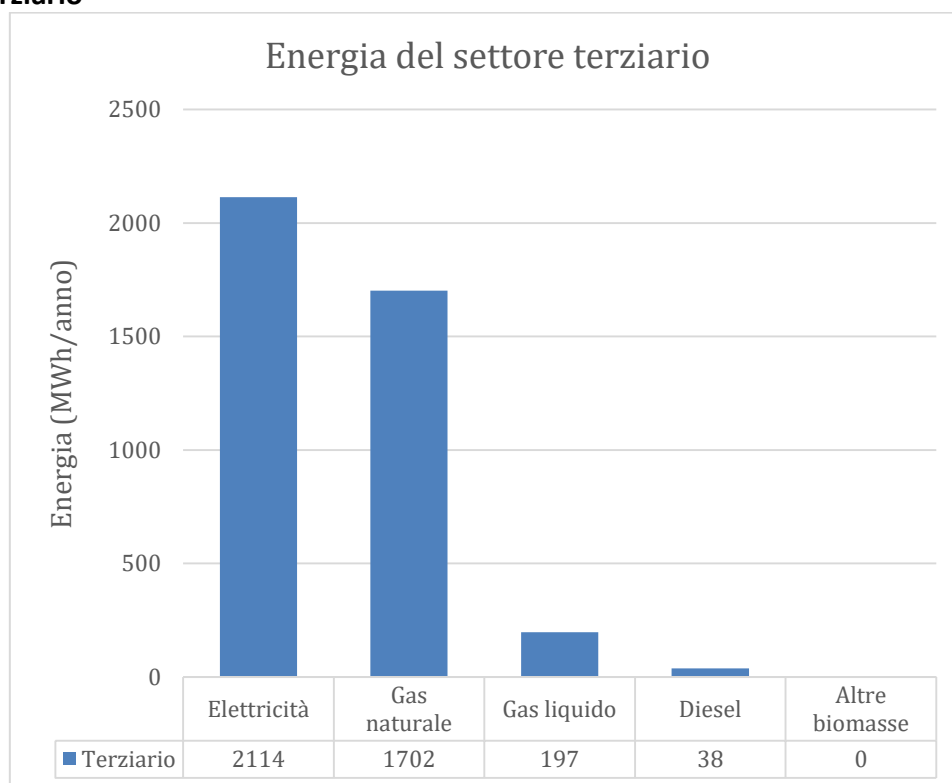


Grafico 3.46: I consumi energetici del settore terziario

Il consumo maggiore per il settore terziario, come si evince dal grafico, è dovuto all'energia elettrica, seguita dai combustibili per la climatizzazione invernale che in ordine di utilizzo sono il gas naturale, il gas liquido ed il gasolio. L'uso delle biomasse per tale settore è pressoché nullo. Tale condizione è tipica di tale settore mentre per gli edifici sia del domestico che del settore pubblico i consumi di energia elettrica sono di circa un terzo rispetto a quelli del gas metano.

Per tale settore si ha una riduzione dei consumi complessivi del 2%, da imputare principalmente alla riduzione del consumo di energia elettrica.

Il settore domestico

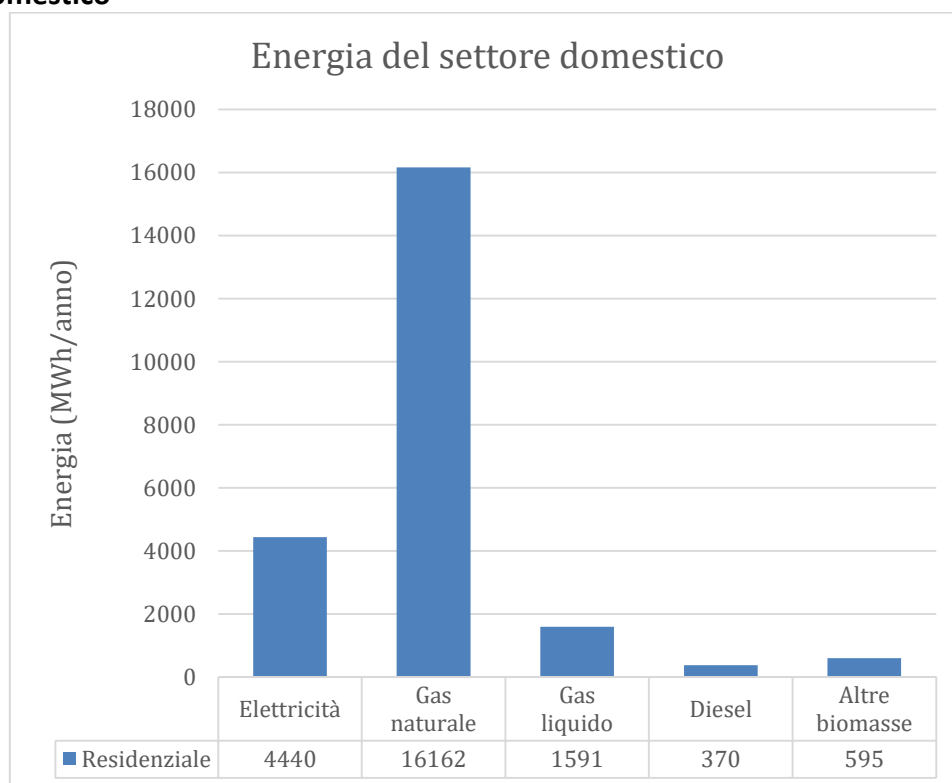


Grafico 3.47: I consumi energetici del settore domestico

Nel settore domestico, uno dei più energivori del territorio, il vettore più utilizzato è il gas metano, a testimonianza che il territorio è ben servito e che la climatizzazione invernale è la maggior causa di consumo energetico. Tele combustibile nel domestico è utilizzato anche per la preparazione dei cibi e per la produzione di acqua calda sanitaria. Il consumo di energia elettrica è di circa un quarto del consumo di gas metano.

Il consumo energetico complessivo di tale settore ha avuto una riduzione del 17% dal 2010 al 2016.

I trasporti

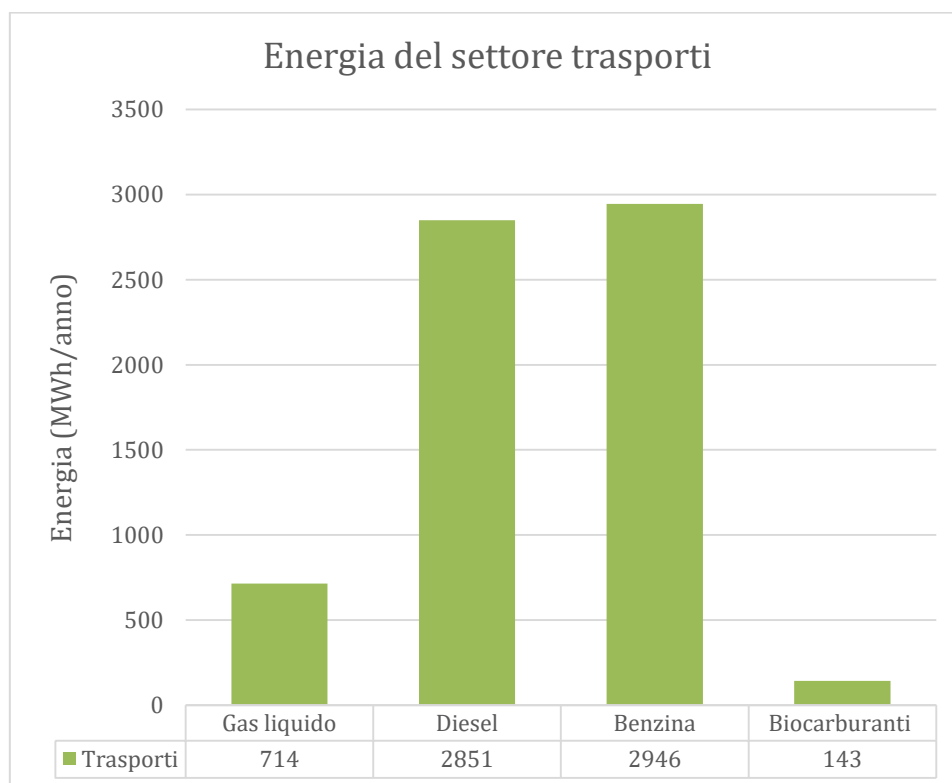


Grafico 3.48: I consumi energetici del settore trasporti

Il settore dei trasporti risulta essere il secondo più energivoro del territorio.

Il vettore energetico più utilizzato è la benzina seguita poi da un consumo di poco inferiore di diesel. Segue il consumo di gas liquido. Tale settore ha fatto registrare una notevole riduzione dei consumi energetici pari al 31% da imputare sia alla presenza di un maggior numero di veicoli più efficienti.

La produzione di energia elettrica.

Sul territorio Comunale al 2016 risulta essere presente la produzione di energia elettrica dal fotovoltaico, che registra nel complessivo una produzione pari a 10.088 MWh, contro i 4.422 MWh registrati nel 2011. Tale valore è molto elevato e favorisce un abbattimento del fattore di emissione dell'elettricità.

3.3.1. Le emissioni di anidride carbonica

Per determinare le emissioni di anidride carbonica derivanti dall'uso energetico sul territorio è necessario innanzitutto determinare i fattori di emissione dell'anidride carbonica, che per il Comune in questione risultano, in base all'approccio IPCC per l'anno 2016, i seguenti:

	Electricity		Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies				
	National	Local		Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal	Geothermal
BEI	0,394	0,303	0,000	0,202	0,227	0,000	0,267	0,249	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MEI	0,394	0,114	0,000	0,202	0,227	0,000	0,267	0,249	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabella 3.20: I fattori di emissione

Ogni unità energetica (MWh) utilizzata per i diversi vettori e settori individuati all'interno del bilancio energetico vanno moltiplicati per i rispettivi fattori di emissioni al fine di determinare le emissioni sul territorio espresse in tonnellate di anidride carbonica. La diminuzione del fattore di emissione locale di energia elettrica, dovuto alla maggiore produzione da fonte rinnovabile, porterà il suo contributo in termini di riduzione delle emissioni complessive.

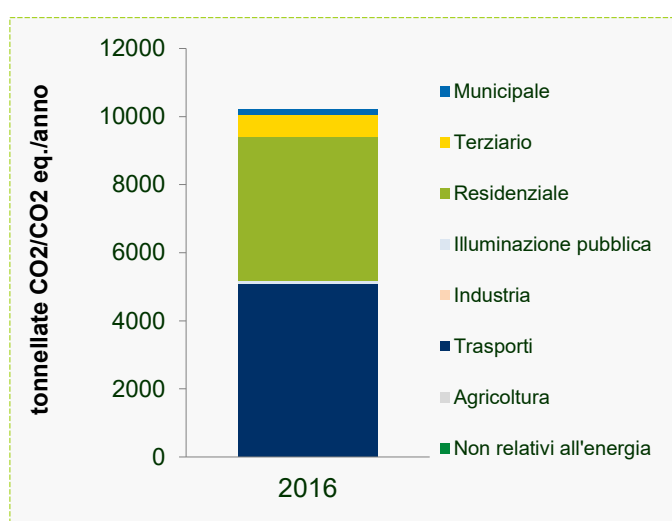


Grafico 4.49: Emissioni di anidride carbonica complessive ripartite per i diversi settori

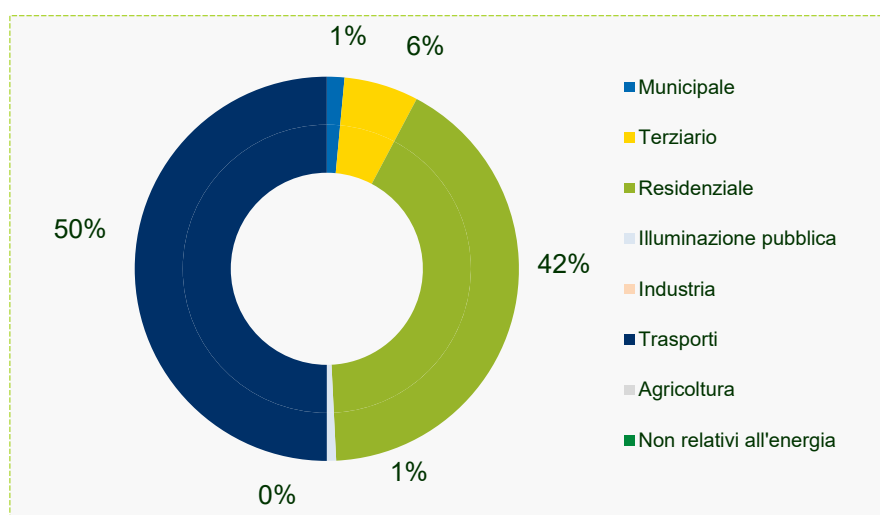


Grafico 3.50: Emissioni di anidride carbonica percentuale ripartito per i diversi settori

In base ai due precedenti grafici si evince come le emissioni maggiori sono rappresentate dai consumi dal settore trasporti e residenziale, che coprono rispettivamente il 50% e il 32%. Il settore degli edifici pubblici e dell'illuminazione stradale copre una piccola parte dei consumi energetici e pari a solo il 2%. La restante quota percentuale è coperta dal settore terziario per un valore pari al 15%.

Rispetto alle percentuali individuate per il consumo energetico si ha una diversa condizione per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica dovute principalmente ai fattori di emissioni. Maggiore è il consumo di energia elettrica e minore risultano le emissioni specifiche del settore in quanto il fattore di emissione di tale vettore è minore grazie alla notevole presenza sul territorio di impianti fotovoltaici.

Le emissioni totali di anidride carbonica al 2016 si sono ridotte del 33% rispetto a quelle del 2010.

Per le emissioni oltre all'analisi del settore è necessario effettuare un'analisi per vettore, per intervenire in modo mirato. Di seguito un grafico in cui si evidenziano le emissioni per vettore.

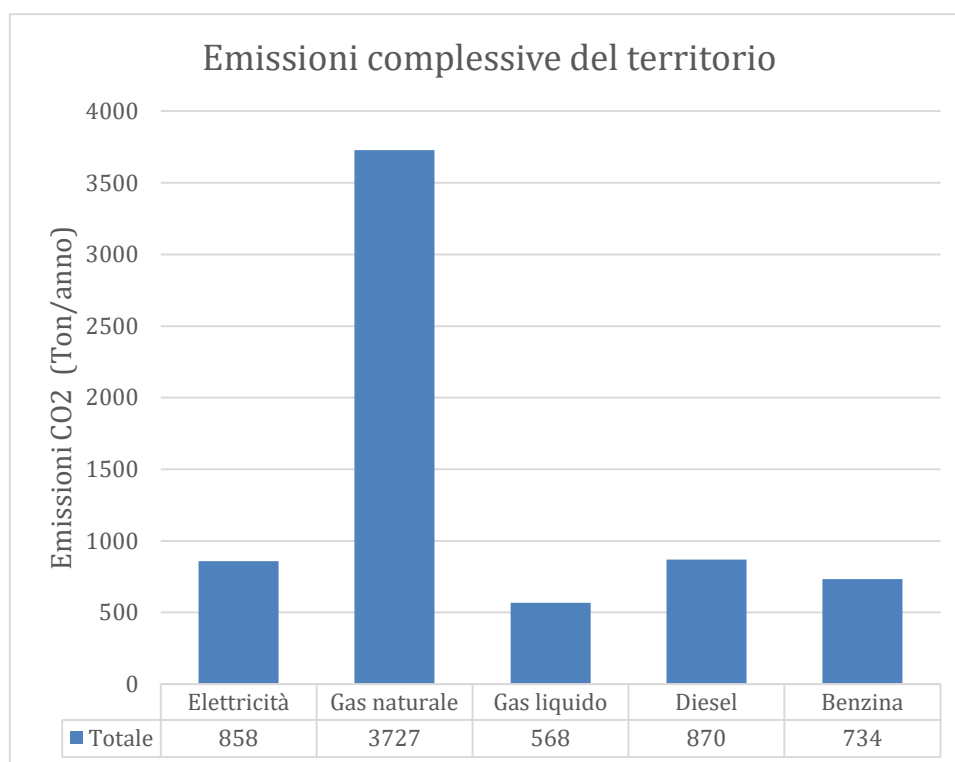


Grafico 3.51: Ripartizione complessiva delle emissioni per vettore

Come si evince dal grafico le emissioni maggiori sono dovute al gas naturale, seguite dal diesel e dall'energia elettrica.

Rispetto alle emissioni del 2010 si ha al 2016 la maggiore riduzione per l'energia elettrica (64%) la benzina (43%) seguita dal gas liquido (27%) e dalle altre fonti.

t CO ₂ (eq.) /capite	MWh/capite
1,3	7,0

Complessivamente le emissioni per ogni abitante risultano essere pari a 1,3 tonnellate, mentre il consumo energetico è di 7,0 MWh per i settori analizzati.

3.3.2. Edifici pubblici e pubblica illuminazione

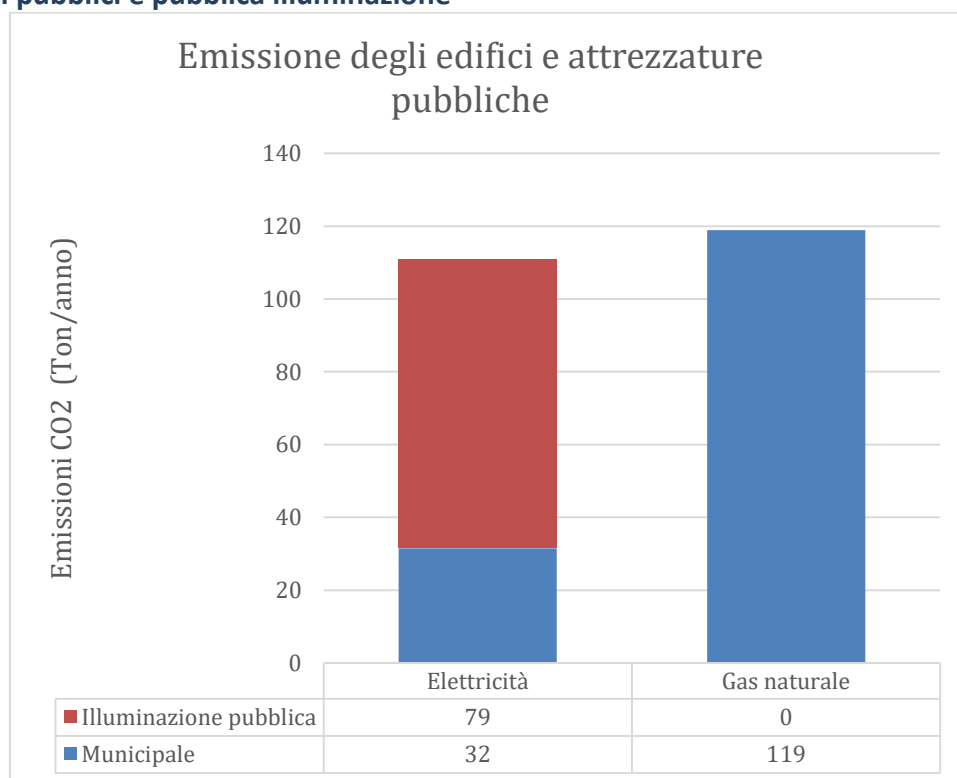


Grafico 3.52: Le emissioni degli edifici e della illuminazione pubblica

Come si evince dal grafico le emissioni per l'energia elettrica sono minori rispetto alle altre del gas metano. Complessivamente si ha una riduzione delle emissioni del 55% grazie ad una notevole diminuzione sia dei consumi energetici sia del fattore di emissione dell'energia elettrica.

3.3.3. Il settore terziario

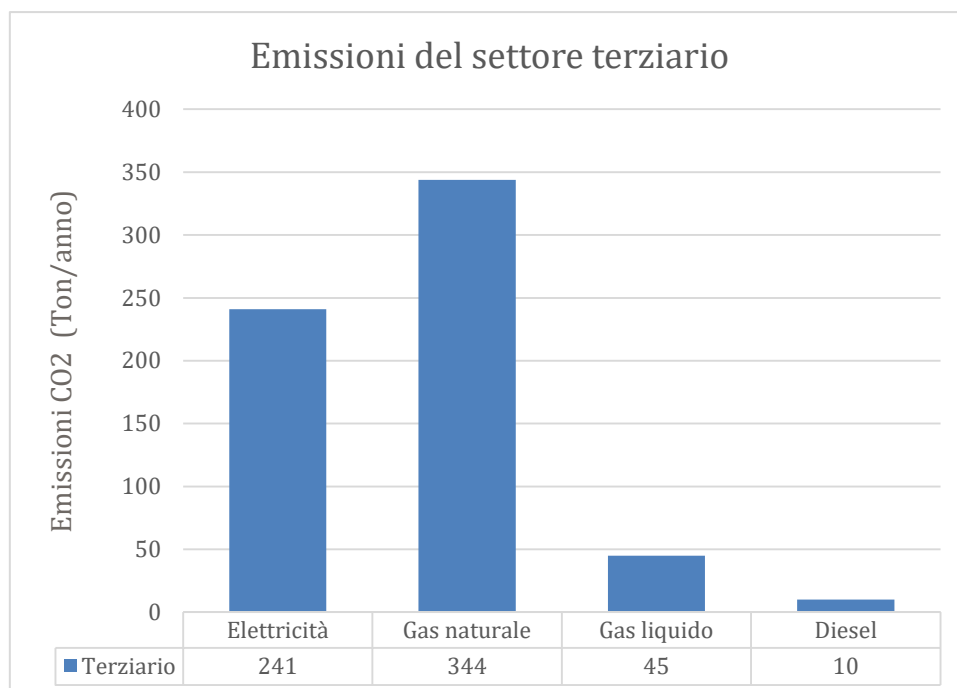


Grafico 3.53: Le emissioni del settore terziario

Le maggiori emissioni di tale settore si attestano per il gas metano, seguito dall'energia elettrica e da tutte le altre fonti.

Complessivamente la riduzione complessiva di tale settore si attesta al 37% con la maggiore riduzione registrata dalle emissioni dovute all'energia elettrica.

3.3.4. Il settore domestico

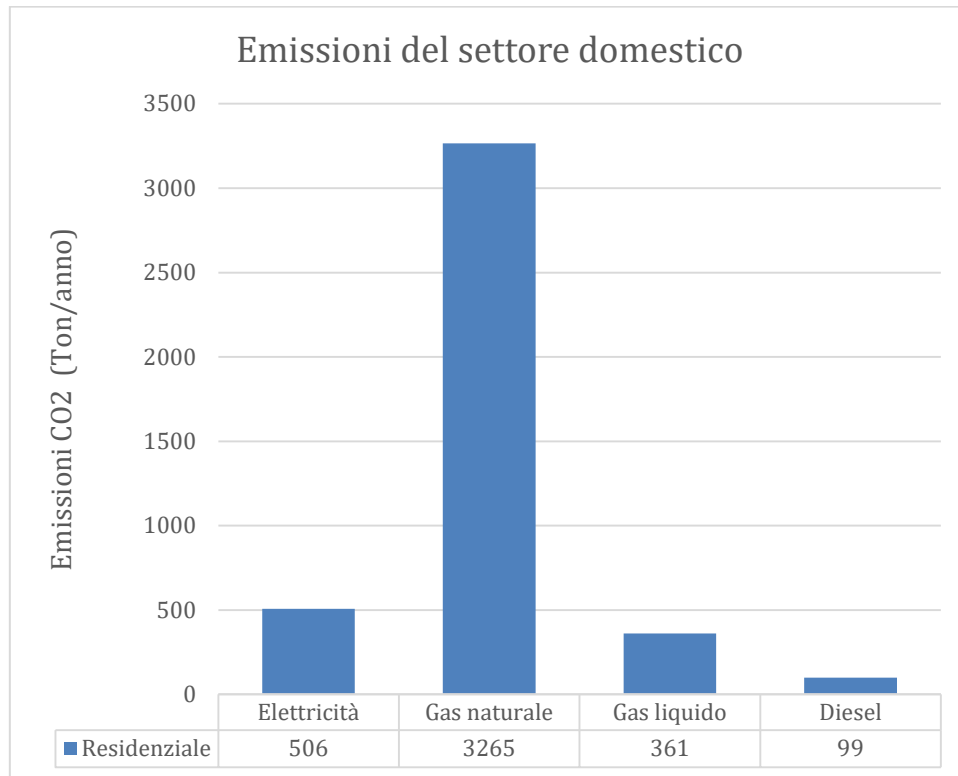


Grafico 3.54: le emissioni del settore domestico

Nel settore domestico, il più energivoro del territorio, il vettore con le maggiori emissioni, come per il consumo energetico, è il gas metano. La riduzione delle emissioni per il gas metano porterebbe alla ulteriore maggiore riduzione delle emissioni di tale settore. Nel 2016 si è registrata una riduzione delle emissioni di ben il 31%, inferiore alla media comunale ma comunque elevata considerando i notevoli consumi di gas naturale.

3.3.5. I trasporti

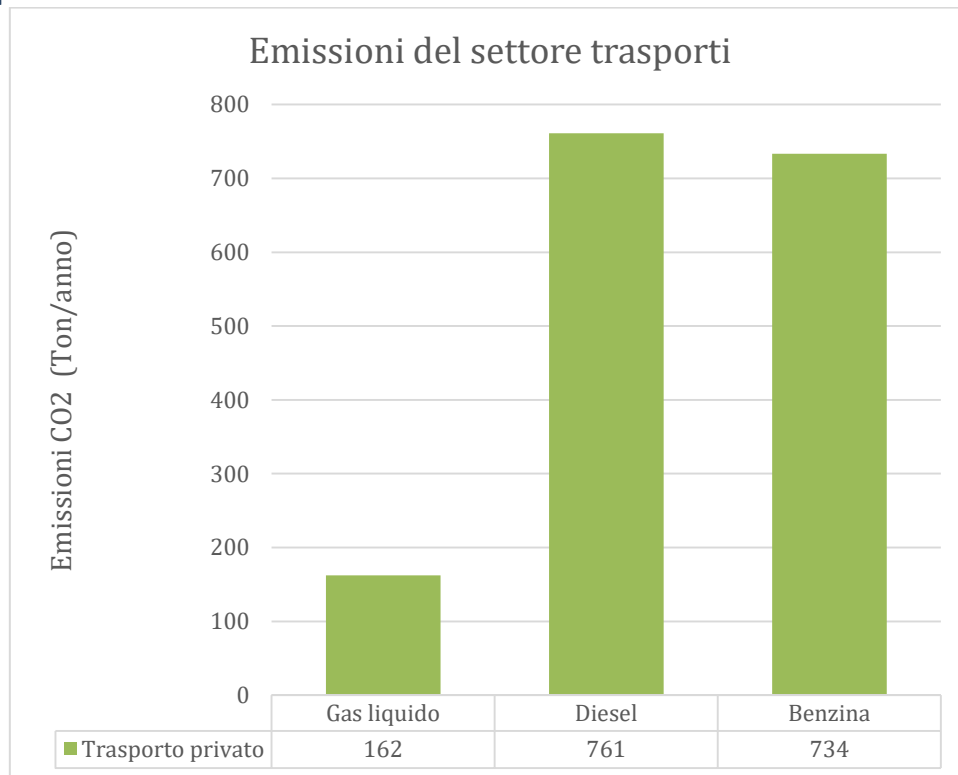


Grafico 3.55: Le emissioni del settore trasporti

Il settore dei trasporti risulta essere il secondo con le maggiori emissioni. Complessivamente su tale settore si ha una riduzione delle emissioni di ben il 32%, contribuendo alla maggiore riduzione delle emissioni del territorio considerando i settori individuati nell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni.

4. LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE

4.1. Visione generale

Questo capitolo contiene tutti gli elementi di progettazione riferiti alle politiche ambientali che consentiranno il raggiungimento degli obiettivi stabiliti con l'adesione al Patto dei Sindaci. Il PAESC fissa l'obiettivo finale di riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso la progettazione di azioni mirate, ma essendo uno strumento aperto, lascia spazio all'Ente di ricalibrare le azioni con aggiunte e/o eliminazioni delle stesse. La redazione del PAESC definisce l'inizio del lavoro concreto per la messa in pratica delle azioni programmate.

Le azioni scelte dall'Amministrazione Comunale al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione di CO₂ sono, come indicato dalla Commissione Europea, di competenza dell'Amministrazione stessa. Nonostante questo, l'Amministrazione coinvolgerà i privati cittadini e le imprese nell'adozione di buone pratiche di sostenibilità energetica e di adattamento al cambiamento climatico, dato che risultano cruciali per affrontare in maniera efficace il percorso di implementazione del PAESC.

4.2. Obiettivo 2030 e azioni del piano

A partire dal bilancio visto nel capitolo precedente si può notare che le emissioni nel territorio di Offida nell'anno scelto come riferimento del BEI, ovvero il 2010, erano 10.132 tCO₂. Questo significa che per raggiungere l'obiettivo del 40% di riduzione al 2030 l'Amministrazione Comunale deve mettere in campo delle azioni che permettano una riduzione di almeno 4.053 tCO₂. Il Comune non ritiene, vedendo l'andamento demografico degli ultimi anni, che ci sia in previsione un aumento di popolazione da qui al 2030 per cui l'obiettivo rimane quello minimo.

Dal monitoraggio del 2016 le emissioni nel territorio comunale risultano pari a 6.757 tCO₂, per cui l'Amministrazione Comunale è già riuscita a ridurre 3.375 tCO₂ rispetto al BEI, ovvero circa il 33%, grazie agli interventi messi in programma e già esplicitati nel primo SEAP presentato alla comunità europea. In questo aggiornamento ed estensione al 2030 si prendono come riferimento le emissioni del MEI e si propongono azioni tutte successive al 2016.

Le azioni messe in campo dal comune di Offida e previste nel presente piano permettono di raggiungere al 2030 una riduzione delle emissioni pari a 4.677 tCO₂ che corrisponde al 46,16% di riduzione. Questo farà sì, come sintetizzato nella tabella e nel successivo grafico, che al 2030 nel territorio comunale le emissioni saranno circa 5.455 tCO₂.

Obiettivi e Previsione 2030		
Anno riferimento BEI	2010	
Emissioni	10.134	tCO ₂
Emissioni pro-capite	1,90	tCO ₂
Abitanti	5.335	
Anno obiettivo	2030	
Emissioni obiettivo minimo 40%	4.053	tCO ₂
Emissioni pro-capite obiettivo minimo	0,76	tCO ₂
Emissioni risparmiate	4.677	tCO ₂
Percentuale	46,16	%
Emissioni al 2030	5.455	tCO ₂

Tabella 4.1: Riepilogo delle emissioni del BEI e obiettivo minimo e previsto al 2030.

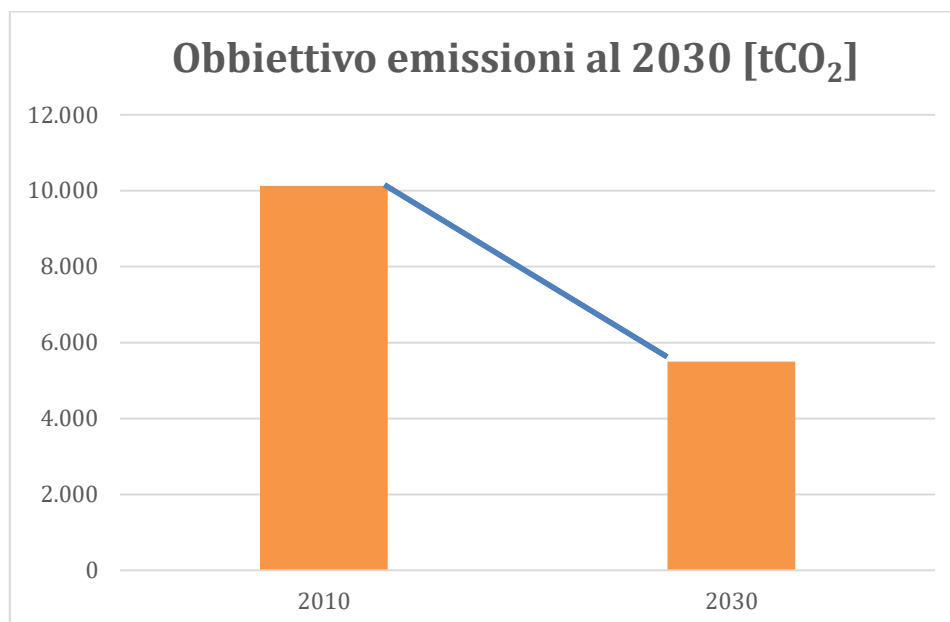


Grafico 4.1: Riepilogo delle emissioni del BEI e obbiettivo previsto al 2030.

Per raggiungere questo obbiettivo si presentano ora le azioni che permetteranno la riduzione di emissioni al 2030. La Tabella successiva mostra in forma breve tutte le azioni che poi vengono delineate in modo più dettagliato e divise per i settori specifici.

RIASSUNTO DELLE AZIONI DEL COMUNE DI OFFIDA		t CO ₂
AZIONI SUL PATRIMONIO PUBBLICO		25,43
PUB 1	Ristrutturazione scuola elementare di Viale della Repubblica	18,61
PUB 2	Sostituzione caldaie del palazzo Comunale e del Teatro.	2,33
PUB 3	Sostituzione di lampade a bassa efficienza in edifici di proprietà dell'amministrazione pubblica	3,56
PUB 4	Sostituzione di apparecchiature elettriche in edifici di proprietà dell'amministrazione pubblica	0,93
AZIONI SULLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE		38,93
IP 1	Interventi su illuminazione pubblica	38,93
AZIONI SETTORE RESIDENZIALE		759,39
RES 1	Attestato di prestazione energetica per gli edifici	0,00
RES 2	Interventi su involucro – ristrutturazione coperture	74,69
RES 3	Interventi su involucro – ristrutturazione pareti verticali (cappotto termico)	124,46
RES 4	Sostituzione serramenti	246,70
RES 5	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale	162,85
RES 6	Installazione di impianti solari termici	12,08
RES 7	Sostituzione di elettrodomestici a bassa efficienza	72,24
RES 8	Sostituzione di lampade a bassa efficienza energetica	21,53
RES 9	Campagna di sensibilizzazione al risparmio di energia in ambiente domestico	44,84
RES 10	Regolamento edilizio comunale	0,00
AZIONI SETTORE TERZIARIO		68,73
TER 1	Ristrutturazione globale edifici	24,45
TER 2	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale	19,56
TER 3	Sostituzione di impianti di climatizzazione estiva	2,79
TER 4	Sostituzione di lampade a bassa efficienza negli edifici	21,93
TER 5	Campagna informativa sugli sprechi del settore terziario e su sistemi di gestione	0,00

	automatica dei carichi elettrici	
AZIONI SETTORE TRASPORTI		369,48
TRA 1	Passaggio a veicoli ad alta efficienza	367,92
TRA 2	Incentivo all'acquisto di auto elettriche	0,00
TRA 3	Piano della mobilità urbana sostenibile	0,00
TRA 4	Riqualficazione del parco veicoli dell'Amministrazione comunale	1,56
TRA 5	Campagne informative sulla mobilità sostenibile	0,00
AZIONI SULLE RINNOVABILI ELETTRICHE		40,38
FER-E 1	Produzione di energia da impianti fotovoltaici	40,38
ALTRE AZIONI DEL PIANO		0,00
ALT 1	Raccolta differenziata	0,00
RIDUZIONE TRA 2010-2016		3.375,00
TOTALE RIDUZIONE EMISSIONI DI CO2		4.677,34

Tabella 4.2: Riassunto delle azioni del PAESC.

Settore	Valori BEI [t/anno]	Incidenza %	Valori MEI [t/anno]	Incidenza %	t/anno di CO ₂ risparmiata	Incidenza %
Edifici-Apparecchiature Comunali	333,00	3,29%	150,00	2,22%	25,43	0,54%
Edifici-Apparecchiature Terziario	1.023,00	10,10%	640,00	9,47%	68,73	1,47%
Edifici Residenziali	6.125,00	60,45%	4.231,00	62,62%	759,39	16,24%
Pubblica Illuminazione	207,00	2,04%	79,00	1,17%	38,93	0,83%
Industria	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Trasporti	2.444,00	24,12%	1.657,00	24,52%	369,48	7,90%
Produzione Locale di elettricità					40,38	0,86%
Produzione Locale di calore					0,00	0,00%
Altro					0,00	0,00%
Riduzione tra 2010-2016					3.375,00	72,16%
Totale	10.132,00	100%	6.757,00	100%	4.677,34	100,00%

Tabella 4.3: Ripartizione delle emissioni per settore nell'anno di riferimento e di quelle risparmiate al 2030.

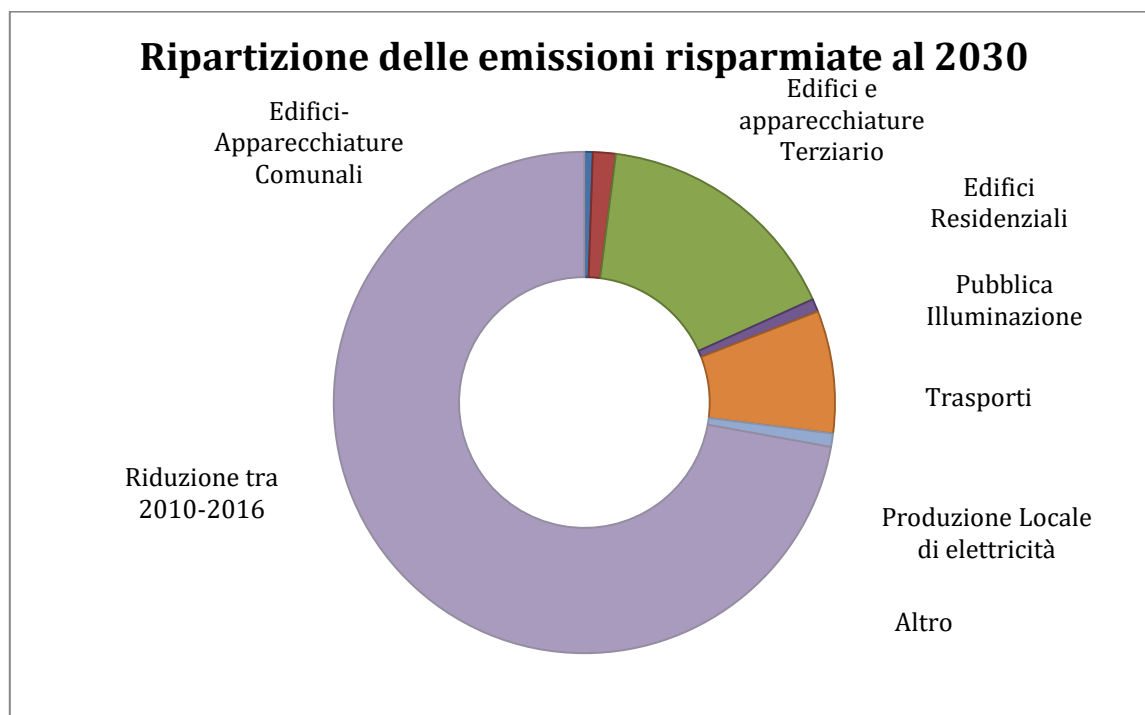


Grafico 4.2: Ripartizione delle emissioni risparmiate per settore al 2030.

4.3. Azioni del patrimonio pubblico

PUB 1	Ristrutturazione scuola elementare di Viale della Repubblica				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Intervento di adeguamento sismico dell'edificio della scuola primaria di Viale della Repubblica con intervento di miglioramento energetico con isolamento delle pareti e sostituzione degli infissi. -Infissi attualmente presenti nella scuola: alluminio e vetrocamera senza taglio termico, trasmittanza 4,70 W/mqK. -Superfici opache attualmente presenti: parete in calcestruzzo non isolata.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Ufficio Lavori Pubblici					
STAKEHOLDER					
SVILUPPO AZIONE Inizio 2020 Fine 2023					
COSTI [€] € 500.000,00					
Fonte di finanziamento € 500.000,00					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per tale intervento si ipotizza un risparmio energetico complessivo del 45% (25% per la coibentazione delle superfici opache e 20% per la sostituzione degli infissi). <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>92,14</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>18,61</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	92,14	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	18,61
Risparmio energetico [MWh/a]	92,14				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	18,61				
AZIONI DI MONITORAGGIO Consumi energetici del plesso scolastico negli anni.					

PUB 2	Sostituzione caldaie del palazzo Comunale e del Teatro
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Sostituzione caldaie del palazzo Comunale e del Teatro. L'intervento verrà realizzato nel 2019 con fondi comunali e con fondi legati al terremoto del 2016. Il vecchio impianto termico è costituito da 3 caldaie (60+60+60 kW) installate nel 1999 e verrà sostituito con nuove caldaie modulari a condensazione.	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Ufficio Lavori Pubblici	
STAKEHOLDER -	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2019 Fine 2020	
COSTI [€] € 40.000,00	
Fonte di finanziamento € 20.000,00	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Viene stimato un risparmio del 10% rispetto ai consumi di energia termica dell'edificio prima dell'intervento. Risparmio energetico [MWh/a] 11,51 Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] 2,33	
AZIONI DI MONITORAGGIO Consumi energetici dell'edificio negli anni.	

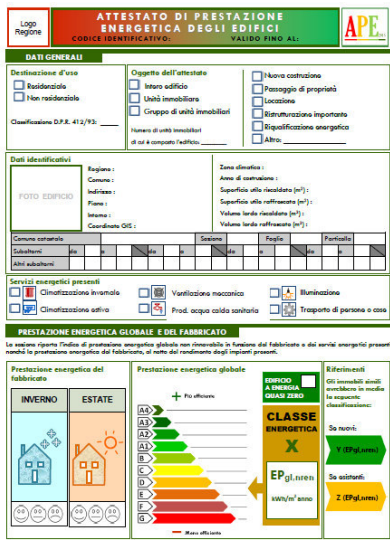
PUB 3	Sostituzione di lampade a bassa efficienza in edifici di proprietà dell'amministrazione pubblica
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione ha lo scopo di ridurre il consumo elettrico dell'illuminazione degli edifici e delle infrastrutture pubbliche. Tale azione è stata promossa dall'unione europea con l'introduzione della direttiva sull'Ecodesign, in particolare i regolamenti coinvolti sono il CE 244/2009 (modificato dal regolamento CE 859/2009), UE 874/2012, UE 1194/2012. L'Amministrazione Comunale sta procedendo all'installazione di lampade a led negli uffici comunali, nelle scuole, negli impianti sportivi e nel cimitero per l'illuminazione votiva.	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Servizio Lavori Pubblici	
STAKEHOLDER -	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2019 Fine 2030	
COSTI [€] N.Q.	
FONTE DI FINANZIAMENTO -	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE I consumi dell'illuminazione degli uffici vengono stimati considerando il 29% dei consumi elettrici totali dell'amministrazione comunale [Report RSE/2009/165]. I consumi dell'illuminazione delle scuole vengono stimati considerando il 27,5% dei consumi elettrici totali dell'amministrazione comunale [Report RSE/2009/165; LGH e RSE, La scuola in bolletta]. Viene stimato un risparmio del 20% rispetto ai consumi di energia elettrica per l'illuminazione. Risparmio energetico [MWh/a] 31,23 Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] 3,56	
AZIONI DI MONITORAGGIO Consumi di energia elettrica dell'Amministrazione pubblica negli anni.	

PUB 4	Sostituzione di apparecchiature elettriche in edifici di proprietà dell'amministrazione pubblica				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Nel settore pubblico una parte importante dei consumi di energia elettrica è legata all'alimentazione delle apparecchiature per ufficio come PC, video, stampanti. Gli apparecchi per l'ufficio devono sempre più rispettare dei requisiti di prestazione energetica definiti da norme dettate dall'Unione Europea, in conformità con quelle stabilite dal programma Energy Star. Va considerato che un significativo risparmio energetico e in bolletta, si può ottenere anche attraverso un corretto utilizzo di tali apparecchiature. L'Amministrazione Comunale sostituisce in maniera continuativa apparecchiature elettroniche (PC di vecchia generazione, stampanti, fotocopiatrici e server) con nuovi prodotti a più alta efficienza. Inoltre, l'azione vuole anche diffondere una cultura energetica tra i propri dipendenti soprattutto per quanto riguarda l'eliminazione dei consumi da stand-by. Apparecchiature recentemente sostituite dal Comune di Offida: N°10 computer fissi N° 10 monitor N°3 stampanti N°4 fotocopiatrici					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Ufficio Patrimonio					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2016</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2018</td></tr> </table>		Inizio	2016	Fine	2018
Inizio	2016				
Fine	2018				
COSTI [€] € 8.000,00					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per il calcolo viene stimato che il consumo degli uffici sia del 45% rispetto al consumo totale elettrico dell'amministrazione comunale [Report RSE/2009/165]. Il consumo delle apparecchiature da ufficio viene stimato del 24,2% rispetto al consumo elettrico totale degli uffici [Fonte: ENEA, Risparmio ed efficienza energetica in ufficio]. Rispetto a tale valore viene considerato un risparmio energetico per la sostituzione delle vecchie apparecchiature del 27%. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>8,13</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>0,93</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	8,13	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	0,93
Risparmio energetico [MWh/a]	8,13				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	0,93				
AZIONI DI MONITORAGGIO Consumi di energia elettrica dell'Amministrazione pubblica negli anni.					

4.4. Azioni sulla pubblica illuminazione

IP 1		Interventi su illuminazione pubblica																																																																																		
DESCRIZIONE DELL'AZIONE																																																																																				
Intervento che prevede la graduale sostituzione di tutte le vecchie lampade SAP 100W dell'illuminazione pubblica con nuove lampade a led. L'intervento è già stato parzialmente realizzato nel 2018 nelle seguenti vie: Via Martiri della Resistenza, Borgo Cappuccini, Viale della Repubblica, Sp. Castignanese San Barnaba (solo zona chiesa), Via Gramsci, Via Cavour, Via Mazzini, Via dei Molini, S.P. Valtésino ovest est e centro, Via Fratelli Cervi, Borgo Miriam, Fonte delle Pietre, Piazzale Avis, Parcheggio Merlettaie, Parcheggio BCC, Parcheggio ex mattatoio, S. Maria Goretti rotonda e ponte, Via Guarnieri, Via Nenni, Via Matteotti, Via De Gaseri, Via Aldo Moro, San Lazzaro, Lava, Circolo ricreativo Borgo Miriam. La tabella sottostante mostra uno schema della parte di intervento realizzato con i dati delle lampade.																																																																																				
<table><tr><th colspan="5">Nuove lampade LED</th></tr><tr><th>Marca</th><th>Modello</th><th>Potenza (w)</th><th>numero</th><th>Totale watt</th></tr><tr><td>Iguzzuni</td><td>EC04 Quid</td><td>57,3</td><td>111</td><td>6360,3</td></tr><tr><td>Iguzzuni</td><td>EC83 QUID</td><td>39</td><td>64</td><td>2496</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>ELIO-S- Tesata</td><td>43</td><td>3</td><td>129</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>EOS1</td><td>84</td><td>8</td><td>672</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>EOS1</td><td>109</td><td>4</td><td>436</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>HADES 2</td><td>56</td><td>66</td><td>3696</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>HADES 2</td><td>63</td><td>13</td><td>819</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>HADES 2</td><td>43</td><td>51</td><td>2193</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>HADES PR</td><td>84</td><td>16</td><td>1344</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>HADES PR</td><td>63</td><td>3</td><td>189</td></tr><tr><td>S.M.E.</td><td>HADES PR</td><td>43</td><td>5</td><td>215</td></tr><tr><td colspan="3">Totale</td><td>344</td><td>18549,3</td></tr><tr><td colspan="5">Lampade esistenti sostituite</td></tr><tr><td>SAP</td><td></td><td>100</td><td>344</td><td>34400</td></tr></table>					Nuove lampade LED					Marca	Modello	Potenza (w)	numero	Totale watt	Iguzzuni	EC04 Quid	57,3	111	6360,3	Iguzzuni	EC83 QUID	39	64	2496	S.M.E.	ELIO-S- Tesata	43	3	129	S.M.E.	EOS1	84	8	672	S.M.E.	EOS1	109	4	436	S.M.E.	HADES 2	56	66	3696	S.M.E.	HADES 2	63	13	819	S.M.E.	HADES 2	43	51	2193	S.M.E.	HADES PR	84	16	1344	S.M.E.	HADES PR	63	3	189	S.M.E.	HADES PR	43	5	215	Totale			344	18549,3	Lampade esistenti sostituite					SAP		100	344	34400
Nuove lampade LED																																																																																				
Marca	Modello	Potenza (w)	numero	Totale watt																																																																																
Iguzzuni	EC04 Quid	57,3	111	6360,3																																																																																
Iguzzuni	EC83 QUID	39	64	2496																																																																																
S.M.E.	ELIO-S- Tesata	43	3	129																																																																																
S.M.E.	EOS1	84	8	672																																																																																
S.M.E.	EOS1	109	4	436																																																																																
S.M.E.	HADES 2	56	66	3696																																																																																
S.M.E.	HADES 2	63	13	819																																																																																
S.M.E.	HADES 2	43	51	2193																																																																																
S.M.E.	HADES PR	84	16	1344																																																																																
S.M.E.	HADES PR	63	3	189																																																																																
S.M.E.	HADES PR	43	5	215																																																																																
Totale			344	18549,3																																																																																
Lampade esistenti sostituite																																																																																				
SAP		100	344	34400																																																																																
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE																																																																																				
Ufficio Tecnico Comunale																																																																																				
STAKEHOLDER																																																																																				
-																																																																																				
SVILUPPO AZIONE																																																																																				
Inizio	2018																																																																																			
Fine	2030																																																																																			
COSTI [€]																																																																																				
€ 80.000,00																																																																																				
FONTE DI FINANZIAMENTO																																																																																				
-																																																																																				
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE																																																																																				
Tra l'anno del BEI (2010) e l'anno del MEI (2016) i consumi dell'illuminazione pubblica sono leggermente aumentati. Considerando la graduale installazione di lampade LED ed un potenziale massimo di riduzione del 65%, viene stimata una riduzione del 50% dei consumi di energia elettrica rispetto al valore del 2016. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello locale per l'energia elettrica: 0,114 tCO2/MWh.																																																																																				
Risparmio energetico [MWh/a]			341,50																																																																																	
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]			38,93																																																																																	
AZIONI DI MONITORAGGIO																																																																																				
Verifica tramite le schede delle avvenute sostituzioni e dei risparmi conseguiti.																																																																																				

4.5. Azioni del settore residenziale

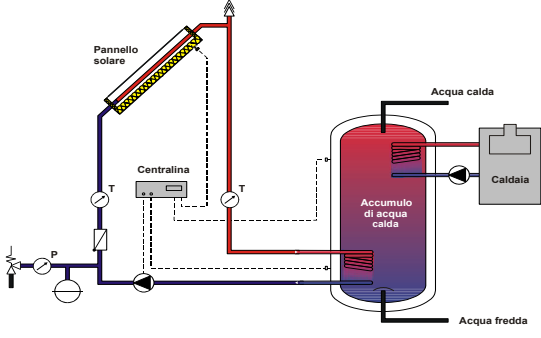
RES 1	Attestato di prestazione energetica per gli edifici
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Nel 2006, in Italia è stato introdotto l'Attestato di Prestazione Energetica degli immobili (APE) per certificare la qualità energetica di un immobile collocandolo in un sistema di classi energetiche. Il sistema di classi varia fra la G, più scadente, e la A4, più prestante. L'attestato, oltre a classificare l'immobile, fornisce al proprietario informazioni importanti riferite alla qualità energetica del proprio immobile e anche delle raccomandazioni o indicazioni per migliorarla. La classe energetica viene assegnata attraverso la definizione di un parametro numerico denominato EPgl, nren: si tratta di un indicatore, misurato in kWh/m²anno, che indica il consumo annuo al m² dell'unità immobiliare necessario a soddisfare, attraverso energia proveniente da fonte fossile, i servizi presenti nell'edificio. L'APE ha un valore decennale, indipendente dalla proprietà. La decadenza anticipata dell'APE si lega, invece, alla realizzazione di interventi edilizi o impiantistici che migliorino o peggiorino la performance dell'immobile.	
	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio	
STAKEHOLDER Certificatori energetici del territorio.	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2017 Fine 2030	
COSTI [€] € 0,00	
FONTE DI FINANZIAMENTO -	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Risparmio energetico [MWh/a] - Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] -	
AZIONI DI MONITORAGGIO Osservatorio Regionale: Attestato di Prestazione Energetica (http://ape.regione.marche.it/)	

RES 2	Interventi su involucro–ristrutturazione coperture								
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'isolamento termico delle coperture può essere realizzato in diversi modi, in funzione del tipo di sistema di copertura. Le coperture a falda con sottotetto possono essere coibentate all'intradosso, all'estradosso oppure sul piano di calpestio quando il sottotetto non è fruibile. La scelta del materiale coibente da utilizzare varia a seconda del tipo di intervento e dell'obiettivo. Se, oltre a ridurre le dispersioni invernali, si vuole una riduzione dell'apporto di calore in estate, sono da preferire materiali ad alta densità come la fibra di legno o i pannelli rigidi in fibre minerali. In caso contrario, il polistirene o il poliuretano rappresentano delle soluzioni adeguate. L'isolamento termico delle coperture di un edificio può risultare un intervento particolarmente conveniente soprattutto se è realizzato insieme ad altri interventi, come ad esempio l'impermeabilizzazione del tetto. La normativa vigente in materia di efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha definito i valori limite di trasmittanza dei solai di copertura nei casi in cui si intervenga coibentandole. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. In edifici condominiali l'incidenza delle dispersioni del sistema di copertura è generalmente inferiore rispetto a quella delle pareti verticali. In un edificio monofamiliare, invece, il peso della superficie di copertura incide maggiormente. I livelli di prestazione di una coibentazione sono correlati alle caratteristiche del materiale utilizzato e al relativo spessore. L'indicatore più importante per valutare la qualità energetica di un solaio di copertura è la trasmittanza. Maggiore è il valore di trasmittanza, maggiore sarà la capacità della parete di disperdere il calore. La recente normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha introdotto dei requisiti di trasmittanza da considerare in caso di realizzazione di interventi di ristrutturazione. Nella tabella seguente sono riportati questi valori, in funzione delle zone climatiche in cui è collocato l'edificio da ristrutturare.									
	A e B	C	D	E	F				
Trasmittanza U in W/m²K dal 2015	0,34	0,34	0,28	0,26	0,24				
Trasmittanza U in W/m²K dal 2021	0,32	0,32	0,26	0,24	0,22				
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio									
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia									
SVILUPPO AZIONE <table><tr><td>Inizio</td><td>2017</td></tr><tr><td>Fine</td><td>2030</td></tr></table>						Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017								
Fine	2030								
COSTI [€] N.Q.									
FONTE DI FINANZIAMENTO Detrazioni Fiscali nazionali									
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a ristrutturazione delle coperture; per il Comune di Offida nel 2016 sono l'87,8% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 15% per ogni intervento di ristrutturazione delle coperture, rispetto al consumo termico totale dell'edificio. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 15%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO2/MWh. <table><tr><td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>369,73</td></tr><tr><td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>74,69</td></tr></table>						Risparmio energetico [MWh/a]	369,73	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	74,69
Risparmio energetico [MWh/a]	369,73								
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	74,69								
AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.									

RES 3		Interventi su involucro – ristrutturazione pareti verticali (cappotto termico)								
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'isolamento termico (coibentazione) delle pareti di un edificio è uno fra gli interventi più efficaci e remunerativi che si possono realizzare su un fabbricato, perché, permette di ridurre una parte importante delle dispersioni termiche. La coibentazione delle pareti può essere realizzata dall'interno (a foderi), dall'esterno (a cappotto) o in intercapedine. L'efficacia dell'intervento varia in funzione della modalità di coibentazione (è più efficace il cappotto rispetto alle altre due tipologie di intervento), del materiale utilizzato (polistirene, fibra di legno, lane minerali), dello spessore del materiale applicato. La coibentazione delle pareti, oltre a ridurre le dispersioni in inverno, contribuisce anche a migliorare il comfort estivo delle abitazioni, soprattutto se sono utilizzati materiali ad alta densità. La normativa vigente in materia di efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha definito i valori limite di trasmittanza delle pareti nei casi in cui si intervenga coibentandole. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. I livelli di prestazione di una coibentazione sono correlati alle caratteristiche del materiale utilizzato e al relativo spessore. L'indicatore più importante per valutare la qualità energetica di una parete è la trasmittanza. Maggiore è il valore di trasmittanza, maggiore sarà la capacità della parete di disperdere il calore. La recente normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha introdotto dei requisiti minimi di trasmittanza da considerare in caso di realizzazione di interventi di ristrutturazione. Nella tabella seguente sono riportati questi valori, in funzione delle zone climatiche in cui è collocato l'edificio da ristrutturare.										
		A e B	C	D	E	F				
Trasmittanza U in W/m²K dal 2015		0,45	0,40	0,36	0,30	0,28				
Trasmittanza U in W/m²K dal 2021		0,40	0,36	0,32	0,28	0,26				
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio										
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia										
SVILUPPO AZIONE <table><tr><td>Inizio</td><td>2017</td></tr><tr><td>Fine</td><td>2030</td></tr></table>							Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017									
Fine	2030									
COSTI [€] N.Q.										
FONTE DI FINANZIAMENTO Detrazioni Fiscali nazionali										
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a ristrutturazione delle strutture opache verticali; per il Comune di Offida nel 2016 sono l'87,8% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 25% per ogni intervento di ristrutturazione delle strutture opache verticali, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 15%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030 Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO2/MWh.										
Risparmio energetico [MWh/a]				616,15						
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]				124,46						
AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.										

RES 4		Sostituzione serramenti				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE						
L'intervento di sostituzione dei serramenti nelle abitazioni garantisce una riduzione dei consumi di energia del 20-25%, in funzione dello stato dei serramenti sostituiti. Il telaio dei serramenti può essere realizzato in legno, in PVC o in alluminio con taglio termico su cui sono generalmente installati doppi vetri, con intercapedine riempita con gas argon o krypton e con un fronte trattato con rivestimento basso emissivo. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. I livelli di prestazione di un serramento sono funzione del tipo e della qualità del telaio, del numero di vetri e di eventuali gas insufflati in intercapedine. In commercio esistono soluzioni che permettono di raggiungere livelli di trasmittanza anche pari a 0,8 – 0,6 W/m²K. Si tratta, chiaramente, di soluzioni dispendiose e adatte a climi particolarmente rigidi. La recente normativa sull'efficienza energetica in edilizia (DM 26 giugno 2015) ha introdotto dei requisiti di trasmittanza da considerare in caso di realizzazione di interventi di ristrutturazione. Nella tabella seguente sono riportati questi valori, in funzione delle zone climatiche in cui è collocato l'edificio da ristrutturare.						
		A e B	C	D	E	F
Trasmittanza U in W/m²K dal 2015		3,2	2,4	2,1	1,9	1,7
Trasmittanza U in W/m²K dal 2021		3,0	2,0	1,8	1,4	1,0
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE						
Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio						
STAKEHOLDER						
Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia						
SVILUPPO AZIONE						
Inizio		2017				
Fine		2030				
COSTI [€]						
N.Q.						
FONTE DI FINANZIAMENTO						
Detrazioni Fiscali nazionali						
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE						
Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti alla sostituzione dei serramenti; per il Comune di Offida nel 2016 sono l'81,6% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 20% per ogni intervento di sostituzione dei serramenti, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 40%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030 Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO2/MWh.						
Risparmio energetico [MWh/a]				1.221,31		
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]				246,70		
AZIONI DI MONITORAGGIO						
Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.						

RES 5	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE I generatori a condensazione risultando oggi una tecnologia ormai matura per l'installazione sia in contesti di piccole dimensioni, come l'abitazione privata, che di dimensioni maggiori quali quelle di un condominio o di un fabbricato terziario in generale. La tecnologia a condensazione permette un miglioramento dell'efficienza di generazione grazie alla possibilità di recupero del calore normalmente disperso attraverso i fumi. Mediamente, si può ritenere, che una caldaia a condensazione sia in grado di assicurare un risparmio del 10% circa rispetto a una caldaia tradizionale. L'installazione di caldaie a condensazione viene oggi incentivata, sia nel caso di impianti unifamiliari che nel caso di impianti condominiali, attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. L'installazione di questo tipo di caldaie non presenta particolari complessità e, nella maggior parte dei casi, può essere installata in sostituzione della precedente caldaia tradizionale senza grossi adattamenti. Il Regolamento della Commissione Europea 811/2013 individua un sistema di etichettatura energetica di queste caldaie a cui viene fatta corrispondere, in funzione di un valore di efficienza, una determinata classe energetica. La base di confronto può essere rappresentata da un generatore tradizionale, alimentato a gas naturale, con un rendimento di produzione medio stagionale dell'86-88 %, con un costo pari a circa 1.500 € (tecnologia fornita e installata di taglia piccola < 35 kW) e una vita utile di 15 anni. L'alternativa tecnologicamente più avanzata e ritenuta ormai matura per il mercato è rappresentata da un generatore a condensazione (in classe A), con un rendimento stagionale medio pari al 95-97 % e un costo medio della tecnologia fornita e installata pari a circa 3.000 €. La vita utile della tecnologia a condensazione è comparabile con quella del generatore tradizionale.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Termomeccanica					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO Detrazioni Fiscali nazionali					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per la valutazione dei risparmi di energia e CO2 vengono presi in considerazione solo gli edifici costruiti prima del 1990 che non sono già stati soggetti a alla sostituzione dell'impianto di riscaldamento; per il Comune di Offida nel 2016 sono l'86,1% di tutti gli edifici presenti nel territorio [FONTE: Dati regionali su incentivi e detrazioni per il settore residenziale, RAEE 2018, ENEA]. Viene stimato un risparmio medio del 10% per ogni intervento di sostituzione dell'impianto di riscaldamento, rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 40%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030 Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 40%. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO2/MWh. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>806,18</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>162,85</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	806,18	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	162,85
Risparmio energetico [MWh/a]	806,18				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	162,85				
AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.					

RES 6	Installazione di impianti solari termici				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE I collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria rappresentano una tecnologia matura, consolidata e abbastanza diffusa. L'utilizzo prevalente del calore prodotto è indirizzato verso il riscaldamento dell'acqua adoperata per usi igienici, tuttavia, questi impianti funzionano bene anche a integrazione degli impianti di riscaldamento (soprattutto in sistemi a bassa temperatura), per il riscaldamento dell'acqua delle piscine e per la produzione di acqua calda per utilizzi industriali (industria casearia, industria alimentare in generale). La tipologia di collettore più diffusa è il sistema piano vetrato. Meno diffusi sono i sistemi non vetrati e i collettori a tubi sottovuoto che garantiscono, tuttavia, livelli più interessanti di efficienza. Da un punto di vista impiantistico è possibile distinguere fra sistemi a circolazione naturale e forzata, in base alla modalità con cui viene convogliato il fluido fra accumulo e collettore. Questi sistemi possono essere incentivati con le detrazioni fiscali o, in alternativa, con il Conto Energia Termico. 					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Termomeccanica					
SVILUPPO AZIONE <table border="0"> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO Detrazioni Fiscali nazionali					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il valore di risparmio medio per singolo intervento è fissato pari a 4,27 MWh/anno sulla base dei rapporti ENEA sulle detrazioni fiscali per la Regione Marche (RAEE 2017 e RAEE 2018). Il numero di interventi medio annuale è stato calcolato a partire dal dato regionale annuale degli interventi [Fonte: RAEE 2017 e RAEE 2018 - interventi con detrazioni fiscali], dal quale è stato ricalibrato un valore annuale medio per il comune specifico attraverso un rapporto tra il numero di abitazioni nel Comune ed il numero di abitazioni nella Regione. Il numero di interventi medio annuale stimato per il territorio di Offida è 1. Considerando che quasi tutte le case hanno impianti per il riscaldamento e l'ACS a metano, viene utilizzato il coefficiente delle emissioni di CO₂ IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO₂/MWh. <table border="0"> <tr> <td>Produzione di energia rinnovabile [MWh/a]</td><td>59,79</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>12,08</td></tr> </table>		Produzione di energia rinnovabile [MWh/a]	59,79	Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	12,08
Produzione di energia rinnovabile [MWh/a]	59,79				
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	12,08				
AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.					

RES 7	Sostituzione di elettrodomestici a bassa efficienza																						
DESCRIZIONE DELL'AZIONE In un'abitazione, una parte importante dei consumi di energia elettrica è legata all'alimentazione degli elettrodomestici. Uno degli strumenti messi a disposizione a seguito di diverse Direttive Europee è l'etichetta energetica che ogni elettrodomestico deve avere al fine di evidenziare: - le indicazioni sulle caratteristiche tecnico-energetiche del modello; - un indicatore sintetico dell'efficienza energetica. Elettrodomestici soggetti all'obbligo di etichettatura sono: Frigoriferi, congelatori e apparecchi combinati; Lavatrici, asciugatrici e apparecchi combinati; Lavastoviglie; Forni elettrici; Sorgenti luminose; Condizionatori d'aria; Televisori. Le classi di efficienza energetica riportate in etichetta si suddividono secondo una scala riferita a valori medi europei che va da "A++" (consumi minori) a "G" (consumi maggiori). La presente azione si prefigge di incentivare la sostituzione di alcuni elettrodomestici ad alto consumo tenendo in dovuto conto che nell'arco di dieci anni è ipotizzabile comunque un ricambio naturale degli elettrodomestici, pertanto l'obiettivo è informare per fare un acquisto ad alto risparmio energetico.																							
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio																							
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table> COSTI [€] N.Q.		Inizio	2017	Fine	2030																		
Inizio	2017																						
Fine	2030																						
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Gli elettrodomestici presi in considerazione in questa azione sono: frigo-congelatore, lavatrice e lavastoviglie. Per la stima sulla riduzione di energia elettrica è stato utilizzato il valore di risparmio per il passaggio da un elettrodomestico di classe A ad uno di classe A+++, calcolato sulla base dell'opuscolo sull'etichettatura energetica prodotto dall'ENEA (Opuscolo etichetta energetica ENEA, 2014). Il coefficiente di incidenza dei singoli elettrodomestici sui consumi elettrici totali è stato preso dalla tabella sottostante [Fonte: campagna di misura dei consumi elettrici condotta dal gruppo eERG del Politecnico di Milano www.eerg.it]. Per il calcolo viene stimato il consumo elettrico relativo ad ogni elettrodomestico considerato, il quale viene moltiplicato per il risparmio energetico ottenibile con la sostituzione dello stesso e per un fattore di penetrazione che equivale alla percentuale di elettrodomestici sostituiti dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 80% per tutti e tre gli elettrodomestici considerati. Il coefficiente delle emissioni di CO₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,114 tCO₂/MWh. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uso finale</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori)</td><td>23%</td></tr> <tr> <td>Illuminazione</td><td>12%</td></tr> <tr> <td>Audio e video</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>Boiler elettrico³</td><td>8%</td></tr> <tr> <td>Lavatrici</td><td>7%</td></tr> <tr> <td>Lavastoviglie</td><td>6%</td></tr> <tr> <td>Personal Computer e periferiche</td><td>3%</td></tr> <tr> <td>Altro (monitorato o non monitorato)</td><td>31%</td></tr> </tbody> </table> <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>558,89</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>216,85</td></tr> </table>		Uso finale	%	Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori)	23%	Illuminazione	12%	Audio e video	10%	Boiler elettrico ³	8%	Lavatrici	7%	Lavastoviglie	6%	Personal Computer e periferiche	3%	Altro (monitorato o non monitorato)	31%	Risparmio energetico [MWh/a]	558,89	Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	216,85
Uso finale	%																						
Apparecchi per il freddo (frigoriferi, frigocongelatori e congelatori)	23%																						
Illuminazione	12%																						
Audio e video	10%																						
Boiler elettrico ³	8%																						
Lavatrici	7%																						
Lavastoviglie	6%																						
Personal Computer e periferiche	3%																						
Altro (monitorato o non monitorato)	31%																						
Risparmio energetico [MWh/a]	558,89																						
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	216,85																						
AZIONI DI MONITORAGGIO Osservazione dei dati sui consumi di energia forniti dai distributori di gas ed energia elettrica. Questionari da sottoporre ai cittadini.																							

RES 8	Sostituzione di lampade a bassa efficienza energetica				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Nel settore residenziale i sistemi di illuminazione più diffusi sono attualmente quelli a LED, le lampade fluorescenti compatte e non e i sistemi alogeni. Il livello maggiore di efficienza è rappresentato dalle lampade a LED. Da un punto di vista economico, a parità di flusso luminoso, risulta più conveniente un sistema a LED rispetto a uno alogeno. Il parametro che identifica l'efficienza di una lampada è l'efficienza luminosa, ossia il rapporto fra flusso luminoso prodotto e potenza elettrica impegnata per garantirlo (lm/W). Maggiore è questo valore, migliore è la performance della lampada. Tutte le lampade commercializzate sono dotate di etichetta energetica con un livello di classe variabile fra la A++ e la E. Anche gli apparecchi di illuminazione sono etichettati con l'indicazione della classe energetica delle lampade alloggiabili.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il calcolo viene effettuato considerando che la sostituzione di lampade alogene o al neon con altre ad alta resa (es. LED) consentono di ottenere un risparmio di energia stimabile intorno al 20% [Fonte: ENEA, RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE, cod. pubbl. G5-0811-0]. Il risparmio di energia viene stimato considerando che i consumi per l'illuminazione siano il 12% dei consumi elettrici globali di un'abitazione e che sostituendo tutte le lampade si riesca a raggiungere un risparmio del 20%. Il coefficiente delle emissioni di CO ₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,114 tCO ₂ /MWh. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>106,56</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>21,53</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	106,56	Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	21,53
Risparmio energetico [MWh/a]	106,56				
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	21,53				
AZIONI DI MONITORAGGIO Osservazione dei dati sui consumi di energia elettrica forniti dal distributore.					

RES 9**Campagna di sensibilizzazione al risparmio di energia in ambiente domestico****DESCRIZIONE DELL'AZIONE**

Per poter ridurre il consumo di energia e di conseguenza le emissioni di gas serra, non basta intervenire solo sui dispositivi, ma è altrettanto fondamentale comprendere bene quanto e come si consuma l'energia in casa. Il primo passo sta nel capire come le nostre azioni in casa siano strettamente collegate ai nostri consumi di energia. Molto spesso cambiare le nostre abitudini è sufficiente a generare un notevole risparmio di energia, ma anche ad aumentare il comfort domestico. La parola chiave per iniziare un processo di cambiamento di questo tipo è "consapevolezza", una volta compresi i consumi di energia si può passare ad osservare come questi siano legati alle azioni quotidiane ed infine comprendere come modificare i propri comportamenti. Uno studio promosso dall'Unione europea ha messo in luce come nel campo della ricerca scientifica siano stati raggiunti ottimi risultati in termini di efficienza energetica solamente cambiando le proprie abitudini verso un uso più razionale dell'energia (fonte: EEA Technical Report, 05/2013). La tabella sottostante mostra una sintesi dei risultati raggiunti in diverse tipologie di studi.

Table 5.1 Summary of likely savings achieved from different interventions

Intervention	Range of energy savings
Feedback	5-15 %
Direct feedback (including smart meters)	5-15 %
Indirect feedback (e.g. enhanced billing)	2-10 %
Feedback and target setting	5-15 %
Energy audits	5-20 %
Community-based initiatives	5-20 %
Combination interventions (of more than one)	5-20 %

Inoltre, il recente sviluppo delle tecnologie ICT per l'home automation ha favorito la diffusione di molti prodotti connessi che aiutano a risparmiare energia in casa e a migliorare il comfort degli abitanti. Alcuni di questi permettono di monitorare i consumi di energia favorendo l'individuazione dei sprechi, mentre altri svolgono questa funzione automaticamente senza un diretto intervento dell'utente. Un utente che vuole migliorare il proprio comfort in casa e ridurre il costo delle bollette, può raggiungerlo modificando le proprie abitudini e/o usufruire dei vantaggi messi a disposizione dai moderni "smart devices".

L'amministrazione Comunale intende promuovere l'azione attraverso campagne informative (incontri pubblici, invio di materiale informativo, sito internet) rivolte ai cittadini per favorire la comprensione dei benefici di questa tipologia di azione.

RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE

Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio

STAKEHOLDER

-

SVILUPPO AZIONE

Inizio 2020

Fine 2030

COSTI [€]

N.Q.

FONTE DI FINANZIAMENTO

-

RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE

Il calcolo viene svolto considerando una riduzione del 5% dei consumi elettrici del settore residenziale. Il coefficiente delle emissioni di CO₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,114 tCO₂/MWh.

Risparmio energetico [MWh/a] **222,00**

Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] **44,84**

AZIONI DI MONITORAGGIO

Questionari da sottoporre ai cittadini.

RES 10	Regolamento edilizio comunale
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Riduzione del contributo di costruzione nelle nuove costruzioni o nella ristrutturazione totale o parziale di fabbricati esistenti. Le unità immobiliari che acquisiscono la classificazione di "classe energetica A4 - A3 - A2 - A1" usufruiscono dell'abbattimento rispettivamente del 75%, del 70%, del 60% e del 50% degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria. Nella ristrutturazione totale o parziale di fabbricati esistenti, le unità immobiliari che acquisiscono la classificazione di "classe energetica B", usufruiscono dell'abbattimento del 30% degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria (art. 105 comma 6 Regolamento Edilizio Comunale - approvato a marzo 2018).	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Ufficio Urbanistica	
STAKEHOLDER -	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2018 Fine 2030	
COSTI [€] € 0,00	
FONTE DI FINANZIAMENTO -	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Risparmio energetico [MWh/a] - Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a] -	
AZIONI DI MONITORAGGIO Dati comunali sul numero di richieste del contributo.	

4.6. Azioni del settore terziario

TER 1	Ristrutturazione globale edifici
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione si prefigge di ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO ₂ nel settore terziario mediante interventi strutturali finalizzati al contenimento delle dispersioni e alla diminuzione del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale. A tale proposito gli interventi sull'involucro e i serramenti possono garantire il confort climatico interno con il minimo dispendio energetico. Questi interventi possono essere incentivati attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. I livelli di prestazione di una coibentazione sono correlati alle caratteristiche del materiale utilizzato e al relativo spessore. L'indicatore più importante per valutare la qualità energetica di una parete è la trasmittanza. Maggiore è il valore di trasmittanza, maggiore sarà la capacità della parete di disperdere il calore.	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Gestione Territorio	
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2017 Fine 2030	
COSTI [€] N.Q.	
Fonte di finanziamento -	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 25% per ogni intervento, rispetto al consumo termico totale dell'edificio. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 25%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO ₂ è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO ₂ /MWh.	
Risparmio energetico [MWh/a] 121,06 Riduzione delle emissioni di CO ₂ [t/a] 24,45	
AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.	

TER 2	Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE I generatori a condensazione risultando oggi una tecnologia ormai matura per l'installazione in fabbricati del settore terziario. La tecnologia a condensazione permette un miglioramento dell'efficienza di generazione grazie alla possibilità di recupero del calore normalmente disperso attraverso i fumi. Mediamente, si può ritenere, che una caldaia a condensazione sia in grado di assicurare un risparmio del 10% circa rispetto a una caldaia tradizionale. L'installazione di caldaie a condensazione viene oggi incentivata attraverso il sistema delle detrazioni fiscali. L'installazione di questo tipo di caldaie non presenta particolari complessità e, nella maggior parte dei casi, può essere installata in sostituzione della precedente caldaia tradizionale senza grossi adattamenti. Il Regolamento della Commissione Europea 811/2013 individua un sistema di etichettatura energetica di queste caldaie a cui viene fatta corrispondere, in funzione di un valore di efficienza, una determinata classe energetica. La base di confronto può essere rappresentata da un generatore tradizionale, alimentato a gas naturale, con un rendimento di produzione medio stagionale dell'86-88%, con un costo pari a circa 1.500 € (tecnologia fornita e installata di taglia piccola < 35 kW) e una vita utile di 15 anni. L'alternativa tecnologicamente più avanzata e ritenuta ormai matura per il mercato è rappresentata da un generatore a condensazione (in classe A), con un rendimento stagionale medio pari al 95-97 % e un costo medio della tecnologia fornita e installata pari a circa 3.000 €. La vita utile della tecnologia a condensazione è comparabile con quella del generatore tradizionale.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Gestione Territorio					
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 10% per ogni intervento rispetto al consumo termico dell'edificio. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 50%, che corrisponde alla percentuale di edifici sottoposti ad intervento dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO₂ è quello IPCC per il gas naturale: 0,202 tCO₂/MWh. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>96,85</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>19,56</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	96,85	Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	19,56
Risparmio energetico [MWh/a]	96,85				
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	19,56				
AZIONI DI MONITORAGGIO Rapporti nazionali RAEE sull'efficienza energetica e sulle detrazioni fiscali.					

TER 3	Sostituzione di impianti di climatizzazione estiva				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Limitare gli sprechi di energia promuovendo la diffusione di condizionatori ad alta efficienza energetica. La diffusione degli impianti per la climatizzazione estiva ha subito, nel corso degli ultimi dieci anni, un forte incremento. I sistemi attualmente commercializzati sono di tre tipi riconducibili a condizionatori monoblocco portatili e sistemi mono o multi-split. I sistemi monoblocco in commercio sono rappresentati da macchine meno prestanti da un punto di vista energetico ma più semplici da installare e meno costose che non richiedono lavori edili. I sistemi a split, invece, oggi raggiungono livelli di efficienza e qualità molto elevati e migliori rispetto alle performance dei sistemi portatili. I climatizzatori estivi sono attualmente incentivati con il sistema delle detrazioni fiscali per le "ristrutturazioni edilizie" o, in alternativa, per i "grandi elettrodomestici".					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Gestione Territorio					
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2017</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2017	Fine	2030
Inizio	2017				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
Fonte di finanziamento -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per il calcolo viene stimato un risparmio medio del 17% per ogni intervento rispetto al consumo elettrico del condizionamento sulla base delle stime di classe energetica C e AA dei condizionatori in commercio. Il coefficiente incidenza del condizionamento sui consumi elettrici totali è del 13,6% ed è stato elaborato a partire dal documento dell'ENEA "Risparmio ed efficienza energetica in ufficio" e ricalibrato solo ai consumi elettrici. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 50%, che corrisponde alla percentuale dei condizionatori sostituiti dall'anno successivo a quello del MEI al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO ₂ è quello IPCC per l'energia elettrica locale: 0,114 tCO ₂ /MWh. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>24,44</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>2,79</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	24,44	Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	2,79
Risparmio energetico [MWh/a]	24,44				
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	2,79				
AZIONI DI MONITORAGGIO Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.					

TER 4	Sostituzione di lampade a bassa efficienza negli edifici
DESCRIZIONE DELL'AZIONE I sistemi di illuminazione più diffusi sono attualmente quelli a LED, le lampade fluorescenti compatte e non e i sistemi alogeni. Il livello maggiore di efficienza è rappresentato dalle lampade a LED. Da un punto di vista economico, a parità di flusso luminoso, risulta più conveniente un sistema a LED rispetto a uno alogeno. Il parametro che identifica l'efficienza di una lampada è l'efficienza luminosa, ossia il rapporto fra flusso luminoso prodotto e potenza elettrica impegnata per garantirlo (lm/W). Maggiore è questo valore, migliore è la performance della lampada. Tutte le lampade commercializzate sono dotate di etichetta energetica con un livello di classe variabile fra la A++ e la E. Anche gli apparecchi di illuminazione sono etichettati con l'indicazione della classe energetica delle lampade alloggiabili.	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Gestione Territorio	
STAKEHOLDER Esco; Liberi professionisti; Ditte di Edilizia	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2017 Fine 2030	
COSTI [€] N.Q.	
Fonte di finanziamento -	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il calcolo viene effettuato considerando che la sostituzione di lampade alogene o al neon con altre ad alta resa (es. LED) consentono di ottenere un risparmio di energia stimabile intorno al 20% [Fonte: ENEA, RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE, cod. pubbl. G5-0811-0]. Il risparmio di energia viene stimato considerando che i consumi per l'illuminazione siano il 45,5% dei consumi elettrici globali di un ufficio e che sostituendo tutte le lampade si riesca a raggiungere un risparmio del 20%. Il coefficiente delle emissioni di CO ₂ è quello locale per l'energia elettrica: 0,114 tCO ₂ /MWh.	
Risparmio energetico [MWh/a]	192,37
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	21,93
AZIONI DI MONITORAGGIO Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.	

TER 5	Campagna informativa sugli sprechi del settore terziario e su sistemi di gestione automatica dei carichi elettrici				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Lo scopo di questa azione è quello di ridurre gli sprechi di energia elettrica e termica degli edifici del settore terziario attraverso delle campagne informative promosse dall'Amministrazione Comunale. Infatti, l'energia consumata negli edifici è composta in parte da sprechi che possono e devono essere ridotti. Per raggiungere tale scopo sono necessari due aspetti principali: - la consapevolezza dei consumi energetici ed un cambio di comportamento da parte dei lavoratori; - l'utilizzo di tecnologie per una corretta gestione dell'energia. Il Comune promuoverà in prima persona l'efficienza energetica negli edifici del terziario attraverso incontri pubblici ed invio di materiale informativo, con lo scopo di informare le aziende sui metodi e gli strumenti per una corretta gestione dell'energia.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Aziende del terziario; Amministrazione Comunale: Ufficio Gestione Territorio					
STAKEHOLDER					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2020</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2020	Fine	2030
Inizio	2020				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Questa azione non è quantificabile direttamente, ma è strettamente collegata alle altre azioni del settore terziario in cui l'amministrazione intende incentivare le aziende di settore ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dell'energia. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>N.Q.</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>N.Q.</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	N.Q.	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	N.Q.
Risparmio energetico [MWh/a]	N.Q.				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	N.Q.				
AZIONI DI MONITORAGGIO Analisi dei consumi elettrici annuali del settore terziario.					

4.7. Azioni del settore trasporti

TRA 1	Passaggio a veicoli ad alta efficienza
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO ₂ del parco veicolare privato ed è collegata alla naturale evoluzione dei veicoli che divengono sempre più efficienti e meno inquinanti. Il trasporto privato è una delle principali fonti di emissioni di gas serra, nonostante questo, le prestazioni dei nuovi veicoli migliorano continuamente, anche in virtù delle misure adottate a livello europeo, che dal 1995 ha introdotto una strategia comunitaria per la riduzione delle emissioni di CO ₂ . Al fine di ridurre le emissioni di CO ₂ derivanti dalle autovetture e dai veicoli commerciali leggeri sono stati adottati i Regolamenti (CE) n. 443/2009 (CO ₂ auto) e (CE) n. 510/2011 (CO ₂ van) che fissano per tali veicoli un obiettivo, calcolato come il valore medio delle emissioni di CO ₂ dei veicoli nuovi venduti annualmente in Europa. In particolare, il (CE) n. 443/2009 fissa per le auto un target a livello EU pari a 95 gCO ₂ /km a partire dal 2021, e il (CE) n. 510/2011 prevede un obiettivo EU pari a 147 gCO ₂ /km per i veicoli commerciali leggeri dal 2020. L'ACI stima che l'età media delle autovetture in Italia risulta pari a 11 anni e che, agli attuali ritmi di sostituzione, ci vorranno 14 anni per sostituire tutte le auto in circolazione. L'Amministrazione comunale interverrà in prima persona con delle campagne di sensibilizzazione verso la cittadinanza per favorire la sostituzione dei mezzi più inquinanti e per informare su costi e benefici di una mobilità sostenibile (azione TRA 5). Inoltre, nell'ottica di incentivare l'introduzione di veicoli elettrici, l'Amministrazione comunale predisporrà l'infrastruttura necessaria alla ricarica dei mezzi (azione TRA 2).	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio	
STAKEHOLDER -	
SVILUPPO AZIONE Inizio 2017 Fine 2030	
COSTI [€] N.Q.	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Per ogni auto sostituita si ha un risparmio medio in termini di emissioni di CO ₂ eq. del 37,7%, che si traduce in risparmi annuali pari a 0,75 tonnellate di CO ₂ per ogni veicolo sostituito (FONTE: E-Mobility Report 2018). Inoltre, le emissioni medie delle nuove auto vendute nei 28 Stati membri Ue dovranno diminuire fino al 37,5% nel 2030 rispetto alle emissioni del 2021, mentre per i furgoni il taglio finale della CO ₂ al 2030 è stato fissato al -31% [FONTE: EurActiv]. Sulla base delle due fonti sopra citate è stato stimato il valore del 35,5% in termini di efficacia dell'azione. Tale valore è stato calcolato considerando la distribuzione tra differenti tipologie di veicoli della provincia di Ancona (FONTE: ACI, 2015), associando una riduzione media di CO ₂ del 37,5% per le autovetture e del 31% per tutte le altre tipologie di veicoli. Alla percentuale di riduzione di CO ₂ viene associato un primo fattore di penetrazione che considera tasso di sostituzione dei veicoli dall'anno del MEI al 2030. Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 100%. Alla percentuale di riduzione di CO ₂ viene associato un secondo fattore di penetrazione che considera il tasso di diffusione dei veicoli elettrici. Il traguardo del 35,5% di riduzione di emissioni può essere raggiunto solo con la diffusione dei veicoli elettrici. L'E-mobility report 2018 propone delle stime per la diffusione dei veicoli elettrici al 2030 considerando 3 diversi scenari di sviluppo (base, ponderato, avanzato). In base ai predetti scenari vengono proposti 4 coefficienti di penetrazione: SCENARIO AVANZATO: 100%; SCENARIO PONDERATO: 95,5%; SCENARIO BASE: 90,5%; VEICOLI ELETTRICI NON PRESENTI: 87,5% Il Comune di Offida ha stimato un fattore di penetrazione del 90,5%, anche in base agli interventi previsti nell'azione TRA 2. Risparmio energetico [MWh/a] - Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a] 367,92	
AZIONI DI MONITORAGGIO Osservazione dati ACI su parco veicoli e nuove immatricolazioni.	

TRA 2	Incentivo all'acquisto di auto elettriche				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 del parco veicolare privato incentivando l'acquisto di veicoli elettrici. Uno studio di RSE del 2014 prevedeva che nel 2030 in Italia ci saranno fino a 10.000.000 di autovetture elettriche su 40.000.000 totali (Fonte: RSE 2014, "E... muoviti! Mobilità elettrica a sistema"). L'E-mobility Report 2018 dell'Energy Strategy Group ha previsto per il 2030 fino a 7,8 mln di auto elettriche in Italia, inoltre ha calcolato che un'auto elettrica emette il 50% di CO2 in meno rispetto ad un veicolo a scoppio. In particolare, i veicoli elettrici saranno per la maggior parte presenti nei grandi centri urbani, dove sarà predisposta anche una adeguata infrastruttura per la ricarica delle auto, di conseguenza l'obiettivo di questa azione è quello di introdurre infrastrutture e servizi che favoriscano la diffusione dei veicoli elettrici nel territorio comunale. Il Comune di Offida nei prossimi anni installerà delle colonnine di ricarica di veicoli elettrici ad uso pubblico.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2020</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2020	Fine	2030
Inizio	2020				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
Fonte di finanziamento -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>-</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	-	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	-
Risparmio energetico [MWh/a]	-				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	-				
AZIONI DI MONITORAGGIO Documenti dell'Amministrazione comunale che attestino le misure intraprese.					

TRA 3	Piano della mobilità urbana sostenibile				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione ha lo scopo di ridurre il traffico di veicoli sulle strade incentivando gli spostamenti in bicicletta e a piedi. L'Amministrazione Comunale nel 2019 redigerà il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), un piano strategico di medio-lungo periodo che, basato sulla valutazione del bisogno di mobilità attuale e sulla definizione di scenari futuri, ha lo scopo di migliorare la qualità della vita dei cittadini nel proprio territorio. Gli interventi previsti per i prossimi anni sono: - Creazione di nuove piste ciclabili; - Incentivo all'uso dei percorsi ciclabili esistenti; - Introduzione di nuove strutture per la ciclabilità: parcheggi, depositi protetti; - Creazione di una mappa dei percorsi ciclopeditoni di tutto il territorio da distribuire ai cittadini; - Progettazione di nuovi percorsi pedonali; - Aggiornamento del piano della mobilità urbana; - Posizionamento di tutti i parcheggi pubblici all'esterno del centro storico; - Potenziamento del trasporto pubblico locale; - Campagne di comunicazione e sensibilizzazione.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2019</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2019	Fine	2030
Inizio	2019				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il calcolo della riduzione delle emissioni di CO₂ ottenibile con le iniziative comunali descritte sopra è stato effettuato con le "Schede metodologiche per il calcolo delle riduzioni di CO₂eq, dei risparmi energetici e della produzione di energia rinnovabile", Regione Emilia-Romagna e ERVET S.p.A., 2013. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]</td><td>-</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	-	Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	-
Risparmio energetico [MWh/a]	-				
Riduzione delle emissioni di CO₂ [t/a]	-				
AZIONI DI MONITORAGGIO Documenti dell'Amministrazione comunale che attestino le misure intraprese.					

TRA 4	Riqualificazione del parco veicoli dell'Amministrazione comunale				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 legate al consumo di combustibili fossili mediante la dismissione di mezzi comunali o la sostituzione degli stessi con nuovi veicoli a basse emissioni (dove possibile a GPL, metano, o elettrici). Veicoli dismessi dall'Amministrazione senza sostituzione, modelli: Ford Transit scarrabile e FIAT Scudo.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2018</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2018	Fine	2030
Inizio	2018				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE La riduzione delle emissioni viene effettuata considerando la tipologia ed il numero di veicoli sostituiti dall'Amministrazione comunale. Per ogni veicolo vengono considerati i chilometri annui percorsi. Le emissioni dei veicoli vengono stimate dalle tabelle prodotte da INEMAR ARPA, LOMBARDIA. <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>1,56</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	-	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	1,56
Risparmio energetico [MWh/a]	-				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	1,56				
AZIONI DI MONITORAGGIO Documenti e/o fatture dell'Amministrazione comunale che attestino la dismissione di vecchi mezzi e l'acquisto di nuovi veicoli in sostituzione.					

TRA 5	Campagne informative sulla mobilità sostenibile
DESCRIZIONE DELL'AZIONE	
Le campagne informative hanno lo scopo di sensibilizzare i cittadini ad un uso consapevole dei mezzi di trasporto. Esse promuoveranno la mobilità ciclopedonale, l'acquisto di veicoli più efficienti, uno stile di guida che permetta di diminuire i consumi e tutte quelle azioni quotidiane che consentono una riduzione delle emissioni inquinanti derivanti dal settore dei trasporti. Questa azione è direttamente collegata alle azioni TRA 1, TRA 2, e TRA 3, incentivando i cittadini ad un comportamento sostenibile nell'utilizzo e nella gestione dei mezzi di trasporto.	
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE	
Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio	
STAKEHOLDER	
-	
SVILUPPO AZIONE	
Inizio	2020
Fine	2030
COSTI [€]	
N.Q.	
Fonte di finanziamento	
-	
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE	
Risparmio energetico [MWh/a]	-
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	-
AZIONI DI MONITORAGGIO	
-	

4.8. Azioni sulle rinnovabili elettriche

FER-E 1	Produzione di energia da impianti fotovoltaici				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE L'azione consiste nell'installazione di pannelli solari fotovoltaici che contribuiscano a soddisfare la domanda di energia elettrica del territorio comunale, evitando il prelievo di energia dalla rete nazionale (a tale scopo non verranno conteggiati impianti con potenza installata >200kW). L'obiettivo è di incrementare la produzione di elettricità da pannelli solari fotovoltaici rispetto alla potenza installata al 2011 nei confini comunali (Fonte: GSE). In particolare, tale produzione ha avuto un forte incremento fino al 2013, tuttavia, con la fine del Conto Energia si è registrata una frenata nella posa di nuovi pannelli solari e nel quadriennio 2014-18 l'installato si è attestato attorno ai 400 MW annui, appena sufficienti a sostituire la capacità produttiva che si perde con l'invecchiamento dei pannelli. Nonostante questo, si può prevedere un incremento delle installazioni nei prossimi anni a causa dei fattori descritti di seguito: - I nuovi obiettivi della Ue prevedono di raggiungere il 32% di energia rinnovabile al 2030. In questo scenario, l'energia prodotta da fotovoltaico in Italia dovrà arrivare a circa 70 TWh contro i 20 TWh GW del 2015, che corrisponde ad un incremento annuo del 16%. (FONTE: SEN 2017). La stessa previsione è stata fatta da SolarPower Europe nel rapporto "Global Market Outlook for Solar Power 2018-2022", dove in Italia si prevedono nuove installazioni per 12,5 GW negli anni 2018-2022, che corrispondono ad un incremento annuo di potenza installata di circa il 16%. - Il calo dei prezzi degli impianti fotovoltaici, il cui acquisto risulta ormai vantaggioso anche senza la presenza di incentivi all'acquisto. Si è raggiunta la cosiddetta "grid parity". - La direttiva europea 2009/28/CE (recepita dall'Italia con il Dlgs n. 28/2011) impone che negli edifici di nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti ci sia l'obbligo dell'installazione di un impianto che sfrutti le risorse rinnovabili. - La sempre maggiore diffusione delle batterie di accumulo di energia elettrica domestiche, che permettono di sfruttare a pieno l'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privato Cittadino; Amministrazione Comunale: Settore 3 - Ufficio Gestione del Territorio					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2019</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2030</td></tr> </table>		Inizio	2019	Fine	2030
Inizio	2019				
Fine	2030				
COSTI [€] N.Q.					
FONTE DI FINANZIAMENTO -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE Il calcolo viene effettuato partendo dai dati reali della potenza installata tra il 2013 e il 2018 nel territorio del Comune di Offida, dai quali viene calcolata la potenza annua e spalmata fino al 2030. Il coefficiente delle emissioni di CO2 è quello IPCC per l'energia elettrica: 0,114 tCO2/MWh. <table> <tr> <td>Energia prodotta da fonte rinnovabile [MWh/a]</td><td>354,24</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>40,38</td></tr> </table>		Energia prodotta da fonte rinnovabile [MWh/a]	354,24	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	40,38
Energia prodotta da fonte rinnovabile [MWh/a]	354,24				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	40,38				
AZIONI DI MONITORAGGIO Osservazione dati ACI su parco veicoli e nuove immatricolazioni.					

4.9. Altre azioni del piano

ALT 1		Raccolta differenziata																				
DESCRIZIONE DELL'AZIONE																						
Il Comune di Offida ha introdotto la raccolta differenziata nel 2010 passando da un valore di riciclato del 55,60% nel primo anno di servizio ad un valore di 64% nel 2017 (ultimo dato attualmente disponibile). Inoltre, a partire dal 2015 è stata introdotta la raccolta differenziata porta a porta con un sistema di "tracciabilità dei rifiuti".																						
		<table><tr><th>ANNO</th><th>% RICILATO</th></tr><tr><td>2010</td><td>55,60%</td></tr><tr><td>2011</td><td>56,80%</td></tr><tr><td>2012</td><td>58,80%</td></tr><tr><td>2013</td><td>59,90%</td></tr><tr><td>2014</td><td>60,40%</td></tr><tr><td>2015</td><td>61,80%</td></tr><tr><td>2016</td><td>61,70%</td></tr><tr><td>2017</td><td>64,00%</td></tr></table>	ANNO	% RICILATO	2010	55,60%	2011	56,80%	2012	58,80%	2013	59,90%	2014	60,40%	2015	61,80%	2016	61,70%	2017	64,00%		
ANNO	% RICILATO																					
2010	55,60%																					
2011	56,80%																					
2012	58,80%																					
2013	59,90%																					
2014	60,40%																					
2015	61,80%																					
2016	61,70%																					
2017	64,00%																					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE																						
Privati cittadini; Amministrazione Comunale: Ufficio Gestione del Territorio; Picenambiente S.p.A.																						
STAKEHOLDER																						
-																						
SVILUPPO AZIONE																						
Inizio	2016																					
Fine	2030																					
COSTI [€]																						
N.Q.																						
FONTE DI FINANZIAMENTO																						
-																						
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE																						
Risparmio energetico [MWh/a]	-																					
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	-																					
AZIONI DI MONITORAGGIO																						
Dati sulla percentuale di rifiuti riciclati.																						

4.10. Riduzione tra 2010 – 2016

RIDUZIONE TRA 2010-2016					
DESCRIZIONE DELL'AZIONE Il Comune di Offida aveva già aderito al Patto dei Sindaci in passato presentando il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con obiettivi al 2020. In questa seconda fase gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 vengono incrementati al 40% ed estesi al 2030 con il nuovo Piano d'azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). A tale scopo, nel 2016 è stato fatto un rapporto di monitoraggio completo dell'inventario delle emissioni (MEI), con lo scopo di comprendere quale efficacia hanno avuto le azioni programmate nel PAES 2020. Nel PAESC il Comune di Offida ha scelto di considerare solo le azioni posteriori al 2016 e prendere la riduzione certificata di emissioni tra BEI e MEI come parte integrante dell'obiettivo al 40%. Tale traguardo di riduzione è giustificato tramite le azioni effettivamente realizzate e concluse prima del 2016, che non vengono più riportate nella nuova programmazione.					
RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE Privati cittadini; Amministrazione Comunale					
STAKEHOLDER -					
SVILUPPO AZIONE <table> <tr> <td>Inizio</td><td>2011</td></tr> <tr> <td>Fine</td><td>2016</td></tr> </table>		Inizio	2011	Fine	2016
Inizio	2011				
Fine	2016				
COSTI [€] N.Q.					
Fonte di finanziamento -					
RISULTATI ATTESI DALL'AZIONE <table> <tr> <td>Risparmio energetico [MWh/a]</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]</td><td>3375,00</td></tr> </table>		Risparmio energetico [MWh/a]	-	Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	3375,00
Risparmio energetico [MWh/a]	-				
Riduzione delle emissioni di CO2 [t/a]	3375,00				
AZIONI DI MONITORAGGIO -					

5. VISIONE 2050

Tutto ciò che è stato presentato nel presente PAESC ha come orizzonte temporale il 2030; si ritiene però utile individuare fin da ora i pilastri portanti di una visione di lungo periodo. Dato che questo piano è stato realizzato nell'ambito del Progetto Empowering, che racchiude 32 Comuni della Regione Marche, si è deciso di fornire uno scenario che definisca il modello marchigiano di sviluppo energetico nell'orizzonte 2030-2050. Nella presente analisi entrano in gioco molte variabili difficilmente governabili, di conseguenza questa deve essere trattata con flessibilità e monitorata in modo attivo. Per tale motivo non si sono posti obiettivi quantitativi per i risultati attesi né limiti temporali per il conseguimento dei risultati stessi. La roadmap si inserisce all'interno di una visione italiana ed europea con un percorso al 2050 esplicitata nei seguenti documenti: Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.), Comunicazioni UE COM(2011) 885 e COM(2018) 773.

Migliorare l'**efficienza energetica** è una priorità in tutti gli scenari di decarbonizzazione, quindi dovrebbe continuare a mantenere un ruolo centrale in futuro. Per la politica energetica della Regione Marche deve essere una scelta prioritaria aiutare le Amministrazioni locali a privilegiare iniziative di risparmio energetico nei loro territori. Considerando la necessità di ridurre il consumo di suolo e la bassa domanda di nuove abitazioni, è verosimile che il futuro del comparto edile debba necessariamente passare attraverso un massiccio ricorso alle ristrutturazioni da integrare con finalità energetiche e antisismiche. Dovrà essere fortemente supportata la tendenza a realizzare edifici a consumo nullo di energia (NZEB, Near Zero Energy Buildings) anche se ciò comportasse una revisione spinta delle tecniche costruttive. I prodotti di consumo e gli elettrodomestici dovranno soddisfare gli standard più elevati di efficienza energetica. I contatori e le tecnologie intelligenti, quali l'automazione domestica, permetteranno ai consumatori di esercitare un maggiore controllo sui propri modelli di consumo. Il miglioramento dell'efficienza energetica nell'industria dovrà essere perseguita con tutti gli sforzi già in atto, come l'impiego di motori elettrici sempre più efficienti e l'uso delle tecniche di "process integration" per il recupero di calore e lo sfruttamento termodinamico ottimale delle correnti fluide impiegate in ambito industriale. Sempre in ambito di efficienza energetica è importante citare la tecnica della cogenerazione che dovrà continuare a costituire una priorità per tutte quelle applicazioni caratterizzate da necessità contemporanee di energia elettrica e termica che sia in ambito industriale oppure in ambito terziario come ad esempio negli ospedali e nei centri commerciali.

L'**elettricità** svolgerà un ruolo molto più rilevante rispetto alla situazione attuale e dovrà contribuire alla decarbonizzazione del trasporto e del riscaldamento/raffreddamento. Il contesto energetico dovrà muoversi verso un uso massimo e ottimizzato dell'energia elettrica, prevedendo le opportune modifiche infrastrutturali, come ad esempio l'efficientamento della rete di distribuzione, e comportamentali. Sempre più importante risulterà la transizione verso l'elettrico nelle applicazioni di comfort ambientale con l'utilizzo di pompe di calore, in particolare di quelle che impiegano la sorgente geotermica a bassa entalpia. Nel trasporto leggero andrà sostenuta la transizione verso la propulsione elettrica.

Questa transizione verso un mercato dell'energia spostato prevalentemente sull'elettrico è guidata dalle **fonti rinnovabili**, che giocano un ruolo fondamentale nel processo di decarbonizzazione. In una visione al 2050 è auspicabile puntare ad un utilizzo delle fonti rinnovabili vicino all'obiettivo nazionale che prevede per il settore elettrico la copertura da rinnovabile dei consumi finali lordi di oltre l'85%. Questo sicuramente comporterà tempi dell'ordine delle decine di anni, ciononostante, occorre che tutte le azioni da impostare, anche nell'immediato, abbiano chiaro quale sarà il risultato finale.

All'interno della politica regionale sulle rinnovabili elettriche risulta fondamentale per il territorio, in una prospettiva di lungo termine, incentivare le fonti **solare** ed **eolica**. La prima dovrà essere sempre più tra le fonti prioritarie di sfruttamento dell'energia rinnovabile: energia elettrica tramite il fotovoltaico ed energia termica attraverso il ricorso al solare termico. La direzione verso cui tendere è quella di privilegiare e massimizzare l'impiego di superfici come tetti, parcheggi, discariche, pertinenze

di strade, autostrade e ferrovie. In tutto questo sarà importante l'introduzione di sistemi innovativi di accumulo dell'energia per supportare la realizzazione di quegli impianti, anche se piccoli, che consentano alte percentuali di autoconsumo. Per quanto riguarda l'energia eolica, il suo sfruttamento dovrà essere ottimizzato in base alla disponibilità della risorsa vento. Dovranno essere prioritarie quelle località dotate di ventosità adeguata e sufficientemente isolate in modo tale da non causare impatto per le popolazioni residenti nelle vicinanze. Nella visione di lungo periodo sarà importante monitorare lo sviluppo tecnologico del settore ed individuare quelle innovazioni che diminuiscano l'impatto ambientale nelle installazioni terrestri (in-shore) e consentano lo sfruttamento di campi a mare (off-shore) anche alle condizioni di ventosità tipiche del mare Adriatico di fronte alla costa marchigiana.

Nel contesto energetico appena descritto gioca un ruolo chiave **l'autosufficienza energetica coniugata con l'autoconsumo**. Il concetto è che l'energia venga prodotta laddove verrà utilizzata e, almeno in prima approssimazione, nella stessa quantità necessaria agli utilizzatori locali, conservando quindi l'obiettivo di massimizzare la diffusione della generazione distribuita. Quindi, se sarà necessario accumulare energia (perché prodotta, ad esempio, con fonti rinnovabili non programmabili), questo andrà fatto sul territorio utilizzando le migliori tecnologie disponibili per l'accumulo. Di conseguenza, si punterà ad impianti di taglia piccola per le installazioni vocate alla trigenerazione di energia elettrica, caldo e freddo (ospedali, centri commerciali, centri direzionali) ed alla taglia media (fino a qualche decina di MW) per centrali di cogenerazione di distretto. L'obiettivo è quello di creare dei Distretti industriali dell'energia, una sorta di "modello per l'energia" nel quale gli imprenditori, insieme ad istituzioni ed Enti Locali, giochino un ruolo di produttori di energia oltre che di consumatori. Inoltre, non va dimenticata la centralità delle utenze residenziali come motore della transizione energetica, da declinare in un maggiore coinvolgimento della domanda ai mercati tramite l'attivazione della demand response, l'apertura dei mercati ai consumatori ed auto-produttori (anche tramite aggregatori) e lo sviluppo regolamentato di energy communities. L'autosufficienza energetica così coniugata servirà anche a migliorare l'atteggiamento generale dei cittadini verso la materia dell'energia. Poiché qualsiasi tipo di produzione energetica comporta un certo impatto ambientale, avere la produzione sul proprio territorio non può che far crescere la volontà di minimizzare gli impatti e, di conseguenza, generare comportamenti virtuosi verso l'uso razionale dell'energia. Le tecnologie da utilizzare per raggiungere l'autosufficienza dovranno essere quelle che, al tempo stesso, saranno capaci di ridurre gli impatti ambientali e di adeguare i profili di produzione ai profili di consumo, sfruttando anche tutte le innovazioni disponibili in materia di reti (smart grids).

La strategia di lungo termine dettata dall'Unione Europea è chiara, il benessere delle persone, la competitività industriale e il funzionamento generale della società dipendono da un'energia sicura, priva di rischi, sostenibile ed economicamente accessibile. In questo senso un altro degli elementi da considerare, oltre quelli già trattati, è la progressiva **riduzione del consumo di combustibili fossili**. La transizione dovrà dapprima comportare la riduzione dei combustibili fossili liquidi e solidi, fino a veder il loro uso relegato a quegli impieghi per i quali non esiste alternativa (al momento, trasporto aereo e, in parte, marittimo). Il combustibile fossile da privilegiare durante la transizione dovrà essere il gas naturale, anche nella versione liquefatta (LNG) per quegli impieghi che necessitino di maggiore densità energetica (trasporto marittimo, trasporto pesante su strada e ferrovia). Questo processo è già in corso, con tagli importanti negli investimenti nel settore petrolifero ed una conseguente riduzione della produzione. Al contempo, però, persiste una domanda ancora a livelli elevati per mancanza di alternative idonee a costi accettabili. In questo contesto, potrebbe aprirsi un nuovo ciclo di forte volatilità nel settore che potrà protrarsi per un lungo periodo. Di conseguenza, la sfida sarà quella di tutelare in particolare il tessuto industriale, anche per assicurare adeguata disponibilità di prodotti derivati e favorire, ove opportuno, la riconversione delle infrastrutture verso i biocarburanti.

In contrasto rispetto alle altre fonti fossili, saranno in costante crescita i consumi di gas naturale. Grazie alla flessibilità di utilizzo e alle basse emissioni, il gas manterrà una forte posizione nei consumi regionali e nazionali. L'evoluzione del mercato del gas naturale sarà comunque strettamente dipendente dall'andamento dei prezzi, fortemente dipendenti dagli investimenti a livello globale, e dalla competitività delle fonti rinnovabili. Inoltre, al gas naturale di origine fossile verrà sempre di più affiancato il **biometano** prodotto dalle biomasse sfruttando di quest'ultimo sia le buone caratteristiche in termini di impatto ambientale che le potenzialità come vettore energetico. In particolare, gas naturale e biometano hanno e continueranno ad avere in futuro un ruolo fondamentale del settore dei trasporti regionale, territorio leader nell'impiego del gas naturale compresso (GNC), anche da biometano, come carburante alternativo per il trasporto leggero.

L'efficienza energetica nei trasporti dovrà essere rigorosamente coniugata con la riduzione dell'inquinamento provocato dalle emissioni dei mezzi di trasporto. In questa ottica la raccomandazione è quella di convertire progressivamente il parco veicoli su strada (diesel e benzina) verso la propulsione ibrida/elettrica o verso carburanti a basse emissioni (metano, biocarburanti avanzati). Naturalmente deve essere garantito contestualmente l'adeguamento della rete elettrica, con la creazione di un numero sufficiente di colonnine di ricarica e la messa in atto di accorgimenti per rendere possibile la ricarica autonoma dei veicoli elettrici. Mentre la già diffusa rete regionale di distributori di metano dovrà essere progressivamente potenziata. In particolare, per il trasporto pesante (autocarri, autobus per lunghe tratte, treni a trazione termica) è auspicabile una conversione quanto più ampia possibile all'uso del gas naturale liquefatto (GNL). Per ciò che riguarda gli autobus urbani ci si aspetta una forte conversione anche verso l'elettrico, oltre al metano sopracitato.

Infine, è importante fare un accenno al sistema energetico proveniente dal ciclo dei rifiuti. L'indirizzo è quello di fare sempre più ricorso ad un modello di “**economia circolare**” che massimizzi il riciclo e il riuso della frazione secca dei rifiuti. Andrà garantito anche un monitoraggio costante e puntuale dello **sviluppo tecnologico** in atto in tutti i settori coinvolti nella produzione, nel trasporto e nell'uso dell'energia al fine di individuare, con tempestività, ogni innovazione che possa garantire ai comuni presenti nel territorio marchigiano miglioramenti nell'approvvigionamento di energia in termini di compatibilità ambientale, efficienza, affidabilità e convenienza economica.

6. METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Come evidenziato nei capitoli precedenti, le azioni previste nel presente PAESC si articolano in 7 settori. Le misure di monitoraggio previste variano da azione ad azione, ma possono essere in parte raggruppate a seconda del tipo di settore a cui si riferiscono.

Per quanto riguarda infatti i settori che fanno direttamente capo all'amministrazione comunale, ovvero quelli denominati "Edifici-Apparecchiature Comunali", "Pubblica Illuminazione" e "Altro", si prevede una modalità di monitoraggio più diretta, andando a seguire, tramite il responsabile dell'intervento, le fasi d'implementazione dell'azione e le sue ricadute in termini di risparmio energetico con le conseguenti riduzioni di CO2.

Più complesso il discorso nei settori in cui è il privato a dover portare avanti interventi di efficienza energetica. In particolare, nei settori del "Residenziale" e del "Terziario", l'azione di monitoraggio che le varie amministrazioni comunali intendono perseguire non è quella di seguire direttamente ogni singolo intervento, ma un'analisi sullo sviluppo e sull'andamento dei consumi energetici del settore, sia termici che elettrici. Parallelamente a questo sono previsti degli approfondimenti come quelli di monitorare le pratiche edilizie presentate ai comuni, in particolare per la ristrutturazione degli edifici nel "Residenziale", e quello di coinvolgere le associazioni di categoria per le azioni nel settore "Terziario".

Ci sono poi i settori della produzione di energia che coinvolgono sia il soggetto pubblico che il privato. Anche in questo caso prevale una logica di seguire in modo più diretto gli interventi delle amministrazioni comunali, mentre per le azioni proposte o portate avanti da privati si intende monitorarle anche grazie alle autorizzazioni rilasciate all'interno dei comuni, classificando in modo più accurato le nuove pratiche di permessi a costruire.

Infine, il settore dei "Trasporti" vede la presenza di alcune azioni del privato, come la TRA 1 sul passaggio a veicoli ad alta efficienza, e molte azioni, soprattutto di pianificazione, messe in campo dalle amministrazioni comunali. Per quest'ultime il monitoraggio prevede un'analisi integrata delle attività di analisi dei flussi di traffico, delle indagini dirette per la mobilità, dell'andamento dello stato del parco veicolare.

Il Piano di Monitoraggio prevede la redazione periodica di una relazione sull'andamento della realizzazione degli interventi previsti, sulla base di una lista di indicatori di performance delle azioni.

L'invio dei rapporti di monitoraggio all'UE avverrà ogni 2 anni dall'approvazione del SECAP:

- "Relazione d'Azione" (Action Report): 2021, 2023; 2025; 2027; 2029;
- "Relazione d'Attuazione" (Implementation Report) con MEI (con incluso aggiornamento inventario emissioni): 2023; 2027.

Le relazioni conterranno anche le eventuali azioni correttive che si rendessero necessarie nel caso si riscontrino difficoltà nella realizzazione degli interventi, ma anche eventuali azioni che potrebbero emergere, ad esempio anche dal settore privato, nei successivi anni.



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI OFFIDA

Sustainable Energy and Climate Action Plan

SECAP



PARTE DI ADATTAMENTO



LIFE SEC ADAP PROJECT

LIFE 2014-2020 – code: LIFE/14/CCA/IT/000316



SOMMARIO

1. Premessa	100
1.1. Strategia EU	101
1.2. Strategia Nazionale	101
2. Sintesi delle analisi condotte sul territorio del Comune di Offida	103
2.1. Analisi Climatica	103
2.2. Analisi delle Vulnerabilità e dei Rischi	107
2.2.1. Erosione dei suoli agricoli	109
2.2.2. Carenza idrica in agricoltura	110
2.2.3. Problemi di salute per ondate di calore.....	111
2.2.4. Dissesto idrogeologico ed infrastrutture	113
2.2.5. Aree vegetate ed incendi boschivi.....	113
3. Visione del Comune di Offida	115
4. Strumenti di pianificazione e regolamenti esistenti	116
5. Strategia del Comune di Offida	119
6. Schede di Azione del Piano di Adattamento	123
7. Attuazione del Piano di Adattamento	124
8. Bibliografia.....	127
ALLEGATO A – Schede di Azione.....	129



1. Premessa

L'adattamento ai cambiamenti climatici è un tema di cui i governi nazionali e le comunità locali hanno iniziato a occuparsi da pochi anni come reazione all'evidenza delle modifiche in corso al clima e degli impatti che esse generano nei sistemi socio-economici.

I cambiamenti climatici hanno diverse conseguenze, a partire dalla scarsità di risorse naturali basilari come l'acqua, il suolo e prodotti agricoli primari. Molti settori economici, come ad esempio l'agricoltura, la pesca e il turismo, sono dipendenti dalle condizioni climatiche e stanno già affrontando gli impatti dei cambiamenti climatici in atto.

L'adozione preventiva di azioni di adattamento può proteggere la società dagli impatti dei cambiamenti climatici, che possono essere potenzialmente molto costosi. Come evidenziato nella Strategia Europea, investendo 1 euro oggi per la protezione delle inondazioni, se ne risparmieranno 6 nel futuro (European Commission COM(2013) 216 final). Secondo la Commissione Europea, il costo minimo di un mancato adattamento ai cambiamenti climatici a livello europeo andrebbe dai 100 miliardi di euro all'anno nel 2020 ai 250 miliardi di euro all'anno nel 2050.

Le città stanno giocando un ruolo vitale nella risposta locale ai cambiamenti climatici limitando le loro emissioni di gas serra e adattandosi agli effetti di un clima che cambia. I governi locali sono al centro di questi sforzi. Conducono l'azione per il clima elaborando strategie e programmi, integrando tali azioni nello sviluppo urbano in corso e forgiando i partenariati necessari per una risposta climatica efficace. Il successo delle politiche di adattamento dipende da valutazioni ed analisi locali e dall'integrazione delle misure previste negli investimenti, nelle politiche e nei quadri normativi comunali e regionali. Le città ben governate, dotate di infrastrutture e servizi universali, forniscono una solida base per la costruzione della resilienza climatica se i processi di pianificazione, progettazione e allocazione delle risorse umane, patrimoniali e materiali rispondono ai rischi climatici emergenti. L'adattamento urbano offre l'opportunità di un incremento della resilienza e di uno sviluppo sostenibile attraverso la gestione del rischio urbano con un approccio multilivello, l'allineamento delle politiche e degli incentivi, il potenziamento delle capacità di adattamento delle istituzioni e della comunità, mediante sinergie con il settore privato e l'allocazione di adeguati finanziamenti.

La necessità di adeguare le aree urbane alle mutevoli condizioni climatiche è ampiamente riconosciuta. Il quinto rapporto di valutazione dell'IPCC, come in precedenti occasioni, analizza lo stato degli sforzi di adattamento e, tra l'altro, contiene il capitolo sulle aree urbane sottolineando tre fatti:

1. le grandi differenze tra le città di tutto il mondo in termini di capacità di adattamento e i fattori che influenzano questa capacità;
2. i limiti che anche i livelli territoriali sovra-ordinati incontrano senza attenuazione;
3. la necessità di un adattamento che affronti ed integri anche questioni di sviluppo e mitigazione. (Revi, A. et al., 2014). È ovvio che le iniziative di adattamento sono in ritardo rispetto ai bisogni effettivi e che gli sforzi per un migliore adattamento urbano devono essere intensificati.

Il Comune di Offida, con delibera di Giunta Comunale n. 74 del 09.10.2014, ha aderito in qualità di partner alla proposta progettuale LIFE_SEC_ADAPT "Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies", presentata dalla SVIM - Sviluppo Marche S.p.A., in veste di soggetto capofila nell'ambito della call 2014, afferente al programma europeo LIFE, sub programma "Azioni per il clima" priorità tematica "Mayor Adap" (codice progetto LIFE14 CCA/IT/000316). Successivamente, con deliberazione del Consiglio Comunale n.23 del 28.07.2016, il Comune ha aderito al "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia", impegnandosi, così, a contribuire a raggiungere gli obiettivi di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico previsti dall'iniziativa promossa dall'Unione Europea.

L'Azione C.3 del Progetto LIFE SEC ADAPT ha come obiettivo finale l'adozione della strategia e del piano di adattamento climatico nelle città partecipanti. La strategia di adattamento al clima è composta da 4 fasi:

- 1) l'analisi della vulnerabilità e dei rischi;
- 2) la definizione di una visione politica;
- 3) l'identificazione delle potenziali opzioni di adattamento;
- 4) la definizione delle priorità e la selezione delle migliori opzioni;
- 5) la redazione e adozione della strategia e del piano di adattamento

Il presente documento costituisce, pertanto, la parte del SECAP che prende in considerazione gli aspetti legati all'adattamento del territorio comunale di Offida agli effetti dei cambiamenti climatici.

1.1. Strategia EU

Il 16 aprile 2013, la Commissione Europea ha presentato la Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici (COM(2013) 216 final), introducendo così un quadro normativo mirato a rendere l'Unione Europea sempre più pronta ad affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, attraverso un sostegno agli Stati Membri, alle organizzazioni transnazionali e agli operatori locali con adeguate azioni a livello regionale (https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en).

La strategia si basa su tre principali obiettivi:

1. promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati Membri. Oggi sono quindici i Paesi europei che hanno adottato una strategia di adattamento. La Commissione incoraggerà tutti gli Stati Membri a muoversi su questo fronte e metterà a disposizione fondi per aiutarli a migliorare le loro capacità di adattamento. Sosterrà inoltre gli sforzi delle città in tal senso, invitandole a sottoscrivere un impegno su modello del Patto dei sindaci;
2. promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili, facendo sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti e promuovendo l'uso delle assicurazioni e di schemi statali di copertura del rischio, per la tutela contro le catastrofi;
3. assicurare processi decisionali informati, colmando le lacune nelle conoscenze in fatto di adattamento e dando maggiore impulso alla piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (Climate-ADAPT).

La strategia è costituita da una serie di documenti: il documento principale è la Comunicazione della Commissione Europea "An EU Strategy on adaptation to climate change", che specifica le azioni da intraprendere nelle tre aree prioritarie sintetizzate in precedenza. La Comunicazione è accompagnata da dodici documenti che affrontano il tema dell'adattamento in specifici settori e aree politiche (migrazioni, aree marine e costiere, salute, infrastrutture, agricoltura, politiche di coesione e assicurazioni) e da linee guida per la preparazione delle strategie nazionali e locali di adattamento.

1.2. Strategia Nazionale

A livello nazionale il Ministero dell'Ambiente (MATM) ha presentato nel 2017 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC - http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf).

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 la SNAC 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 ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

2. Sintesi delle analisi condotte sul territorio del Comune di Offida

2.1. Analisi Climatica

Il clima del Comune di Offida è generalmente temperato e, secondo quanto previsto nella classificazione di Koppen, è assimilabile al tipo “temperato sublitoraneo” caratteristico delle zone collinari centrali delle Marche meridionali e di quelle litoranee comprese fra Senigallia (AN) e San Benedetto del Tronto (AP). La suddetta tipologia climatica è di transizione tra un clima propriamente “mediterraneo” e quello “subcontinentale” (o clima temperato piovoso). Trovandosi in questa condizione di passaggio, il clima di Offida presenta caratteri dell'uno o dell'altro tipo, in maniera dipendente dalla circolazione atmosferica globale.

L'analisi climatica del Comune di Offida (Current Baseline Assessment Report – Action project A1) è stata effettuata a partire dai dati giornalieri di temperatura e precipitazione per l'arco temporale 1961-2015 (dati forniti dal Centro Funzionale di Protezione Civile della Regione Marche), ed assumendo come base di riferimento il CLINO 1971-2000. Nello specifico data l'assenza, nel territorio comunale di Offida, di una stazione meteorologica di rilevamento con disponibilità di una serie completa e continua, sono stati utilizzati dati di stazioni limitrofe: Spinetoli per le precipitazioni ed Ascoli Piceno per le temperature.

Analizzando il periodo 1961-2015, nel complesso la temperatura media annuale è pari a 15,2°C (media invernale di 11,7°C, media primaverile di 19,2°C, media estiva di 30,3°C e media autunnale di 21,5°C), con una temperatura media minima di 9,7°C e una media massima di 20,6°C. Le temperature più basse si registrano in dicembre gennaio e febbraio, mentre le più alte in luglio e agosto (Tab. 2.1).

Le precipitazioni medie annuali sono comprese fra 600 e 800 mm (valore medio periodo 1961-2015 par a 684,25 mm) e i giorni nevosi per anno sono mediamente compresi fra 3-6 (Tab. 2.1).

Tabella 2.1 - VALORI MEDI DI TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI (Periodo 1961-2015)				
Mese	Media Pr (mm)	Medi Tx (°C)	Media Tn (°C)	Media Tm (°C)
Gennaio	51,49	11,0	2,2	6,6
Febbraio	47,15	12,1	2,8	7,5
Marzo	57,65	15,2	5,0	10,1
Aprile	58,51	18,7	7,8	13,3
Maggio	43,73	23,6	11,9	17,8
Giugno	58,92	28,1	15,6	21,8
Luglio	41,14	31,4	18,1	24,8
Agosto	45,18	31,4	17,9	24,6
Settembre	65,30	26,8	14,8	20,8
Ottobre	70,50	21,6	11,1	16,4
Novembre	69,58	16,0	6,6	11,3
Dicembre	75,09	11,8	2,2	7,5
Inverno	173,73	11,7	2,4	7,2
Primavera	159,89	19,2	8,2	13,7
Estate	145,24	30,3	17,2	23,7
Autunno	203,38	21,5	10,8	16,2
ANNUALE	684,25	20,6	9,7	15,2

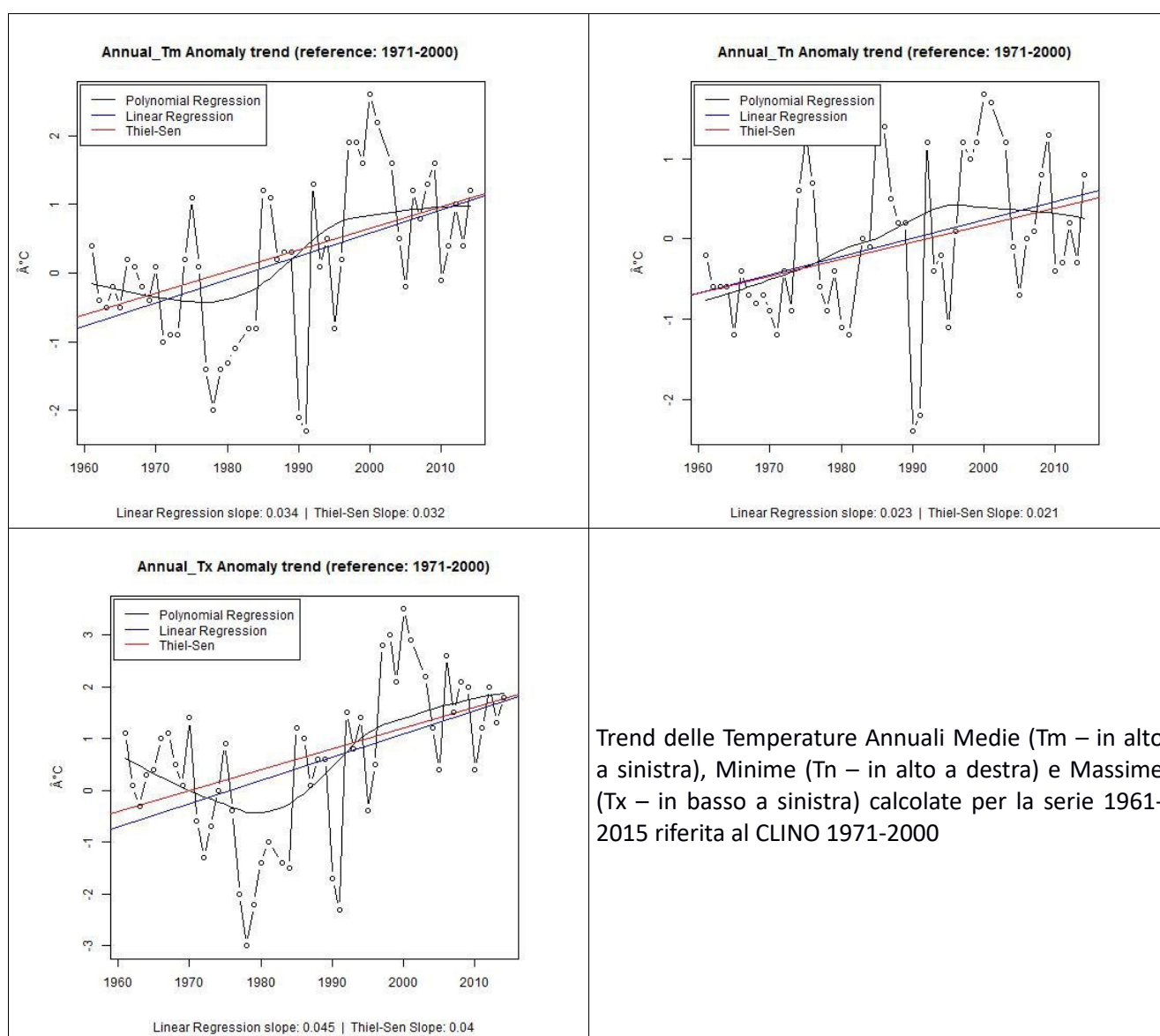
I risultati dell'analisi climatica locale, sviluppata tramite l'elaborazione di **trend climatici** (anomalie annuali e stagionali di precipitazioni e temperature) e di **indici climatici estremi**,

conferma le tendenze riscontrate in altre aree europee, specialmente a livello di bacino Mediterraneo, con chiari segnali di variazione climatica osservati sia per le temperature che per le precipitazioni, quali:

- **aumento delle temperature** (in particolare delle temperature massime);
- **aumento dei periodi caldi durante la stagione estiva** (ondate di calore);
- **estremizzazione del regime precipitativo locale** (a una modesta riduzione della quantità di precipitazioni annuali si accompagna un notevole cambiamento dei regimi di pioggia nel corso dell'anno, con prolungati periodi siccitosi nella stagione estiva e aumento della frequenza e dell'intensità delle precipitazioni e conseguente aumento dei fenomeni di dissesto idrogeologico).

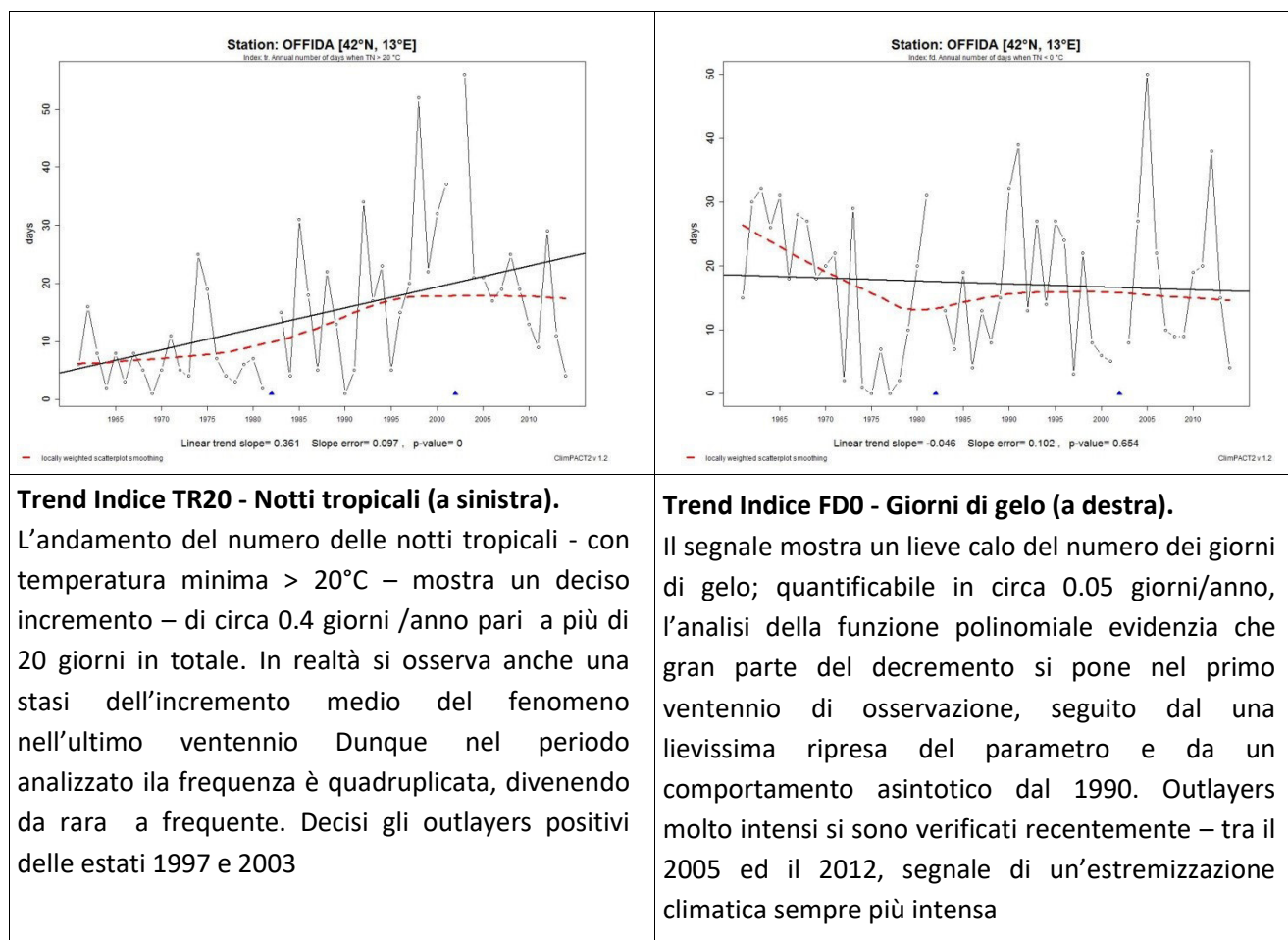
Il **trend delle temperature** annuali risulta in aumento in tutte le stagioni. Gli incrementi termici medi annui variano tra $0.021^{\circ}\text{C}/\text{anno}$ per i valori medi minimi e $0.040^{\circ}\text{C}/\text{anno}$ per quelli massimi, con una media annua pari a circa $0.032^{\circ}\text{C}/\text{anno}$.

Dall'analisi climatica (Azione A1), condotta per il periodo 1961-2015, si evidenzia una forte criticità per il Comune di Offida in relazione all'incremento delle temperature medie ($+1,8^{\circ}\text{C}$), massime ($+2,0^{\circ}\text{C}$) e minime ($+1,2^{\circ}\text{C}$).



Gli **indici climatici estremi di temperatura** mostrano risultati piuttosto in linea con quanto osservato nel *Rapporto ISPRA 37/2013 Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia*, evidenziando una tendenza al riscaldamento a partire dai primi anni '80, seppur meno accentuata, e con un marcato rallentamento della crescita delle temperature dalla fine degli anni '90 ad oggi.

L'analisi dei trend relativi ai singoli parametri mostra che l'indice dei giorni di gelo (FD0) con temperature minime $< 0^{\circ}\text{C}$ presenta un lieve calo di circa 0.05 giorni/anno pari a circa 3 giorni nell'intero periodo. Assolutamente paragonabile in tendenza ed intensità risulta essere il decremento dei giorni e delle notti fredde. Molto più significativi risultano essere gli incrementi del numero dei giorni molto caldi (SU 30 – circa 0,8 giorni anno) e caldi (SU 25, 1 giorno ogni 2 anni). Altrettanto importante risulta essere l'incremento quantitativo delle ondate di calore.

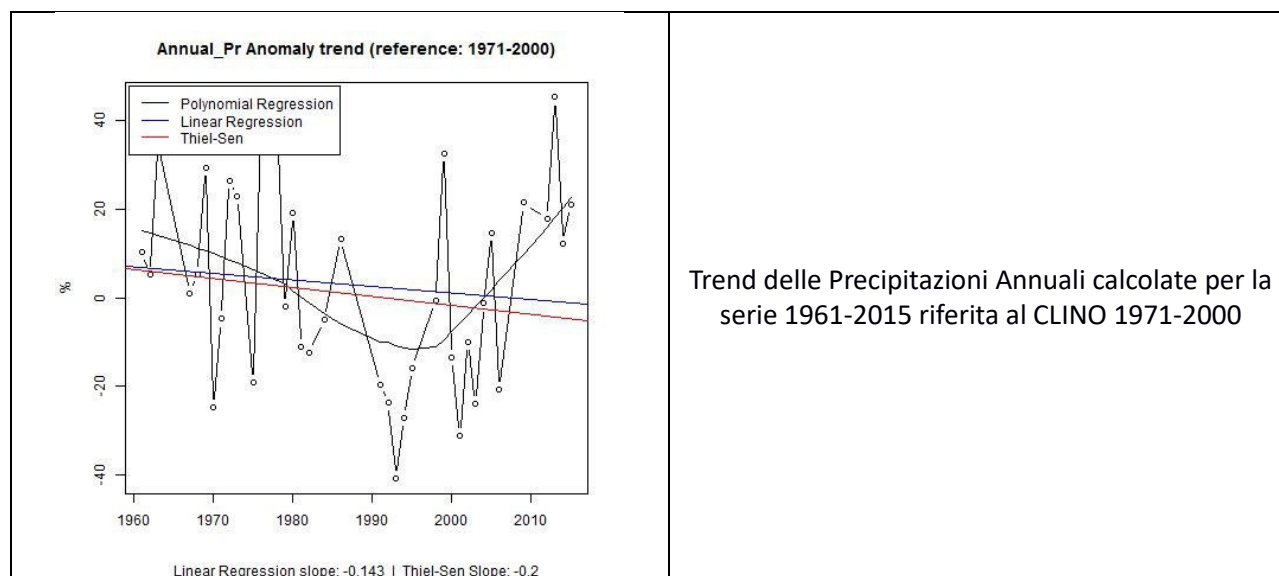


Index	Definition	Units	Slope	STD_of_Slope	P_Value
FD0 (Frost Days)	Annual count of days when TN (daily minimum) $< 0^{\circ}\text{C}$	days	-0.046	0.102	0.654
SU25 (Summer days)	Annual count of days when TX (daily maximum) $> 25^{\circ}\text{C}$	days	0.544	0.178	0.004
TR20 (Tropical nights)	Annual count of days when TN (daily minimum) $> 20^{\circ}\text{C}$	days	0.361	0.097	0.000
TN10P (Cold nights)	Percentage of days when $TN < 10$ th percentile of the base period	%	-0.071	0.058	0.226
TN90P (Warm nights)	Percentage of days when $TN > 90$ th percentile of the base period	%	0.213	0.053	0.000
TX10P (Cold days)	Percentage of days when $TX < 10$ th percentile of the base period	%	-0.113	0.044	0.014



TX90P (Warm days)	Percentage of days when $TN > 90$ th percentile of the base period	%	0.282	0.067	0.000
WSDI (Warm Spell Duration Index)	Annual count of days with at least 6 consecutive days when $TX > 90$ th percentile of the base period	days	0.501	0.138	0.001
SU30* (Hot days)	Annual count when $TX \geq 30^{\circ}\text{C}$	days	0.800	0.191	0.000

Il **trend delle precipitazioni** tendono, invece, a diminuire sia annualmente (-0,2 %/anno) che in tutte le stagioni, eccezion fatta per quella autunnale (+0,2 %/anno) che mostra un moderato incremento. I cali meteorici sono maggiori nella stagione estiva (-0,5 %/anno) ed invernale (-0,45 %/anno) e limitati in quella primaverile (-0,017 %/anno).



Gli **indici climatici estremi di precipitazione**, pur mostrando trend statisticamente poco significativi a causa della scarsa coerenza spaziale del dato, indicano tendenze piuttosto definite. Nell'arco di tempo considerato ed in particolare nell'ultimo ventennio, si osserva una intensificazione nelle cumulate e nella frequenza degli eventi di precipitazione (aumento dei giorni molto piovosi, R95p, +1 mm/2anni), anche se non caratterizzati da eccezionalità nelle quantità cumulate, specie per ciò che concerne i fenomeni brevi ed intensi; la non perfetta corrispondenza tra i trend relativi alle precipitazioni stagionali ed annuali e i corrispettivi indici di precipitazione fanno ipotizzare che già ora e ancor più in futuro, le precipitazioni estreme potranno variare in maniera anche significativa rispetto ai valori cumulati medi.

Index	Definition	Units	Slope	STD of Slope	P_Value
RX1day (Max 1-day precipitation amount)	Maximum value of 1-day precipitation	mm	0.147	0.350	0.677
R95p (Very wet days)	Annual total precipitation when daily PRCP > 95th percentile of the base period	mm	0.568	1.142	0.622
SDII (Simple Daily Intensity Index)	Annual total precipitation divided by the number of wet days (defined as daily PRCP ≥ 1.0 mm) in the year	mm/day	0.012	0.015	0.416
CDD (Consecutive Dry Days)	Maximum number of consecutive days with daily PRCP < 1mm	mm	0.058	0.061	0.349
R20 (Very heavy precipitation days)	Annual count of days when daily PRCP ≥ 20 mm	days	0.008	0.037	0.840

2.2. Analisi delle Vulnerabilità e dei Rischi

Grazie ai risultati dell'analisi climatica ed agli incontri effettuati con l'Amministrazione Comunale, sono stati identificati i settori di governo maggiormente interessati dagli effetti e dagli impatti del cambiamento climatico a livello locale. I settori sono stati selezionati tenendo conto della rilevanza sociale, economica e ambientale all'interno del territorio comunale, della dipendenza dal fattore climatico e del grado di competenza che riveste l'amministrazione comunale sul settore stesso.

Le indagini e le valutazioni condotte, all'interno dell'Analisi di Vulnerabilità e Rischio, sui settori strategici per il Comune di Offida (agricoltura, salute, infrastrutture e aree vegetate e/o boschi) hanno rilevato diversi livelli di criticità in virtù delle variazioni climatiche in corso, come riportato in tabella e riassunto di seguito.

Settore	Impatti		Variabile climatica	Valore Vulnerabilità	Valore Rischio
Agricoltura	A	Erosione dei suoli agricoli	Aumento piogge intense	Alto	Molto Alto
	B	Carenza idrica in agricoltura	Aumento temperature Aumento periodi siccitosi	Medio	Alto
Salute umana	C	Problemi di salute per ondate di calore	Aumento temperature massime	Medio	Medio
Ambiente ed infrastrutture	D	Dissesto idrogeologico	Incremento periodi siccitosi	Basso	Medio
			Aumento piogge intense		
Aree vegetate e boschi	E	Incendi Boschivi	Aumento temperature massime	Medio	Alto
			Incremento periodi siccitosi		

Per ogni settore è stata dapprima analizzata la Vulnerabilità, così come previsto dalla metodologia sviluppata da IDA¹, ovvero in funzione di tre componenti: (a) Esposizione; (b) Sensitività; (c) Capacità Adattiva. Parallelamente è stata valutata la probabilità di accadimento dei fenomeni climatici causanti gli impatti indicati in tabella e la magnitudo degli impatti. L'incrocio di queste due variabili (vulnerabilità e pericolosità) determina il valore finale di rischio.

Le valutazioni di vulnerabilità e di rischio, congiuntamente all'analisi climatica locale, costituiscono una fondamentale base di conoscenze necessarie per individuare le strategie, le misure e le azioni di adattamento che andranno a comporre il Piano. Nelle pagine seguenti si riporta una sintesi dell'Analisi di Vulnerabilità e di Rischio del Comune di Offida².

¹ Report completo disponibile al seguente link:

http://www.lifeseadapt.eu/fileadmin/user_upload/ALLEGATI_LIFESECADAPT/EXCHANGE/C2_Risk_and_Vulnerability_Assessment_analysis/METHODOLOGY_FOR_VULNERABILITY_AND_RISK_ASSESSMENT.pdf

² Report completo disponibile al seguente link:

http://www.lifeseadapt.eu/fileadmin/user_upload/ALLEGATI_LIFESECADAPT/EXCHANGE/C2_Risk_and_Vulnerability_Assessment_analysis/REPORTS/ITALY_LOCAL_LEVEL/OFFIDA_Report_C2.pdf



Impatto Potenziale	Componenti di Vulnerabilità e Rischio	Indicatori	Incidenza variabili climatiche					Valore		
			Aumento T	Ondate di calore	Scarsità idrica	Prcc estreme	Siccità	Scala 0 - 5	Scala 0 - 1	
										
Erosione dei suoli agricoli	Vulnerabilità	Indice di erosione dei suoli	x	x	✓	✓	✓	4,0	0,8	ALTO
	Pericolosità	Indice di pericolosità	x	x	✓	✓	✓	3,0	0,4	MEDIO
	Rischio	Indice di rischio	x	x	✓	✓	✓	-	-	MOLTO ALTO
Carenza idrica e siccità	Esposizione	Siccità meteorologica (SPI-SPEI)	x	x	✓	x	✓	3,0	0,6	Medio
	Sensitività	Superficie Agricola Utilizzata	-	-	-	-	-	4,0	0,75	Alto
		Consumo idrico medio	-	-	-	-	-	2,0	0,4	Basso
		Fonte di approvvigionamento idrico	-	-	-	-	-	2,4	0,48	Medio
		Numero di occupati in agricoltura	-	-	-	-	-	1,0	0,2	Molto Basso
		Culture di pregio	-	-	-	-	-	3,0	0,6	Medio
		Aree irrigabili	-	-	-	-	-	1,0	0,2	Molto Basso
	Capacità adattiva	Età del titolare del centro aziendale	-	-	-	-	-	3,0	0,60	Medio
		Livello di scolarizzazione	-	-	-	-	-	2,0	0,40	Basso
		Livello di informatizzazione	-	-	-	-	-	1,0	0,20	Molto Basso
		Dritto reale sul terreno	-	-	-	-	-	5,0	1,00	Molto Alto
		Tipologia di irrigazione	-	-	-	-	-	3,4	0,68	Alto
		Consulenza irrigua	-	-	-	-	-	1,0	0,20	Molto Basso
	Vulnerabilità	Indicatore di sintesi di vulnerabilità	x	x	✓	x	✓	2,25	0,45	MEDIO
	Pericolosità	Indice di pericolosità	x	x	✓	x	✓	4,5	0,9	MOLTO ALTO
	Rischio	Indice di rischio	x	x	✓	x	✓	-	-	ALTO
Problemi di salute per ondate di calore	Esposizione	TM - Trend delle Temperature Medie	✓	✓	x	x	x	3,0	0,6	Medio
		TR20 - Indice di Notti Tropicali	✓	✓	x	x	x	3,0	0,6	Medio
	Sensitività	Densità della popolazione	-	-	-	-	-	1,85	0,37	Basso
		Densità della popolazione < 5 anni	-	-	-	-	-	1,65	0,33	Basso
		Densità della popolazione > 65 anni	-	-	-	-	-	1,55	0,31	Basso
		Assenza di aree verdi urbane	-	-	-	-	-	2,5	0,5	Medio
		Compattezza insediativa	-	-	-	-	-	1,5	0,3	Basso
	Capacità adattiva	Vincoli urbanistici/edilizi	-	-	-	-	-	3,05	0,61	Alto
		Stato di conservazione degli edifici	-	-	-	-	-	3,05	0,61	Alto
		Livello di istruzione della popolazione	-	-	-	-	-	3,4	0,73	Alto
	Vulnerabilità	Indicatore di sintesi di vulnerabilità	✓	✓	x	x	x	2,05	0,41	MEDIO
	Pericolosità	Indice di pericolosità	✓	✓	x	x	x	2,99	0,59	MEDIO
	Rischio	Indice di rischio	✓	✓	x	x	x	-	-	MEDIO
Aumento dei fenomeni di dissesto idrogeologico	Esposizione	% di aree a rischio idrogeologico	x	x	x	✓	✓	1,7	3,4	Basso
	Sensitività	Edifici civile abitazione	-	-	-	-	-	1,24	0,25	Basso
		Edifici uso industriale	-	-	-	-	-	2,9	0,58	Medio
		Viabilità principale	-	-	-	-	-	1,3	0,26	Basso
		Viabilità secondaria	-	-	-	-	-	1,6	0,32	Basso
		Edifici sensibili e strategici	-	-	-	-	-	0,0	0,0	Nulla
		Acquedotti ad uso potabile	-	-	-	-	-	1,3	0,26	Basso
		Metanodotti	-	-	-	-	-	1,4	0,28	Basso
		Elettrodotti	-	-	-	-	-	1,4	0,28	Basso
	Capacità adattiva	Manutenzione del territorio	-	-	-	-	-	3,5	0,7	Alto
	Vulnerabilità	Indicatore di sintesi di vulnerabilità	x	x	x	✓	✓	1,45	0,29	BASSO
	Rischio	Indice di rischio	x	x	x	✓	✓	-	-	MEDIO
Incendi boschivi	Esposizione	Fattore climatico	✓	x	x	x	✓	2,5	0,5	Medio
		Fattore antropico	-	-	-	-	-	3,7	0,8	Alto
	Sensitività	Uso suolo	-	-	-	-	-	3,1	0,62	Alto
		Geomorfologia	-	-	-	-	-	2,5	0,5	Medio
		Valore del territorio	-	-	-	-	-	2,0	0,4	Medio
	Capacità adattiva	Manutenzione del territorio	-	-	-	-	-	1,0	0,2	Basso
	Vulnerabilità	Indicatore di sintesi di vulnerabilità	✓	x	x	x	✓	3,52	0,7	ALTO
	Rischio	Indice di rischio	✓	x	x	x	✓	-	-	ALTO

2.2.1. Erosione dei suoli agricoli

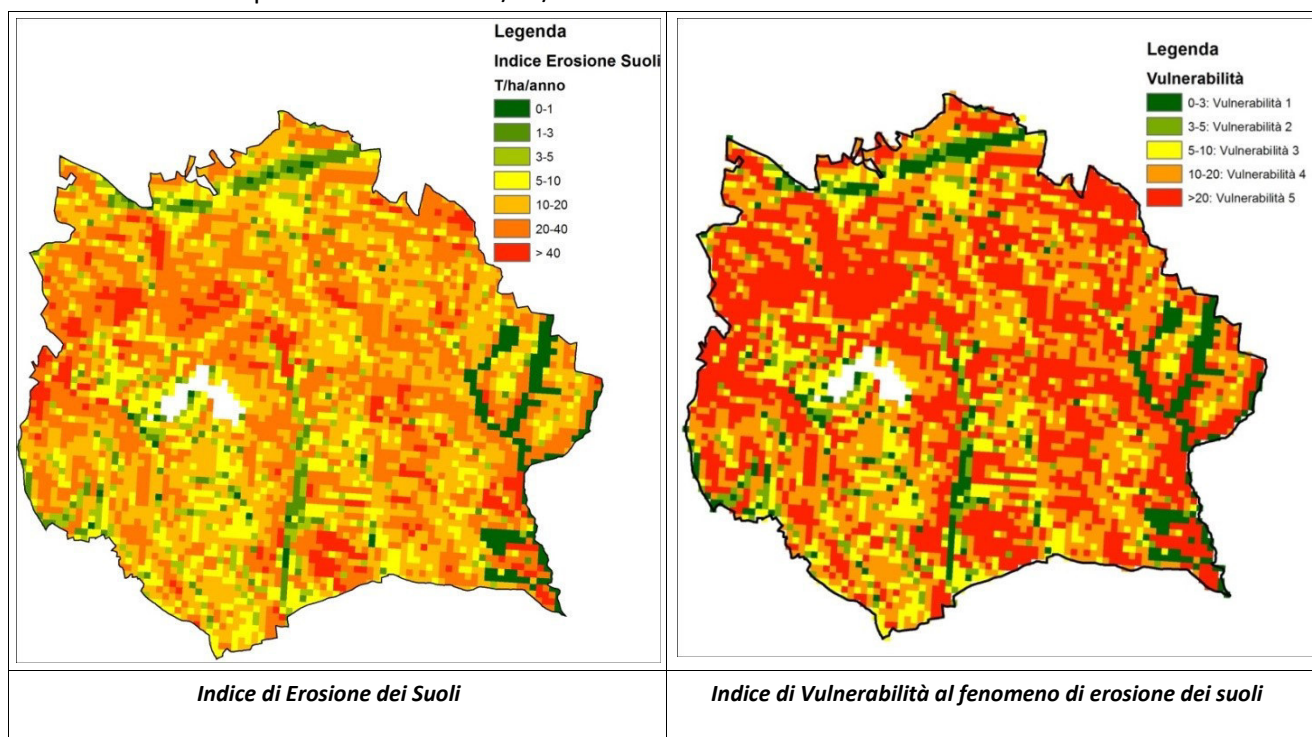
Il tasso di erosività è un indicatore di sintesi che può essere utilizzato per valutare la vulnerabilità del territorio offidano (ed in particolare delle aree agricole) al rischio di erosione dei suoli. Tale rischio è inoltre destinato a crescere in funzione del cambiamento dei regimi pluviometrici in conseguenza dei cambiamenti climatici. L'aumento del numero di eventi estremi di precipitazione porterà ad un aumento della capacità erosiva delle piogge, con un inevitabile conseguente aumento dell'erosione del suolo.

L'analisi climatica locale ha confermato tali dinamiche, evidenziando un'estremizzazione del regime precipitativo locale, con un aumento delle piogge in ordine di frequenza ed intensità.

Per definire il grado di vulnerabilità del settore agricolo all'erosione dei suoli, è stato calcolato l'Indice di erosione dei suoli tramite l'applicazione del metodo RUSLE 2015 (Revised Universal Soil Loss Equation), che quantifica l'erosione dei suoli in relazione alla capacità erosiva della pioggia, alle caratteristiche idrologiche dei suoli, alla lunghezza e pendenza del versante, al tipo di vegetazione presente ed ai sistemi di gestione agricola e di regimazione delle acque.

Il grado di vulnerabilità è stato definito in riferimento al tasso di accettabilità del rischio d'erosione idrica del suolo, che normalmente deve tenere in considerazione gli aspetti ambientali, antropici, economici e sociali propri dell'area analizzata. Le soglie utilizzate nell'analisi derivano da uno studio condotto dalla Regione Marche prendendo in considerazione i paesaggi e le aree gestionali omogenee nelle diverse regioni pedologiche (la vulnerabilità è massima quando l'asportazione di suolo è maggiore di 20 tonnellate l'anno per ettaro).

Calcolando la media ponderata all'estensione dei valori del fattore di erosività E (ottenuto dall'applicazione del metodo RUSLE), si ottiene un **valore globale di vulnerabilità alto**, con un tasso di erosione medio compreso fra 10 e 20 ton/ha/anno.



Per definire il grado di rischio sono stati presi in considerazione i dati relativi al valore economico delle colture praticate sul territorio comunale ed alla frequenza dei fenomeni climatici connessi all'erosione dei suoli (probabilità di accadimento, P), legati in particolare all'incremento della capacità erosiva delle precipitazioni.

Prendendo in considerazione i valori di Standard Output, che indicano per il Comune di Offida un valore medio di 5.179 €/ettaro ed un valore totale comunale di 13.775.626 €, si assume che il **valore economico sia alto**.

La probabilità di accadimento (P) è stata definita calcolando per l'intero periodo 1961-2015 il numero di giorni annuali in cui si sono verificati eventi di precipitazioni estreme ($P > 30$ mm/giorno), contando 167 eventi, con una media annua di 3 eventi. Se ne ottiene un grado di **probabilità di accadimento basso**. Nell'implementazione delle strategie ed azioni di Piano sarà tuttavia opportuno considerare che, sebbene la probabilità di accadimento di eventi con precipitazioni estreme risulti bassa, il trend mostra valori in netta crescita, specialmente a partire dalla metà degli anni '90, con una media di quasi 5 eventi annui.

Sommando i due valori ne risulta un **grado di pericolosità medio** che, messo in relazione con il grado di vulnerabilità calcolato (alto), determina un **grado di rischio molto alto** del settore agricolo all'erosione dei suoli.

2.2.2. Carenza idrica in agricoltura

I fenomeni connessi alle variazioni climatiche, l'aumento demografico e la rapida urbanizzazione stanno progressivamente provocando una riduzione quantitativa della risorsa idrica fruibile, con conseguenze per le aziende agricole coinvolte che si traducono in modificate capacità produttive ed economiche che incidono a lungo termine sulla loro competitività e gravano sulla possibilità delle stesse a proseguire l'attività.

La vulnerabilità del Comune di Offida Nuova alla carenza idrica ad uso irriguo è stata calcolata in maniera quantitativa come unico dato comunale non spazializzato sul territorio, elaborando i trend degli estremi climatici termo-pluviometrici di riferimento (indicatori di esposizione) e i dati del Censimento Agricoltura ISTAT 2010 sulle colture presenti a livello locale, sulle pratiche di irrigazione utilizzate e sulle principali caratteristiche dei centri aziendali agricoli (indicatori di sensitività e capacità adattiva).

Nella tabella di seguito sono elencati gli indicatori utilizzati nella valutazione di vulnerabilità, distinti nelle tre componenti di esposizione, sensitività e capacità adattiva.

Indicatori di esposizione	Indicatori di sensitività	Indicatori di capacità adattiva
Siccità meteorologica (SPI-SPEI)	Superficie Agricola Utilizzata	Età del titolare del centro aziendale
	Consumo idrico medio	Livello di scolarizzazione del titolare del centro aziendale
	Fonte di approvvigionamento idrico	Livello di informatizzazione delle aziende agricole
	Numero di occupati in agricoltura	Diritto reale sul terreno
	Colture di pregio	Tipologia di irrigazione
	Aree irrigabili	Consulenza irrigua

Il Comune di Offida fa registrare una **vulnerabilità media** in relazione al tema della siccità in agricoltura. Tutte e tre le componenti della vulnerabilità hanno valori attorno a 3, in una scala da 1 a 5. Il principale elemento di vulnerabilità è legato all'esposizione (**grado medio**) che, seppur gli indici SPI e SPEI mostrano una lievissima tendenza verso un clima più siccitoso, l'analisi degli eventi siccitosi avvenuti dal 1961 al 2015 evidenzia un numero sostanziale di eventi di durata compresa fra 8-14 giorni e temperatura massima media compresa fra 32° e 34°.

La **capacità adattiva** risulta mediamente **buona** data l'organizzazione delle aziende esistenti sul territorio comunale di Offida, prevalentemente proprietarie dei terreni lavorati, mentre risulta carente il livello di informatizzazione aziendale e la presenza di consulenze per la gestione della risorsa idrica.

Infine la **sensitività**, seppure la Superficie Agricola Utile e le colture di pregio sono prevalenti nel territorio comunale, presenta un **valore medio**, anche a seguito delle pratiche di adattamento indirettamente attuate dagli agricoltori secondo cui vengono generalmente coltivate tipologie a bassa richiesta idrica. Tuttavia in considerazione della limitata risorsa idrica e di una sua tendenziale riduzione è plausibile che la sensitività del territorio comunale di Offida, nei prossimi anni, tenderà ad aumentare, rendendo necessario l'avvio di un processo di graduale ottimizzazione delle pratiche d'irrigazione ed eventualmente delle essenze coltivate (anche in termini di rotazioni pluriennali).

L'analisi del rischio viene basata d'un lato sul valore economico del settore agricolo (si è preso in considerazione lo Standard Output, inserito nelle modifiche alla PAC del 2010, che esprime il valore di ogni coltura in Euro per ettaro) e dall'altro sulla frequenza dei fenomeni siccitosi rilevata negli ultimi cinquanta anni (attraverso l'analisi dei dati climatici a disposizione).

Il **valore economico** globale ottenuto, che indica per il Comune di Offida un valore medio di 5.179 €/ettaro ed un valore totale comunale di 13.775.626 €, si può assumere **alto**, ciò per la predominante presenza di colture a valore aggiunto.

La **probabilità di accadimento** degli eventi siccitosi è **molto alta** (media di 57 giorni siccitosi l'anno avvenuti tra il 1961 ed il 2015), con una tendenza marcata all'incremento, tale da rendere il settore ancora più vulnerabile nei prossimi decenni.

Ne risulta un grado di **pericolosità molto elevato** che, messo in relazione con il grado di vulnerabilità calcolato (medio), determina un **grado di rischio alto** del settore agricolo alla carenza idrica ad uso irriguo.

2.2.3. Problemi di salute per ondate di calore

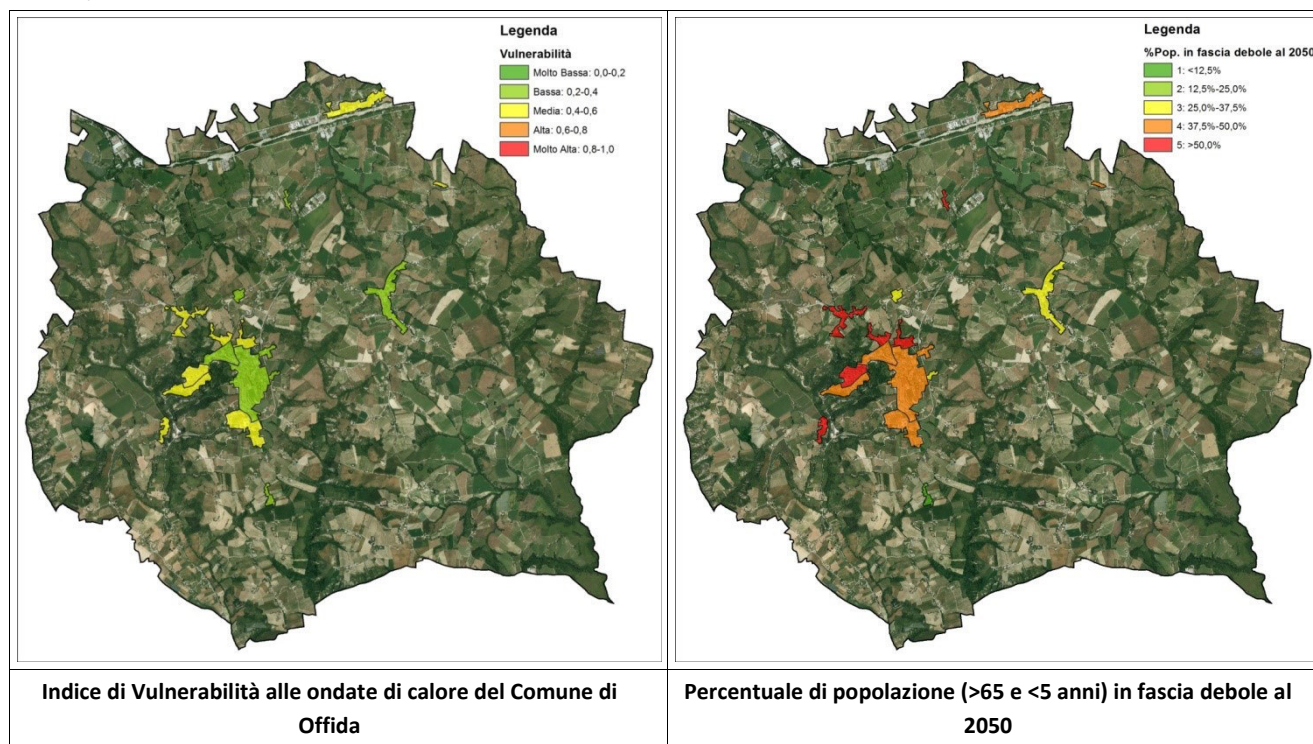
Uno dei principali rischi per la salute umana associato ai cambiamenti climatici è rappresentato dall'aumento della frequenza e dell'intensità di episodi di stress termico (ondate di calore) che, insieme al progressivo invecchiamento della popolazione, potrebbero aumentare il carico di decessi e di patologie nelle fasce più vulnerabili, soprattutto nelle concentrazioni urbane. Sebbene il Comune di Offida non presenti concentrazioni urbane tali da richiedere un'attenzione particolare in tema di stress termico, tale analisi è stata comunque sviluppata con il fine di delineare un primo livello di indagine conoscitiva di una tematica che nei prossimi anni potrebbe diventare una priorità nell'agenda politica dell'amministrazione comunale. Nella tabella di seguito sono elencati gli indicatori utilizzati nella valutazione di vulnerabilità, distinti nelle tre componenti di esposizione, sensitività e capacità adattiva.

VULNERABILITÀ		
Indicatori di esposizione	Indicatori di sensitività	Indicatori di capacità adattiva
TM - Trend delle Temperature Medie	Densità della popolazione	Vincoli urbanistici/edilizi
TR20 - Indice di Notti Tropicali	Densità della popolazione > 65 anni	Stato di conservazione degli edifici ad uso abitativo
	Densità della popolazione < 5 anni	Livello di istruzione della popolazione
	Assenza di aree verdi urbane	
	Compattezza insediativa	

Il Comune di Offida fa registrare una **vulnerabilità media** in relazione al tema delle ondate di calore nel periodo estivo. L'esposizione al fenomeno climatico non sembra ancora essere così marcata, nonostante le ondate di calore si verifichino annualmente con una media di 5,7 giorni a rischio ed il fenomeno si stia intensificando. Per quanto concerne la sensitività della popolazione, essa appare addirittura inferiore all'esposizione. Il Comune di Offida, infatti, presenta una densità abitativa bassa (anche per quanto concerne la popolazione in fascia "debole" – under 5 anni ed over 65 anni); anche la compattezza insediativa presenta valori analoghi. Il fattore più critico è quello che descrive la presenza/l'assenza di aree verdi, che tipicamente garantiscono una mitigazione delle ondate di calore estive.

Per quanto concerne infine la capacità adattiva del territorio, essa appare tendenzialmente alta (quindi il valore di vulnerabilità diminuisce). In particolare le aree urbane più vincolate sono tendenzialmente concentrate nel centro storico (piuttosto contenuto in termini di estensione spaziale rispetto alle altre aree urbane). Inoltre le strutture edilizie sembrano avere mediamente un buono stato di conservazione, aumentando di fatto la resilienza del tessuto urbano alle ondate di calore.

L'analisi dei rischi connessi alle ondate di calore nel periodo estivo è legata strettamente agli effetti di questi fenomeni climatici intensi sulla salute delle persone. L'analisi considera pertanto due aspetti cruciali: d'un lato la percentuale di popolazione in fascia debole, ovvero con un'età inferiore a 5 anni o superiore a 65 anni; dall'altro la concentrazione di popolazione in aree urbane con bassa capacità resiliente alle ondate di calore. In relazione al primo aspetto, l'analisi dei dati demografici del Comune di Offida evidenzia una situazione problematica, poiché, al 2050, si prevede che la percentuale di popolazione in fascia debole sia pari addirittura al 46,36% circa sul totale. In gran parte del territorio la popolazione in fasce deboli oscillerà tra il 35% ed il 50% del totale. Alcune porzioni del centro storico faranno registrare valori anche superiori, talvolta maggiori del 60%. La problematicità del fenomeno sarà quindi correlata anche alla dispersione insediativa, che potrà rendere più difficoltoso il monitoraggio delle situazioni a rischio. In relazione al numero di abitanti che vivono nelle sezioni censuarie con indice di vulnerabilità maggiore si è ottenuto un **valore medio ponderato di hazard medio**. Incrociando il dato **medio ponderato della vulnerabilità (basso)** con quello legato alla percentuale di popolazione in fascia debole, si ottiene un valore finale di **rischio medio**, in considerazione del basso numero di abitanti del Comune di Offida.



2.2.4. Dissesto idrogeologico ed infrastrutture

L'analisi del rischio idrogeologico passa inevitabilmente attraverso la lettura dei documenti di Piano già esistenti e nello specifico del Piano per l'Assetto Idrogeologico. Il piano identifica già in modo chiaro, attraverso una mappatura puntuale, le aree soggette a rischio sul territorio comunale. Vengono valutate sia le aree sottoposte a rischio frana, sia le aree a rischio esondazione. Non è necessario pertanto procedere con lo sviluppo di una metodologia ad hoc, che risulterebbe sicuramente ridondante rispetto alle analisi del PAI. L'analisi del rischio viene quindi finalizzata esclusivamente a fornire un indicatore sintetico globale dell'intensità del rischio idrogeologico per il comune di Offida, al solo scopo di poter comparare i risultati con gli altri settori analizzati.

Per calcolare l'indicatore sintetico di rischio è stato valutato il valore medio ponderato del rischio nelle aree "esposte", ovvero quelle cartografate dal PAI. La ponderazione avviene sulla base dell'estensione areale. Oltre alla valutazione del valore medio ponderato, è bene tenere presente anche l'estensione stessa delle aree a rischio all'interno del territorio comunale. Per dare una valutazione corretta, si è deciso di attribuire il valore più basso qualora le aree a rischio coprano complessivamente meno del 10% del territorio comunale. Viceversa si attribuisce il valore massimo qualora la superficie interessata sia maggiore del 40% rispetto al totale comunale. L'incrocio dei due fattori del rischio (livello medio di esposizione al rischio ed estensione delle aree a rischio) evidenzia per il territorio di Offida un fattore sintetico globale di **rischio medio**.

Sono, tuttavia, state eseguite delle analisi al fine di valutare il grado di interferenza delle zone a rischio con le infrastrutture comunali (abitazioni/popolazione, edifici industriali, strade principali e secondarie, edifici di elevata sensibilità, acquedotti, metanodotti ed elettrodotti). Tali analisi hanno mostrato come il livello di esposizione del Comune di Offida al dissesto idrogeologico risulta essere basso, così come il grado di sensibilità (i settori più sensibili sono: l'edificato industriale con circa il 44% degli edifici in aree a rischio esondazione e la viabilità secondaria con circa il 22% delle strade in aree a rischio frana), mentre la capacità adattiva, dato l'uso prevalentemente agricolo del territorio, risulta essere mediamente buona. In definitiva si assume un valore di **vulnerabilità basso**.

2.2.5. Aree vegetate ed incendi boschivi

La Regione Marche evidenzia una bassa rilevanza del rischio incendi boschivi per il territorio di Offida. Oltre l'80% della superficie comunale ricade nelle categorie di rischio "Basso", mentre il restante 16,2% nella categoria di rischio "medio".

Si è deciso, tuttavia, di analizzare ugualmente questo tema al fine di individuare spazialmente i fattori che caratterizzano la vulnerabilità del territorio offidano al rischio incendi.

L'**esposizione** è **medio-alta** e non determinata principalmente da fattori climatici, che sembrano incidere in misura limitata. Tuttavia gli indici climatici calcolati nella fase A1 evidenziano che il fattore climatico tenderà ad aumentare l'esposizione del territorio comunale al fenomeno degli incendi boschivi. L'esposizione è influenzata principalmente dalla componente antropica, che è la causa principale degli incendi boschivi in Regione; l'elevata dispersione insediativa e di uso del suolo per scopi agricoli del Comune di Offida, ha determinato lo sviluppo di un network infrastrutturale molto ramificato. Ciò aumenta di conseguenza le possibili aree di innesco (doloso o colposo).

Nella definizione della sensibilità sono stati presi in considerazione tre parametri: uso del suolo, conformazione geomorfologica del territorio (combinando pendenza, esposizione e morfologia) e valore del territorio. Il Comune di Offida rileva una **sensibilità media**, legata principalmente al basso valore territoriale (assenza di aree SIC e ZPS), alla conformazione del territorio (rilievi collinari poco acclivi) ed alla ridotta estensione di aree boscate.



In assenza dei dati di approvvigionamento idrico la capacità adattiva si basa esclusivamente su strumenti sovra-comunali. Quindi, in relazione anche al grado di rischio previsto dal Piano Comunale di Protezione Civile, è stato attribuito un valore di **capacità adattiva basso** pari a 1,0. Tale valore potrà essere aggiornato qualora fosse redatto un apposito Piano Comunale di Emergenza per Rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia.

In definitiva si assume un valore di **vulnerabilità alto**.

In virtù della limitata capacità predittiva degli incendi boschivi (proprio per effetto della natura fortemente antropica degli inneschi) e per effetto di una banca dati geografica ancora molto limitata in termini temporali, non è possibile quantificare correttamente un valore globale di rischio. Si è deciso pertanto di utilizzare d'un lato i risultati della mappatura dettagliata delle aree a maggiore vulnerabilità e dall'altro (per la pericolosità) si è fatto riferimento ai risultati dell'analisi condotta dalla Regione Marche in occasione della redazione del "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione e prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi", che indica, per il Comune di Offida, la presenza di aree a rischio basso per l'83,8% del territorio e a rischio medio il 16,2%. In totale se ne desume un livello di **rischio alto**.

3. Visione del Comune di Offida

La ricerca scientifica ha individuato chiari segnali del cambiamento climatico in atto, osservabili anche a livello locale come emerso nelle analisi condotte nel progetto Life SEC ADAPT e le proiezioni future indicano come probabile un incremento degli impatti sulla natura, l'uomo e le attività connesse.

Come affermato recentemente dal Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) nel Report Global Warming of 1.5°C, attenuare i peggiori effetti del riscaldamento globale è ancora possibile, ma per farlo servono “cambiamenti rapidi, di vasta portata e senza precedenti in tutti gli aspetti della società”. Tuttavia, seppur da qualche anno si assiste ad uno sforzo globale volto a ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, alcuni effetti del cambiamento climatico sono in corso ed inevitabili. L'azione di mitigazione degli impatti va necessariamente integrata con l'azione di adattamento agli stessi, agendo sugli effetti e limitando la vulnerabilità territoriale e socio-economica ai cambiamenti del clima.

In tale ottica il Comune di Offida si impegna ad adottare strategie ed azioni di adattamento agli impatti derivanti dal cambiamento climatico sul proprio territorio.

La strategia e le azioni che il Comune di Offida metterà in piedi saranno basate su **obiettivi di semplice applicabilità, facile apprensione e diffusione** nella popolazione locale ed **esportabili nei territori limitrofi**. Date, infatti, le piccole dimensioni, sia in termini di popolazione che di territorio, per ottenere effetti tangibili dal presente piano di adattamento non si potrà fare a meno di azioni mirate a condividere e diffondere le buone pratiche verso i Comuni limitrofi, sino ad arrivare ad un'ottica di programmazione di area vasta.

Un'attenzione particolare dovrà essere prestata alla **sensibilizzazione e alla formazione delle giovani generazioni**, facendo capire che ogni loro azione o comportamento avrà necessariamente futuri effetti nell'evoluzione climatica ed ambientale del territorio in cui vivranno. Saranno loro, difatti, gli attori principali del nostro futuro e il motore del cambio di approccio da attivare nelle generazioni meno giovani.

Abbiamo urgentemente bisogno di una **nuova consapevolezza** che ci aiuti ad intraprendere un nuovo modo di vivere completamente differente. Dobbiamo correre verso il futuro interpretandolo nella maniera più giusta e corretta. Uno stile di vita orientato al futuro non può che fare un **uso intelligente delle risorse**; scegliere di vivere in maniera sostenibile significa pensare ad un sistema economico armonioso ed equilibrato. Il territorio e l'energia sono risorse e come tutte le risorse non sono illimitate. Il suolo e l'ambiente vanno preservati e valorizzati.

Il risparmio, l'efficienza e l'autosufficienza energetica e della risorsa idrica sono le prime e più efficaci fonti energetiche del futuro, perché un consumo dissennato oggi porterà all'assenza di energia e risorse domani. Le scelte edilizie devono privilegiare il recupero, la ristrutturazione, la riqualificazione, limitando allo stretto necessario nuove costruzioni.

Le città grandi e piccole che, in Europa, hanno messo in atto tali orientamenti sono ora le più floride e vivibili dell'intero continente e dimostrano come tali concetti, tramutati in concreti atteggiamenti, siano non solo auspicabili, ma necessari a vivere il passaggio epocale in atto.

L'amministrazione comunale si pone pertanto l'obiettivo di perseguire progettualità strategiche ed integrate, contribuendo a creare:

- **una comunità resiliente**, informata e consapevole delle dinamiche climatiche in atto e dei possibili impatti associati;
- **un sistema territoriale ed agricolo resiliente**, pronto ad accogliere le nuove tecnologie e le innovazioni dei processi produttivi a supporto di nuove forme di economia sostenibili nel tempo;
- **un sistema urbano sostenibile e resiliente**, pronto ad affrontare le nuove sfide e criticità imposte dai cambiamenti climatici.



4. Strumenti di pianificazione e regolamenti esistenti

Alcune scelte coerenti con le politiche di adattamento già si rilevano, seppur ancora in nuce, nell'attuale (secondo) mandato dell'Amministrazione reggente che si allinea alla prospettive del progetto in varie sezioni di programmazione:

- **Urbanistica ed edilizia:** prevedere premi di volumetria per chi intende investire sull'edilizia aderendo alle misure del Protocollo ITACA;
- **Opere e lavori pubblici:** nuove aree e parchi pubblici, riqualificazione strutture scolastiche, impianti per la produzione di energie rinnovabili, nuove reti fognarie;
- **Patrimonio e gestione del territorio:** stipulare un contratto aperto con imprese specializzate per la manutenzione delle strade comunali; raggiungere un nuovo principio di responsabilità che coinvolge anche gli agricoltori e frontisti per garantire, attraverso un principio di sussidiarietà orizzontale, la tenuta e la tutela del territorio esposto ai rischi idrogeologici;
- **Ambiente e futuro sostenibile:** Progetto di mobilità Verde che consenta al territorio comunale di predisporre un parco mezzi pubblici elettrici a servizio dei turisti e dei cittadini e che preveda misure di incentivazione sugli investimenti in case passive;
- **Agricoltura:** iniziative di sensibilizzazione e formazione che configurino l'agricoltura e gli agricoltori nella responsabilità della tutela del paesaggio e del patrimonio pubblico con incentivi e aiuti che valorizzino comportamenti virtuosi;

Altre misure posso essere individuate, seppur in maniera poco strutturata, all'interno dei piani e dei regolamenti comunali già in essere. In particolare il Regolamento Edilizio Comunale (REC) di Offida, il cui ultimo aggiornamento è in vigore dal 30 marzo 2018, presenta diversi spunti riconducibili ad azioni di mitigazione e/o adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici. Eccoli di seguito elencati:

- Sono previste agevolazioni di diverso ordine e grado per interventi edilizi che raggiungono determinati livelli prestazionali a carattere energetico-ambientale, in particolare:
 - Art. 12 (comma 3, lettera j) - esenzione alla limitazione alla delocalizzazione dell'edificio per interventi con un punteggio non inferiore a 3,5 nella scala di valutazione del Protocollo ITACA;
 - Art. 54 (comma 6) - obbligo di piantumazioni arboree quantificato in modo inversamente proporzionale al livello prestazionale raggiunto dagli interventi di nuova costruzione e dagli ampliamenti secondo il protocollo ITACA;
 - Art. 74 (commi 1 e 2) – obbligo, per gli interventi di nuova costruzione e ristrutturazione edilizia, di valutazione energetico-ambientale con raggiungimento di un punteggio almeno pari 2 secondo il Protocollo ITACA;
 - Art. 74 (comma 3) - riduzione del costo di costruzione del 10% per gli interventi che raggiungono determinati livelli prestazionali a carattere energetico-ambientale;
 - Art. 105 (comma 6) – riduzione, per gli interventi di nuova costruzione o ristrutturazione, degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria in maniera direttamente proporzionale alla classe energetica raggiunta;
 - Art. 105 (comma 7) - riduzione, per gli interventi di nuova costruzione o ristrutturazione, degli oneri di urbanizzazione secondaria e del costo di costruzione in base al punteggio ottenuto secondo il protocollo ITACA-Marche;
- Obblighi concernenti il mantenimento di superfici minime permeabili:

- Art. 54 (comma 5) – nelle aree di pertinenza degli edifici residenziali almeno il 30% dell'area scoperta (Sup. fondiaria lotto – Sup. coperta fabbricato) deve risultare permeabile;
- Art. 17 delle NTA del PRG Comunale – mantenere permeabili almeno il 75% delle porzioni libere da edifici nei lotti a prevalente destinazione residenziale;
- Obblighi concernenti la piantumazione delle aree scoperte a seguito di interventi edilizi:
 - Art. 54 (comma 6) – obbligo, per interventi di nuova costruzione e gli ampliamenti volumetrici, di prevedere piantumazioni arboree all'interno del lotto in misura pari a (5 - Punteggio Protocollo ITACA) x Sup. Libera. In alternativa, laddove l'intervento risulti impraticabile, è prevista la monetizzazione delle piantumazioni da realizzare;
 - Art. 17 (delle N.T.A. del P.R.G. Comunale) – obbligo di piantumazione di nuove specie in aree destinate a verde privato, verde pubblico e di rispetto (1 albero di alto fusto e due gruppi di specie arbustive ogni 150 mq di superficie libera), in parcheggi e nuova viabilità (1 albero ad alto fusto ogni 50 mq di area a parcheggio);
- Obblighi concernenti la corretta manutenzione e pulizia delle aree rurali:
 - Art. 59 (comma 1) – i proprietari dei fondi confinanti con i fossi sono tenuti alla loro annuale pulizia e manutenzione finalizzata al mantenimento del corretto deflusso;
 - Art. 60 – divieto di coltivazione dei campi senza la realizzazione di un adeguato reticolo di affossamenti sui campi atti a garantire un adeguato deflusso delle acque piovane;
 - Art. 17 (delle N.T.A. del P.R.G. Comunale) – prescrizione di una fascia di rispetto di 2,50 metri tre le zone agricole lavorate e la vegetazione ripariale e di quella stradale;
 - Art. 59 (delle N.T.A. del P.R.G. Comunale) – Gli usi agricoli sono intesi non soltanto in senso strettamente produttivo, ma anche in funzione di salvaguardia del paesaggio agrario e dei suoi valori storico-ambientali, del sistema idrogeologico e dell'equilibrio ecologico complessivo.
- Obbligo di realizzare o compartecipare economicamente alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili:
 - Art. 63 – il permesso a costruire per interventi di nuova costruzione e quelli di totale demolizione e ricostruzione è subordinato all'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza nominale differente in relazione alla tipologia di edificio o in alternativa, laddove l'obbligo risulti incompatibile, è prevista la contribuzione economica, in quantità equivalente alla potenza nominale da installare, alla realizzazione di un impianto comunale;
- Possibilità di utilizzo di sistemi di riscaldamento alternativi, quali le serre solari:
 - Art. 76 - Il volume delle serre solari non viene considerato nel conteggio volumetrico dell'edificio ne ai fini dell'applicazione delle distanze dai confini purché realizzate secondo determinati canoni;
- Obblighi concernenti la realizzazione di sistemi di accumulo delle acque piovane e recupero delle acque grigie:
 - Art. 82 (comma 5) – negli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione edilizia debbono essere previste reti idriche duali e sistemi di accumulo delle acque meteoriche con volume pari a mc (Sup. Coperta x 0,034);



- Art. 84 (comma 2) - negli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione edilizia deve essere prevista una rete fognaria duale per il recupero delle acque grigie;
- Art. 105 (comma 10) – riduzione del 20 % degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria per gli interventi di ristrutturazione edilizia, recupero e riuso degli immobili dismessi o in via di dismissione del patrimonio edilizio esistente;
- Definizione ed indirizzi tecnici per una corretta progettazione e tutela del verde pubblico:
 - Art. 95 (comma 1 lettera b) – si dichiara che il verde ornamentale riveste un ruolo fondamentale per la qualità della vita, concorrendo a migliorarla dal punto di vista fisico, morale e sociale; esso concorre inoltre a regolare il microclima e mitigare dalle alte temperature nei periodi estivi, filtrare e purificare l'aria dalle polveri sottili e dagli inquinanti e migliorare la funzione ricreativa e sociale;
 - Art. 96-102 – sono definiti i principi per una corretta progettazione delle aree verdi con indicazioni sulle tecniche di irrigazione volte al risparmio ed ottimizzazione della risorsa idrica;
 - Allegato C - sono indicate le classi di grandezza delle specie arboree;
 - Allegato D – le varie specie arboree utilizzabili nel verde urbano e periurbano dell'Ascolano sono suddivise per classi di altezza;
 - Art. 17 (delle N.T.A. del P.R.G. Comunale) – interventi di sistemazione del suolo e sulla vegetazione;

5. Strategia del Comune di Offida

Il piano di adattamento si svilupperà attorno ai 4 settori strategici di cui sono stati rilevati, sulla base dell'analisi climatica locale e dell'analisi di rischio e vulnerabilità, i diversi livelli di criticità per il territorio offidano:

- **Agricoltura:** erosione dei suoli e carenza idrica;
- **Salute** e Ondate di Calore;
- **Dissesto Idrogeologico** ed Infrastrutture;
- **Aree vegetate e/o boschi.**

Si rendono, inoltre, necessarie misure ed azioni che si riferiscono a tematiche di carattere trasversale, fondamentali per **l'implementazione del processo di adattamento e la creazione di una comunità resiliente.**

Per ogni settore verranno illustrate le misure da seguire, attraverso l'applicazione di specifiche azioni, per favorire l'adattamento del territorio offidano ai cambiamenti climatici. Innanzitutto è necessario capire cosa fare per poter far fronte alle vulnerabilità individuate; in secondo luogo verrà descritto nel dettaglio come queste azioni andranno attuate.

L'attuazione delle azioni passerà, tuttavia, anche attraverso **l'adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione del territorio comunale** precedentemente analizzati. Non sarà solo il Comune di Offida ad avere un ruolo nell'attuazione delle azioni, ma tutti gli attori del territorio saranno chiamati a partecipare attivamente nell'adeguamento degli strumenti di pianificazione. Dovrà essere svolta una costante azione di **sostegno nel tempo del processo di adattamento** attraverso il coordinamento periodico interno all'Amministrazione, la partecipazione ad ulteriori progetti europei, accordi d'area o contratti di fiume con la quale favorire il coinvolgimento degli enti e delle comunità limitrofe e diffondere le buone pratiche messe in atto nel territorio offidano. La **comunicazione ai cittadini** rappresenterà il mezzo grazie alla quale mantenere alto il livello di informazione ed attenzione verso gli effetti dei cambiamenti climatici, con la quale condividere le buone pratiche da mettere in atto quotidianamente, soprattutto con le nuove generazioni (esse rappresenteranno il volano che permetterà negli anni futuri un cambio di passo nella gestione sostenibile del nostro territorio) e sensibilizzare al risparmio delle risorse.



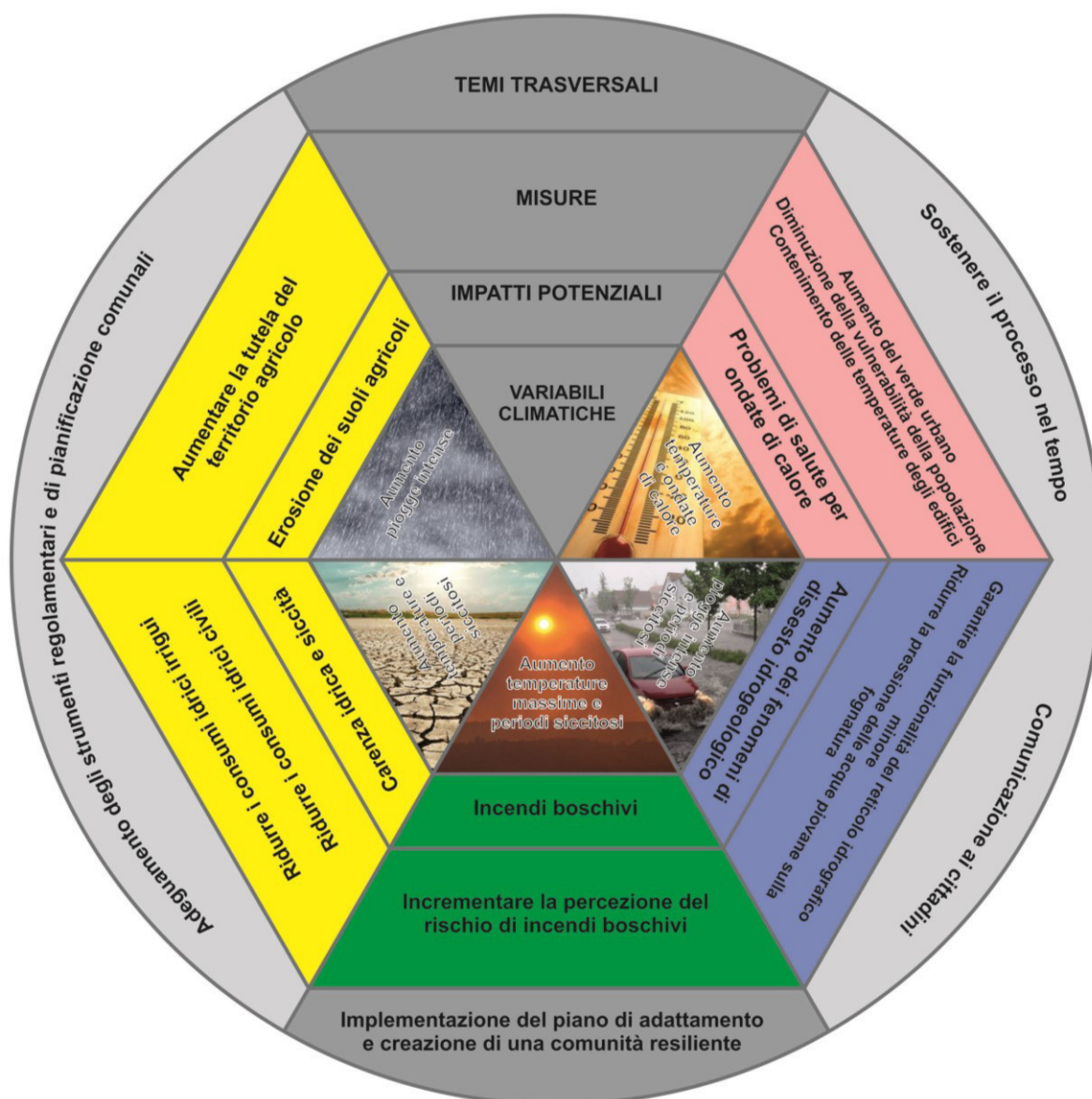


Figura 5.1 – Schema della strategia di azione del Comune di Offida

AGRICOLTURA

Il settore agricolo nel territorio offidano presenta due impatti potenziali: il **rischio di erosione dei suoli** e il problema della **carenza idrica per l'irrigazione**. Il primo legato ad un **aumento delle piogge intense**, mentre il secondo dovuto alle variabili climatiche riconducibili ad un **aumento delle temperature e dei periodi siccitosi**.

Rischio di erosione dei suoli

Il suolo è un elemento importante del sistema climatico e del sistema agricolo. Esso costituisce il secondo serbatoio di carbonio dopo gli oceani ed è la sede di sostanze minerali, organiche ed umidità che sono fondamentali per lo sviluppo delle pratiche agricole. Il cambiamento climatico può causare un maggiore accumulo di carbonio nelle piante e nel suolo a causa della crescita della vegetazione oppure un maggior rilascio di carbonio nell'atmosfera se scompare la vegetazione, inoltre l'aumento degli eventi piovosi intensi ne causa la sua erosione ed asportazione con conseguente perdita di fertilità nei terreni.

Pertanto soltanto ripristinando i principali ecosistemi terrestri e tornando ad un uso sostenibile del suolo nelle aree urbane e rurali si potrà contribuire a mitigare il cambiamento climatico e a favorire l'adattamento ad esso.

L'obiettivo delle misure previste è essenzialmente quello di **aumentare la tutela del territorio agricolo** attraverso la redazione di un apposito regolamento, con azioni mirate al mantenimento di fasce inerbite o tampone, alla realizzazione di solchi acquai, al mantenimento della copertura dei suoli attraverso “colture da rinnovo” o lasciando residui colturali, alla partecipazione dei frontisti nelle attività di manutenzione del reticolo idrografico minore, e, soprattutto, alla sensibilizzazione delle imprese operanti sul territorio e dei cittadini riguardo gli effetti dei cambiamenti climatici sul settore agricolo.

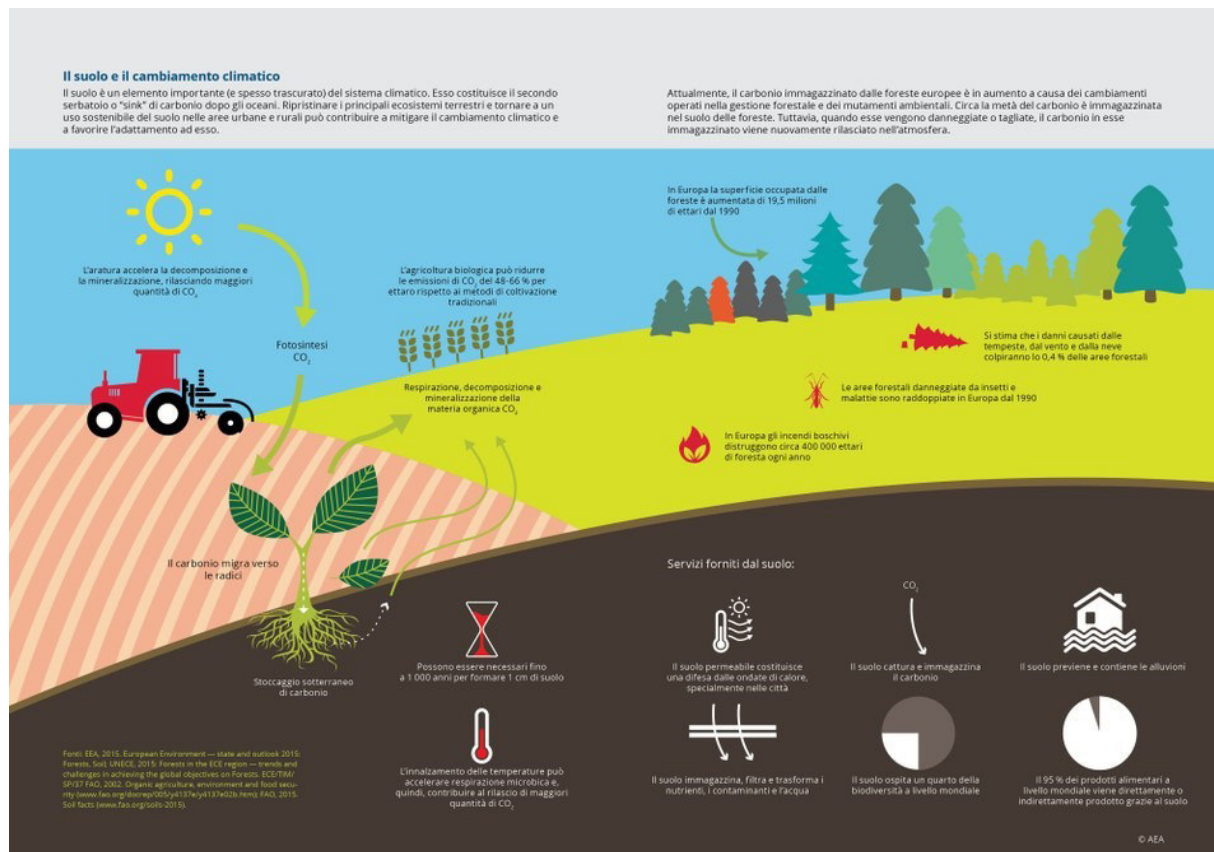


Figura 5.2 – Il suolo ed il cambiamento climatico (EEA, 2015)³.

Carenza idrica e siccità

Tra i principali effetti legati al cambiamento climatico nel settore agricolo, ma anche in quello civile, c'è sicuramente la riduzione della disponibilità idrica. Fenomeno questo confermato sia dalle analisi climatiche, con aumento dei periodi di siccità prolungata e una parallela concentrazione delle precipitazioni in poche ore, che dai bollettini di crisi idrica che sempre più sovente vengono diramati dalle autorità competenti.

Per tale motivo risulta assolutamente necessario **ridurre sia i consumi idrici irrigui che quelli civili**. Ci si prefigge, pertanto, l'obiettivo di promuovere metodi di irrigazione che permettano di ridurre lo spreco della risorsa idrica, unitamente all'installazione di sistemi per il recupero e lo stoccaggio delle acque piovane per successivi usi irrigui e/o domestici.

³ Report completo disponibile al seguente link:

<https://www.eea.europa.eu/it/pressroom/infografica/il-suolo-e-ilcambiamento-climatico/view>

Allo stesso modo sarà necessario sensibilizzare i cittadini a ridurre anche i consumi di acqua nelle proprie abitazioni e incentivare il consumo di acqua potabile fornita dall'acquedotto pubblico attraverso l'installazione di appositi distributori.

SALUTE

In merito all'aumento delle temperature ed alle ondate di calore, non avendo la possibilità di influenzare la causa del fenomeno sarà necessario operare al fine di ridurre gli impatti negativi che interessano la salute umana.

A tal fine è importante pensare ad azioni che possano salvaguardare le fasce di popolazione più sensibili alle ondate di calore (over 65 anni e under 5 anni) e, nel contempo, migliorare le condizioni di vivibilità del centro abitato e degli edifici in generale.

Pertanto, dovranno essere adottate misure volte **all'aumento del verde urbano** tramite la piantumazione di nuove alberature, aumento di spazi verdi fruibili dalla popolazione e la redazione di un apposito Piano del Verde Urbano dove definire il "profilo verde" della città con la previsione di interventi di sviluppo e valorizzazione del verde urbano in un orizzonte temporale medio-lungo e tenendo a mente le condizioni di cambiamento climatico individuando quelle specie che più si adattano ad un futuro incremento delle temperature e dei periodi siccitosi.

Il **contenimento delle temperature degli edifici**, sia pubblici che privati, è una misura con l'obiettivo di migliorare le condizioni di vivibilità e ridurre i consumi energetici per la climatizzazione dei locali.

Infine la creazione di un elenco delle persone sensibili alle ondate di calore e l'istituzione di punti di rifugio durante le ore più calde della giornata rientrano nelle fila di una misura che garantirebbe una **riduzione della vulnerabilità della popolazione** alle ondate di calore.

DISSESTO IDROGEOLOGICO ED INFRASTRUTTURE

La concentrazione delle precipitazioni in archi di tempo sempre più limitati e l'alternanza di lunghi periodi siccitosi e di eventi meteorici intensi determinano una crescente vulnerabilità del territorio al dissesto idrogeologico. L'obiettivo è essenzialmente quello di incrementare le attività di manutenzione e gestione della rete idrografica minore e ridurre l'afflusso delle portate idriche alla rete al fine di evitare fenomeni di allagamento e movimenti franosi lungo i versanti collinari.

Le strategie per raggiungere l'obiettivo sono diverse e consistono nel **garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore** attraverso un incremento degli interventi di manutenzione della rete stessa, incentivando la partecipazione e collaborazione dei frontisti e del Consorzio di Bonifica delle Marche sia per la programmazione ed individuazione degli interventi che per la loro esecuzione. Inoltre, un apposito Regolamento di Polizia Rurale sarà il contenitore delle buone pratiche ed azioni da mettere in atto per evitare gli impatti legati agli eventi meteorici intensi. Altra misura, infine, è quella di **ridurre la pressione delle acque piovane sulla fognatura** mediante l'incentivazione del mantenimento di superfici permeabili nei casi di nuove costruzioni e/o ristrutturazioni o la realizzazione di superfici drenanti o volumi di laminazione per contenere le acque piovane e farle drenare lentamente verso la rete di smaltimento.

AREE VEGETATE E/O BOSCHI

Anche se il territorio di Offida è stato classificato, dalla Regione Marche, con un rischio prevalentemente basso agli incendi boschivi, è stata ugualmente condotta un'analisi delle vulnerabilità in tal senso. Tale analisi evidenzia un'alta vulnerabilità del territorio offidano al rischio incendi essenzialmente dovuta, oltre che al fattore climatico, all'elevata diffusione dell'edificato e dell'infrastruttura stradale, che rappresentano possibili punti di innesco di incendi dolosi. Pertanto si ritiene opportuna la redazione di un apposito Piano Incendi Boschivi d'Interfaccia al fine di **umentare**, nella comunità, la **percezione del rischio incendi**.

6. Schede di Azione del Piano di Adattamento

Come introdotto nei capitoli precedenti le strategie devono essere tradotte in azioni che verranno presentate nelle schede riportate nell'Allegato A. Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni rapportate agli ambiti e alle strategie già descritte.

Impatti Potenziali	Variabile climatica	Misure	Azioni	
Erosione dei suoli agricoli	Aumento piogge intense	Aumentare la tutela del territorio agricolo	1	Redazione di un Regolamento di Polizia Rurale (vedi anche azione n. 15)
			2	Sensibilizzare le imprese del territorio sugli impatti del cambiamento climatico
Carenza idrica e siccità	Aumento temperature e periodi siccitosi	Ridurre i consumi idrici irrigui	3	Promuovere l'introduzione di metodi di micro-irrigazione per le colture agricole
			4	Promuovere l'installazione di vasche di recupero di acqua piovana per usi irrigui
		Ridurre i consumi idrici civili	5	Promozione all'installazione nelle case di riduttori di flusso nei rubinetti, docce e wc
			6	Installazione negli edifici pubblici di temporizzatori per rubinetti
			7	Incentivare il consumo dell'acqua da acquedotto pubblico
Problemi di salute per ondate di calore	Aumento temperature e ondate di calore	Aumento del verde urbano	8	Redazione Regolamento Comunale del Verde Urbano
			9	Piantumazione di alberi e aumento di aree verdi
		Contenimento delle temperature degli edifici	10	Incentivazione isolamento termico edifici privati
			11	Isolamento termico edifici pubblici
		Diminuzione della vulnerabilità della popolazione	12	Creazione di un elenco delle persone sensibili alle ondate di calore
			13	Punti di rifugio nelle ore più calde
Aumento dei fenomeni di dissesto idrogeologico	Aumento piogge intense e periodi siccitosi	Garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore	14	Rafforzamento degli interventi di manutenzione dei corsi
		Ridurre la pressione delle acque piovane sulla fognatura	15	Redazione di un Regolamento di Polizia Rurale (vedi anche azione n. 1)
			16	Drenaggio urbano ed invarianza idraulica
Incendi Boschivi	Aumento temperature massime e periodi siccitosi	Incrementare la percezione del rischio di incendi boschivi	17	Redazione di un apposito Piano Incendi boschivi e d'Interfaccia
Temi trasversali		Strategia	Azioni	
Implementazione del piano di adattamento e creazione di una comunità resiliente		Adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione comunali	18	Adeguamento dei regolamenti comunali
			19	Aggiornamento del Piano di Protezione Civile Comunale
		Sostenere il processo nel tempo	20	Promozione e partecipazione a rete di europrogettazione per l'adattamento
			21	Incentivazione del baratto amministrativo
			22	Partecipazione a contratti di fiume e accordi agroambientali d'area
			23	Coordinamento periodico del gruppo di lavoro di Protezione civile e "Climate Change Adaptation Team"
		Comunicazione ai cittadini	24	Campagna di comunicazione e di informazione ai cittadini
			25	Attività didattiche ed educative e coinvolgimento nelle scuole
			26	Sistema di allerta in cluod e app per smartphone

		27	Avvio di campagne di sensibilizzazione al risparmio energetico e delle risorse
--	--	----	--

7. Attuazione del Piano di Adattamento

L'elenco delle misure proposto nel paragrafo 6 costituisce un buon compendio di ciò che l'amministrazione intende e può attuare per far fronte agli impatti del cambiamento climatico sul proprio territorio ed aumentare la propria resilienza climatica. Non tutte queste misure sono implementabili nel breve periodo (ovvero nei prossimi 5-10 anni), poiché le risorse a disposizione dell'amministrazione comunale (sia economiche, che umane e professionali) sono limitate; l'insieme delle misure si considera attuabile in un orizzonte temporale trentennale, in linea con l'obiettivo del piano, stabilito al 2050.

Per definire un Piano d'azione di breve periodo, che sia costituito da azioni effettivamente realizzabili in un arco temporale limitato, con obiettivo al 2030, si è resa necessaria la definizione di alcuni criteri valutativi per gerarchizzare le misure e definire conseguentemente una scala di priorità. I criteri che sono stati utilizzati sono descritti brevemente di seguito:

- Livello di rischio associato al fenomeno climatico che la misura intende affrontare. Il livello di rischio è frutto delle analisi condotte nell'ambito del progetto e documentate analiticamente nella fase C2. Una sintesi dei principali risultati emersi viene fornita nel paragrafo 2.
- Priorità della misura rispetto al documento programmatico redatto dall'amministrazione comunale.
- Complementarietà della misura con alcune delle azioni previste dal SECAP Parte di mitigazione (azioni win-win). Il Piano di adattamento costituisce solo una delle due facce del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima; l'altra faccia (ovvero il Piano di mitigazione) viene redatta nell'ambito del progetto europeo Empowering. I due documenti avranno entrambi un orizzonte temporale di breve-medio periodo (il 2030); il piano di adattamento, che per sua natura è caratterizzato da variazioni climatiche di più lungo periodo, avrà anche una prospettiva al 2050 (enucleata nella vision).
- Caratterizzazione dell'azione come "no regret". Esistono misure di adattamento che devono essere intraprese perché danno risultati nel breve termine a prescindere dalle incertezze delle previsioni (le cosiddette misure no regret). Questo tipo di azioni hanno un indubbio effetto nel mitigare il rischio climatico, ma hanno una valenza anche al di là della loro componente di adattamento.
- Caratterizzazione dell'azione come non strutturale o strutturale. Il Piano d'azione, per essere sostenibile, deve essere innanzitutto realizzabile. Le misure non strutturali, incidendo in misura minore sulle spese della pubblica amministrazione, sono le prime da realizzare. Le misure strutturali, legate ad investimenti per opere pubbliche, sono ugualmente importanti (e talvolta necessarie) ma devono trovare adeguata copertura finanziaria per essere attuate.

Pertanto, sulla base dei criteri sopra riportati, nella tabella seguente sono stati assegnati, per ogni azione prevista nella strategia di adattamento, i livelli di priorità utili come guida nell'attuazione del piano di adattamento comunale. I valori sono stati assegnati nel seguente modo:

- Livello di rischio associato agli impatti potenziali: 0.2 rischio trascurabile, 0.4 rischio basso, 0.6 rischio medio, 0.8 rischio alto e 1.0 rischio molto alto. Per i temi trasversali è stato dato un valore pari a 1.0 dato che le azioni hanno effetti su tutti i settori presi in considerazioni;
- Azioni prioritarie per l'Amministrazione Comunale: 1.0 per le azioni prioritarie e 0.0 per le restanti;
- Azioni win-win: 1.0 per le azioni win-win e 0.0 per le altre;
- Azioni no regret: 1.0 per le azioni no regret e 0.0 per le altre;
- Azioni strutturali e non: 1.0 per le azioni non strutturali e 0.0 per le altre

Impatti Potenziali	Variabile climatica	Misure	Azioni	RISCHIO	PRIORITA' AMM.NE	WIN-WIN	NO REGRET	STRUTTURALE E NON	VALORE	PRIORITA'
Erosione dei suoli agricoli	Aumento piogge intense	Aumentare la tutela del territorio agricolo	1	Redazione di un Regolamento di Polizia Rurale (vedi anche azione n. 15)	1.0	1.0	0.0	1.0	3.0	
			2	Sensibilizzare le imprese del territorio sugli impatti del cambiamento climatico	1.0	1.0	0.0	1.0	3.0	
Carenza idrica e siccità	Aumento temperature e periodi siccitosi	Ridurre i consumi idrici irrigui	3	Promuovere l'introduzione di metodi di micro-irrigazione per le colture agricole	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8	
			4	Promuovere l'installazione di vasche di recupero di acqua piovana per usi irrigui	0.8	1.0	0.0	1.0	2.8	
		Ridurre i consumi idrici civili	5	Promozione all'installazione nelle case di riduttori di flusso nei rubinetti, docce e wc	0.8	1.0	0.0	1.0	2.8	
			6	Installazione negli edifici pubblici di temporizzatori per rubinetti	0.8	0.0	0.0	1.0	1.8	
			7	Incentivare il consumo dell'acqua da acquedotto pubblico	0.8	0.0	0.0	1.0	2.8	
Problemi di salute per ondate di calore	Aumento temperature e ondate di calore	Aumento del verde urbano	8	Redazione Regolamento Comunale del Verde Urbano	0.6	1.0	0.0	1.0	2.6	
			9	Piantumazione di alberi e aumento di aree verdi	0.6	1.0	0.0	1.0	2.6	
		Contenimento delle temperature degli edifici	10	Incentivazione isolamento termico edifici privati	0.6	0.0	1.0	1.0	2.6	
			11	Isolamento termico edifici pubblici	0.6	0.0	1.0	1.0	2.6	
		Diminuzione della vulnerabilità della popolazione	12	Creazione di un elenco delle persone sensibili alle ondate di calore	0.6	0.0	0.0	1.0	2.6	
			13	Punti di rifugio nelle ore più calde	0.6	0.0	0.0	1.0	2.6	
Aumento dei fenomeni di dissesto idrogeologico	Aumento piogge intense e periodi siccitosi	Garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore	14	Rafforzamento degli interventi di manutenzione dei corsi	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	
			15	Redazione di un Regolamento di Polizia Rurale (vedi anche azione n. 1)	0.6	1.0	0.0	1.0	2.6	
		Ridurre la pressione delle acque piovane sulla fognatura	16	Drenaggio urbano ed invarianza idraulica	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	
Incendi Boschivi	Aumento temperature e massime e periodi siccitosi	Incrementare la percezione del rischio di incendi boschivi	17	Redazione di un apposito Piano Incendi boschivi e d'Interfaccia	0.8	0.0	0.0	1.0	1.8	
Temi trasversali		Strategia	Azioni							
Implementazione del piano di adattamento e creazione di una comunità resiliente		Adeguatezza degli strumenti regolamentari e di pianificazione comunali	18	Adeguatezza dei regolamenti comunali	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	4.0
			19	Aggiornamento del Piano di Protezione Civile Comunale	1.0	0.0	0.0	1.0	3.0	
		Sostenere il processo nel tempo	20	Promozione e partecipazione a ree di europrogettazione per l'adattamento	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	
			21	Incentivazione del baratto amministrativo	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
			22	Partecipazione a contratti di fiume e accordi agroambientali d'area	1.0	1.0	0.0	1.0	4.0	
			23	Coordinamento periodico del gruppo di lavoro di Protezione civile e	1.0	0.0	0.0	1.0	3.0	

			"Climate Change Adaptation Team"						
	Comunicazione ai cittadini	24	Campagna di comunicazione e di informazione ai cittadini	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0
		25	Attività didattiche ed educative e coinvolgimento nelle scuole	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0
		26	Sistema di allerta in cluod e app per smatphone	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
		27	Avvio di campagne di sensibilizzazione al risparmio energetico e delle risorse	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0

8. Bibliografia

- McKee, T.B., N.J. Doesken and J. Kleist, 1993: The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 17–22 January 1993, Anaheim, CA. Boston, MA, American Meteorological Society
- Vicente-Serrano, S.M., S. Begueria and J.I. Lopez-Moreno, 2010: A multi-scalar drought index sensitive to global warming: the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, 23: 1696–1718
- ISTAT, 2010: 6° Censimento generale dell'agricoltura
- ISTAT, 2014: Utilizzo della risorsa idrica a fini irrigui in agricoltura
- L. De Gaetano, 2012: La tipologia economica delle aziende agricole nella UE: uno strumento per confronti tra agricolture diverse (*Rivista di Statistica Ufficiale*, No 2-3/2012)
- World Meteorological Organization, 2012: Standardized Precipitation Index User Guide (WMO-No. 1090, World Meteorological Organization,), Geneva, Switzerland
- INEA, 2009 – “Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali – Rapporto sullo stato dell'irrigazione nelle Marche” – a cura di R. Zucaro e A. Arzeni. pp 148.
- JRC, EUR 22953 IT – 2007 – Implementazione a livello regionale della proposta di direttiva quadro sui suoli in Europa
- Renard, K.G., et al., 1997. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) (*Agricultural Handbook 703*). US Department of Agriculture, Washington, DC, pp. 404.
- Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., & Alewell, C. (2015). The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy*, 54, 438-447.
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadic, M.P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Beguería, S., Alewell, C. 2015. Rainfall erosivity in Europe. *Sci Total Environ.* 511: 801-814. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008 . Download the article: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008
- Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., Alewell, C. Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS, *Science of Total Environment*, 479–480 (2014) pp. 189–200 Download the article (Open Access): 10.1016/j.scitotenv.2014.02.010
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K. (2015) A New European Slope Length and Steepness Factor (LS-Factor) for Modeling Soil Erosion by Water. *Geosciences*, 5: 117-126.
- Desmet, P., Govers, G., 1996. A GIS procedure for automatically calculating the ULSE LS factor on topographically complex landscape units. *Journal of Soil and Water Conservation* 51 (5), 427–433
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, C., Alewell, C., Lugato, E., Montanarella, L., 2015. Estimating the soil erosion cover-management factor at European scale. *Land Use policy journal*. 48C, 38-50
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K., van der Zanden, E.H., Poesen, J., Alewell, C. 2015. Modelling the effect of support practices (P-factor) on the reduction of soil erosion by water at European Scale. *Environmental Science & Policy*, 51: 23-34.
- ISTAT, 2011: 15° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni
- 2013, Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, decreto direttoriale n.86 del 16 giugno 2015
- Luca Congedo, 2018: From GIS to Remote Sensing - Estimation of Land Surface Temperature with Landsat and ASTER



ALLEGATO A

Schede di azione



This project has received funding from the European Union's Life 2014-2020 programme.
Project code: LIFE14/CCA/IT/000316



1	REDAZIONE DI UN REGOLAMENTO DI POLIZIA RURALE		
VULNERABILITÀ	Erosione dei suoli agricoli		
STRATEGIA	Aumentare la tutela del territorio agricolo		
DESCRIZIONE AZIONE 	La presente azione prevede la redazione ed approvazione da parte del Consiglio Comunale di un apposito Regolamento di Polizia Rurale. Questo regolamento può infatti diventare uno degli strumenti a disposizione dell'amministrazione comunale per poter ridurre il rischio di erosione dei suoli agricoli e di perdita di suolo fertile. L'erosione dei suoli sarà fortemente influenzata dall'incremento dell'intensità delle piogge; tuttavia, essa viene esacerbata dalla presenza di rotture di pendenza (es. presenza di strade) o dalla mancanza di un reticolo idrografico minore in grado di canalizzare adeguatamente il deflusso idrico superficiale. In tale regolamento dovranno essere tenuti a mente e rispettati i principi previsti dai Criteri di Gestione Obbligatori (CGO) e dalle Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali (BVAA) che gli agricoltori debbono rispettare ai sensi del Reg. UE 1306/13, del DM n.1867 del 18/01/2018 e della DGR Marche n. 653 del 21/05/2018. Dovranno, inoltre, essere previste e normate: • la realizzazione di fasce inerbite o tampone (BCAA 1 – DGR Marche 653/18) di ampiezza variabile in funzione del loro collocamento: ai margini dei corsi d'acqua principali o minori, ai bordi stradali principali o secondari, • nei terreni che manifestano fenomeni erosivi, assicurare copertura vegetale durante tutto l'anno per le superfici a seminativo non più utilizzate a fini produttivi o, per le altre, per almeno 90 gg consecutivi o adottare tecniche per la protezione del suolo (es. discissura, ripuntatura, lasciare residui colturali ecc.) o favorire l'impiego di colture da rinnovo durante l'inverno (BCAA 4 – DGR Marche 653/18); • la realizzazione di solchi acquai su terreni con pendenza >10% e/o fasce inerbite, gestione e conservazione delle scoline e dei canali collettori aziendali (BCAA 5 – DGR Marche 653/18); • incentivare le procedure di partecipazione dei frontisti nelle attività di manutenzione del reticolo idrografico minore, dei tracciati stradali secondari e della vegetazione ripariale e stradale;		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Associazioni di Categoria, Vinea Marche, operatori agricoli		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Art. 59-60 del REC e art. 17 del P.R.G. Comunale		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Nessun costo se redatto internamente, in alternativa costi per affidamento di incarico a tecnico esterno		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Approvazione del Piano		

2		SENSIBILIZZARE LE IMPRESE AGRICOLE DEL TERRITORIO SUGLI IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO		
VULNERABILITÀ	Erosione dei suoli agricoli			
STRATEGIA	Aumentare la tutela del territorio agricolo			
DESCRIZIONE AZIONE	L'azione prevede l'organizzazione di eventi di formazione, informazione, comunicazione rivolti alle imprese del territorio e relative associazioni di categoria, che subiscono maggiormente gli impatti legati al cambiamento climatico. Nello specifico la scheda si rivolge: • alle aziende agricole localizzate non solo nel territorio comunale di Offida, ma anche nelle aree limitrofe; • alle associazioni di categoria del settore agricolo (Vinea Marche, Coldiretti AP, Confagricoltura AP, CIA e Copagri ecc.) L'organizzazione di eventi di formazione ed informazione potrà avvenire attraverso: • L'organizzazione di tavole rotonde, focus groups, workshops e corsi di formazione; • L'attivazione di percorsi di accompagnamento per l'ottenimento di certificazioni green, mediante potenziamento del SUAP; • L'attivazione di percorsi di accompagnamento per l'ottenimento di finanziamenti europei, nazionali e regionali (es. misure del PSR per il risparmio idrico in agricoltura, ect) • La partecipazione del Comune di Offida, come Soggetto Promotore, ad un Accordo Agroambientale d'Area finalizzato alla Tutela del Suolo e Prevenzione del Rischio di Dissesto Idrogeologico ed Alluvioni, così come definito nelle linee guida approvate con <u>D.G.R. Marche n. 1519 del 19/11/2018</u>. L'amministrazione comunale dovrà farsi carico di coinvolgere altre Amm.ni comunali, ass.ni di categoria e di agricoltori, Consorzio di Bonifica Marche per la promozione e la realizzazione di accordi funzionali a garantire un approccio territoriale integrato in grado di favorire una maggiore consapevolezza di azione da parte degli agricoltori di attivare una serie di interventi coordinati volti al superamento e alla mitigazione di criticità specifiche			
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio – Area Affari Generali e Servizi Sociali			
ALTRI ATTORI	Associazioni di Categoria, Vinea Marche, operatori agricoli, Regione Marche			
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/			
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine	
STIMA DEI COSTI	Da nessuno a costi riconducibili all'organizzazione degli incontri formativi			
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali, risorse private (es. da ass. di categoria)			
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di eventi organizzati, Numero di aziende partecipanti Numero di progetti finanziati ad aziende del territorio			



3	PROMUOVERE L'INTRODUZIONE DI METODI DI MICRO-IRRIGAZIONE PER LE COLTURE AGRICOLE		
VULNERABILITÀ	Carenza idrica e siccità		
STRATEGIA	Ridurre i consumi idrici irrigui		
DESCRIZIONE AZIONE 	Nel Comune di Offida quasi il 62% dei terreni agricoli viene irrigato tramite impianti di irrigazione a pioggia, mentre il 26% circa viene irrigato tramite sistemi di micro-irrigazione, il 7% a scorrimento ed il 5% a sommersione. La scelta della corretta tecnica di irrigazione, soprattutto per il piccolo agricoltore, è spesso complessa, poiché dipendente da numerosi fattori, fra cui la disponibilità idrica, la morfologia e la giacitura del terreno, il clima, il tipo di coltura, il grado di meccanizzazione della coltura, ma soprattutto il costo finale dell'impianto. L'amministrazione intende supportare le aziende del territorio nel processo di individuazione/realizzazione di sistemi di irrigazione ad alta efficienza, sensibilizzando ed informando gli agricoltori sul rendimento di nuove tecniche di micro-irrigazione, come quella "a goccia", con l'obiettivo di minimizzare l'uso dell'acqua ed ottimizzarne il consumo in agricoltura. Inoltre, l'amministrazione si farà carico di un'azione politica volta all'inserimento, nei futuri bandi di finanziamento del PSR, della possibilità di finanziare impianti di micro-irrigazione anche per tipologie colturali fisse (es. uliveti, vigneti ecc.) nell'ottica di un'ottimizzazione della risorsa idrica e in vista degli eventi siccitosi sempre più frequenti. L'azione prevede, anche, l'organizzazione di campagne informative di sensibilizzazione rivolte agli operatori del settore agricolo, in collaborazione con le associazioni di categoria locali.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Associazioni di Categoria, Regione Marche		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Regolamento Comunale di Polizia Rurale (Azione 1)		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Eventuali costi per organizzazione di eventi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di attività di sensibilizzazione Presenza di finanziamenti per micro-irrigazione nei bandi PSR		

4	PROMUOVERE L'INSTALLAZIONE DI VASCHE DI RECUPERO DI ACQUA PIOVANA PER USI IRRIGUI		
VULNERABILITÀ	Carenza idrica e siccità		
STRATEGIA	Ridurre i consumi idrici irrigui		
DESCRIZIONE AZIONE 	L'azione promuove la realizzazione sugli spazi verdi pubblici e privati di vasche di recupero e accumulo di acqua piovana e delle acque grigie domestiche a servizio degli impianti di irrigazione, con l'obiettivo di ottimizzare la risorsa idrica e limitare il consumo di acqua a fini irrigui o domestici. Tali impianti, di semplice costruzione e manutenzione, possono garantire un risparmio idrico di oltre il 50% per ogni unità residenziale. Essi, inoltre, sono tra le soluzioni tecniche ammesse dalla Regione Marche al fine di assolvere il principio dell'invarianza idraulica previsto ai sensi della L.R. 22/2011 e della DGR Marche 53/2014. Nel REC sono già presenti indicazioni (art. 82 e 84) riguardo la realizzazione di cisterne di accumulo delle acque meteoriche o acque grigie per gli interventi di nuova costruzione e ristrutturazione edilizia con completa demolizione e ricostruzione. Inoltre la DGR Marche 53/2014 impone, per ogni impermeabilizzazione superiore a 100 m², la realizzazione di opere compensative di invarianza idraulica atte a laminare nel tempo i quantitativi idrici di un determinato evento meteorico. Tuttavia, tale norma, non impone l'utilizzo di una precisa soluzione tecnica piuttosto che un'altra. La posa in opera di vasche di accumulo delle acque meteoriche, se sovradimensionate e dotate di un tubo di "troppo pieno", potrebbe garantire sia il rispetto del principio dell'invarianza idraulica che l'accumulo di acqua da utilizzare in un secondo momento per scopi irrigui o, a seguito di semplici trattamenti, addirittura domestici. <u>L'azione prevede pertanto di incentivare l'installazione di sistemi di accumulo di acque piovane, anche oltre i volumi già previsti dall'art. 82 del REC o dalla DGR Marche 53/2014, attraverso premialità di carattere economico (Titolo XVIII del REC) e/o urbanistico da definire (Titolo II del REC).</u> Tali sistemi dovranno essere progettati in modo tale da garantire un agevole e conveniente riutilizzo delle acque piovane per scopi irrigui e/o domestici, senza la necessità di praticare particolari processi di trattamento o impianti di sollevamento delle stesse. Tali opere dovranno essere comunque realizzate senza generare impatti al paesaggio (possibilmente interrati) o alla falda idrica eventualmente presente. <u>Possono essere, infine, previsti, in qualità di incentivi e in accordo con gli Enti gestori della fornitura di acqua potabile (CIIP spa) o ad uso irriguo (Consorzio di Bonifica delle Marche), degli sgravi nei costi di fornitura della risorsa idrica legati alla realizzazione di sistemi di accumulo delle acque piovane o riutilizzo delle acque grigie.</u> Azione da armonizzare con l'azione n. 16.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	CIIP spa – Consorzio di Bonifica delle Marche		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Art. 82-84 del REC		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Da nessuno a costi legati all'adozione di sgravi agli oneri di urbanizzazione		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di impianti pubblici e privati realizzati Modifiche agli strumenti urbanistici e di pianificazione		

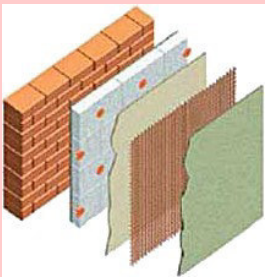
5	PROMOZIONE ALL'INSTALLAZIONE DA PARTE DEI CITTADINI DI RIDUTTORI DI FLUSSO PER RUBINETTI E WC		
CRITICITÀ	Carenza idrica		
STRATEGIA	Ridurre i consumi idrici civili		
DESCRIZIONE AZIONE	L'obiettivo è contenere i consumi idrici sensibilizzando i cittadini a ridurre i consumi domestici d'acqua nelle proprie abitazioni non solo attraverso una maggiore attenzione, ma anche promuovendo l'installazione di dispositivi di: - riduzione del flusso di acqua sui lavandini e sulle docce; - riduzione del carico di acqua nelle vaschette del risciacquo wc. L'azione sarà realizzata attraverso la sensibilizzazione della cittadinanza all'installazione di questi dispositivi, sia <u>con campagne informative</u> (a tal scopo il <u>coinvolgimento delle scuole comunali per la redazione del decalogo "Semplici accorgimenti per risparmiare acqua in casa"</u> potrebbe risultare funzionale – Azione 25), sia con la loro <u>distribuzione capillare eventualmente in collaborazione con il CIIP spa</u>. Ulteriore obiettivo è quello di <u>inserire premialità in termini di bonus e sgravio fiscale, collegate al REC, per promuovere l'installazione di questi dispositivi presso le proprietà private</u>. Si consiglia, inoltre, di sensibilizzare la cittadinanza all'installazione presso le proprie abitazioni di sistemi di stoccaggio dell'acqua potabile, utili in occasione dei periodi di carenza idrica e razionamento della risorsa idrica (Vedi Azione n.4). <i>Riduttore rubinetteria: circa 2,50 euro/unità - WC: 10,00/25,00 euro/unità</i>		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Associazioni, Istituzioni scolastiche di Offida, CIIP spa		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Titoli XV e XVIII del REC		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi legati all'organizzazione di incontri		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di attività di sensibilizzazione Numero di dispositivi distribuiti Attivazione attività in collaborazione con le scuole Comunali		

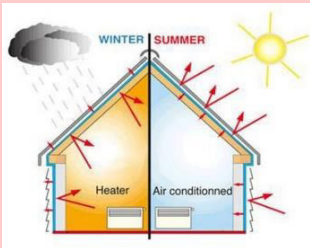
6	INSTALLAZIONE NEGLI EDIFICI PUBBLICI DI TEMPORIZZATORI PER RUBINETTI		
VULNERABILITÀ	Carenza idrica		
STRATEGIA	Ridurre i consumi idrici civili		
DESCRIZIONE AZIONE 	L'obiettivo è contenere i consumi idrici sensibilizzando i cittadini, specialmente i più giovani, a ridurre i consumi d'acqua nelle strutture pubbliche e ad uso pubblico. L'azione prevede l'impegno da parte dell'amministrazione comunale ad <u>installare dispositivi per la riduzione dei consumi idrici (temporizzatori per rubinetti) negli edifici pubblici e ad uso pubblico</u>, per esempio nelle scuole, nelle strutture sportive e negli edifici comunali. Il temporizzatore permette di interrompere il flusso di acqua dopo un determinato periodo di tempo grazie all'attivazione del rubinetto attraverso un pulsante, con un risparmio di acqua di circa il 30-40% per le docce e di circa il 20-30% per i lavandini. L'azione potrà essere attuata in fasi successive. Inoltre, nei locali interessati dall'installazione di tali dispositivi, <u>potranno essere affissi cartelli informativi e di sensibilizzazione sul corretto uso della risorsa idrica, prodotti dai bambini delle scuole (Azione 25).</u> <i>Temporizzatore: soluzioni variabili, da 10,00 a 25,00 euro/unità</i>		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Associazioni comunali che gestiscono edifici pubblici, CIIP Spa		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costo totale in base al n° edifici (circa 22) e n° dispositivi necessari		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di riduttori installati		

7	INCENTIVARE IL CONSUMO DELL'ACQUA DA ACQUEDOTTO PUBBLICO		
VULNERABILITÀ	Carenza idrica		
STRATEGIA	Ridurre i consumi idrici civili		
DESCRIZIONE AZIONE 	L'obiettivo è incrementare il consumo di acqua potabile da acquedotto pubblico, sia per un risparmio nella produzione di rifiuti plastici provenienti dal consumo di acqua minerale imbottigliata, che per un'ottimizzazione dei consumi della risorsa idrica disponibile. L'azione prevede l'installazione, nel territorio comunale, di distributori di acqua potabile, le cosiddette "casette dell'acqua". Tali impianti, oltre ad eseguire un primo trattamento di filtrazione e disinfezione, prevedono la possibilità di aggiungere anidrite carbonica all'acqua per renderla frizzante e ad esse possono anche essere abbinati sistemi di riciclo di bottiglie di plastica, alluminio o vetro.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	CIIP Spa		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costo di acquisto e gestione delle casette in base al numero di installazione		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di casette installate Numero di litri di acqua erogati		

8	REDAZIONE DI UN REGOLAMENTO DEL VERDE URBANO		
VULNERABILITÀ	Aumento delle temperature e delle ondate di calore		
STRATEGIA	Aumento del verde urbano		
DESCRIZIONE AZIONE	La presente azione prevede la redazione ed approvazione da parte del Consiglio Comunale di un apposito Regolamento del Verde Urbano, nel rispetto di quanto previsto dalla L. 10/2013 Le procedure di conoscenza e regolamentazione del verde pubblico e privato possono differenziarsi in: • Censimento del verde: strumento conoscitivo e irrinunciabile per la programmazione del servizio di manutenzione del verde, la pianificazione di nuove aree e la progettazione di interventi di riqualificazione, nonché la stima di interventi economici necessari; • Regolamento del verde: dove inserire le prescrizioni specifiche ed indicazioni tecniche e procedurali da rispettare per la corretta progettazione, manutenzione, tutela e fruizione della vegetazione in ambito pubblico e privato in accordo con quanto previsto dalla <u>DGR Marche 603/2015</u>. <u>Il regolamento dovrà tenere a mente le condizioni di cambiamento climatico in atto e individuare quelle specie che più si adattano ad un futuro incremento delle temperature e dei periodi siccitosi.</u> • Piano del verde: è uno strumento volontario, integrativo della pianificazione urbanistica generale, volto a definire il “profilo verde” della città a partire dai suoi ecosistemi naturalistici fondamentali con la previsione di interventi di sviluppo e valorizzazione del verde urbano e periurbano in un orizzonte temporale medio-lungo (art. 6, comma 1 lettera e della Legge 10/2013).		
			
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	/		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Art. 17 NTA del PRG Comunale Titoli XI e XVII del REC		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Nessun costo se redatto internamente, in alternativa costi per affidamento di incarico a tecnico esterno		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti Regione Marche		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Redazione del censimento Approvazione del Regolamento Approvazione del Piano		

9	PIANTUMAZIONE DI ALBERI E AUMENTO AREE VERDI		
VULNERABILITÀ	Aumento delle temperature e delle ondate di calore		
STRATEGIA	Aumento del verde urbano		
DESCRIZIONE AZIONE 	Per diminuire gli impatti delle possibili ondate di calore estivo nelle aree urbanizzate, in cui il fenomeno potrebbe raggiungere livelli critici, è importante creare delle aree ombreggiate. Le zone ombreggiate possono essere più fresche rispetto a quelle completamente soleggiate per valori che vanno dai 2°C ai 7°C. L'azione prevede pertanto l'individuazione delle aree pubbliche in cui verranno piantumati nuovi alberi e in cui verranno incrementate le superfici destinate a verde pubblico in accordo con un apposito regolamento o piano del verde (Azione n. 8). L'azione potrà essere realizzata: • attraverso la piantumazione di nuove alberature ad opera del Comune, mediante propri fondi o sfruttando bandi regionali; • attraverso giornate informative e di sensibilizzazione della cittadinanza organizzate in collaborazione con gli istituti scolastici comunali, nelle quali verranno coinvolti i giovani studenti che attivamente parteciperanno alla piantumazione di alberi nelle aree individuate (Azione n. 25). La nostra Repubblica, difatti, riconosce il 21 Novembre quale "Giornata nazionale degli alberi" al fine di perseguire attraverso la valorizzazione dell'ambiente e del patrimonio arboreo e boschivo, l'attuazione del protocollo di Kyoto, ratificato ai sensi della legge n.120/2002; • prevedendo degli sgravi alla riqualificazione edilizia o a nuove costruzioni per coloro che si impegnano alla piantumazione e alla manutenzione nel tempo di essenze in zona privata; • attraverso una collaborazione pubblico/privato sfruttando e normando la possibilità del "baratto amministrativo", messa in campo dallo "Sblocca Italia" (art. 24 – L. 164/2014) e dal nuovo Codice Appalti (art. 190 - D.lgs 50/2016), per la realizzazione di lavori di manutenzione e gestione del bene pubblico a fronte di sgravi fiscali. Possono ad esempio essere promossi "orti urbani", uno strumento molto interessante per riqualificare aree inutilizzate e gestirle in modo continuativo nel tempo.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Associazioni ambientaliste e istituti scolastici locali		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Piano Regolatore Generale (PRG) Art. 17 Titoli XI e XVII del REC - Regolamento del Verde Urbano (azione 8)		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi legati alla piantumazione di alberi e organizzazione di eventi nelle scuole		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti locali, donazioni private		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di alberi piantati m ² di aree verdi incrementati Numero di eventi organizzati Superficie aree destinate ad orti urbani		

10	INCENTIVAZIONE ISOLAMENTO TERMICO EDIFICI PRIVATI
VULNERABILITÀ	Aumento delle temperature e delle ondate di calore
STRATEGIA	Contenimento delle temperature degli edifici
DESCRIZIONE AZIONE 	In accordo con gli obiettivi del PAES (<i>R1 – Edifici esistenti: riduzione dei consumi per riscaldamento attraverso la riqualificazione degli involucri</i>) si intende incentivare i cittadini ad isolare termicamente la propria abitazione per proteggerla dalle alte e basse temperature; infatti l'isolamento termico delle pareti o della copertura limita la dispersione del calore in entrambe le direzioni, sia dall'interno verso l'esterno che viceversa. Oggi vi è la tendenza di utilizzare sistemi di condizionamento dell'aria per migliorare il comfort termico estivo negli edifici. Tuttavia questi sistemi aumentano il consumo di energia e il conseguente picco di richiesta di energia elettrica. Inoltre l'adozione di spazi verdi diviene importante in quanto le piante favoriscono la diminuzione della temperatura dell'aria nelle vicinanze. Per far questo, nel REC, a fianco alle premialità previste per l'isolamento termico (art. 105), e agli obblighi di piantumazioni arboree (art. 54), potranno essere introdotte ulteriori premialità per gli interventi di isolamento diretto ed indiretto (ad esempio le schermature solari, tende da sole, alberature, ecc). Si consiglia inoltre di organizzare incontri di formazione per tecnici e cittadini al fine di illustrare le agevolazioni fiscali concesse dai vari Bonus Ristrutturazione presenti a livello nazionale. <u>Vedere azioni previste nel PAES.</u>
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio
ALTRI ATTORI	/
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Titoli XI e XVIII del REC Piano Regolatore Generale (PRG)
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine 2030 Medio termine 2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi legati alla previsione di sgravi contributivi o organizzazione di incontri divulgativi
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio Comunale
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero (superficie di) edifici interessati

11	ISOLAMENTO TERMICO EDIFICI PUBBLICI		
VULNERABILITÀ	Aumento delle temperature e delle ondate di calore		
STRATEGIA	Contenimento delle temperature degli edifici		
DESCRIZIONE AZIONE 	La presente azione ha le stesse finalità della precedente. L'obiettivo è quello di realizzare ristrutturazioni ed eventuali nuovi interventi con accorgimenti utili a ridurre notevolmente le immissioni di calore all'interno degli edifici pubblici, riqualificando anche energeticamente lo stabile. Facendo riferimento al PAES possono essere individuati gli edifici pubblici sulla quale intervenire in accordo con le risorse e/o finanziamenti a disposizione. <u>Vedere azioni previste nel PAES.</u>		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Lavori Pubblici		
ALTRI ATTORI	Regione Marche		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi legati agli interventi da mettere in atto su edifici pubblici		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali e/o statali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero (superficie di) di edifici pubblici sui quali sono stati effettuati interventi		

12	CREAZIONE DI UN ELENCO DELLE PERSONE SENSIBILI ALLE ONDATE DI CALORE		
VULNERABILITÀ	Aumento delle temperature e delle ondate di calore		
STRATEGIA	Diminuzione della vulnerabilità della popolazione		
DESCRIZIONE AZIONE 	L'aumento della temperatura estiva e dei periodi di caldo anomalo (ondate di calore) può provocare un forte impatto sulla salute umana, soprattutto nelle categorie di popolazione sensibile, caratterizzate dalla presenza di fattori di rischio che possono determinare una limitata capacità di termoregolazione fisiologica o ridurre la possibilità di mettere in atto comportamenti protettivi: anziani, neonati e bambini, donne in gravidanza, persone con malattie croniche. L'azione prevede l'individuazione da parte dei tecnici comunali, con il supporto del gruppo comunale di protezione civile, della popolazione sensibile (persone con più di 65 anni, nuclei familiari con bambini con meno di 5 anni, persone con malattie croniche). Le persone facenti parti dell'elenco verranno monitorate con particolare attenzione da parte del gruppo comunale di protezione civile nei periodi di allerta da ondate di calore con pericolosità di livello 2 e livello 3, emessi e comunicati dal "Centro Funzionale Multirischi" della Protezione Civile della Regione Marche (bollettini per le ondate di calore). <u>Verrà pertanto predisposto un elenco delle persone sensibili, di proprietà e ad uso esclusivo dell'amministrazione comunale e del gruppo comunale di protezione civile, con le seguenti informazioni per ogni iscritto:</u> • <u>Dati anagrafici, indirizzo e recapito telefonico della persona sensibile</u> • <u>Indirizzo e recapito telefonico di una persona responsabile</u> I riferimenti all'istituzione di tale elenco dovranno essere riportati nel Piano di Protezione Civile Comunale (Azione 19).		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Affari Generali e Servizi alla Persona		
ALTRI ATTORI	Comune di Offida - II° Settore, Servizi al Cittadino Gruppo Comunale di Protezione Civile		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Piano di Protezione Civile Comunale		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Non sono previsti costi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	/		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Creazione dell'elenco della popolazione sensibile		

13	PUNTI DI RIFUGIO NELLE ORE PIÙ CALDE		
VULNERABILITÀ	Aumento delle temperature e delle ondate di calore		
STRATEGIA	Diminuzione della vulnerabilità della popolazione		
DESCRIZIONE AZIONE 	Per proteggere le fasce di popolazione sensibile, in accordo con il Piano di Protezione Civile Comunale, si possono individuare dei luoghi di pubblico utilizzo dotati di aria condizionata o con temperature adeguate dove i cittadini possano rifugiarsi nelle ore più calde della giornata. In accordo con la predisposizione dell'elenco della popolazione sensibile alle ondate di calore estivo (Azione n. 12), l'azione prevede l'individuazione di uno o più punti di rifugio, che potranno essere luoghi pubblici (biblioteche, sedi di associazioni, centri culturali), strutture private ad uso pubblico (supermercati, case di riposo per anziani) o spazi verdi alberati e dotati di strutture per accogliere le persone (panchine, fontane). I "punti di rifugio" andranno anche indicati nel Piano di Protezione Civile Comunale (Azione 19).		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Gruppo Comunale Protezione Civile		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Piano di Protezione Civile Comunale		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Non sono previsti costi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	/		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di punti di rifugio Integrazione dei luoghi di rifugio nelle ore più calde nel Piano di Protezione Civile Comunale		

14	RAFFORZAMENTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEI CORSI D'ACQUA		
VULNERABILITÀ	Aumento degli eventi meteorologici intensi		
STRATEGIA	Garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore		
DESCRIZIONE AZIONE	L'azione ha l'obiettivo di potenziare la funzionalità delle rete di smaltimento delle acque attraverso la manutenzione della rete minore. Il Comune di Offida non è dotato di un apposito "Piano di Polizia Rurale", tuttavia alcuni regolamenti comunali prevedono già indicazioni riguardo la manutenzione dei fossi, mentre delle azioni del presente piano (Azione 1 e 15) prevedono la redazione di un apposito "Piano di Polizia Rurale" la cui finalità è, anche, quella di prevedere interventi atti ad assicurare un libero e costante deflusso delle acque piovane superficiali, cercando di evitare danni all'ambiente e al territorio comunale, alle proprietà pubbliche e private, nel rispetto delle normative vigenti. In questo ambito il Regolamento sarà implementato al fine di definire in modo chiaro come e da chi dovranno essere realizzati gli interventi di manutenzione della rete minore. <u>Sarà realizzato il censimento dei tratti di rete minore privata sofferente anche su indicazione del Consorzio di Bonifica per garantire l'adeguato recepimento delle acque piovane.</u> Saranno incoraggiate azioni congiunte con il Consorzio di Bonifica delle Marche per informare la cittadinanza e promuovere il servizio offerto dal Consorzio stesso per la segnalazione (tramite numero telefonico, app Bonifica Marche o portale GIS nel sito istituzionale) di criticità esistenti lungo il reticolo idrografico e il successivo intervento.		
			
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Consorzio di Bonifica, Associazioni di Categoria, Vinea Marche, operatori agricoli		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Art. 59-60 del REC e art. 17 del P.R.G. Comunale Piano di Polizia Rurale		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi per la manutenzione a carico dei privati o del Consorzio di Bonifica		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio Comunale o fondi regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di interventi di manutenzione realizzati all'anno Km di corsi d'acqua mantenuti		

15		REDAZIONE REGOLAMENTO DI POLIZIA RURALE	
VULNERABILITÀ		Aumento degli eventi meteorologici intensi	
STRATEGIA		Garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore	
DESCRIZIONE AZIONE		La presente azione prevede la redazione ed approvazione da parte del Consiglio Comunale di un apposito Regolamento di Polizia Rurale. Questo regolamento può infatti diventare uno degli strumenti a disposizione dell'amministrazione, comunale oltre che per ridurre il rischio di erosione dei suoli agricoli e di perdita di suolo fertile, anche per garantire la funzionalità del reticolo idrografico minore a fronte degli eventi meteorici anche di importante intensità. In tale regolamento dovranno essere tenuti a mente e rispettati i principi previsti dai Criteri di Gestione Obbligatori (CGO) e dalle Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali (BVAA) che gli agricoltori debbono rispettare ai sensi del Reg. UE 1306/13, del DM n.1867 del 18/01/2018 e della DGR Marche n. 653 del 21/05/2018. Dovranno, inoltre, essere previste e normate: - la realizzazione di fasce inerbite o tampone (BCAA 1 – DGR Marche 653/18) di ampiezza variabile in funzione del loro collocamento: ai margini dei corsi d'acqua principali o minori, ai bordi stradali principali o secondari, - nei terreni che manifestano fenomeni erosivi, assicurare copertura vegetale durante tutto l'anno per le superfici a seminativo non più utilizzate a fini produttivi o, per le altre, per almeno 90 gg consecutivi o adottare tecniche per la protezione del suolo (es. discissura, ripuntatura, lasciare residui colturali ecc.) o favorire l'impiego di colture da rinnovo durante l'inverno (BCAA 4 – DGR Marche 653/18); - la realizzazione di solchi acquai su terreni con pendenza >10% e/o fasce inerbite, gestione e conservazione delle scoline e dei canali collettori aziendali (BCAA 5 – DGR Marche 653/18); - incentivare le procedure di partecipazione dei frontisti nelle attività di manutenzione del reticolo idrografico minore, dei tracciati stradali secondari e della vegetazione ripariale e stradale;	
			
ATTORE PRINCIPALE		Comune di Offida - Area Gestione del Territorio	
ALTRI ATTORI		Associazioni di Categoria, Vinea Marche, operatori agricoli	
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE		Art. 59-60 del REC e art. 17 del P.R.G. Comunale	
TEMPI DI ATTUAZIONE		2025 Breve termine	2030 Medio termine
			2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI		Nessun costo se redatto internamente, in alternativa costi per affidamento di incarico a tecnico esterno	
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO		Bilancio comunale, finanziamenti regionali	
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO		Approvazione del Piano	

16		DRENAGGIO URBANO ED INVARIANZA IDRAULICA	
VULNERABILITÀ		Aumento degli eventi meteorologici intensi	
STRATEGIA		Ridurre la pressione delle acque piovane sulla fognatura	
DESCRIZIONE AZIONE		L'azione promuove la realizzazione di spazi o superfici drenanti urbane che riducano in modo sensibile il deflusso delle acque meteoriche e allo stesso tempo permettano di contenerle e farle defluire lentamente verso la rete, al fine di non sovraccaricarla. La stessa L.R. 22/2011 e la DGR Marche 53/2014 prevedono soluzioni tecniche atte ad assolvere il principio dell'invarianza idraulica. Rientrano in questo campo la realizzazione o riconversione di parcheggi o superfici impermeabili con pavimentazioni drenanti, la realizzazione dei "giardini della pioggia" (rain gardens) per il deflusso, lo stoccaggio e/o infiltrazione delle acque piovane, la realizzazione di tetti verdi ecc. (vedi allegato B DGR Marche 53/2014) Nei regolamenti comunali sono previsti obblighi riconducibili al mantenimento di superfici permeabili nelle aree di pertinenza degli edifici residenziali (Art. 54 del REC) o nelle porzioni libere da edifici nei lotti a prevalente destinazione residenziale (art. 17 del PRG), ma senza l'individuazione o la descrizione di specifiche soluzioni tecniche. L'azione prevede: • l'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali attraverso il recepimento delle soluzioni tecniche previste dalla DGR Marche 53/2014 (Allegato B) per assolvere il principio dell'invarianza idraulica (art 54 e 82 del REC e art. 17 del PRG), inserendo le soluzioni tecniche da privilegiare nel territorio di Offida (Vedi Azione n. 4); • di incentivare, negli interventi di nuova edificazione o ristrutturazione, il mantenimento di superfici permeabili anche attraverso premialità di carattere economico (Titolo XVIII del REC) e/o urbanistico (Titolo II del REC) da definire. <u>Azione da armonizzare con l'azione n. 4.</u>	
ATTORE PRINCIPALE		Comune di Offida – Area Gestione del Territorio	
ALTRI ATTORI		-	
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE		Art. 54 e 82 e Titoli II e XVIII del REC Art. 17 del PRG	
TEMPI DI ATTUAZIONE		2025 Breve termine	2030 Medio termine 2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI		Da nessuno a costi legati all'adozione di sgravi agli oneri di urbanizzazione	
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO		Bilancio comunale, finanziamenti regionali	
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO		Superficie drenante/invaso realizzata (m ² o m ³) Modifiche agli strumenti urbanistici e di pianificazione	



17		REDAZIONE DI UN APPOSITO PIANO INCENDI BOSCHIVI E D'INTERFACCIA		
VULNERABILITA'		Aumento temperature massime e periodi siccitosi		
STRATEGIA		Incrementare la percezione del rischio di incendi boschivi		
DESCRIZIONE AZIONE		Anche se il territorio di Offida è stato classificato, dalla Regione Marche, con un rischio prevalentemente basso agli incendi boschivi, è stata ugualmente condotta un'analisi delle vulnerabilità in tal senso. Tale analisi evidenzia un'alta vulnerabilità del territorio offidano al rischio incendi essenzialmente dovuta, oltre che al fattore climatico, all'elevata diffusione dell'edificato e dell'infrastruttura stradale, che rappresentano possibili punti di innesco di incendi dolosi. La maggior parte degli incendi boschivi, infatti, è causata da fattori antropici, ovvero dall'opera dell'uomo, in maniera volontaria o involontaria. Gli incendi vengono appiccati volontariamente per molti motivi, problemi psicologici (piromania), vendetta, cause economiche sono i più frequenti. Sono moltissimi gli incendi che vengono appiccati in maniera involontaria da persone che tengono comportamenti non corretti (fuochi non controllati, abbruciamento di stoppie, sigarette accese gettate sul ciglio della strada) o, ad esempio, da scintille emesse dai treni. Pertanto, viste le condizioni climatiche future e data la diffusa antropizzazione delle zone rurali del territorio offidano, si ritiene opportuna la redazione di un apposito Piano Incendi Boschivi d'Interfaccia ai sensi dell'OPCM 3624/2007 e delle Linee Guida approvate dalla Regione Marche con decreto n. 64/PRES del 02/04/2008, dove prendere in considerazione gli scenari di incendi di interfaccia, ovvero delle aree contigue a quelle vegetate (boscate, cespugliate o arborate). Incrementando, così, la reale consapevolezza del rischio incendio per il territorio rurale di Offida.		
ATTORE PRINCIPALE		Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI		--		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE		Piano di Protezione Civile		
TEMPI DI ATTUAZIONE		2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI		Nessun costo se redatto internamente, in alternativa costi per affidamento di incarico a tecnico esterno		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO		Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO		Approvazione del Piano		



18	ADEGUAMENTO DEI REGOLAMENTI COMUNALI		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione comunali		
DESCRIZIONE AZIONE	L'azione prevede l'adeguamento dei vari regolamenti comunali (Regolamento Edilizio Comunale approvato con D.C.C. n.12 del 29/03/2018, N.T.A. del vigente P.R.G. ecc.), laddove necessario, alle diverse azioni previste nel piano comunale di adattamento ai cambiamenti climatici. Si prevede, in particolare, di inserire norme e indirizzi tecnici finalizzati all'adattamento del settore edilizio alle variazioni climatiche, specialmente per quanto riguarda gli aspetti legati alle ondate di calore estivo, alla riduzione della disponibilità idrica ed all'aumento dei fenomeni di erosione dei suoli e di dissesto idrogeologico. I diversi regolamenti comunali, sulla base di quanto espresso nelle precedenti azioni, dovranno, almeno, essere adeguati alle disposizioni previste da: • <u>Azioni 1-14-15</u>: art. 59-60 del REC e art.17 del P.R.G.; • <u>Azione 4</u>: art. 82-84 del REC; • <u>Azione 5</u>: Titolo XV e XVIII del REC; • <u>Azioni 8-9</u>: Art. 17 del P.R.G. Comunale e Titoli XI e XVII del REC; • <u>Azione 10</u>: Titoli XI e XVII del REC e N.T.A. del P.R.G. • <u>Azione 16</u>: art. 54-82 e Titoli II e XVIII del REC e Art. 17 del P.R.G.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	---		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Regolamento Edilizio Comunale		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Nessun costo se redatto internamente, in alternativa costi per affidamento di incarico a tecnico esterno		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Risorse comunali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Modifiche ai regolamenti comunali		



19	AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE COMUNALE		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Adeguamento degli strumenti regolamentari e di pianificazione comunali		
DESCRIZIONE AZIONE 	L'azione prevede l'aggiornamento (con frequenza almeno quinquennale) del Piano di Protezione Civile Comunale, il cui ultimo aggiornamento risale al 2012, con il fine di renderlo adeguato ai rischi locali evidenziati dalle analisi del progetto LIFE SEC ADAPT. Nello specifico l'aggiornamento riguarda: • il quadro climatico • il quadro normativo (norme, direttive, linee guida) • le categorie di rischio rilevanti ai fini dell'adattamento al cambiamento climatico (rischio idrogeologico, rischio incendi di interfaccia, rischio ondate di calore) • le analisi della popolazione e l'elenco delle persone sensibili alle ondate di calore (Azione 12) • i luoghi di rifugio nelle ore più calde (azione 13) • le modalità di informazione e sensibilizzazione della popolazione • la struttura organizzativa e il personale coinvolto dal Piano (volontari, dipendenti comunali) La parte del Piano più specificatamente relativa alle allerte dovrà invece cercare di dialogare ed essere integrata sempre più con i nuovi sistemi 2.0 in via di sperimentazione (si veda Azione 26).		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio e Area Affari Generali e Servizi alla Persona		
ALTRI ATTORI	Gruppo Comunale Protezione Civile		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Piano di Protezione Civile Comunale		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Nessun costo se redatto internamente, in alternativa costi per affidamento di incarico a tecnico esterno		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Aggiornamento del Piano, integrazione con sistema di allerta 2.0		

20	PROMOZIONE E PARTECIPAZIONE A RETE DI EUROPROGETTAZIONE PER ADATTAMENTO		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Sostenere il processo nel tempo		
DESCRIZIONE AZIONE	Il Piano di Adattamento (così come il PAES) necessita di importanti risorse finanziarie per poter essere attuato nel tempo. Il Comune di Offida ha aderito nell'aprile del 2013 alla Comunità per l'Energia Sostenibile della Regione Marche (<i>SEC - Sustainable Energy Community</i>), strumento privilegiato della strategia di azione che Sviluppo Marche SpA, di concerto con la Regione Marche, sta utilizzando dal 2006 con il fine di raggiungere gli obiettivi europei in ambito energetico a livello regionale e che si basa sul diretto coinvolgimento degli Enti locali. L'amministrazione prevede il consolidamento di Offida all'interno della SEC Marche, con un ruolo centrale nell'approfondimento delle tematiche relative al dissesto idrogeologico ed al settore agricolo (erosione dei suoli, carenza idrica). Si intende pertanto promuovere l'entrata nella SEC di partner locali, con il fine di aumentare la capacità di reperire fondi comunitari per realizzare progetti di sviluppo sostenibile in tema di riduzione del dissesto idrogeologico e adattamento del settore agricolo alle variazioni climatiche approfondendo le analisi anche su specifiche tipologie colturali.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Sviluppo Marche SpA, Regione Marche, Comuni della SEC Marche, Vinea Offida		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Non sono previsti costi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Fondi regionali e Fondi UE		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero progetti presentati e finanziati		



21	INCENTIVAZIONE DEL BARATTO AMMINISTRATIVO		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Sostenere il processo nel tempo		
DESCRIZIONE AZIONE 	Il <i>baratto amministrativo</i> è stato introdotto dal decreto "Sblocca Italia" del 2014 e consente ai cittadini bisognosi di pagare tasse e in generale debiti con il fisco attraverso il proprio lavoro fino alla compensazione di quanto dovuto. Gli interventi possono riguardare la manutenzione, la pulizia, l'abbellimento di aree, piazze, strade ovvero interventi di decoro urbano, di recupero e riuso, con finalità di interesse generale, di aree e beni immobili inutilizzati, e in genere la valorizzazione di una limitata zona del territorio urbano o extraurbano. Il baratto amministrativo deve essere disciplinato da un regolamento comunale, in cui vengono definiti autonomamente i criteri e le condizioni per la realizzazione degli interventi che possono essere presentati sia da singoli cittadini che associati. <u>L'azione prevede l'adozione di un Regolamento sul Baratto Amministrativo da parte dell'amministrazione comunale, sulla base del quale emettere ogni anno un avviso pubblico di manifestazione di interesse.</u> Gli interventi promossi dovrebbero riguardare preferibilmente la manutenzione e la pulizia delle strade e dei fossi al fine di migliorare la funzionalità della rete scolante.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	/		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Regolamento sul Baratto Amministrativo		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Non sono previsti costi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	/		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Adozione del Regolamento sul Baratto Amministrativo Numero di bandi emessi Numero di domande pervenute o persone coinvolte		

22	PARTECIPAZIONE AI CONTRATTI DI FIUME E AGLI ACORDI AGRIAMBIENTALI D'AREA		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Sostenere il processo nel tempo		
DESCRIZIONE AZIONE	Il Comune di Offida ha aderito al manifesto di intenti per il Contratto di Fiume del Tesino (DG n° 21 del 17/05/2018). Il Contratti di Fiume (CdF) sono strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che operano a scala di bacino idrografico, con l'obiettivo di perseguire la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale. Il Contratto di Fiume del Tesino comprende i nove Comuni del bacino idrografico: Castignano, Cossignano, Force, Montalto Marche, Montedinove, Offida, Ripatransone, Rotella e Grottammare come Comune capofila. Come strutture organizzative sono state istituite: la conferenza dei sindaci, comitato tecnico-scientifico composto da Regione Marche, Provincia di AP, Consorzio di Bonifica delle Marche, ATO Marche Sud, Università Politecnica delle Marche, personale di servizio dei Comuni, eventuali collaboratori esterni e l'Assemblea del Contratto di Fiume quale organo consultivo composto dai soggetti pubblici e privati. <u>La scheda si attua mediante la partecipazione del Comune ai tavoli tematici previsti dal Contratto di fiume, con la possibilità e l'occasione per il Comune di Offida di segnalare, sulle base delle proprie conoscenze maturate nell'ambito del progetto Life SEC Adapt, valori e problematiche del territorio relative in particolare al tema dell'erosione dei suoli e della riduzione della disponibilità idrica in agricoltura.</u> Altra azione è la partecipazione del Comune di Offida, come Soggetto Promotore, ad un Accordo Agroambientale d'Area finalizzato alla Tutela del Suolo e Prevenzione del Rischio di Dissesto Idrogeologico ed Alluvioni, così come definito nelle linee guida approvate con D.G.R. Marche n. 1519 del 19/11/2018. L'amministrazione comunale dovrà farsi carico di coinvolgere altre amm.ni comunali, ass.ni di categoria e di agricoltori, Consorzio di Bonifica per <u>la promozione e la realizzazione di accordi funzionali a garantire un approccio territoriale integrato in grado di favorire una maggiore consapevolezza di azione da parte degli agricoltori in grado di attivare una serie di interventi coordinati volti al superamento e alla mitigazione di criticità specifiche.</u>		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Comuni del bacino idrografico del Tesino, Regione Marche, Consorzio Bonifica Marche, Vinea, associazioni ambientaliste, associazioni di categoria, agricoltori		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Contratto di Fiume Tesino		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Non sono previsti costi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Fondi Regionali Fondi PSR o Fondi UE		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Stato attuazione del Contratto di Fiume Stato di attuazione dell'Accordo Agroambientale d'Area per la Tutela del Suolo Numero aziende coinvolte Estensione in ettari delle terre agricole che partecipano		



23		COORDINAMENTO PERIODICO DEL GRUPPO DI LAVORO “CLIMATE CHANGE ADAPTATION TEAM”		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente			
STRATEGIA	Sostenere il processo nel tempo			
DESCRIZIONE AZIONE	 Il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici non coinvolge il solo Comune di Offida, ma anche altri stakeholders (Enti sovracomunali, Comuni limitrofi, associazioni locali, associazioni di categoria, privati, ecc.) Sarà dunque necessario il supporto sia delle strutture interne al Comune che di tutti gli enti esterni sia per realizzare le azioni del Piano, sia per garantirne una sua implementazione nel tempo. A tal fine il gruppo di lavoro interno del Comune (<i>Climate Change Adaptation Team</i>) si coordinerà periodicamente con gli stakeholders individuati, per verificare lo stato di attuazione del Piano, apportare suggerimenti e novità, sviluppare nuove azioni. <u>L'azione prevede l'organizzazione di almeno un incontro annuale di coordinamento (di cui si fa promotrice l'amministrazione di Offida).</u>			
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio, Area Lavori Pubblici e Area Affari Generali e Servizi alla Persona			
ALTRI ATTORI	Stakeholders del Piano (Enti sovracomunali, Comuni limitrofi, associazioni locali, associazioni di categoria, privati, ecc.)			
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e PAES			
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine	
STIMA DEI COSTI	Non sono previsti costi			
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	/			
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di incontri effettuati			

24	CAMPAGNA DI COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE DEI CITTADINI		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Comunicazione ai cittadini		
DESCRIZIONE AZIONE	La scheda prevede l'organizzazione di eventi di sensibilizzazione, informazione e comunicazione sui contenuti del Piano di Adattamento rivolti ai cittadini, promuovendone la partecipazione attiva. I cittadini sono infatti tra i principali soggetti a subire le conseguenze del cambiamento climatico in atto. L'organizzazione di tali eventi potrà avvenire attraverso: • L'organizzazione di serate informative per la cittadinanza (proiezione film, spettacoli teatrali a tema, coinvolgimento di divulgatori scientifici, ecc) • L'organizzazione di conferenze, workshop sui temi in oggetto • L'organizzazione di momenti di formazione e di coinvolgimento delle scuole (attività formative in aula, concorsi di idee, ecc) – si veda Azione 25 • La diffusione di materiale informativo (cartelloni, brochure, ecc) • La pubblicazione sul sito web del Comune di aggiornamenti sul Piano e sul suo stato di attuazione • L'istituzione di uno <i>Sportello energetico-ambientale</i> che possa fungere da interfaccia con la cittadinanza, in particolare in relazione alle norme vigenti (regolamento edilizio comunale, ecc.) ed alle possibili forme di incentivazione esistenti a livello locale, regionale e nazionale Il coinvolgimento della popolazione sarà essenziale anche in relazione alla messa in sicurezza del territorio e all'attivazione di molte delle azioni previste dal piano.		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida -Area Gestione del Territorio e Area Affari Generali e Servizi alla Persona		
ALTRI ATTORI	Gruppo Comunale di Protezione Civile, Associazioni locali		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi legati al numero ed alla tipologia degli incontri o eventi organizzati		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio Comunale o Fondi Regionali o UE		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di attività di sensibilizzazione Istituzione dello Sportello energetico-ambientale		



25	ATTIVITÀ DIDATTICHE ED EDUCATIVE E COINVOLGIMENTO NELLE SCUOLE		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Comunicazione ai cittadini		
DESCRIZIONE AZIONE	Consapevole dell'importanza della sensibilizzazione dei giovani e del loro attivo coinvolgimento nei processi di sviluppo sostenibile locale, l'amministrazione intende promuovere attività e sviluppo di iniziative che forniscano agli studenti del luogo le conoscenze necessarie per comprendere la questione climatica evidenziando, inoltre, le strette connessioni che legano il clima ai temi dello sviluppo sostenibile, dell'energia, dell'economia, della salute e dei diritti umani. L'azione prevede la predisposizione di un protocollo di intesa tra il Comune di Offida, promotore dell'iniziativa, gli istituti scolastici comunali e le associazioni locali, nel quale ciascuno si impegna a prevedere ed a realizzare percorsi ed iniziative comuni nell'ambito delle proprie competenze: attività formative in aula, concorsi di idee, attività ecologiche, visite guidate ecc. Tra le attività, è prevista la realizzazione da parte dei bambini di: • Decalogo dei <i>"Semplici accorgimenti per risparmiare acqua in casa"</i>, da distribuire ai cittadini (Azione 5); • cartelli informativi e di sensibilizzazione sul corretto uso della risorsa idrica, da posizionare nei locali pubblici in cui verranno installati i temporizzatori per rubinetti (Azione 6); • attività didattica "Il Patto a scuola" che prevede la definizione di azioni per ridurre i consumi energetici, sia termici che elettrici, a fronte di un premio sul risparmio energetico conseguito; • organizzazione della "Giornata nazionale degli alberi" coinvolgendo i giovani studenti che attivamente parteciperanno alla piantumazione di alberi nelle aree individuate (Azione 9);		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Istituti scolastici comunali di ogni ordine e grado, Associazioni locali		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi legati al numero e tipologia di incontri ed eventi scolastici organizzati		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio Comunale, Fondi Regionali o Ministeriali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero eventi organizzati		



26	IMPLEMENTAZIONE DI UN SISTEMA DI ALLERTA RAPIDA (EARLY WARNING SYSTEM)		
AMBITO	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Comunicazione ai cittadini		
DESCRIZIONE AZIONE	Per quanto riguarda la comunicazione ed informazione delle allerte e delle emergenze in tempo reale con i cittadini, il Comune risulta già particolarmente attivo ed efficace, specialmente grazie all'utilizzo dei mezzi di comunicazione <i>social</i> (sito web istituzionale, pagine facebook del Comune e della Protezione Civile). L'amministrazione intende far evolvere l'uso dei canali social del Comune per l'informazione e la gestione delle allerte e delle situazioni di emergenza, prevedendo la predisposizione su piattaforma <i>cloud</i> di una sezione per l'informazione della popolazione e la consultazione cartografica sul sito istituzionale del Comune di Offida. Per tutte le emergenze e le comunicazioni territoriali, tale sistema potrà gestire dinamicamente i fenomeni sul territorio e diventare uno strumento di interazione e segnalazione diretta da parte della cittadinanza. Il sistema permetterà inoltre l'accesso diretto via smartphone e tablet alle informazioni puntuali, tecniche o cartografiche, permettendo anche al cittadino di comunicare e interagire direttamente inserendo una segnalazione.		
			
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida – Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Gruppo Comunale Protezione Civile		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	Piano di Protezione Civile		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Costi relativi allo sviluppo della piattaforma		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Attivazione del sistema		

27	AVVIO DELLA CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE AL RISPARMIO ENERGETICO, DELLE RISORSE E RIDUZIONE DEI RIFIUTI		
VULNERABILITÀ	Implementazione del processo di adattamento e creazione di una comunità resiliente		
STRATEGIA	Comunicazione ai cittadini		
DESCRIZIONE AZIONE 	L'azione prevede l'organizzazione di momenti informativi di sensibilizzazione per la cittadinanza (giovani e adulti) sull'importanza della riduzione e razionalizzazione dei consumi della risorsa idrica. Tra le attività e le iniziative sono previsti: 1. in occasione della Giornata mondiale dell'acqua (22 Marzo), l'avvio di un percorso educativo nelle scuole (incontri frontali e laboratori didattici) che si concluderà con la realizzazione da parte dei bambini del decalogo <i>"Semplici accorgimenti per risparmiare acqua in casa"</i>, incluso nel kit del risparmio idrico da distribuire alla cittadinanza (Azione 5), e con la realizzazione dei manifesti <i>"Risparmiamo acqua"</i> (si veda punto 4); 2. l'inserimento nella home page della rete civica comunale del decalogo <i>"Semplici accorgimenti per risparmiare acqua in casa"</i>; 3. l'affissione dei manifesti <i>"Risparmiamo acqua"</i> sulle fontane pubbliche, con invito a farne un corretto uso specialmente nei mesi più caldi (luglio e agosto); 4. l'installazione in una zona centrale del centro storico di una <i>"Casa dell'Acqua"</i> (Azione 7), un distributore self service di acqua potabile fornita direttamente dalla rete idrica locale per l'erogazione di acqua naturale, refrigerata e gassata (costo medio di 5 centesimi al litro). 5. organizzazione di incontri volti alla formazione della cittadinanza riguardo alla corretta esecuzione della raccolta differenziata		
ATTORE PRINCIPALE	Comune di Offida - Area Gestione del Territorio		
ALTRI ATTORI	Istituti scolastici, Associazioni ambientaliste, Associazioni di cittadini,		
RIFERIMENTI NELLA PIANIFICAZIONE	/		
TEMPI DI ATTUAZIONE	2025 Breve termine	2030 Medio termine	2050 Lungo termine
STIMA DEI COSTI	Stampe dei decaloghi + manifesti (circa 2.000 euro) e costi legati all'organizzazione di eventi		
MODALITÀ DI FINANZIAMENTO	Bilancio comunale, finanziamenti regionali e locali		
INDICATORI PER IL MONITORAGGIO	Numero di attività di sensibilizzazione Numero di cittadini coinvolti		



ANNESNO 1

ANALISI DELL'ATTUALE CONTESTO CLIMATICO DEL COMUNE DI OFFIDA

Current Climate Baseline Assessment Report



Action A.1



LIFE SEC ADAP PROJECT

LIFE 2014-2020 – code: LIFE/14/CCA/IT/000316



PROGRAMME	LIFE 2014 – 2020 – Climate Change Adaptation
PROJECT ACRONYM	LIFE SEC ADAPT
PROJECT CODE	LIFE14/CCA/IT/00036
TITLE	Current Climate Baseline Assessment Report
ACTION/TASK RELATED	A.1
DATE OF DELIVERY	31/10/2016
VERSION	Final
AUTHOR(S)	Geol. Acciarri Alessio (climate change adaptation expert) – Municipality of Offida



SOMMARIO

Abstract in English	161
Abstract in Italiano.....	162
1. Introduzione.....	163
1.1. Obiettivi del Progetto Life Sec Adapt	163
1.2. Action A1: definizione del contest climatico a livello locale.....	163
2. Comune di Offida: inquadramento geografico e climatico	163
3. Controllo qualità dei dati e approccio metodologico per l'analisi dei dati a livello locale....	168
4. Trend delle anomalie climatiche.....	170
4.1. Precipitazioni.....	170
4.2. Temperature.....	172
5. Indici climatici estremi	176
5.1. Precipitazioni.....	177
5.2. Temperature.....	183
6. Bibliografia	193

Abstract in English

The “current baseline assessment report” is the first technical milestone to define the *adaptation process* at local level. Each of the 17 Municipalities from Istria and Marche region analyses the recent past climate through the recognition and estimate of climate trends of both mean and extreme values.

The collection of available information about climate change and its current trend is a fundamental part of the study and assessment for adaptation to climate change. In this context the recognition and estimation of climate variables trends (e.g. temperature and precipitation) are carried out through the statistical elaboration of time series originating from meteorological monitoring stations. Data processing are performed using specific software and procedure able to control and estimate the climatic variables trend, in terms of differences or, as in the case of precipitation, percentage differences in the unit of time (year).

This report shows the climate trend elaboration and assessment (at local level) necessary to define the future regional climate projection and, therefore, to describe, in a next step, risks and vulnerability assessment of municipal level.

The analysis are carried out using a common methodology set up by IDA, and regards two main aspects:

- climate variables Trends, by the trend analysis of main climate variables (Precipitation and Temperature mean, max and min);
- climate extremes Indices, selected by the ET SCI core set of 34 indices defined by the WMO Commission for Climatology (CCI) Expert Team on Sector-specific Climate Indices).

For the Municipality of Offida, because of the absence of a weather survey station with a complete and continuous series available, data from neighbouring stations representatives of the local climatic context were used.

The station of Spinetoli (AP) was used for the precipitations, it's located at south-east of Offida about 8 km far (Lat.: 42.8901; Lon: 13.7700; Alt: 158 m s.l.m.). The available set of data start at 01/01/1951 up to 21/31/2008 in manual detection (station code RM2410) and from 05/31/2007 up today in automatic detection (station code RT137).

The temperature analysis was based on the data available on Ascoli Piceno weather station, located west from Offida at about 13,0 km far (Lat: 42.8600; Lon: 13.5902; Alt: 124 m s.l.m.). The available set of data start from 01/01/1957 up to 11/03/2014 in manual detection (station code RM2390) and from 04/17/2013 up today in automatic detection (station code RT25).

Precipitation, trends and extreme indices

All the precipitation trends decrease both annually and in all seasons, except for the autumn that showing moderate increase. The meteorological declines are greater in summer and winter and moderate in spring. However, all the annual and seasonal variations are not statistically significant ($p_value > 0,05$).

As the precipitation trends, even the extreme precipitation indices are not statistically significant. Considering the slope values for the individual variables analysed, is therefore observed trends well defined only for the R95p (Annual total precipitation when daily PRCP > 95th percentile of the base period) that significantly increase over 1 mm every two years. The RX1day, SDII, CDD and R20 increases are very mild and concentrated in the last fifteen for the last two variables.

Therefore is possible to say that, in the analyzed period (1961-2015) and especially in the last twenty years, it observed an intensification in the cumulative and frequency of precipitation events, although not characterized by exceptional cumulative quantities, especially for short and intense phenomena.



Temperature, trends and extreme indices

About mean, minimum and maximum temperature variations, all trends are statistically significant. The obtained results show an increase both for year and for seasons. The average annual increases are about 0.021°C for the minimum temperature and 0.040°C for the maximum temperatures, while the annual mean temperature increases are equal to 0.032°C. In the period 1961-2015, the average increase in temperatures stands at 1.8°C up to 2.0°C in the maximum values and to about 1.2°C in the minimum.

The extreme indices of the minimum and maximum temperature are generally statistically significant, with p_value often clearly less than 0.05. The analysis of individual parameters show that the frost days index (FD0 – with minimum temperature <0°C) has a slight decrease, about 0.05 days/year equal to 3 days in the whole analysed period.

Absolutely comparable in trend and intensity appears to be the reduction of days and cold nights.

The increases in the number of very hot days (SU30 – about 0.8 days/year) and hot days (SU25, 1 day every two years) appear to be much more significant. The increase in number of heat waves appears to be also important.

Abstract in Italiano

Il presente report, realizzato da ognuno dei 17 comuni dell'Istria e della regione Marche, fornisce la valutazione dell'attuale contesto climatico attraverso l'analisi delle tendenze del recente passato di alcuni parametri fondamentali quali temperature e precipitazioni.

La raccolta dei dati disponibili sui cambiamenti climatici e sui relativi trend rappresenta una parte fondamentale nello studio e nella valutazione dei principi dell'adattamento ai cambiamenti climatici in atto. In tal senso l'analisi e la stima dei trend delle variabili climatiche considerate nel progetto (temperatura e precipitazioni) sono state eseguite attraverso l'elaborazione statistica delle serie temporali provenienti dalle stazioni di monitoraggio meteorologico, elaborazione eseguita attraverso l'applicazione di modelli statistici resi operativi tramite software dedicati in grado di verificare le variazioni temporali delle variabili climatiche in termini di differenze assolute, per le temperature, o di differenze percentuali nell'unità di tempo, nel caso delle precipitazioni.

I procedimenti adottati fanno pertanto riferimento alla prima valutazione dei dati climatici e del loro trend (nella fattispecie a scala locale) finalizzata all'analisi dei cambiamenti climatici di una specifica area geografica.

Le analisi sono state svolte sulla base di una metodologia comune proposta dal Partner IDA, e riguarda due aspetti fondamentali:

- analisi dei trend climatici, operata sui principali parametri (precipitazioni e temperatura media, max e min);
- calcolo degli indici climatici estremi, selezionati dal set di indici ET SCI definiti dal gruppo di esperti degli indici climatici della Commissione WMO per la Climatologia (CCL).

Il Comune di Offida, data l'assenza, nel territorio comunale, di una stazione meteorologica di rilevamento con disponibilità di una serie completa e continua, ha utilizzato dati di stazioni limitrofe rappresentative del contesto climatico comunale. Per le precipitazioni, la stazione di riferimento utilizzata è quella di Spinetoli (AP), ubicata a sud-est rispetto ad Offida e distante circa 8,0 km (Lat.: 42.8901; Lon: 13.7700; Alt: 158 m s.l.m.). In essa la serie di dati disponibile va dal 01/01/1951 al 31/12/2008, in registrazione manuale (codice RM2410) e dal 31/05/2007 ad oggi in registrazione automatica (codice RT137).

Per le temperature ci si è basati sui dati disponibili alla stazione di Ascoli Piceno, ubicata a sud-ovest rispetto ad Offida ad una distanza di circa 13,0 km (Lat: 42.8600; Lon: 13.5902; Alt: 124 m s.l.m.). In essa la serie di dati disponibile va dal 01/01/1957 al 03/11/2014, in registrazione manuale (codice RM2390) e dal 17/04/2013 ad oggi in registrazione automatica (codice RT25).

Precipitazioni, trend e indici estremi

I trend delle precipitazioni tendono a diminuire sia annualmente che in tutte le stagioni, eccezion fatta per quella autunnale, che mostra un moderato incremento. I cali meteorici sono maggiori nella stagione estiva ed invernale e limitati in quella primaverile. Tuttavia, occorre far presente che i trend appena citati non sono statisticamente significativi ($p_value > 0,05$).

Allo stesso modo, gli indici estremi delle precipitazioni non sono significativi statisticamente. Considerando gli “slope” relativi alle singole variabili analizzate, si osservano dunque tendenze complessivamente ben definite per quanto riguarda l'indice di precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p) che aumenta significativamente oltre 1 mm ogni due anni. Gli incrementi relativi al RX1day; SDII, CDD e soprattutto R20 sono più blandi e, relativamente alle due ultime variabili, concentrati nell'ultimo quindicennio.

Dunque si potrebbe sinteticamente concludere che, nell'arco di tempo considerato ed in particolare nell'ultimo ventennio, si osserva una intensificazione nelle cumulate e nella frequenza degli eventi di precipitazione, anche se non caratterizzati da eccezionalità nelle quantità cumulate, specie per ciò che concerne i fenomeni brevi ed intensi.

Temperature, trend e indici estremi

In merito ai trend delle temperature medie, minime e massime, i risultati ottenuti mostrano un incremento sia per le stagioni che per l'anno, a conferma di un segnale riconosciuto anche a livello di bacino mediterraneo. Gli incrementi termici medi annui variano tra 0.021°C per i valori medi minimi e 0.040°C per quelli massimi, con una media annua pari a circa 0.032°C. Nel periodo 1961-2015, l'aumento medio delle temperature si attesta su circa 1,8°C sino a sfiorare i 2°C nei valori massimi e “scendere” a circa 1,2 °C in quelli minimi.

Gli indici estremi relativi alle temperature minime e massime risultano generalmente statisticamente significative, con valori p_value spesso nettamente $< 0,05$. L'analisi dei trend relativi ai singoli parametri mostra che l'indice giorni di gelo (FD0 - con temperature minime $< 0\text{ °C}$) presenta un lieve calo, di circa 0.05 giorni/anno pari a circa 3 giorni nell'intero periodo. Assolutamente paragonabile in tendenza ed intensità risulta essere il decremento dei giorni e delle notti fredde. Molto più significativi risultano essere gli incrementi del numero dei giorni molto caldi (SU 30 – circa 0,8 giorni anno) e caldi (SU 25, 1 giorno ogni 2 anni). Altrettanto importante risulta essere l'incremento quantitativo delle ondate di calore.

1. Introduction

1.1 Life Sec Adapt project objective

L'obiettivo principale del progetto Life Sec Adapt è contribuire ad incrementare la capacità di resilienza climatica delle aree urbane europee ed agevolare il loro passaggio verso forme di economia a basse emissioni di carbonio ed efficienti nell'uso delle risorse. Gli sforzi per le attività di mitigazione sono necessari al fine di creare condizioni sostenibili che consentano agli enti locali sia l'adattamento ai cambiamenti climatici, che l'adesione e l'attiva partecipazione all'iniziativa quadro europea "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia", ed integrare in tal modo gli obiettivi climatici nelle politiche e nelle pratiche locali.

Il progetto Life SEC Adapt prevede inoltre l'adozione e l'aggiornamento del modello delle Sustainable Energy Communities – SEC nel supportare il miglioramento della governance climatica, modello che rappresenta una buona pratica per gli enti locali che intendano sviluppare un virtuoso processo di adattamento ai cambiamenti climatici coordinati dalle autorità e dalle agenzie di sviluppo a livello regionale.

1.2 Action A1: definition of a climate baseline at local level

In accordo con le linee-guida della Commissione Europea per lo sviluppo di strategie di adattamento (SWD (2013) 134 final), 17 comuni delle regioni Marche (Italia) ed Istria (Croazia) devono definire l'attuale contesto climatico di riferimento (climate baseline).

Il contesto climatico per l'adattamento sviluppato da tutti i comuni, sulla base della metodologia individuata dal partner IDA, comprende l'analisi dei trend climatici a livello locale, al fine di sviluppare una conoscenza più approfondita delle caratteristiche climatiche del proprio territorio.

Attraverso le valutazioni dell'attuale contesto climatico, con l'azione A1 si intende creare una base comune di conoscenza e di comprensione del quadro locale in materia di cambiamenti climatici, che sia utile alle amministrazioni dei Comuni partner del Progetto ad affrontare le possibili sfide ambientali e socio-economiche del prossimo futuro derivanti dal cambiamento climatico.

Il presente Report è inoltre propedeutico alla definizione della proiezione a livello regionale del clima futuro e dunque alla successiva analisi dei rischi e delle vulnerabilità del territorio.

2. Comune di Offida: inquadramento geografico e climatico

Il territorio del Comune di Offida (AP) ha una superficie di 4.922 ettari ed è situato nella fascia collinare ad una distanza di circa 15 chilometri dal mare e 30 chilometri dalla dorsale umbro-marchigiana. Il centro abitato funge da spartiacque fra il bacino idrografico del Torrente Tesino, a nord e quello del Fiume Tronto a sud (Figg. 1.1 e 1.2). La maggior parte del territorio è compresa tra le quote 150,0 e 300,0 m.s.l.m.; il Colle Tafone, con una quota di 402,0 m sl.m., rappresenta il punto più elevato, mentre la zona più depressa è ubicata in località S. Maria Goretti (valle del T. Tesino) con una quota di 115,0 m.s.l.m.

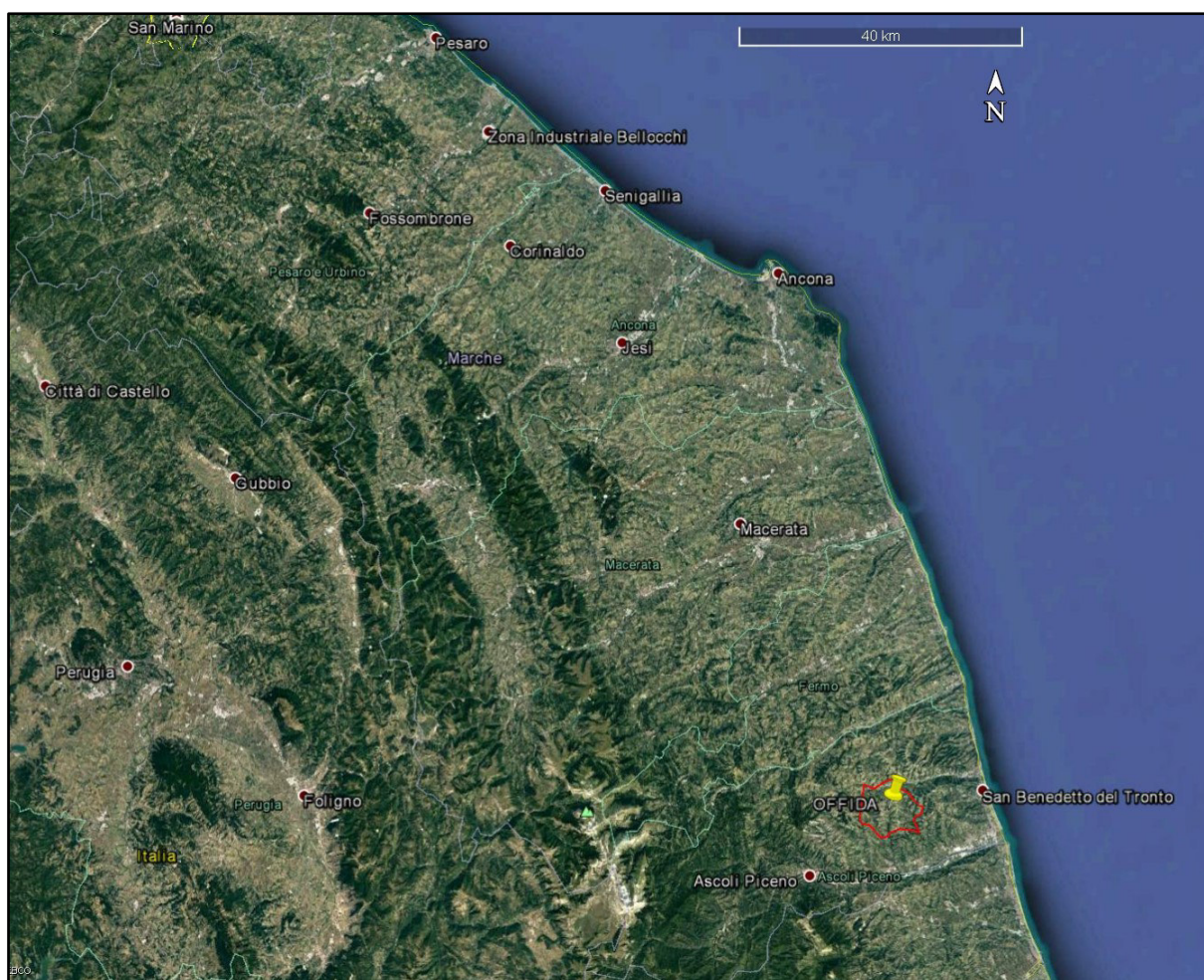


Figura 1.1 – Inquadramento territoriale del Comune di Offida

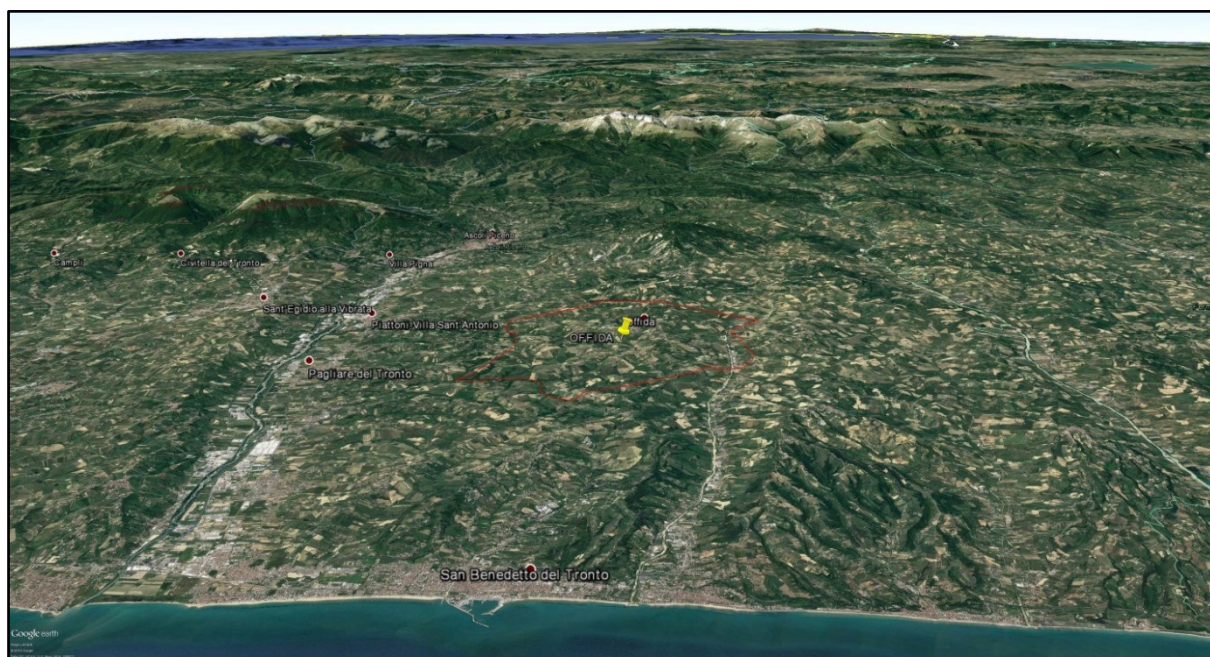


Figura 1.2 - Inquadramento territoriale del Comune di Offida

Il clima è generalmente temperato e, secondo quanto previsto nella classificazione di Köppen (Fig. 1.3), è assimilabile al tipo “temperato sublitoraneo” caratteristico delle zone collinari centrali delle Marche meridionali e di quelle litoranee comprese fra Senigallia (AN) e San Benedetto del Tronto (AP).

La suddetta tipologia climatica è di transizione tra un clima propriamente “mediterraneo” e quello “subcontinentale” (o clima temperato piovoso).

Nel complesso la temperatura media annuale è pari a 15,2°C (media invernale di 11,7°C, media primaverile di 19,2°C, media estiva di 30,3°C e media autunnale di 21,5°C), con una temperatura media minima di 9,7°C e una media massima di 20,6°C. le temperature più basse si registrano in dicembre gennaio e febbraio, mentre le più alte in luglio e agosto (Tab. 1.1).

Le precipitazioni medie annuali sono comprese fra 600 e 800 mm (valore medio periodo 1961-2015 par a 684,25 mm) e i giorni nevosi per anno sono mediamente compresi fra 3-6 (Tab. 1.1).

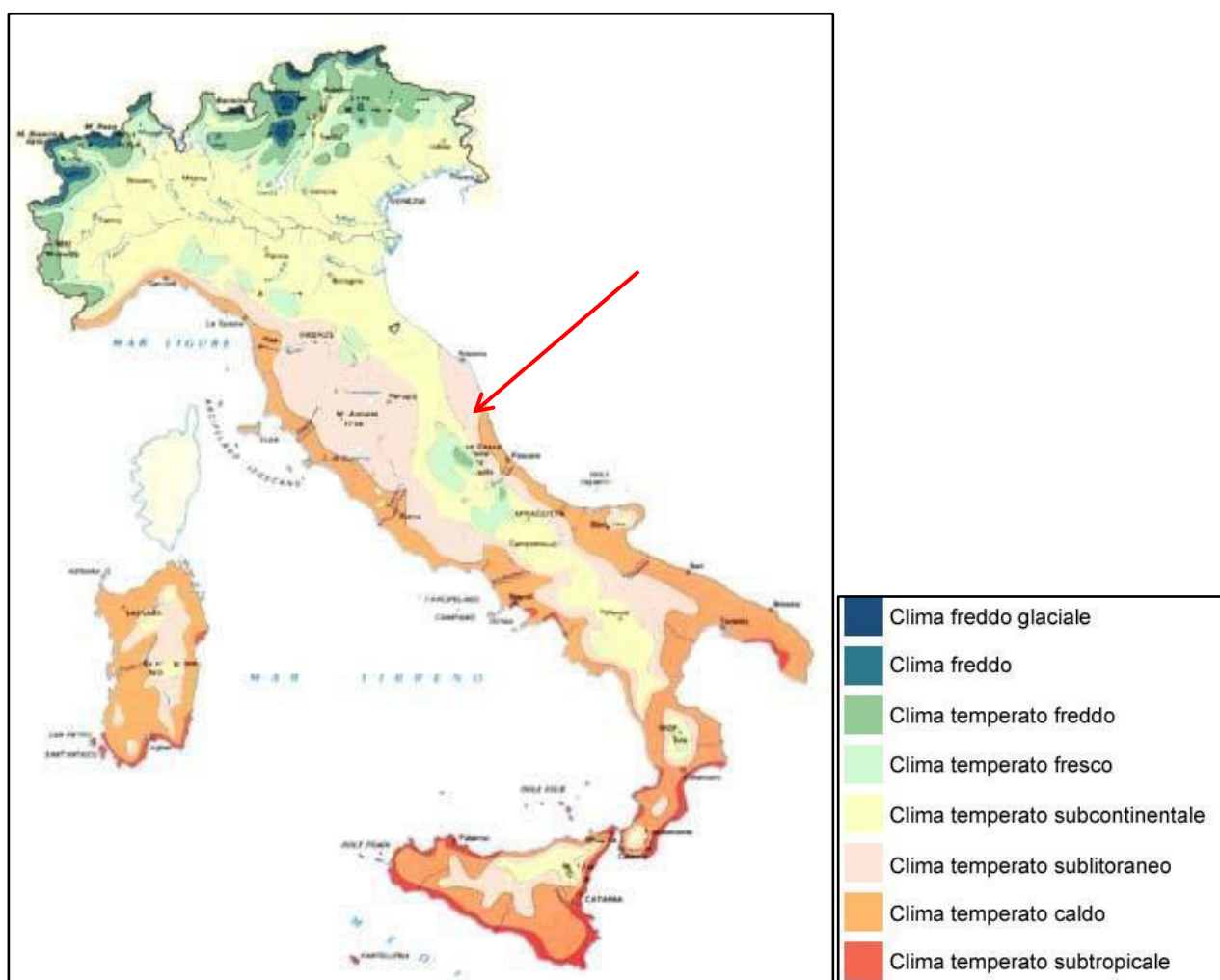


Figura 1.3 - Inquadramento dei climi italiani nella classificazione del Köppen (M. Pinna – 1969).

VALORI MEDI DI TEMPERATURA E PRECIPITAZIONI (Periodo 1961-2015)				
Mese	Media Pr (mm)	Medi Tx (°C)	Media Tn (°C)	Media Tm (°C)
Gennaio	51,49	11,0	2,2	6,6
Febbraio	47,15	12,1	2,8	7,5
Marzo	57,65	15,2	5,0	10,1
Aprile	58,51	18,7	7,8	13,3
Maggio	43,73	23,6	11,9	17,8
Giugno	58,92	28,1	15,6	21,8
Luglio	41,14	31,4	18,1	24,8
Agosto	45,18	31,4	17,9	24,6
Settembre	65,30	26,8	14,8	20,8
Ottobre	70,50	21,6	11,1	16,4
Novembre	69,58	16,0	6,6	11,3
Dicembre	75,09	11,8	2,2	7,5
Inverno	173,73	11,7	2,4	7,2
Primavera	159,89	19,2	8,2	13,7
Estate	145,24	30,3	17,2	23,7
Autunno	203,38	21,5	10,8	16,2
ANNUALE	684,25	20,6	9,7	15,2

Tabella 1.1 – Valori medi di temperatura e precipitazioni (periodo 1961-2015)

3. Serie climatiche, controllo qualità del dato e approccio metodologico di analisi

Serie climatiche e controllo della qualità del dato

Le analisi climatologiche condotte dai 12 comuni coinvolti, considerano serie storiche (1961-2015), su base giornaliera, riferite a 4 variabili climatiche: precipitazione [Pr, mm/giorno], temperatura media [Tm, °C], temperatura minima [Tn, °C] e temperatura massima [Tx, °C]. La temperatura media, non presente nel dataset originale, è stata derivata dalla media aritmetica, tra temperatura minima e massima ($\frac{Tn(i)+Tx(i)}{2}$) giornaliera.

In riferimento a ogni realtà comunale (con l'eccezione del comune di Pesaro e Urbino) le serie climatiche sono state fornite dal "Centro Funzionale della Protezione Civile" della Regione Marche che in seguito al Dlgs 112/98 del 24 luglio 2002 rappresenta l'Istituzione incaricata della raccolta e archiviazione delle serie climatiche generate dalla rete meteorologica regionale.

Il Centro Funzionale della Protezione Civile regionale fornisce un dato già preliminarmente sottoposto a una fase di validazione mirata alla valutazione e miglioramento della qualità delle serie. La validazione delle serie climatiche storiche rappresenta un processo propedeutico ed essenziale ai fini di una coerente analisi climatologica.

Nello specifico, per il Comune di Offida, data l'assenza, nel territorio comunale, di una stazione meteorologica di rilevamento con disponibilità di una serie completa e continua, sono stati utilizzati dati di stazioni limitrofe.

Per quanto riguarda le precipitazioni, la stazione di riferimento utilizzata è quella di Spinetoli (AP), ubicata a sud-est rispetto ad Offida e distante circa 8,0 km (Lat.: 42.8901; Lon: 13.7700; Alt: 158 m s.l.m.). In essa la serie di dati disponibile va dal 01/01/1951 al 31/12/2008, in registrazione manuale (codice RM2410) e dal 31/05/2007 ad oggi in registrazione automatica (codice RT137).

Mentre per l'analisi delle temperature ci si è basati sui dati disponibili alla stazione di Ascoli Piceno, ubicata a sud-ovest rispetto ad Offida ad una distanza di circa 13,0 km (Lat: 42.8600; Lon: 13.5902; Alt: 124 m s.l.m.). In essa la serie di dati disponibile va dal 01/01/1957 al 03/11/2014, in registrazione manuale (codice RM2390) e dal 17/04/2013 ad oggi in registrazione automatica (codice RT25).

Approccio metodologico e analisi condotte

Le analisi condotte in ambito locale possono essere metodologicamente suddivise in due ambiti:

- analisi di trend di anomalie annuali e stagionali
- analisi di indici climatici.

La prima fase mira a caratterizzare statisticamente i trend delle anomalie di precipitazione (Pr), temperatura media (Tm), minima (Tn) e massima (Tx), durante il periodo 1961-2015 relative al trentennio di riferimento (CLINO 1971-2000). Il CLINO (CLimate NOrmals) rappresenta le condizioni di riferimento, normali, della climatologia locale, sulle quali confrontare il singolo valore annuale e stagionale e derivarne un andamento (trend) che caratterizza i 55 anni di analisi. Da tale confronto si ottiene un valore di anomalia annuale e stagionale. L'anomalia per le precipitazioni riporta lo scostamento percentuale tra l'accumulo annuale e stagionale e quello medio del CLINO; per le temperature, lo scostamento in [°C] è riferito alle medie annuali e stagionali rispetto ai valori del medesimo trentennio di riferimento.

La significatività statistica e intensità dei trend, è derivata attraverso 3 coefficienti: Tau e p_value derivanti dal test statistico Mann-Kendall (MK; Kendall et al., 1968; Yue et al. 2002b; Sneyers 1998) e la slope Theil-Sen (TS slope) (Yue et al., 2002a) (vedi tabelle capitolo 4). Il test MK, è comunemente utilizzato per l'analisi statistica di serie idro-meteo-climatiche. Essendo di natura non parametrica, presenta una particolare flessibilità che lo rende indicato anche per variabili non aventi distribuzione gaussiana (Yue et al., 2002). La base concettuale del MK è la sua ipotesi nulla (H0), che assume che la

serie in analisi non sia caratterizzata dalla presenza di trend. Il MK fornisce due dei tre coefficienti precedentemente citati. Il primo, Tau (S), rappresenta il valore di correlazione tra la variabile dipendente e indipendente calcolata considerando le relazioni tra tutte le possibili coppie di dati.

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(X_j - X_i)$$

Dove X_j rappresenta i valori sequenziali della serie ed n la sua lunghezza e dove:

$$\text{sgn}(\theta) = \begin{cases} 1 & \text{if } \theta > 0 \\ 0 & \text{if } \theta = 0 \\ -1 & \text{if } \theta < 0 \end{cases}$$

Valori positivi di Tau (S) rappresentano un trend crescente e al contrario un valore negativo un trend decrescente.

Il secondo coefficiente del test MK considerato, consiste nel p_value . La presenza o meno di un trend statisticamente significativo è determinata da un p_value maggiore (trend non significativo) o minore (trend significativo) del livello di confidenza del test (0.05) determinato a priori. L'intensità del trend è quantificata attraverso la slope (pendenza) di un modello di regressione lineare e un modello di regressione non parametrico Theil-Sen (TS slope) (Yue et al., 2002). Relativamente a quest'ultimo approccio, per evitare ripercussioni negative sulla coerente quantificazione del trend, determinate dal potenziale carattere auto-regressivo della serie in analisi, la serie è stata precedentemente sottoposta a pre-whitening con il metodo Yue and Pilon (Yue et al., 2002). Questa tecnica, deriva e successivamente rimuove il valore relativo alla correlazione seriale (lag-1) presente nella serie, per poi calcolare la slope della retta interpolante secondo l'approccio TS. Per il calcolo dei due coefficienti relativi al test MK e della slope con il metodo TS si sono utilizzati gli algoritmi presenti nei pacchetti applicativi "Kendall" e "zyp" del software R (<https://www.r-project.org/>).

La seconda fase consiste nel calcolo e nell'analisi di un pacchetto di indici climatici definiti dal team di esperti dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (ET-SCI), con il fine di estrapolare informazioni relative all'evoluzione di particolari aspetti del sistema climatico che possono avere grande rilevanza sui sistemi naturali e antropici con particolare enfasi su fenomeni climatici estremi.

Dall'intero set di indici disponibile si è selezionato un subset che si compone di 9 indici riferiti alle temperature e 5 indici riferiti alle precipitazioni. Gli indici riferiti alle temperature sono principalmente focalizzati a studiare l'evoluzione temporale di valori insolitamente alti o bassi considerando soglie fisiche (valore assoluto) o statistiche (percentili alle code della distribuzione). Per le precipitazioni, gli indici sono mirati ad identificare un potenziale cambiamento del regime delle precipitazioni, con particolare attenzione alla variazione di frequenza di eventi estremi (che cadono nei primi o ultimi 10 percentili della distribuzione del trentennio di riferimento), agli accumuli annuali derivanti da eventi precipitativi estremi e variazione della lunghezza di periodi secchi. Il pacchetto del software R "climact2" (WMO, 2014) è stato utilizzato per il calcolo degli indici climatici riportati nel capitolo 5. L'algoritmo utilizzato svolge un controllo preliminare della qualità del dato giornaliero in input. L'algoritmo definisce inoltre i coefficienti di slope e deviazione standard del modello di regressione lineare applicato e il p_value , anche in questo caso utile per definire la significatività statistica del trend riferito al determinato indice (vedi tabelle capitolo 5).

4. Trend climatici

In questo capitolo verranno evidenziati i risultati dell'analisi di trend relativi alle sommatorie annue e stagionali delle precipitazioni totali medie e delle temperature minime, massime e medie per l'intero periodo oggetto dello studio. Si ricorda che, mentre per le precipitazioni totali (somma di quelle liquide e di quelle solide sciolte o equivalenti liquide), i trend sono stati calcolati sullo scarto percentuale tra la precipitazione annua o stagionale e quella del trentennio di riferimento selezionato (CLINO 1971 – 2000); relativamente alle temperature, essi sono stati calcolati sull'anomalia termica mensile e stagionale, sempre considerando il medesimo trentennio. Come evidenziato nel cap.3, al fine di verificare l'eventuale presenza di trend in tratti di serie monotone sono stati condotti test di significatività statistica adoperando il classico metodo non parametrico di Mann Kendall (MK; Kendall et al. 1983; Sneyers 1998). Ricordando che nel test MK l'ipotesi nulla, H_0 , è che la serie di valori non contenga un trend significativo - considerando un p_value di 0,05 - tale test è stato applicato previa verifica di assenza di serialità nella successione di valori da analizzare (Von Storch 1995; Zhang et al. 2001). Per valutare il segno del trend si utilizza l'indice Tau, per cui in presenza di un tau positivo il trend sarà positivo e viceversa nel caso di un tau negativo. Infine, per quantificare i trend lineari, in termini di pendenza della retta (tasso di variazione), si è fatto ricorso al metodo Thiel-Sen slope.

4.1 Precipitazioni

I risultati dell'analisi statistica appena sopra proposta e condotta sono riportati nella tabella 4.1 qui di seguito riportata:

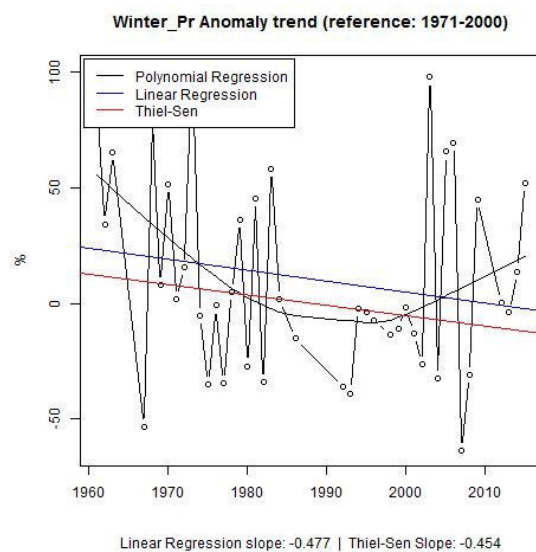
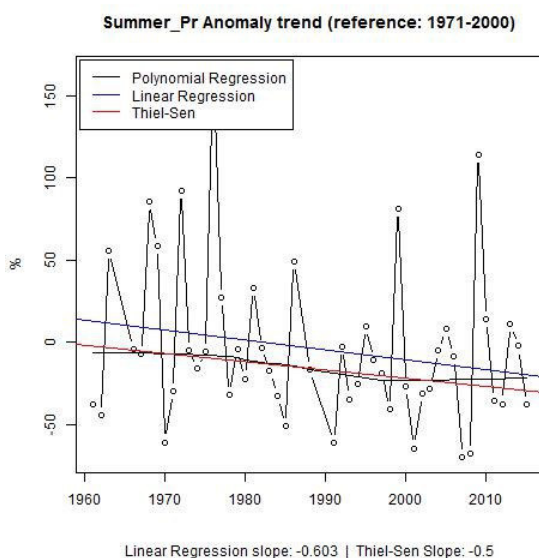
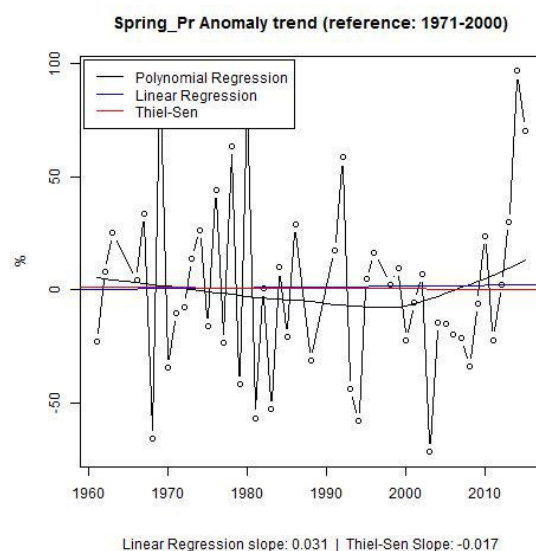
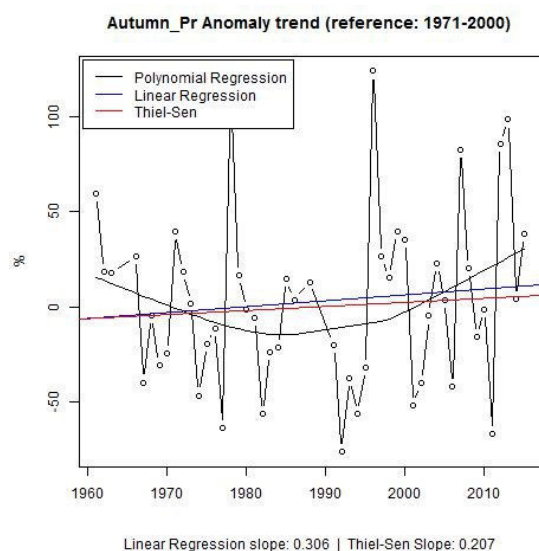
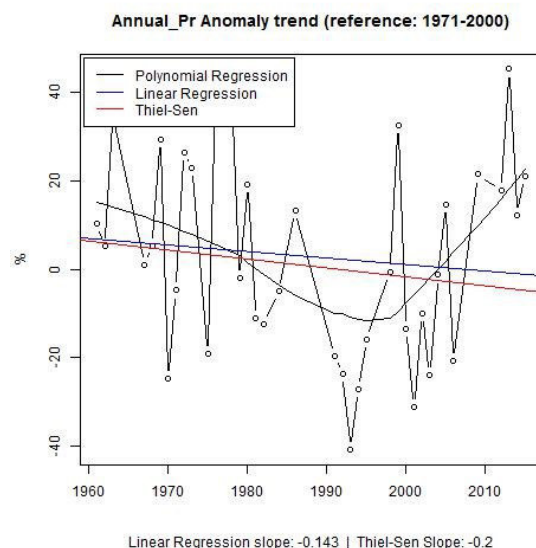
Periodi	Mann-Kendall - Tau	Mann-Kendall 2-sided p_value	Sen's slope (Yue - Pilon method) Trend
Annual_Pr	-0.083	0.474	-0.200
Autumn_Pr	0.051	0.610	0.207
Spring_Pr	-0.0021	0.993	-0.017
Summer_Pr	-0.129	0.189	-0.500
Winter_Pr	-0.116	0.276	-0.454

Tabella 4.1

Dalla disamina della tabella si evince che le precipitazioni tendono ad diminuire in tutte le stagioni, eccezion fatta per quella autunnale, che mostra un moderato incremento. I cali meteorici sono maggiori nella stagione estiva ed invernale e limitati in quella primaverile. Tuttavia, risulta evidente come i trend appena citati non siano statisticamente significativi (p_value sempre $> 0,05$).

Figura 4.1 - Trend precipitazioni:

Dall'analisi della figura 4.1, risulta evidente che modeste siano le differenze tra i valori dei coefficienti angolari calcolati con metodo parametrico (linear regression) e non parametrico (Thiel-Sen slope) ad eccezione fatta per l'anno che mostra un segnale divergente; I segnali stagionali sono molto differenti tra di loro. Le polinomiali mostrano un minimo che si pone poco prima del 2000 per l'anno, per l'inverno per l'estate e la primavera, poco prima del 1990 per l'autunno. Il segnale primaverile evidenzia un'ondulazione ad alta frequenza tra il 1975 ed il 1995.



4.2 Temperature

Dalla disamina della tabella 4.2 il segnale termico relativo al periodo oggetto dello studio - calcolato sull'anomalia relativa al CLINO 1971 – 2000 - mostra un incremento sia per le stagioni che per l'anno, a conferma di un segnale riconosciuto anche a livello di bacino mediterraneo. Gli incrementi termici medi annui variano tra 0.021°C per i valori medi minimi e 0.040°C per quelli massimi, con una media annua pari a circa 0.032°C.

Se si considera l'intero periodo oggetto dello studio (1961-2015), l'aumento medio delle temperature si attesta su circa 1,8°C sion a sfiorare i 2°C nei valori massimi e “scendere” a circa 1,2 °C in quelli minimi. La significatività statistica calcolata è comprovata per tutte e quattro le stagioni e per l'intero anno (p_value sempre < 0,05), con valori spesso prossimi a zero, a conferma del fatto che la tendenza evidenziata è assolutamente certa. Soltanto per la Tm invernale e la Tx autunnale si hanno valori “border line” e per le Tn invernali valori leggermente oltre la soglia di 0,05.

Periodi	Mann-Kendall - Tau	Mann-Kendall 2-sided p_value	Sen's slope (Yue - Pilon method) Trend
Annual_Tm	0.336	0.001	0.032
Autumn_Tm	0.218	0.023	0.022
Spring_Tm	0.271	0.005	0.033
Summer_Tm	0.340	0.000	0.049
Winter_Tm	0.186	0.056	0.021
Annual_Tn	0.275	0.005	0.021
Autumn_Tn	0.208	0.030	0.020
Spring_Tn	0.274	0.004	0.025
Summer_Tn	0.321	0.001	0.033
Winter_Tn	0.138	0.157	0.014
Annual_Tx	0.316	0.001	0.040
Autumn_Tx	0.180	0.060	0.025
Spring_Tx	0.259	0.007	0.040
Summer_Tx	0.340	0.000	0.065
Winter_Tx	0.201	0.038	0.027

Tabella 4.2

Figura 4.2 - Trend Temperature Medie:

Per quanto riguarda il trend delle temperature medie, dall'analisi della figura 4b.1, si osserva una similarità o spesso un'identità nel comportamento delle rette interpolanti come avviene per la stagione invernale. Il segnale della polinomiale evidenzia invece comportamenti molto differenti tra i vari periodi: per l'anno è evidente un flesso a metà degli anni '90, con un conseguente comportamento asintotico; per l'autunno, l'estate e la primavera è evidente un minimo intorno al 1980 con un successivo incremento delle temperature, più contrastato in estate. Infine, per l'inverno, si osserva un leggero incremento termico piuttosto costante ed omogeneo.

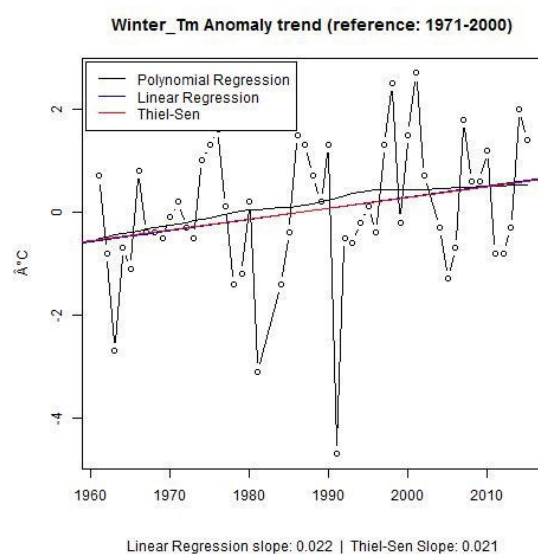
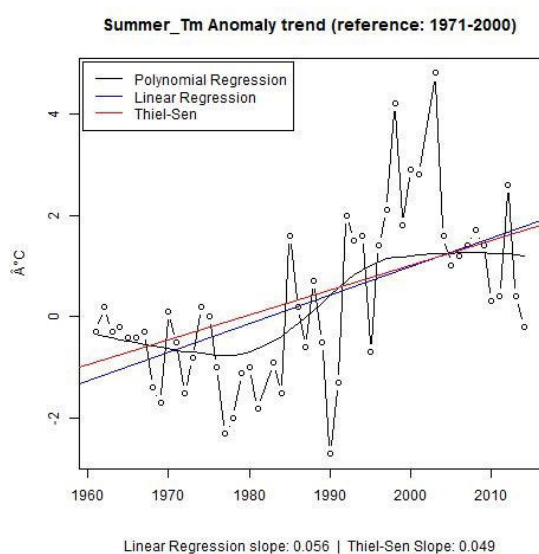
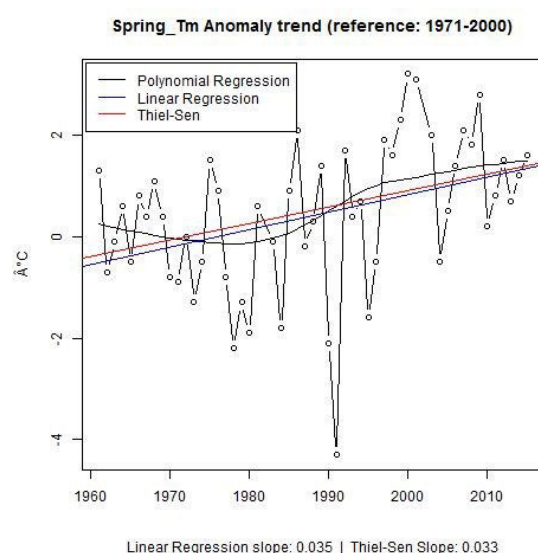
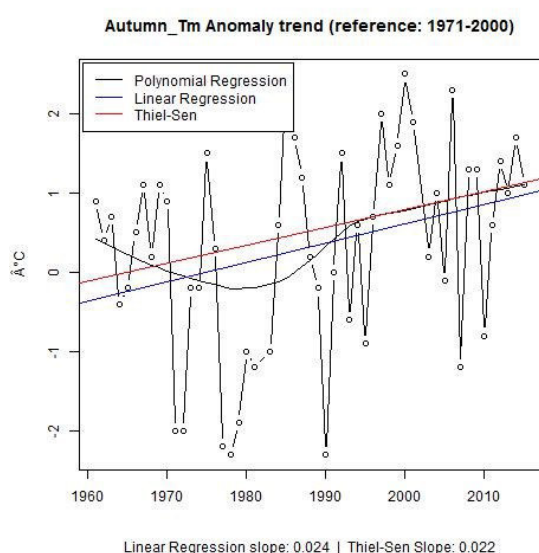
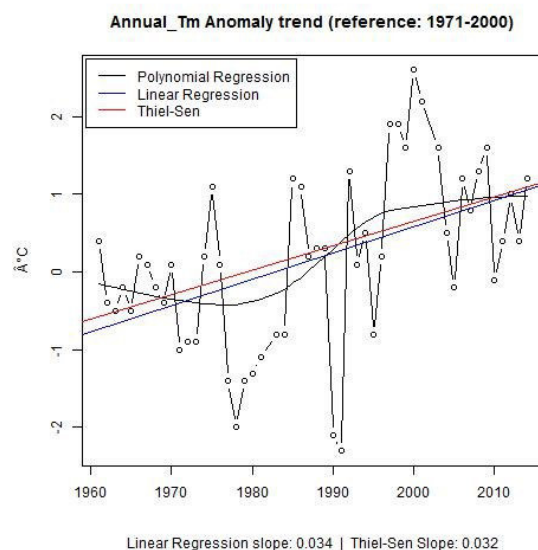


Figura 4.3 - Trend Temperature Minime:

Per le Tn, si osserva un complessivo incremento dei valori termici. Il comportamento dell'interpolante polinomiale evidenzia per l'anno un massimo nella prima metà degli anni '90, causato da numerose annate precedenti "sopramedia" e da un successivo intenso decremento termico, con forti outliers negative nell'ultimo quinquennio. Tale segnale risulta essere simile nella stagione estiva e, anche se attenuato, in quella primaverile (che però presenta un lieve calo termico nell'ultimo quinquennio) e secondariamente in quella autunnale - che evidenzia comunque nell'ultimo decennio numerosi segnali oltre media. L'inverno presenta un incremento delle temperature sino all'inizio degli anni 80, seguito da una successiva diminuzione.

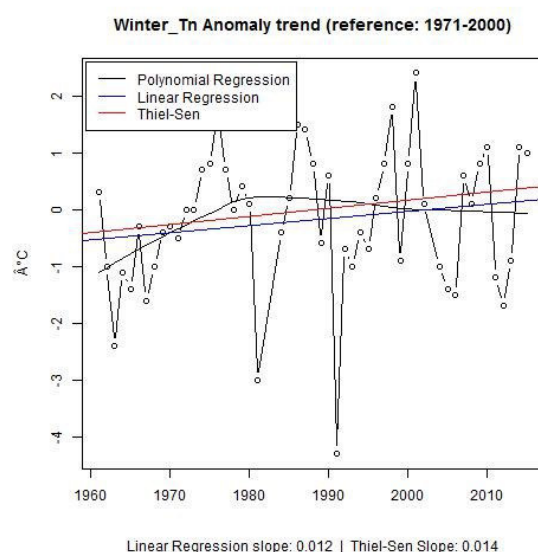
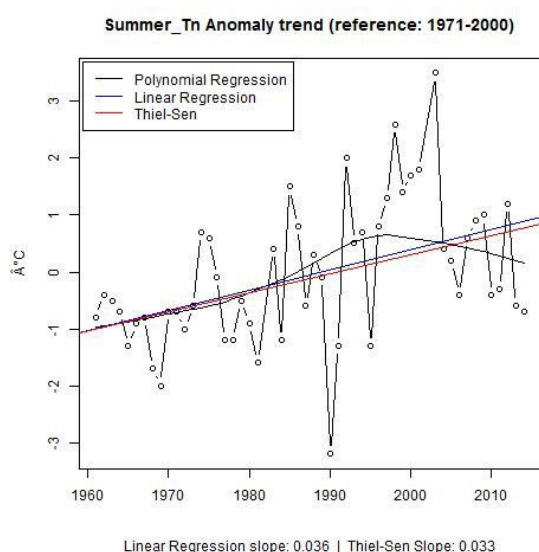
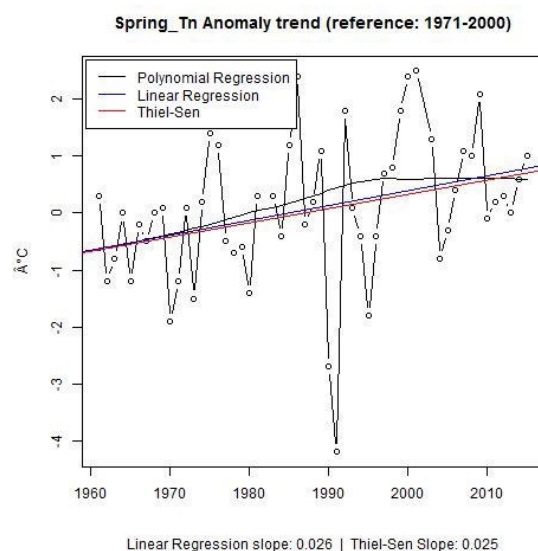
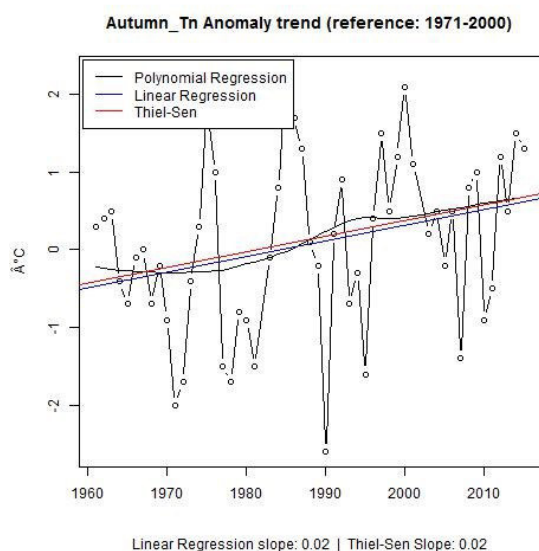
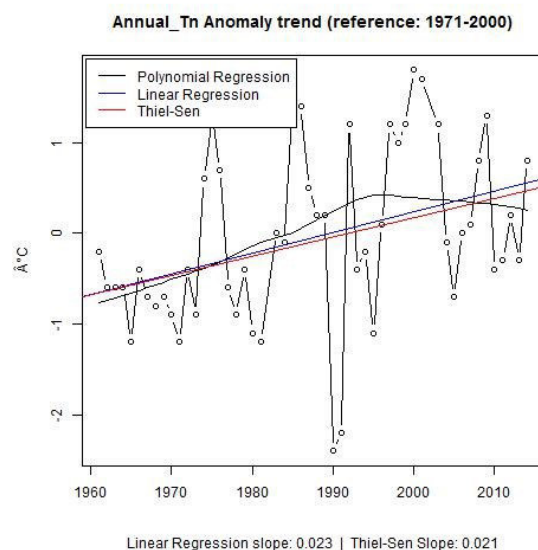
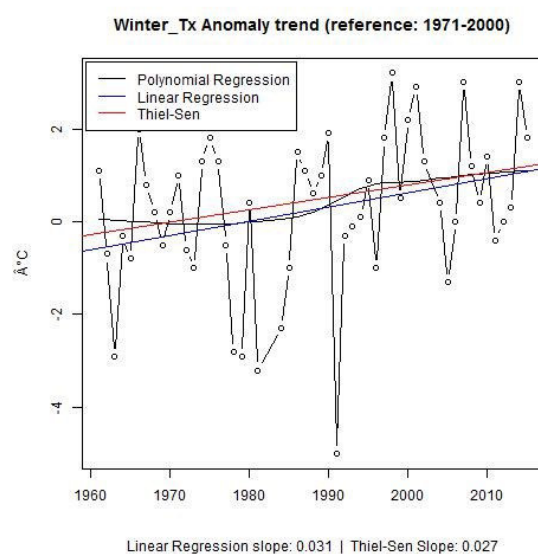
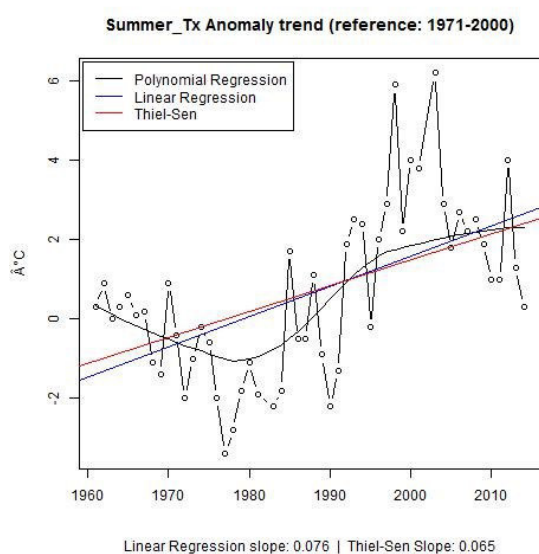
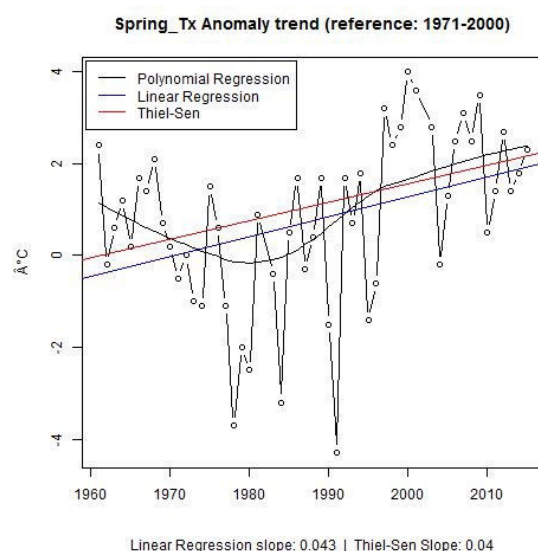
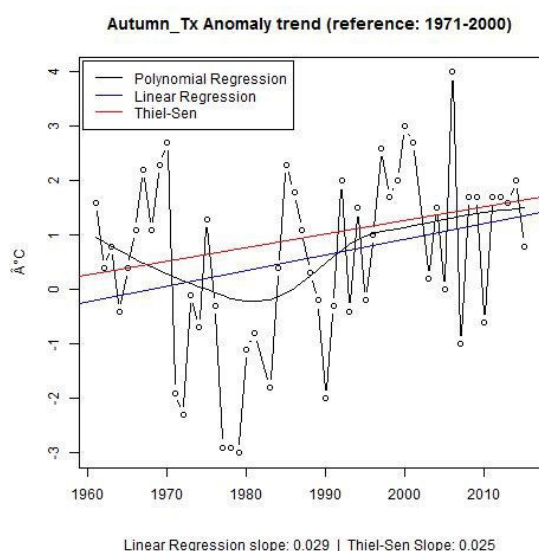
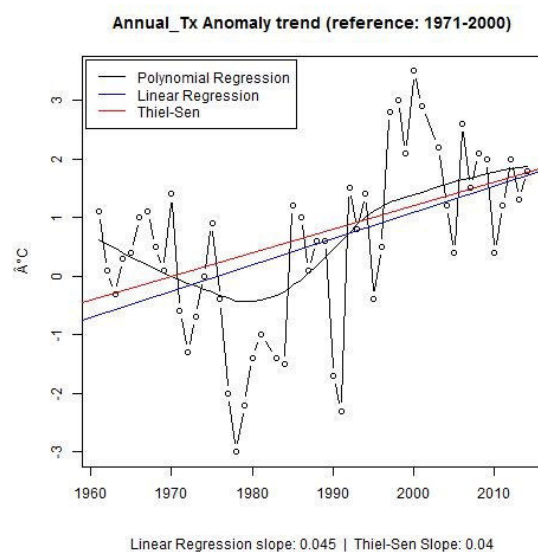


Figura 4.4 - Trend Temperature Massime:

Dall'analisi della figura 4.4, si osserva che esiste un evidente, spesso non trascurabile, scarto tra il comportamento delle due interpolanti lineari, in particolare per il segnale autunnale. Dal comportamento della polinomiale si evidenzia per l'anno, e tutte le stagioni un minimo all'inizio degli anni 80, seguito da un repentino incremento termico. Evidente, per tutti i periodi, la tendenza asintotica del segnale negli ultimi anni, a segnare un limitato incremento.



5. Indici climatici estremi

Questo capitolo presenta i risultati dell'analisi degli indici climatici selezionati come rappresentativi per il contesto climatico dei partner del progetto SEC ADAPT.

Si tratta di una selezione degli indici climatici definiti dal team di esperti dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (ET-SCI), con il fine di estrapolare informazioni relative all'evoluzione di particolari aspetti del sistema climatico che possono aver grande rilevanza sui sistemi naturali e antropici con particolare enfasi su fenomeni climatici estremi.

Il set di 13 indici, elaborato con il pacchetto del software R "climpact2", è suddiviso in indici per la precipitazione e la temperatura; sembrerebbero sufficienti a quantificare l'entità del cambiamento climatico in atto alle nostre latitudini ed i riflessi sul quadro sociale, agricolo e della salute pubblica. Relativamente al bacino mediterraneo, è stato anche considerato il parametro "hot days number" (SU30) che evidenzia i giorni con temperature massime > 30°C.

Per ogni indice è specificato, oltre che il coefficiente angolare della retta interpolante (slope) la relativa deviazione standard (STD of slope) e il p_value, che si ricorda essere utile per definire la significatività statistica del trend riferito al determinato indice.

I metadati di ingresso al software R "climpact2" sono:

Station:	Ascoli Piceno (Temperature)	Spinetoli (Precipitazioni)
Series period:	1961 - 2015	1961 - 2015
Latitude:	42.8600	42.8901
Longitude:	13.5902	13.7700
Base Period:	1971 - 2000	1971 - 2000
Elevation:	124 m s.l.m.	158 m s.l.m.

Tabella 5.1

5.1 Precipitazioni

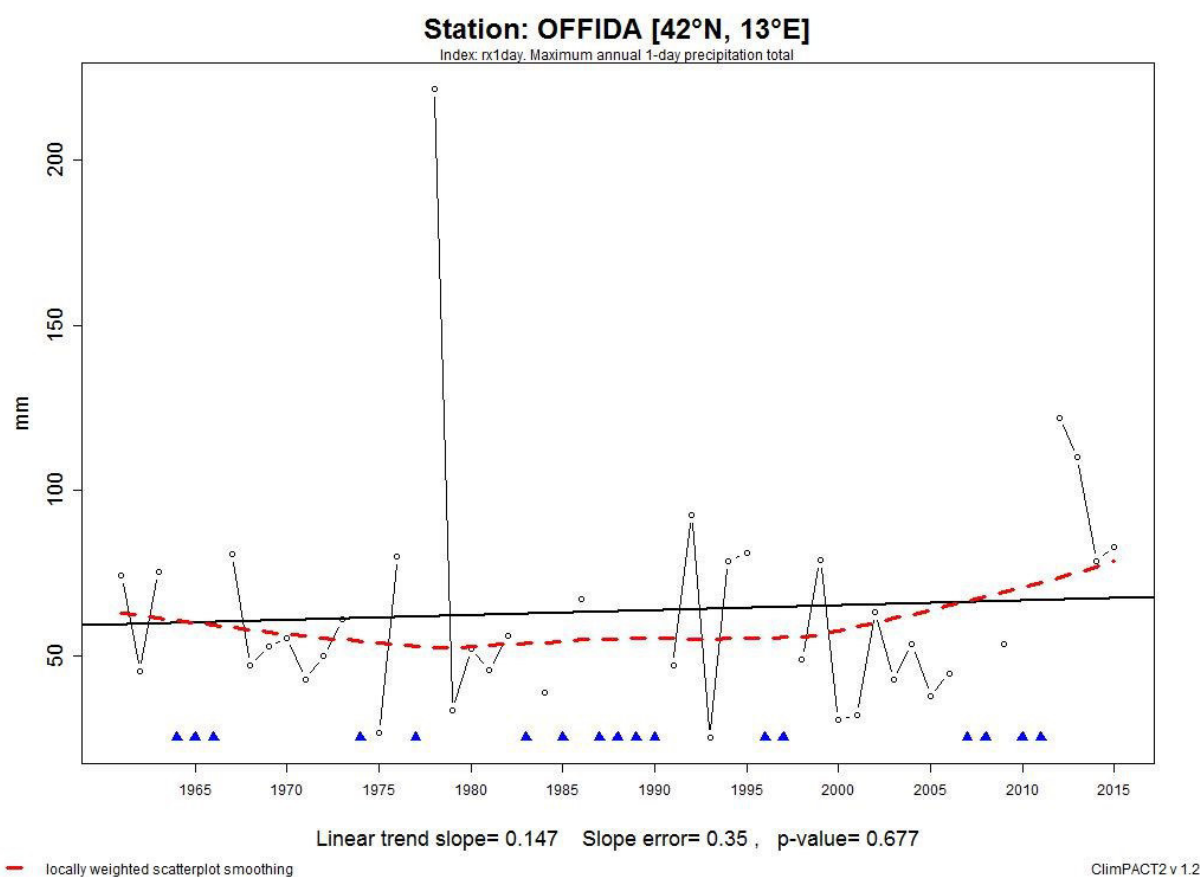
Index	Definition	Units	Indices	Slope	STD of Slope	P_Value
RX1day (Max 1-day precipitation amount)	Maximum value of 1-day precipitation	mm	rx1day	0.147	0.350	0.677
R95p (Very wet days)	Annual total precipitation when daily PRCP > 95th percentile of the base period	mm	r95p	0.568	1.142	0.622
SDII (Simple Daily Intensity Index)	Annual total precipitation divided by the number of wet days (defined as daily PRCP $\geq$ 1.0 mm) in the year	mm/day	sdii	0.012	0.015	0.416
CDD (Consecutive Dry Days)	Maximum number of consecutive days with daily PRCP < 1mm	mm	cdd	0.058	0.061	0.349
R20 (Very heavy precipitation days)	Annual count of days when daily PRCP $\geq$ 20 mm	days	r20mm	0.008	0.037	0.840

Tabella 5.2

L'evidenza relativa ai trend delle precipitazioni a non essere statisticamente significativi vengono confermati anche relativamente agli indici estremi appena evidenziati (p_value compresi tra 0.35 e 0.84 – tab.5.2). Occorre sottolineare che, per quanto concerne il quadro meteorico, il segnale è pesantemente influenzato dalle numerose lacune esistenti, solo in parte sanate nel contesto annuale, attraverso il ricorso a metodi di recupero dati.

Considerando gli “slope” relativi alle singole variabili analizzate, si osservano dunque tendenze complessivamente ben definite per quanto riguarda l'indice di precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p) che aumenta significativamente – oltre 1 mm ogni due anni; gli incrementi relativi al RX1day; SDII, CDD e soprattutto R20 sono più blandi e, relativamente alle due ultime variabili, concentrati nell'ultimo quindicennio.

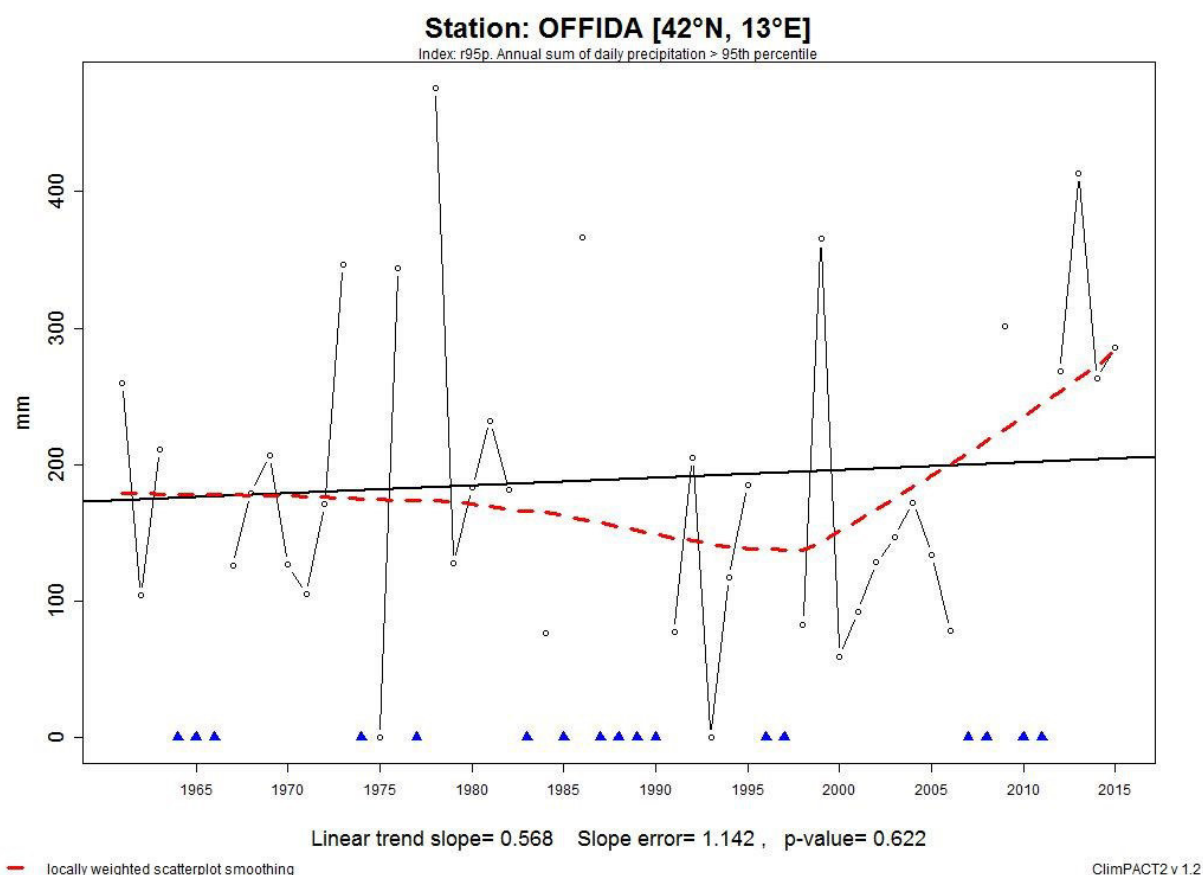
Dunque si potrebbe sinteticamente concludere che, nell'arco di tempo considerato ed in particolare nell'ultimo ventennio, si osserva una intensificazione nelle cumulate e nella frequenza degli eventi di precipitazione, anche se non caratterizzati da eccezionalità nelle quantità cumulate, specie per ciò che concerne i fenomeni brevi ed intensi. Ciò evidenzia come la risposta al forcing antropogenico delle precipitazioni sia differente da quello delle temperature che, al contrario, mostrano decisi incrementi. Inoltre la non perfetta corrispondenza tra i trend relativi alle precipitazioni stagionali ed annuali e i corrispettivi indici di precipitazione fanno ipotizzare che già ora e ancor più in futuro, le precipitazioni estreme potranno variare in maniera anche significativa rispetto ai valori cumulati medi (Giorgi and Lionello 2008).



RX1day (Max 1-day precipitation amount)

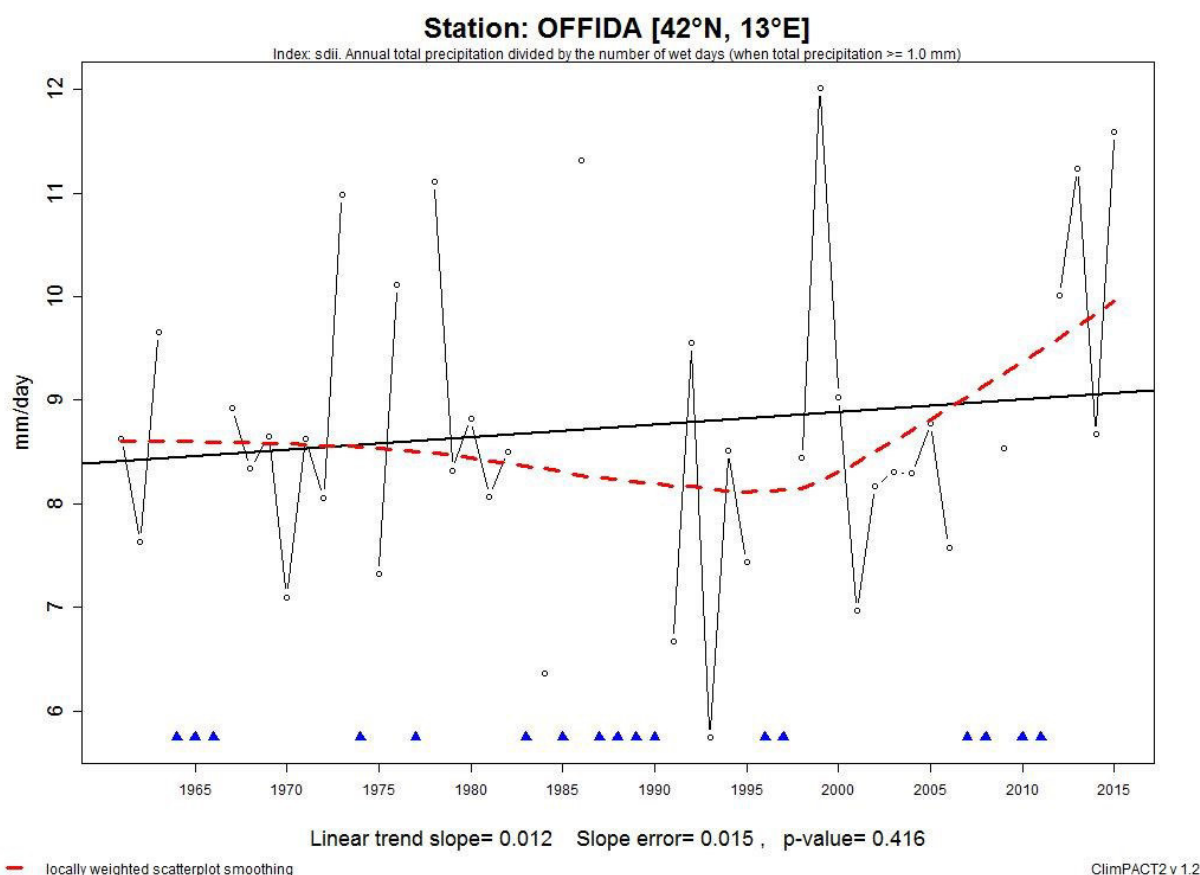
Il trend relativo all'indice precipitazioni massime giornaliere annue mostra modeste variazioni; - dell'ordine di 0,15 giorni/anno pari a circa 8 mm nell'intero periodo di osservazione, pari al 12% circa del totale. L'outlayer più importante si è verificato nel 1977 – circa 225 mm - - al di là di questi due eventi non si sono mai superati i 100 mm/die, tranne che nel 2012 – 110 mm circa. A livello generale si osserva un evidente incremento del segnale a partire dal 2000.

Tale evidenza sottolinea che le fenomenologie derivanti dall'evoluzione di fronti a carattere caldo sono recentemente un poco più incisive nonostante che il passaggio di tali perturbazioni avvenga in maniera generalmente più rapida.



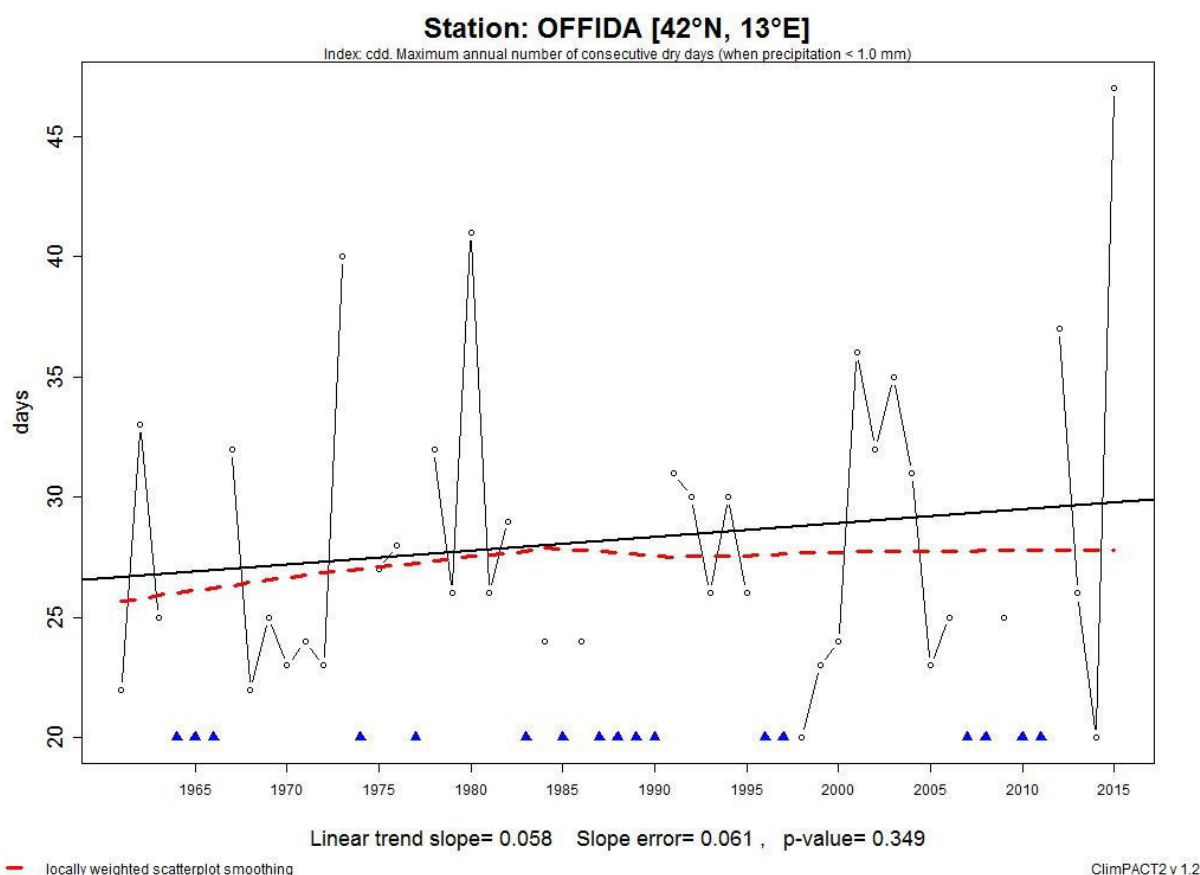
R95p (Very wet days)

Questo indice (indice di precipitazione nei giorni molto piovosi) ci quantifica l'abbondanza delle precipitazioni cumulate nei giorni aventi precipitazioni superiori al 95 percentile . Rispetto al trend dei giorni più piovosi dell'anno, si nota una tendenza più incisiva verso l'incremento (oltre 1 mm ogni 2 anni). Il segnale è complessivamente in aumento pur essendo molto complesso. Le cumulate più imponenti – superiori ai 300 mm - si registrano con una ritmicità piuttosto regolare (1973, 1977 (oltre 450 mm), 1999, 2013).



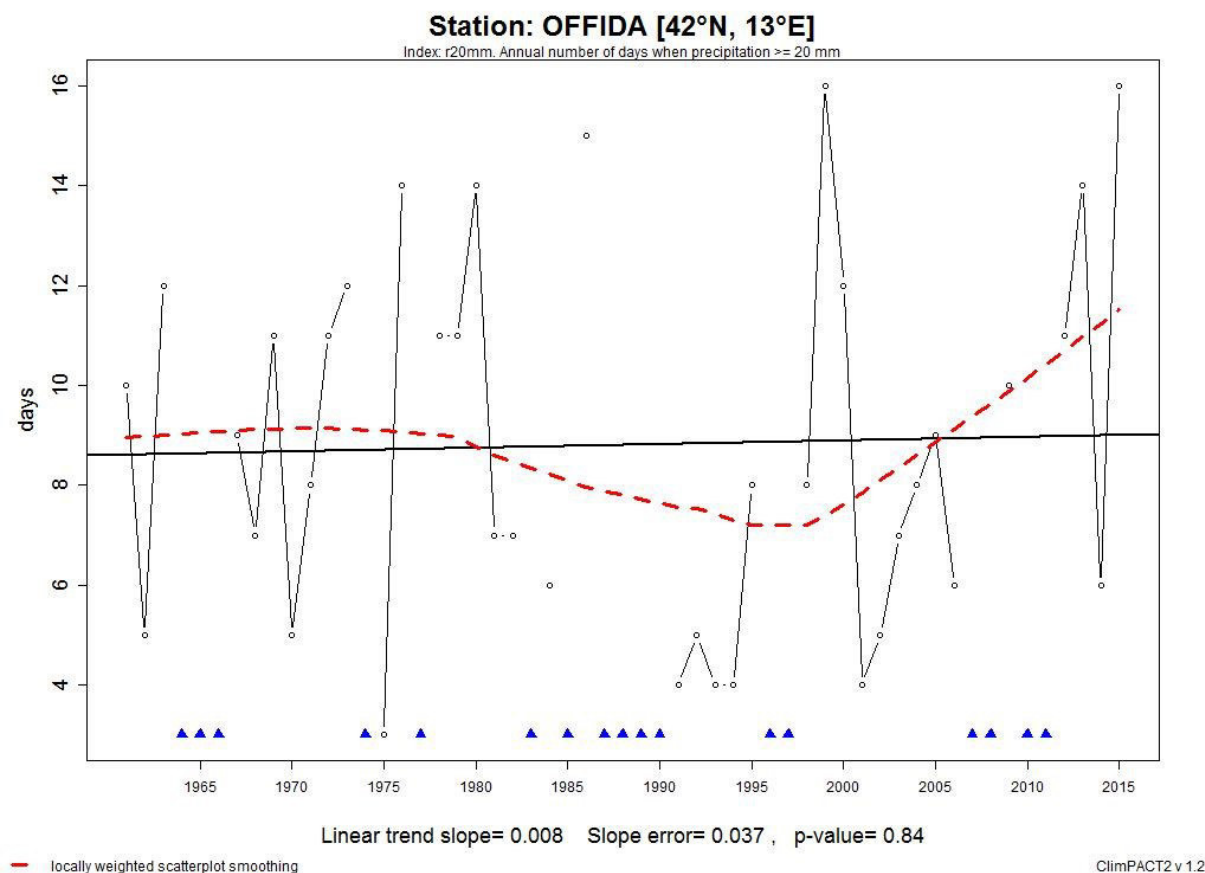
SDII (Simple Daily Intensity Index)

Questo indice di intensità di pioggia quantifica l'intensità meteorica media giornaliera. Il trend è evidentemente in lievissimo aumento, di circa 0.012 mm/anno, pari a meno di 1 mm nell'intero periodo. Si passa infatti da un valore medio di 8,4 mm/die a circa 9 mm. Pertanto, l'aumento percentuale è quantificabile nell' 8% circa. Le intensità media più elevate tendono a verificarsi nell'ultimo ventennio - sino a circa 12 mm circa negli anni 1999, 2013 e 2015 – ed anche in questo caso, come per il parametro R95p – si osserva un abbozzo di periodicità avente lunghezza d'onda di 15 anni.



CDD (Consecutive Dry Days)

Questo indice dei giorni non piovosi consecutivi quantifica la lunghezza massima annuale dei periodi “secchi” e si rivela un ottimo indicatore del cambiamento climatico in atto relativamente al bacino mediterraneo. Il segnale mostra un contenuto incremento, quantificabile in 0.06 giorni l’anno (pari a poco più di 3 giorni per l’intero periodo). Si passa da fasi siccitose estese temporalmente tra circa 26,5 giorni negli anni ’60 e 29,5 negli ultimi anni. Moderata risulta essere la variabilità intrannuale - che però tende ad aumentare nell’ultimo quinquennio - con l’outlayer principale - esteso per oltre 45 giorni - proprio nel 2015 (tra la fine di giugno e la meta di agosto).



R20 (Very heavy precipitation days)

Tale indice quantifica la frequenza di giorni con precipitazioni abbondanti, >20 mm. La tendenza complessiva mostra un impercettibile incremento del segnale – quantificabile in circa 0.008 giorni/anno, pari a circa 0,5 giorni per l'intero periodo. Si passa infatti dai 8,3 giorni ad inizio periodo di osservazione a poco più di 8,7 nel periodo attuale. La frequenza risulta però in significativo aumento nell'ultimo ventennio, come provato dal comportamento dell'interpolante polinomiale. E' probabile, incrociando tale informazione con quella relativa all'intensità media giornaliera – anche essa in lieve aumento – che tale comportamento delle due variabili possa essere dovuto principalmente all'incremento dei fenomeni brevi e intensi.

5.2 Temperature

Index	Definition	Units	Indices Climapact 2	Slope	STD_of_Slope	P_Value
FD0 (Frost Days)	Annual count of days when TN (daily minimum) < 0°C	days	fd	-0.046	0.102	0.654
SU25 (Summer days)	Annual count of days when TX (daily maximum) > 25°C	days	su	0.544	0.178	0.004
TR20 (Tropical nights)	Annual count of days when TN (daily minimum) > 20°C	days	tr	0.361	0.097	0.000
TN10P (Cold nights)	Percentage of days when TN<10th percentile of the base period	%	tn10p	-0.071	0.058	0.226
TN90P (Warm nights)	Percentage of days when TN>90th percentile of the base period	%	tn90p	0.213	0.053	0.000
TX10P (Cold days)	Percentage of days when TX<10th percentile of the base period	%	tx10p	-0.113	0.044	0.014
TX90P (Warm days)	Percentage of days when TX>90th percentile of the base period	%	tx90p	0.282	0.067	0.000
WSDI (Warm Spell Duration Index)	Annual count of days with at least 6 consecutive days when TX > 90th percentile of the base period	days	wsdi	0.501	0.138	0.001
SU30* (Hot days)	Annual count when TX ≥ 30°C	days	TXge30	0.800	0.191	0.000

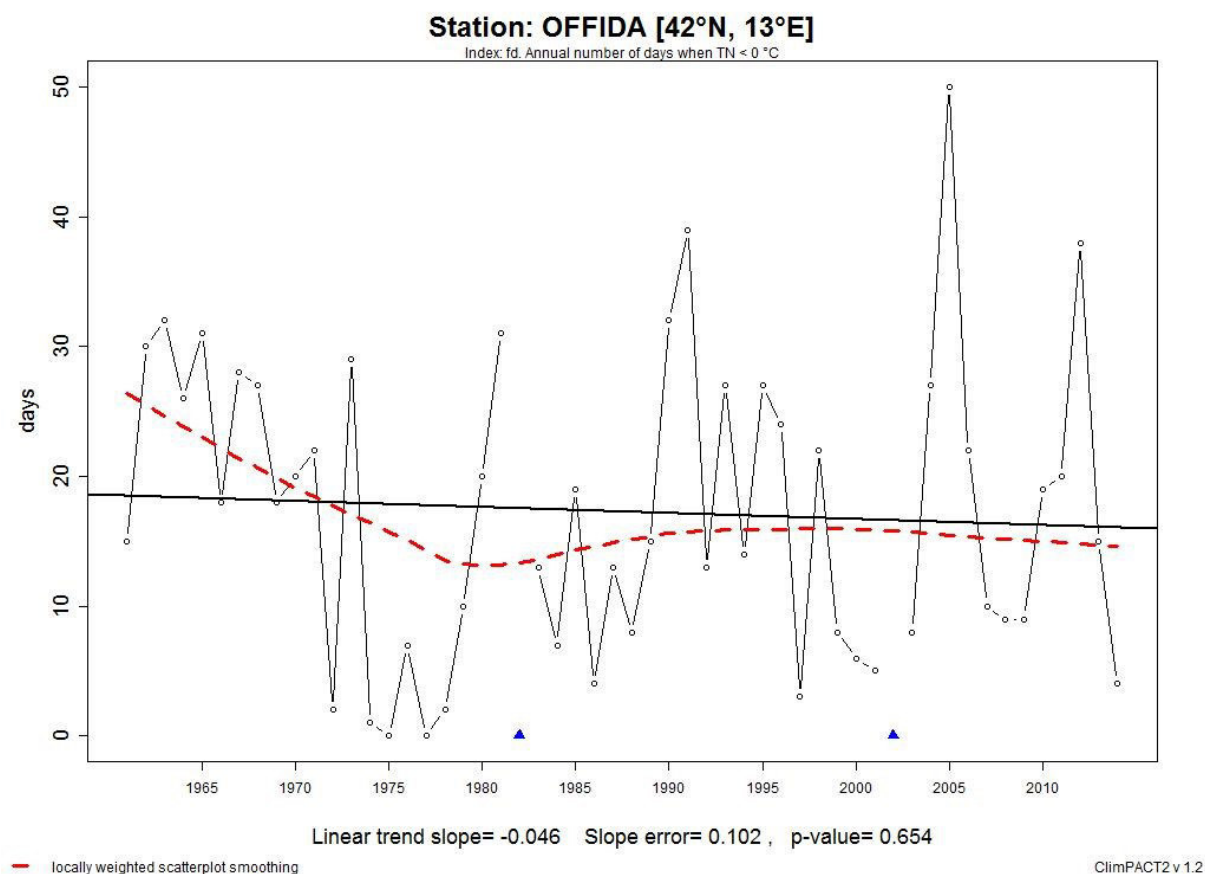
Tabella 5.3

Gli indici estremi relativi alle temperature minime e massime risultano generalmente statisticamente significative, con valori p_value spesso nettamente < 0,05; si specifica che i valori di p_value nella precedente tabella pari a “0.000” indicano in realtà un valore inferiore ad una certa soglia che viene così approssimata. Solamente nei casi del parametro FD0 (Frost Days) - il p_value pari a 0.65 evidenzia una non significatività statistica mentre nel caso del TN10P (Cold nights) tale valore scende a 0,23 ma conferma la non significatività del trend.



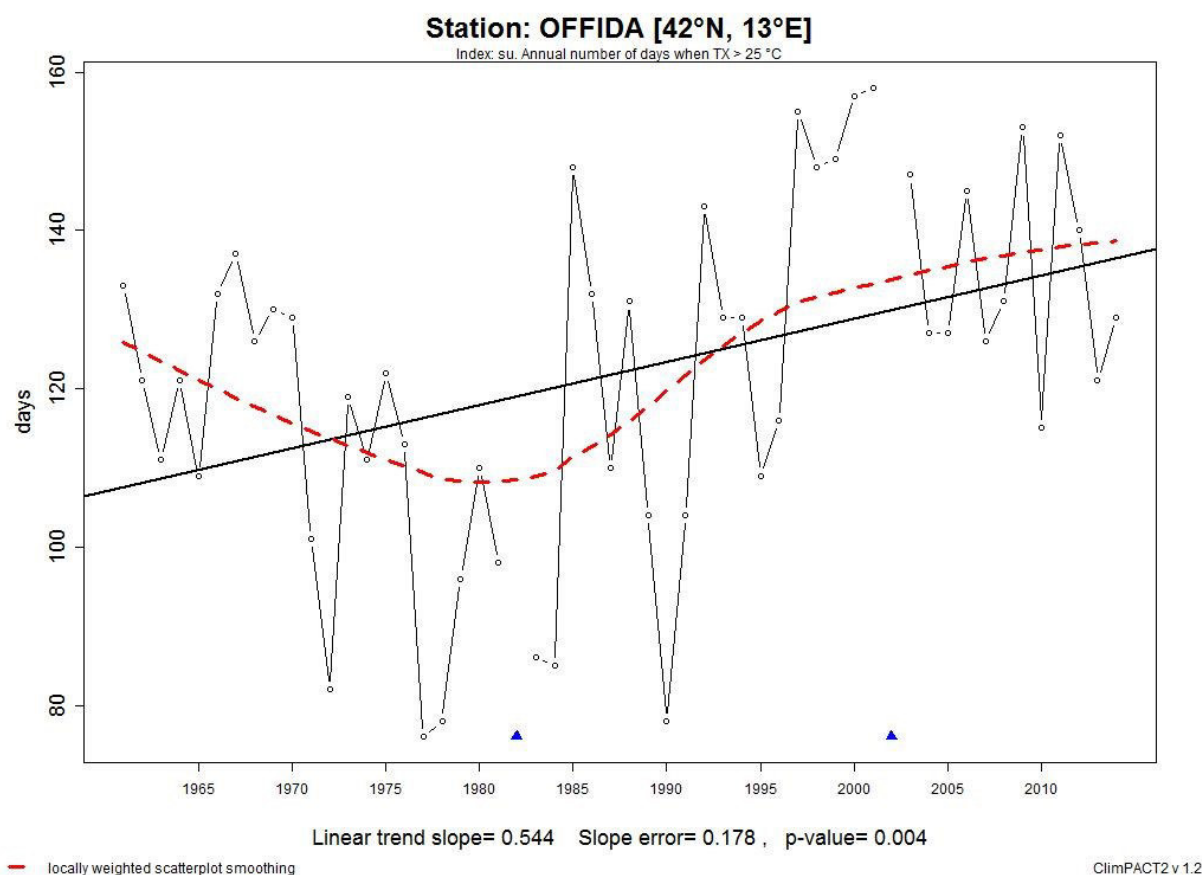
L'analisi dei trend relativi ai singoli parametri mostra che l'indice giorni di gelo (FD0) con temperature minime $< 0^{\circ}\text{C}$, mostra un lieve calo – di circa 0.05 giorni/anno pari a circa 3 giorni nell'intero periodo. Assolutamente paragonabile in tendenza ed intensità risulta essere il decremento dei giorni e delle notti fredde. Molto più significativi risultano essere gli incrementi del numero dei giorni molto caldi (SU 30 – circa 0,8 giorni anno) e caldi (SU 25, 1 giorno ogni 2 anni). Altrettanto importante risulta essere l'incremento quantitativo delle ondate di calore.

I risultati emersi mostrano quindi un andamento che conferma in toto quello osservato nel Rapporto ISPRA 37/2013 Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia, benché questi consideri un periodo di osservazione più breve (1961 – 2012) e la normale climatica sia riferita al 1961 – 1990. Nel rapporto ISPRA si evidenzia come in generale, anche nel territorio fisico italiano vi sia una tendenza ad un generale “global warming”, con un aumento del valore degli indici che descrivono gli estremi di caldo (SU25, SU 30, TN90, TX90, WSDI), del numero di notti tropicali (TR20), con una netta prevalenza di anomalie positive soprattutto a partire dalla metà degli anni '80. Viceversa, il numero di giorni con gelo (FD0), il numero di notti fredde (TN10P) e il numero di giornate fredde (TN10P), mostrano, per lo stesso periodo una prevalenza di anomalie negative.



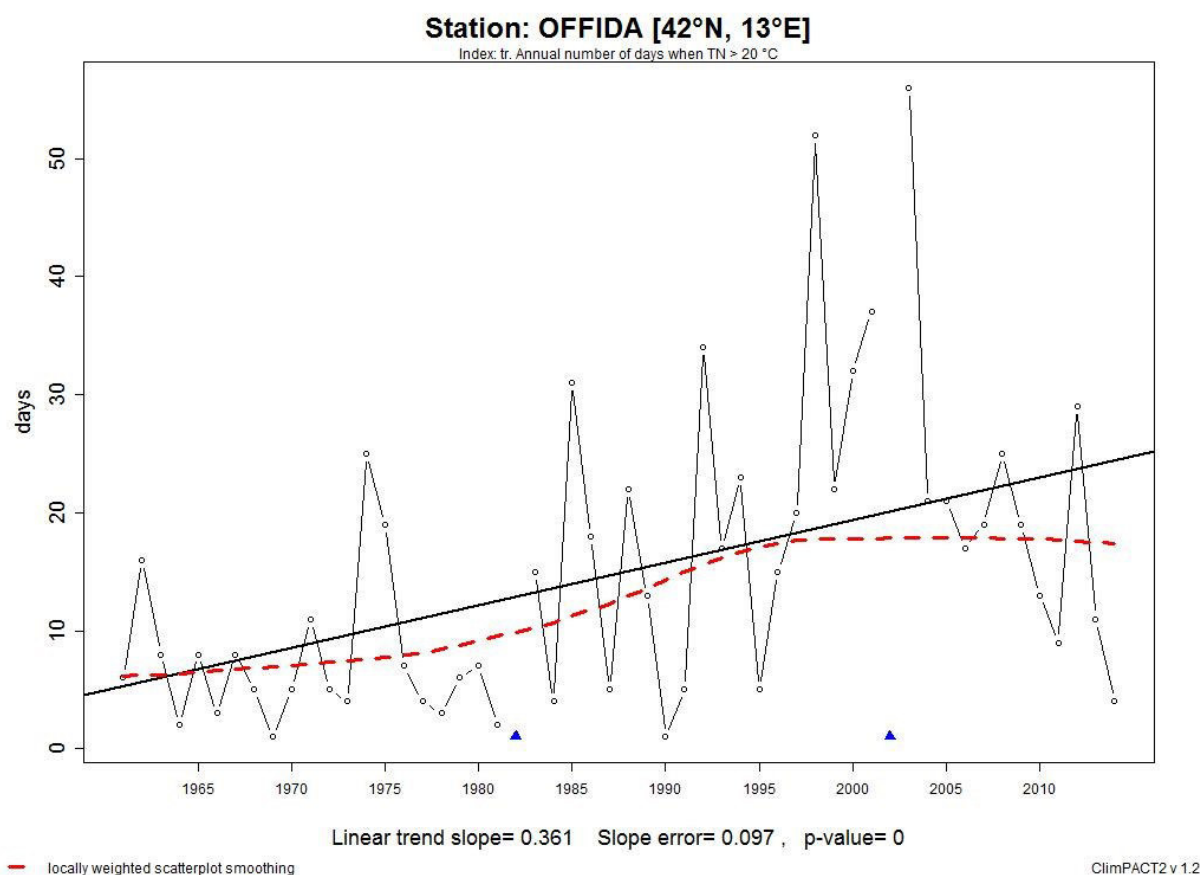
FD0 (Frost Days)

Il segnale mostra un lieve calo del numero dei giorni di gelo; quantificabile in circa 0.05 giorni/anno, l'analisi della funzione polinomiale evidenzia che gran parte del decremento si pone nel primo ventennio di osservazione, seguito da una lievissima ripresa del parametro e da un comportamento asintotico dal 1990. Outlayers molto intensi si sono verificati recentemente – tra il 2005 ed il 2012, segnale di un'estremizzazione climatica sempre più intensa.



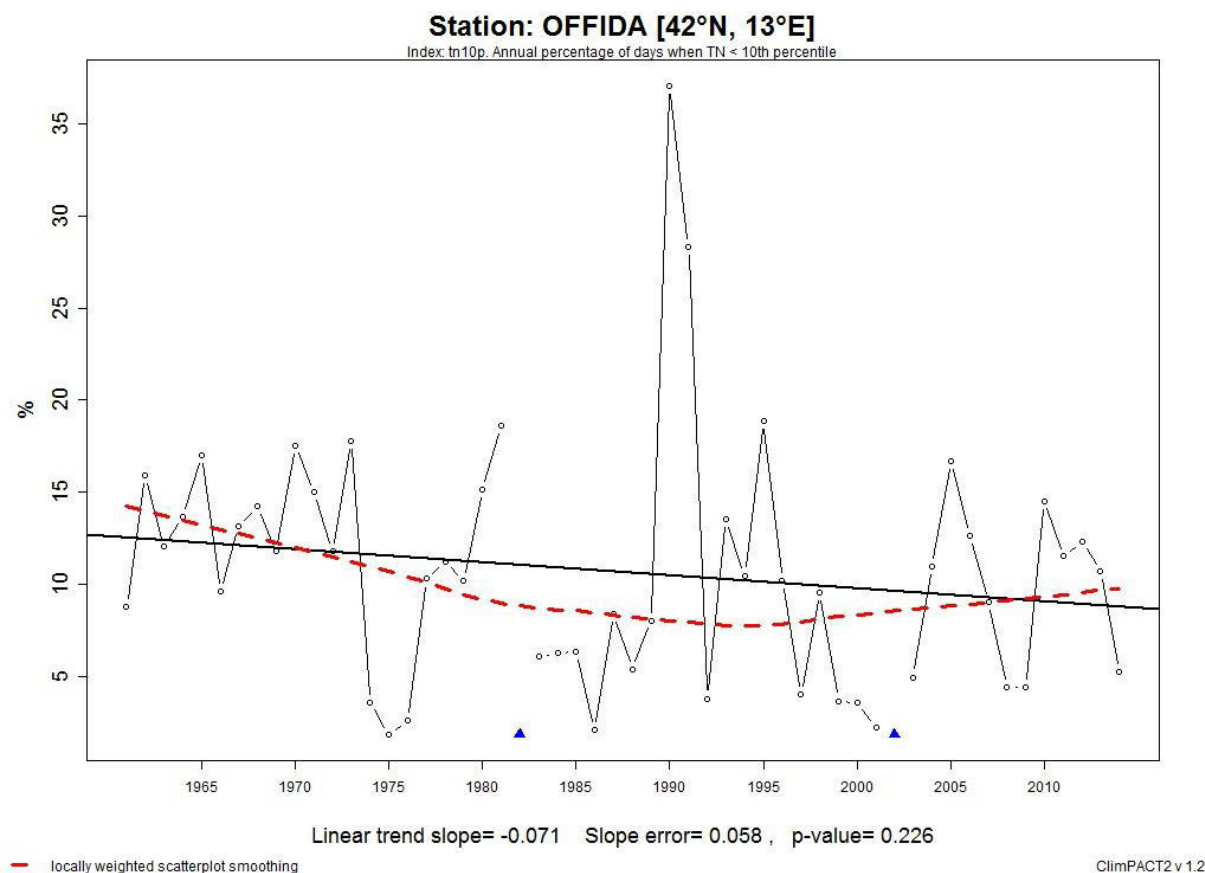
SU25 (Summer days)

Il segnale relativo al numero di giorni caldi - con temperature massime > 25°C è caratterizzato da un complessivo deciso incremento, dell'ordine di oltre 0,5 giorni/anno, dunque di oltre 70 giorni nell'intero periodo; il totale varia dagli iniziali 106 a 138, dunque risulta essere aumentato del 30%, a conferma dell'estrema continentalità recente del segnale termico relativo al sito studiato. Ad una più dettagliata analisi dell'andamento, mediante l'introduzione di una polinomiale di ordine superiore, si notano valori in calo dall'inizio della serie sino alla fine degli anni '70, con un successivo repentino incremento sino al 1995 e successiva tendenza ad un incremento più lineare, accompagnato da una limitata variabilità intrannuale.



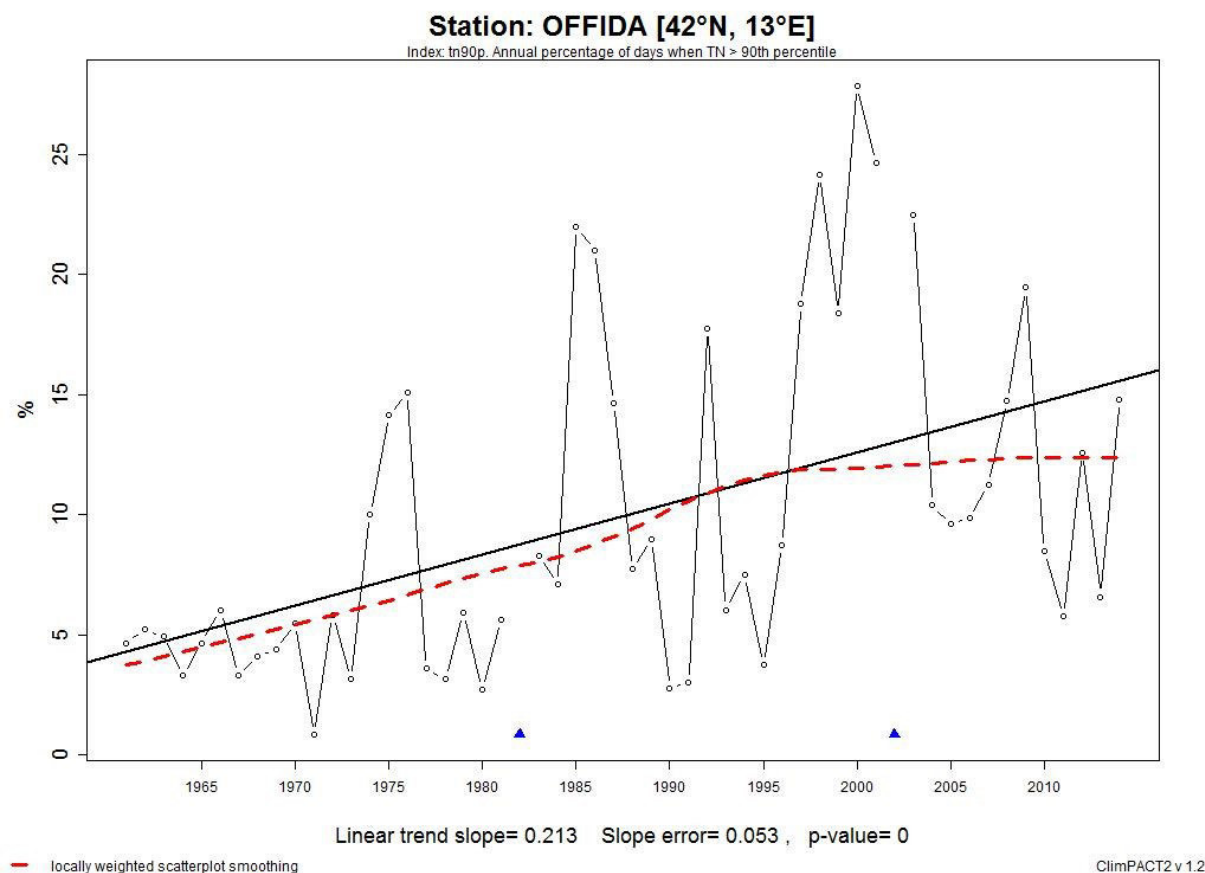
TR20 (Tropical nights)

L'andamento del numero delle notti tropicali - con temperatura minima > 20°C – mostra un deciso incremento – di circa 0.4 giorni /anno pari a più di 20 giorni in totale. In realtà si osserva anche una stasi dell'incremento medio del fenomeno nell'ultimo ventennio. Dunque nel periodo analizzato la frequenza è quadruplicata, divenendo da rara a frequente. Decisi gli outliers positivi delle estati 1997 e 2003.



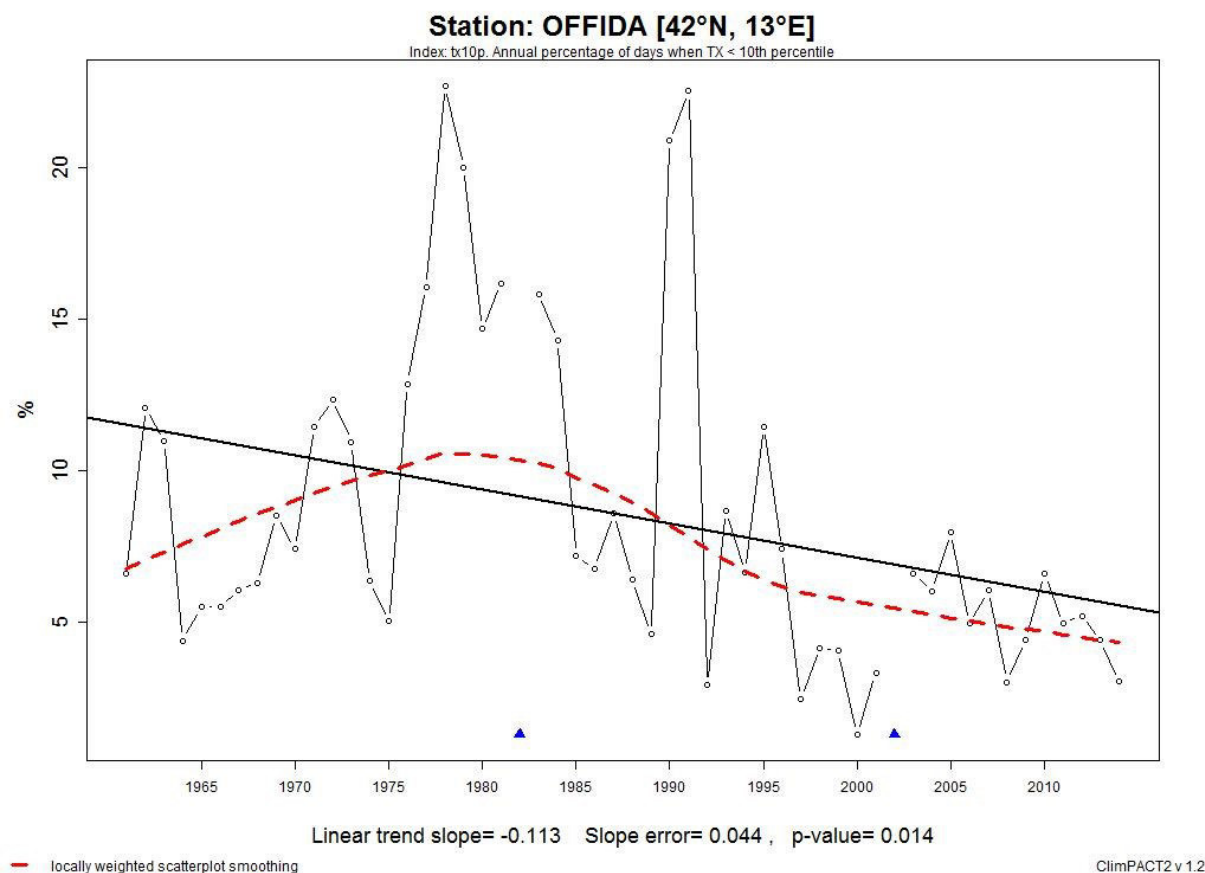
TN10P (Cold nights)

Il segnale relativo ai giorni con temperature minime particolarmente basse – inferiori al decimo percentile - (indice Notti fredde) mostra un moderato calo percentuale – del 30% circa - pur in presenza di un atteggiamento del segnale estremamente variegato e meglio comprensibile analizzando la funzione interpolante di ordine superiore. Ad una fase estesa temporalmente sino al 1995 – caratterizzata da un calo della frequenza del fenomeno sin su valori quasi nulli, segue un lieve ma omogenea ripresa del segnale. Eccezionale l'outlayer registrato nell'anno 1989.



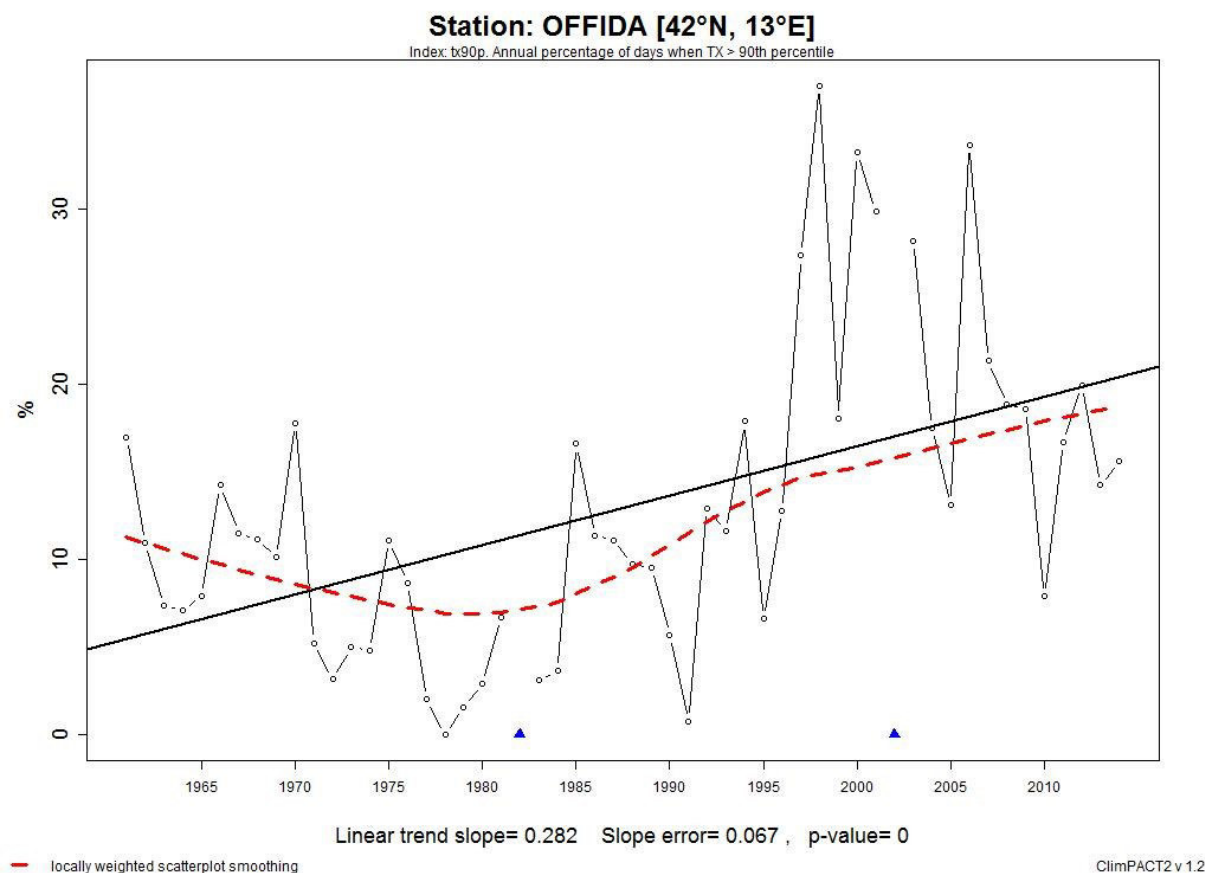
TN90P (Warm nights)

Il segnale relativo alla frequenza percentuale di notti particolarmente calde – oltre il 90° percentile (indice Notti calde) mostra un deciso incremento e risulta essersi quadruplicato nel periodo oggetto dello studio. L'interpolante di ordine superiore mostra un periodo caratterizzato da una notevole frequenza dei fenomeni tra il 1975 ed il 1999- con outliers particolarmente intensi nel 1985, 86 , 93 e soprattutto tra il 1998 ed il 2003. Di il segnale è totalmente asintotico



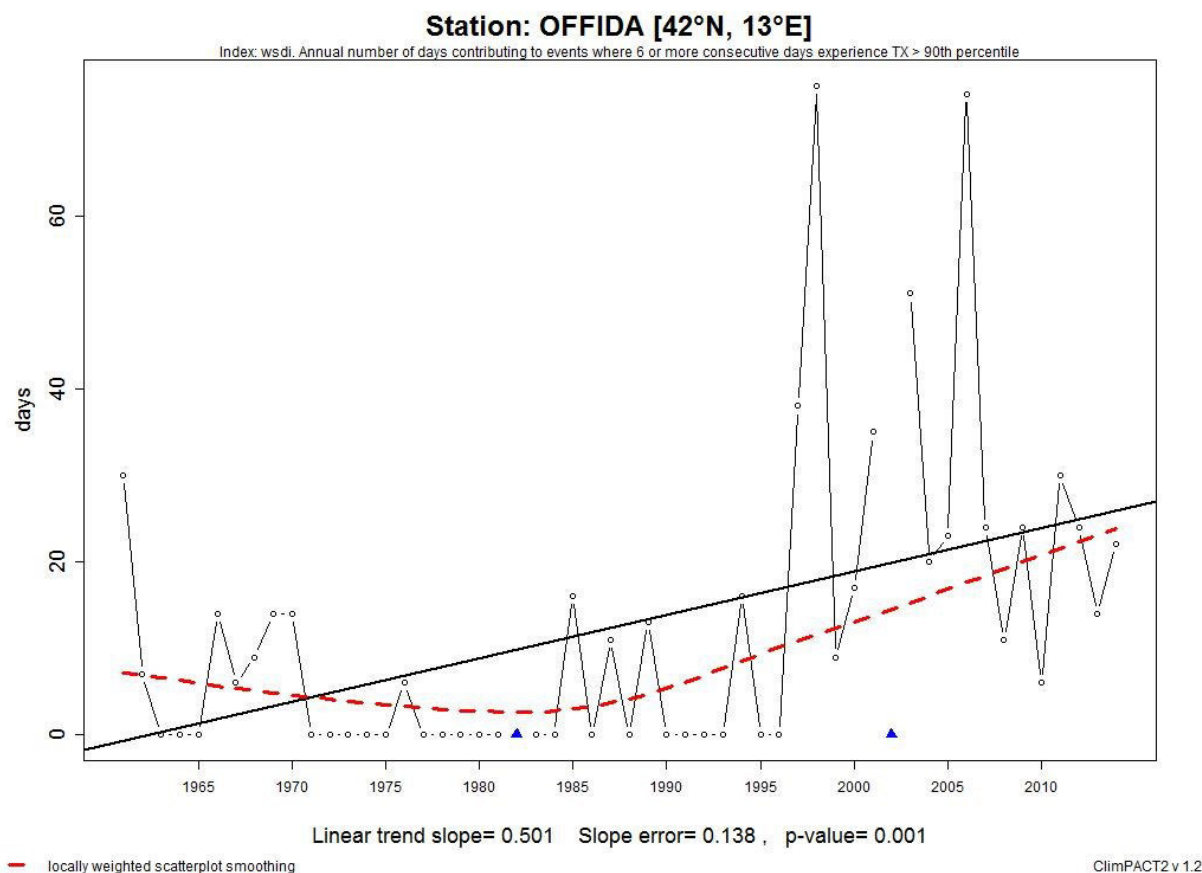
TX10P (Cold days)

La tendenza relativa alla frequenza percentuale del numero di giorni freddi – minori del 10° percentile - mostra un deciso decremento – del 40%, contrastato da un evidente aumento sino al 1980, con un successivo esteso sino al 1995 con un forte calo e da un successivo calo omogeneo con scarsa variabilità intrannuale.



TX90P (Warm days)

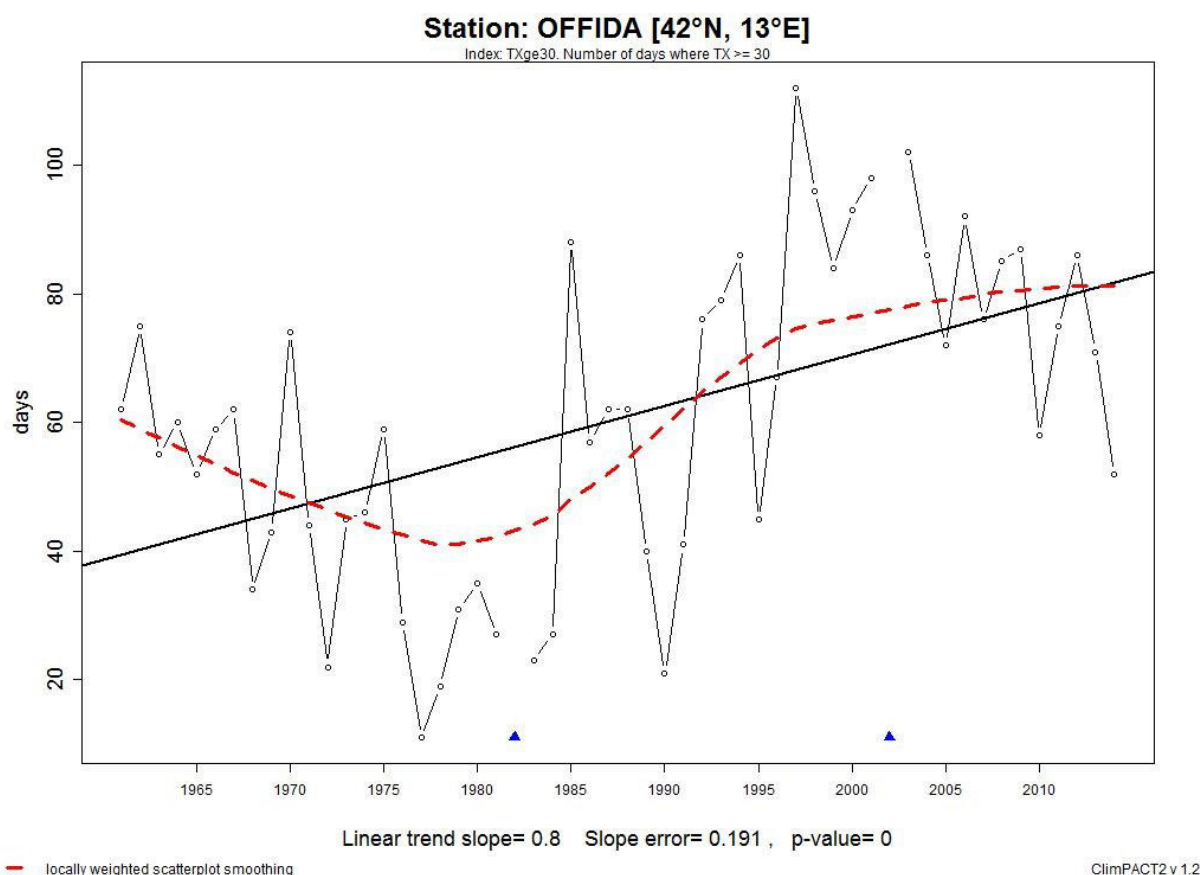
Il segnale relativo alla frequenza percentuale di giorni caldi – superiori al 90° percentile - mostra un forte incremento, anche esso contrastato da un forte decremento sino al 1982; segue un altrettanto decisa ripresa sino al 1995 ed un successivo omogeneo aumento. Nell'ultimo ventennio risulta evidente un aumento della variabilità intrannuale (estremizzazione termica) con numerosi outliers (1998,2000,2005).



WSDI (Warm Spell Duration Index)

L'indice Durata onda di calore (WSDI) misura il numero massimo di giorni l'anno con temperatura massima superiore al 90° percentile della statistica delle massime giornaliere sul periodo climatologico di base (70 – 2000) considerando un periodo di almeno 6 giorni consecutivi.

L'indice mostra un segnale statisticamente non definibile, in quanto la grandezza analizzata è estremamente rara, con numerose annate senza fenomenologie nella prima metà del periodo analizzato e con valori via via crescenti nell'ultimo ventennio. Notevoli gli outliers positivi relativi alle estati 1998 e 2006 e significativi i segnali relativi alle fresche estati 2008 e 2010, a conferma di una sempre maggiore estremizzazione climatica.



SU30* (Hot days)

Il numero di giorni molto caldi rappresenta un parametro molto significativo nell'ambiente mediterraneo s.l.. La sua tendenza mostra un intenso incremento –sovrapponibile a quello relativo ai giorni con $T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$ - e quantificabile in oltre 0,8 giorni all'anno, pari a circa 45 giorni per l'intero periodo. Si osserva decremento della fenomenologie sino al 1980, con una forte ripresa fino alla fine del XX secolo ed un incremento successivo più graduale. Negli ultimi anni, infine, la tendenza è asintotica.

6. Bibliografia

- Desiato F., Lena F. e Toreti A., (2007). SCIA: a system for a better knowledge of the Italian climate, *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*, 48, n. 3, 351-358.
- Fazzini M. & Giuffrida A. (2005): Une nouvelle proposition quantitative des regime pluviométriques dans le territoire de l' Italie : premiers résultats - in « Climat Urbain, Ville et Architecture » Actes XVIII Colloque Internationale de Climatologie – Gênes – 362-365.
- Fioravanti G., Frascchetti P., Perconti W., Piervitali E., Desiato F., (2016). Controlli di qualità delle serie di temperatura e precipitazione. ISPRA, stato dell'ambiente 66/2016. ISBN 978-88-448-0780-1.
- Giorgi F, Im E-S, Coppola E, et al (2011) Higher Hydroclimatic Intensity with Global Warming. *Journal of Climate* 24:5309–5324. doi: 10.1175/2011JCLI3979.1
- Giorgi F, Lionello P (2008) Climate change projections for the Mediterranean region. *Global and Planetary Change* 63:90–104. doi: 10.1016/j.gloplacha.2007.09.005
- Kendall, Maurice G., Alan Stuart, and J. K. Ord. The advanced theory of statistics. Vol. 3. London, 1968.
- Quadrelli R, Pavan V, Molteni F (2001) Wintertime variability of Mediterranean precipitation and its links with large-scale circulation anomalies. *Climate Dynamics* 17:457–466. doi: 10.1007/s003820000121
- Seager R, Naik N, Vogel L (2012) Does global warming cause intensified interannual hydroclimate variability? *Journal of Climate* 25:3355–3372. doi: 10.1175/JCLI-D-11-00363.1
- Toreti A, Xoplaki E, Maraun D, et al (2010) Characterisation of extreme winter precipitation in mediterranean coastal sites and associated anomalous atmospheric circulation patterns. *Natural Hazards and Earth System Science* 10:1037–1050. doi: 10.5194/nhess-10-1037-2010
- Toreti A, Desiato F, Fioravanti G, Perconti W (2009) Seasonal temperatures over Italy and their relationship with low-frequency atmospheric circulation patterns. *Climatic Change* 99:211–227. doi: 10.1007/s10584-009-9640-0
- Trenberth KE, Dai A, Rasmussen RM, Parsons DB (2003) The Changing Character of Precipitation. *Bulletin of the American Meteorological Society* 84:1205–1217. doi: 10.1175/BAMS-84-9-1205
- Von Storch H. (1995). Chapter 2: Misuses of statistical analysis in climate research. pp. 11-26 In: Von Storch H. e Navarra A. Eds., *Analysis of Climate Variability – Application of Statistical Techniques*, Springer, Berlin.
- Yue S, Pilon P, Cavadias G (2002a) Power of the Mann-Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series. *Journal of Hydrology* 259:254–271. doi: 10.1016/S0022-1694(01)00594-7
- Yue S, Pilon P, Cavadias G (2002b) Power of the Mann-Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series. *J Hydrol* 259:254–271. doi: 10.1016/S0022-1694(01)00594-7
- Zhang X., Harvey K.D., Hogg W.D., Yuzyk T.R. (2001). Trends in Canadian streamflow. *Water Resources Research*, 37(4):987-998.





ANNESNO 2

ANALISI DI VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' E DEL RISCHIO

Vulnerability and Risk Assessment Analysis Report



Action C.2



LIFE SEC ADAP PROJECT

LIFE 2014-2020 – code: LIFE/14/CCA/IT/000316



PROGRAMME	LIFE 2014 – 2020 – Climate Change Adaptation
PROJECT ACRONYM	LIFE SEC ADAPT
PROJECT CODE	LIFE14/CCA/IT/000316
TITLE	Vulnerability and risk assessment analysis
ACTION/TASK RELATED	C.2
DATE OF DELIVERY	28/02/2018
VERSION	V1 definitiva
AUTHOR(S)	Geol. Alessio Acciarri Technical expert for the Municipality of Offida

SOMMARIO

Executive summary	198
Sintesi.....	201
1. Introduzione	204
1.1. Obiettivi del progetto Life Sec Adapt.....	204
1.2. Action C.2: Risk and Vulnerability Assessment analysis	204
2. Effetti del cambiamento climatico sul Comune di Offida: valutazione preliminare d'impatto sui settori.....	205
3. Analisi di Vulnerabilità e Rischio per i settori del Comune di Offida	207
3.1. Approccio metodologico per l'analisi della Vulnerabilità e dei Rischi	207
3.2. Erosione dei Suoli Agricoli (A)	208
3.2.1 Indice di Esposizione.....	209
3.2.2 Indice di Sensibilità.....	210
3.2.3 Indice di Capacità Adattiva.....	212
3.2.4 Analisi della Vulnerabilità: il fattore globale di erosività dei suoli (fattore E)	213
3.2.5. Analisi degli Scenari di Rischio Erosione Suoli in Agricoltura	216
3.3. Carenza idrica in Agricoltura (B)	219
3.3.1. Indice di Esposizione (BE1)	219
3.3.2. Indice di Sensibilità.....	223
3.3.3. Indice di Capacità Adattiva.....	227
3.3.4. Analisi della Vulnerabilità	230
3.3.5. Analisi degli Scenari di Rischio siccità in Agricoltura	231
3.4. Le ondate di calore e gli effetti sulla SALUTE (C)	234
3.4.1. Indice di Esposizione (CE1).....	234
3.4.2. Indice di Sensibilità.....	236
3.4.3. Indice di Capacità Adattiva.....	244
3.4.4. Analisi della Vulnerabilità	250
3.4.5. Il rischio delle ondate di calore per la salute dei cittadini	251
3.5. Il dissesto Idrogeologico legato alle infrastrutture (D).....	254
3.5.1 Indice di Esposizione (DE1)	254
3.5.2 Indice di Sensibilità.....	258
3.5.3 Indice di Capacità Adattiva.....	266
3.5.4. Analisi della Vulnerabilità	268
3.5.5. Analisi del Rischio Idrogeologico.....	268
3.6. Boschi ed Incendi Boschivi (E)	270
3.6.1. Indice di Esposizione.....	270
3.6.2. Indice di Sensibilità.....	273
3.6.3. Indice di Capacità Adattiva.....	278
3.6.4. Analisi della Vulnerabilità del territorio comunale di Offida agli incendi boschivi	280
3.6.5. La mappatura delle aree soggette ad incendio e la valutazione qualitativa del rischio incendi boschivi	281
4. Sintesi dei risultati.....	283
4.1 Sintesi delle Analisi di Vulnerabilità	283
4.2 Sintesi delle Analisi dei Rischi.....	285
5. Bibliografia.....	289



Executive summary

Below is a summary of the analysis of vulnerability and risks for the six analysed sectors. The calculation of the final value of the risk allows the Municipality to create a hierarchy of the priorities of intervention.

Impacts	Vulnerability	Risk
Erosion of agricultural soils	High	Very High
Drought in agriculture	Medium	High
Health problems due to heat waves	Medium	Medium
Hydrogeological risk	Low	Medium
Forest fires	Medium	High

A - Erosion of agricultural soils

The erosivity rate is a synthetic indicator that can be used to assess the vulnerability of the territory (and in particular of the agricultural areas) to the risk of soil erosion. The soil erosion could impacts on the environmental, anthropic, economic and social dimensions of the analysed area. An acceptability rate of soil erosion should be taken into account for the definition of the vulnerability thresholds. The thresholds used in the analysis come from a study conducted by the Marche Region, taking into consideration the landscapes in the different pedological regions (the vulnerability is maximum when the removal of soil is greater than 20 tons per year per hectare). Calculating the weighted average to the extension of the erosivity factor E (obtained applying the RUSLE method), an high vulnerability value is obtained. For the risk analysis, we take into account the data of the economic value of the crops cultivated in the municipal territory and the frequency of climatic phenomena related to soil erosion, linked in particular to the increase in the erosive capacity of rainfalls. Taking into account the Standard Output values, which indicate for the Municipality of Offida an average value of 5.179 €/hectare and a total municipal value of 13.775.626€, it is assumed that the level of economic dangerousness is high. The probability of occurrence (P) of the climatic phenomena is low (167 events between 1961 and 2015, with an annual average of 3 events). The trend also indicates a decrease in the coming decades. Therefore, a final very high-risk value is assumed.

B - Drought in agriculture

The Municipality of Offida has an average vulnerability in relation to the issue of drought in agriculture. All the factors of the vulnerability have value around 3, on a scale of 1 to 5. The main element of vulnerability is related to the exposition that, although the SPI and SPEI indices show a very slight tendency towards a drier climate, the analysis of drought events happened between 1961 and 2015 shows a substantial number of events lasting 8-14 days and with $32^{\circ} < T < 34^{\circ}$.

The adaptive capacity is generally good according to the organization of the farms existing in the Offida territory, mainly owners of their the land, while the level of farms computerization and the use of irrigation consultancies are lacking.

Finally, although the UAA and the valuable crops practiced are prevalent, the sensitivity of the agricultural system appears not so marked (medium level), as a result, also, of the adaptive practices indirectly implemented by farmers according to which are generally cultivated crops with low water demand. However, in consideration of the limited water resource and its tendential reduction it is plausible that the sensitivity, in the coming years, will increase.

The risk analysis is based on the economic value of the agricultural sector (the Standard Output parameter from the European CAP was taken into consideration, which expresses the value of each crop in Euro per hectare). The risk was also taking into account the frequency of drought phenomena detected in the last fifty years (through the analysis of the available climate data). The overall economic value obtained is high, due to the prevalence of high added value crops; the frequency of drought events is very high (57 dry days per year), with a marked tendency to increase, making the sector even more vulnerable in the coming decades. Following the above, we assume a high final risk.

C - Hydrogeological risk and Infrastructure

The analysis of the hydrogeological risk inevitably has to take into account the analyses carried out within the existing Hydrogeological Plan. The plan already clearly identifies areas subject to risk in the municipal territory, through a precise mapping. Both the areas subject to landslide risk and flooding risk are assessed. Therefore, it is not necessary to proceed with the development of an ad hoc methodology, which would certainly be redundant with respect to the Hydrogeological Plan. The risk analysis is therefore finalized exclusively to provide a global synthetic indicator of the intensity of the hydrogeological risk for the municipality of Offida, for the sole purpose of comparing the results with the other analysed sectors. To calculate the synthetic risk indicator, the weighted average risk value was assessed in the "exposed" areas, i.e. those mapped by the Hydrogeological Plan. The weighting is based on the area extension. In addition, it is also important to bear in mind the extent itself of the areas at risk within the municipal territory. To give a correct evaluation, it was decided to assign the lowest risk value if the areas at risk cover a total of less than 10% of the municipal area. On the other hand, the maximum value is attributed if the area at risk concerned is more than 40% compared to the municipal one. The crossing of the two risk factors (medium level of risk exposure and extension of the areas at risk) shows for the territory of Offida a global synthetic factor of medium risk.

However, some analysis in order to evaluate the interference degree of the risk areas with the municipal infrastructure (housing/population, industrial buildings, main and secondary roads, buildings of high sensitivity, aqueducts, pipelines and powerlines) have been carried out. These analysis have shown that the level of exposure of the Offida Municipality to hydrogeological instability is low, as is the degree of sensitivity (the most sensitive sectors are industrial buildings and secondary streets), while adaptive capacity, given the predominantly agricultural use of the territory, appears to be on average good. A low vulnerability value is finally assumed.

D - Health problems due to heat waves

The Municipality of Offida has a medium vulnerability to the heat waves in summer. The exposure to the climate phenomenon does not yet seem to be so marked; nevertheless, the heat waves are occurring with a frequency of 5,7 days at risk per year and the phenomenon is intensifying. As far as the sensitivity of the population is concerned, it appears even lower than exposure. The Municipality of Offida, in fact, has a low population density (this is also valuable for the "weak" population, elderly people and very young people); also the settlement compactness presents similar values. The most critical factor is related to the presence / absence of green areas, which typically guarantee a mitigation of summer heat waves. Finally, as far as the adaptive capacity of the territory is concerned, it appears to be generally good (therefore the value of vulnerability is low). In particular, the most constrained urban areas tend to be concentrated in the Old Town (rather limited in terms of spatial extension compared to other urban areas). Moreover, the building structures seem to have a good state of preservation, effectively increasing the resilience of the urban fabric to heat waves. The analysis of the risks related to heat waves in summer is closely linked to the effects of these intense climatic phenomena on people's health. The analysis therefore considers two crucial aspects: on the one hand, the percentage of the population in the weak band, i.e. with an age of less than 5 years or



more than 65 years; on the other, the concentration of population in urban areas with low resilience to heat waves. In relation to the first aspect, the analysis of the demographic data of the Municipality of Offida highlights a problematic situation, since, in 2050, the percentage of the population in the weak band is expected to be even about 46,36%. In most of the territory, the population in weak bands will range between 30% and 50% of the total. Some portions of the Old Town will record even higher values, sometimes higher than 60%. The problematic nature of the phenomenon will therefore be correlated also to the typical settlement sprawl of this territory, which will make it more difficult to monitor the situations at risk. In relation to the number of inhabitants living in the census sections with the highest vulnerability indices, we obtained a medium weighted average hazard value. By crossing the weighted average of the vulnerability with that related to the percentage of the population in the weak band, we obtain a final value of medium risk, considering also the low number of inhabitants of the Offida Municipality.

E - Forest fires

The Municipality has a medium sensitivity, mainly linked to the low territorial value (absence of SIC and ZPS areas), to the conformation of the territory (very steep hills) and the limited extension of wooded areas. Exposure is medium-high and not only determined by climatic factors, that seem to have limited impact. However, the climatic indices calculated in the Action A1 show that the climate factor will tend to increase the exposure of the municipal territory to the phenomenon of forest fires.

The exposure is mainly influenced by the anthropic component; which is the main cause of forest fires in the Region; the high dispersion of settlement and land use for agricultural purposes of the Municipality of Offida, has determined the development of a very branched infrastructural network. This increases the potential trigger areas (malicious or negligent).

Without water supply data, the adaptive capacity is based exclusively on supra-municipal instruments. Therefore, in relation also to the degree of risk foreseen by the Municipal Civil Protection Plan, a value of low adaptive capacity equal to 1.0 has been attributed. This value could be updated if a specific Municipal Emergency Fire Risk and Interface Plan will be drafted.

Even so, it is not possible to correctly quantify a global risk value, due to the limits in the predictive capacity of forest fires (strongly anthropogenic nature of the triggers); moreover, the geographical and damages forest fires databases are still not well improved. It was therefore decided to use, on one hand, the results of the detailed vulnerability map. On the other hand, for the dangerousness, were exploited the results of the analysis carried out by Regione Marche in the preparation of the "Regional Plan of the activities of forecasting and prevention and active fight against forest fires". The Region indicates, for the Municipality of Offida, the presence of low risk areas for 83,8% of the territory and of medium risk areas for 16,2%. In total a high risk level is derived.

Sintesi

Di seguito si propone una sintesi dei risultati dell'analisi della Vulnerabilità e dei Rischi per i sei impatti analizzati. Il valore finale del rischio permette al Comune di creare una gerarchia di priorità d'intervento; ciò dovrà trovare riscontro nel Piano di Adattamento, sebbene si debba anche considerare contestualmente la capacità effettiva di incidere sul settore da parte dell'Amministrazione Comunale.

Impatti		Valore Vulnerabilità	Valore Rischio
A	Erosione dei suoli agricoli	Alto	Molto Alto
B	Siccità in agricoltura	Medio	Alto
C	Problemi di salute per ondate di calore	Medio	Medio
D	Dissesti idrogeologici	Basso	Medio
E	Incendi Boschivi	Medio	Alto

A -Erosione dei suoli agricoli

Il tasso di erosività è un indicatore di sintesi che può essere utilizzato per valutare la vulnerabilità del territorio offidano (ed in particolare delle aree agricole) al rischio di erosione dei suoli. Per una definizione delle soglie di vulnerabilità da adottare, occorre fare riferimento al tasso di accettabilità del rischio d'erosione idrica del suolo, che normalmente deve tenere in considerazione gli aspetti ambientali, antropici, economici e sociali propri dell'area analizzata. Le soglie utilizzate nell'analisi derivano da uno studio condotto dalla Regione Marche prendendo in considerazione i paesaggi e le aree gestionali omogenee nelle diverse regioni pedologiche (la vulnerabilità è massima quando l'asportazione di suolo è maggiore di 20 tonnellate l'anno per ettaro). Calcolando la media ponderata all'estensione dei valori del fattore di erosività E (ottenuto dall'applicazione del metodo RUSLE), si ottiene un valore globale di vulnerabilità alto. Per l'analisi dei rischi si prendono in considerazione i dati relativi al valore economico delle colture praticate sul territorio comunale ed alla frequenza dei fenomeni climatici connessi all'erosione dei suoli, legati in particolare all'incremento della capacità erosiva delle precipitazioni. Prendendo in considerazione i valori di Standard Output, che indicano per il Comune di Offida un valore medio di 5.179 €/ettaro ed un valore totale comunale di 13.775.626 €, si assume che il valore economico sia alto. La probabilità di avvenimento (P) del fenomeno climatico oggetto di studio è bassa (167 eventi tra il 1961 ed il 2015, con una media annua di 3 eventi). Il trend indica inoltre un tendenziale attenuamento del fenomeno. Si assume pertanto un valore finale di rischio molto alto.

B - Siccità in Agricoltura

Il Comune di Offida fa registrare una vulnerabilità media in relazione al tema della siccità in agricoltura. Tutte e tre le componenti della vulnerabilità hanno valori attorno a 3, in una scala da 1 a 5. Il principale elemento di vulnerabilità è legato all'esposizione che, seppur gli indici SPI e SPEI mostrano una lievissima tendenza verso un clima più siccitoso, l'analisi degli eventi siccitosi avvenuti dal 1961 al 2015 evidenzia un numero sostanziale di eventi di durata compresa fra 8-14 giorni e $32^{\circ} < T < 34^{\circ}$.

La capacità adattiva risulta mediamente buona data l'organizzazione delle aziende esistenti sul territorio comunale di Offida, prevalentemente proprietarie dei terreni lavorati, mentre risulta carente il livello di informatizzazione aziendale e la presenza di consulenze per la gestione della risorsa idrica.

Infine la sensibilità, seppure la Superficie Agricola Utile e le colture di pregio sono prevalenti nel territorio comunale, presenta una valore medio, anche a seguito delle pratiche di adattamento



indirettamente attuate dagli agricoltori secondo cui vengono generalmente coltivate tipologie a bassa richiesta idrica. Tuttavia in considerazione della limitata risorsa idrica e di una sua tendenziale riduzione è plausibile che la sensibilità del territorio comunale di Offida, nei prossimi anni, tenderà ad aumentare.

L'analisi del rischio viene basata d'un lato sul valore economico del settore agricolo (si è preso in considerazione lo Standard Output, inserito nelle modifiche alla PAC del 2010, che esprime il valore di ogni coltura in Euro per ettaro) e dall'altro sulla frequenza dei fenomeni siccitosi rilevata negli ultimi cinquanta anni (attraverso l'analisi dei dati climatici a disposizione). Il valore economico globale ottenuto è alto, ciò per la predominante presenza di colture a valore aggiunto; la frequenza degli eventi siccitosi è molto alta (media di 57 giorni siccitosi l'anno), con una tendenza marcata all'incremento, tale da rendere il settore ancora più vulnerabile nei prossimi decenni. A seguito di quanto sopra esposto si assume un rischio finale alto.

C - Problemi di salute per ondate di calore

Il Comune di Offida fa registrare una vulnerabilità media in relazione al tema delle ondate di calore nel periodo estivo. L'esposizione al fenomeno climatico non sembra ancora essere così marcata, nonostante le ondate di calore si verifichino annualmente con una media di 5,7 giorni a rischio ed il fenomeno si stia intensificando. Per quanto concerne la sensibilità della popolazione, essa appare addirittura inferiore all'esposizione. Il Comune di Offida, infatti, presenta una densità abitativa bassa (anche per quanto concerne la popolazione in fascia "debole" – under 5 anni ed over 65 anni); anche la compattezza insediativa presenta valori analoghi. Il fattore più critico è quello che descrive la presenza/l'assenza di aree verdi, che tipicamente garantiscono una mitigazione delle ondate di calore estive. Per quanto concerne infine la capacità adattiva del territorio, essa appare tendenzialmente alta (quindi il valore di vulnerabilità è basso). In particolare le aree urbane più vincolate sono tendenzialmente concentrate nel centro storico (piuttosto contenuto in termini di estensione spaziale rispetto alle altre aree urbane). Inoltre le strutture edilizie sembrano avere mediamente un buono stato di conservazione, aumentando di fatto la resilienza del tessuto urbano alle ondate di calore. L'analisi dei rischi connessi alle ondate di calore nel periodo estivo è legata strettamente agli effetti di questi fenomeni climatici intensi sulla salute delle persone. L'analisi considera pertanto due aspetti cruciali: d'un lato la percentuale di popolazione in fascia debole, ovvero con un'età inferiore a 5 anni o superiore a 65 anni; dall'altro la concentrazione di popolazione in aree urbane con bassa capacità resiliente alle ondate di calore. In relazione al primo aspetto, l'analisi dei dati demografici del Comune di Offida evidenzia una situazione problematica, poiché, al 2050, si prevede che la percentuale di popolazione in fascia debole sia pari addirittura al 46,36% circa sul totale. In gran parte del territorio la popolazione in fasce deboli oscillerà tra il 35% ed il 50% del totale. Alcune porzioni del centro storico faranno registrare valori anche superiori, talvolta maggiori del 60%. La problematicità del fenomeno sarà quindi correlata anche alla dispersione insediativa, che potrà rendere più difficoltoso il monitoraggio delle situazioni a rischio. In relazione al numero di abitanti che vivono nelle sezioni censuarie con indice di vulnerabilità maggiore si è ottenuto un valore medio ponderato di hazard medio. Incrociando il dato medio ponderato della vulnerabilità con quello legato alla percentuale di popolazione in fascia debole, si ottiene un valore finale di rischio medio, in considerazione della basso numero di abitanti del Comune di Offida.

D - Dissesto Idrogeologico ed Infrastrutture

L'analisi del rischio idrogeologico passa inevitabilmente attraverso la lettura dei documenti di Piano già esistenti e nello specifico del Piano per l'Assetto Idrogeologico. Il piano identifica già in modo chiaro, attraverso una mappatura puntuale, le aree soggette a rischio sul territorio comunale. Vengono valutate sia le aree sottoposte a rischio frana, sia le aree a rischio esondazione. Non è necessario pertanto procedere con lo sviluppo di una metodologia ad hoc, che risulterebbe sicuramente ridondante rispetto alle analisi del

PAI. L'analisi del rischio viene quindi finalizzata esclusivamente a fornire un indicatore sintetico globale dell'intensità del rischio idrogeologico per il comune di Offida, al solo scopo di poter comparare i risultati con gli altri settori analizzati. Per calcolare l'indicatore sintetico di rischio è stato valutato il valore medio ponderato del rischio nelle aree "esposte", ovvero quelle cartografate dal PAI. La ponderazione avviene sulla base dell'estensione areale. Oltre alla valutazione del valore medio ponderato, è bene tenere presente anche l'estensione stessa delle aree a rischio all'interno del territorio comunale. Per dare una valutazione corretta, si è deciso di attribuire il valore più basso qualora le aree a rischio coprano complessivamente meno del 10% del territorio comunale. Viceversa si attribuisce il valore massimo qualora la superficie interessata sia maggiore del 40% rispetto al totale comunale. L'incrocio dei due fattori del rischio (livello medio di esposizione al rischio ed estensione delle aree a rischio) evidenzia per il territorio di Offida un fattore sintetico globale di rischio medio.

Sono, tuttavia, state eseguite delle analisi al fine di valutare il grado di interferenza delle zone a rischio con le infrastrutture comunali (abitazioni/popolazione, edifici industriali, strade principali e secondarie, edifici di elevata sensibilità, acquedotti, metanodotti ed elettrodotti). Tali analisi hanno mostrato come il livello di esposizione del Comune di Offida al dissesto idrogeologico risulta essere basso, così come il grado di sensibilità (i settori più sensibili sono l'edificato industriale e la viabilità secondaria), mentre la capacità adattiva, dato l'uso prevalentemente agricolo del territorio, risulta essere mediamente buona. In definitiva si assume un valore di vulnerabilità basso.

E - Incendi Boschivi

Il Comune rileva una sensibilità media, legata principalmente al basso valore territoriale (assenza di aree SIC e ZPS), alla conformazione del territorio (rilievi collinari poco acclivi) ed alla ridotta estensione di aree boscate.

L'esposizione è medio-alta e non determinata principalmente da fattori climatici, che sembrano incidere in misura limitata. Tuttavia gli indici climatici calcolati nella fase A1 evidenziano che il fattore climatico tenderà ad aumentare l'esposizione del territorio comunale al fenomeno degli incendi boschivi. L'esposizione è influenzata principalmente dalla componente antropica, che è la causa principale degli incendi boschivi in Regione; l'elevata dispersione insediativa e di uso del suolo per scopi agricoli del Comune di Offida, ha determinato lo sviluppo di un network infrastrutturale molto ramificato. Ciò aumenta di conseguenza le possibili aree di innesco (doloso o colposo).

In assenza dei dati di approvvigionamento idrico la capacità adattiva si basa esclusivamente su strumenti sovra-comunali. Quindi, in relazione anche al grado di rischio previsto dal Piano Comunale di Protezione Civile, è stato attribuito un valore di capacità adattiva basso pari a 1,0. Tale valore potrà essere aggiornato qualora fosse redatto un apposito Piano Comunale di Emergenza per Rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia.

In virtù della limitata capacità predittiva degli incendi boschivi (proprio per effetto della natura fortemente antropica degli inneschi) e per effetto di una banca dati geografica ancora molto limitata in termini temporali, non è possibile quantificare correttamente un valore globale di rischio. Si è deciso pertanto di utilizzare d'un lato i risultati della mappatura dettagliata delle aree a maggiore vulnerabilità e dall'altro (per la pericolosità) si è fatto riferimento ai risultati dell'analisi condotta dalla Regione Marche in occasione della redazione del "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione e prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi", che indica, per il Comune di Offida, la presenza di aree a rischio basso per l'83,8% del territorio e a rischio medio il 16,2%. In totale se ne desume un livello di rischio alto.



1. Introduzione

1.1. Obiettivi del progetto Life Sec Adapt

L'obiettivo principale del progetto Life Sec Adapt, è contribuire ad incrementare la capacità di resilienza climatica delle aree urbane europee, ed agevolare il loro passaggio verso forme di economia a basse emissioni di carbonio ed efficienti nell'uso delle risorse. Gli sforzi per le attività di mitigazione sono necessari al fine di creare condizioni sostenibili che consentano agli enti locali sia l'adattamento ai cambiamenti climatici, sia l'adesione e l'attiva partecipazione all'iniziativa quadro europea "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia", ed integrare in tal modo gli obiettivi climatici nelle politiche e nelle pratiche locali.

Il progetto Life SEC Adapt prevede inoltre l'adozione e l'aggiornamento del modello delle Sustainable Energy Communities – SEC nel supportare il miglioramento della governance climatica, modello che rappresenta una buona pratica per gli enti locali che intendano sviluppare un virtuoso processo di adattamento ai cambiamenti climatici coordinati dalle autorità e dalle agenzie di sviluppo a livello regionale.

1.2. Action C.2: Risk and Vulnerability Assessment analysis

L'obiettivo dell'azione C.2 è di fornire ai comuni coinvolti nel progetto una valutazione dettagliata dei rischi sui cambiamenti climatici e della vulnerabilità per i loro territori. Attraverso la valutazione degli impatti che i cambiamenti climatici avranno sui settori economici locali selezionati, verranno individuate le migliori azioni per limitare o ridurre i rischi e i relativi costi economici e sociali, quindi orientare meglio le loro strategie di adattamento future.

Secondo la metodologia fornita da IDA, i comuni effettueranno l'analisi di vulnerabilità e la valutazione del rischio in due fasi consecutive. Il primo passo riguarda la valutazione della vulnerabilità a partire da fattori di esposizione, sensibilità e capacità di adattamento sui cambiamenti climatici in un periodo a lungo termine di ciascun settore chiave individuato. Questa valutazione consente ai comuni di determinare il livello di vulnerabilità (basso, medio o alto) di ciascun settore selezionato.

I risultati sono poi abbinati all'analisi della valutazione del rischio che, attraverso la valutazione delle conseguenze e della probabilità di un impatto dei cambiamenti climatici sugli stessi settori precedentemente analizzati, consente di stimare il rischio del sistema (alto, medio, basso).

Una matrice finale, che combina i risultati di vulnerabilità e rischio di ciascun sistema urbano analizzato, fornisce una chiara panoramica del settore più importante di interventi su cui la strategia di adattamento locale urbana dovrebbe concentrarsi per ridurre significativamente l'impatto dei cambiamenti climatici sul sistema urbano comunale.

2. Effetti del cambiamento climatico sul Comune di Offida: valutazione preliminare d'impatto sui settori

L'analisi dei dati climatici (temperature e precipitazioni) per il Comune di Offida ha portato all'identificazione dei principali impatti del cambiamento climatico sul territorio comunale. Di seguito si riporta una breve sintesi dei principali risultati dell'azione A1.

Indici climatici analizzati	Tau	p_value
RX 1 Day – Max 1 Day precip. amount	0,147	0,677
R95p – Very Wet Days	0,568	0,622
SDII – Simple Daily Intensity Index	0,012	0,416
CDD – Consecutive Dry Days	0,058	0,349
R20 – Very heavy precipitation days	0,008	0,840
FD0 – Frost Days	-0.046	0.654
SU25 – Summer Days	0.544	0.004
TR20 – Tropical Nights	0.361	0.000
TN10P – Cold Nights	-0.071	0.226
TN90P – Warm Nights	0.213	0.000
TX10P – Cold Days	-0.113	0.014
TX90P – Warm Days	0.282	0.000
SU30 – Hot Days	0.501	0.001
\WSDI	0.800	0.000

La tabella elenca i risultati dei 14 indicatori climatici analizzati nella fase A1. Gli indicatori evidenziano una forte criticità per il Comune di Offida in relazione all'incremento delle temperature massime e minime (vedasi il valore di Tau per l'SU25, il TR20, il TN90P, il TX90P, l'SU30), con un lieve decremento dei giorni e delle notti fredde, in linea con quanto osservato nel Rapporto ISPRA 37/2013 (*Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia*).

Sul lato precipitazioni si osservano tendenze complessivamente ben definite per quanto riguarda l'indice di precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p) che aumenta significativamente (oltre 1 mm ogni due anni), mentre gli incrementi relativi al RX1day; SDII, CDD e soprattutto R20 sono più blandi e, relativamente alle due ultime variabili, concentrati nell'ultimo quindicennio. Pertanto nell'arco di tempo considerato ed in particolare nell'ultimo ventennio, si osserva una intensificazione nelle cumulate e nella frequenza degli eventi di precipitazione, anche se non caratterizzati da eccezionalità nelle quantità cumulate, specie per ciò che concerne i fenomeni brevi ed intensi. Inoltre la non perfetta corrispondenza tra i trend relativi alle precipitazioni stagionali ed annuali e i corrispettivi indici di precipitazione fanno ipotizzare che già ora e ancor più in futuro, le precipitazioni estreme potranno variare in maniera anche significativa rispetto ai valori cumulati medi.

Nell'analisi dei dati climatici è bene valutare anche l'indice di affidabilità statistica (il p_value) che evidenzia come i dati di temperatura siano tendenzialmente significativi, mentre i dati di precipitazione abbiamo un'attendibilità decisamente inferiore.

Grazie ai risultati dell'analisi A1 ed agli incontri avuti con l'Amministrazione Comunale è stato quindi possibile identificare i settori che verranno maggiormente interessati dagli effetti e dagli impatti del cambiamento climatico. I settori sono stati selezionati in base:

- (a) alla loro rilevanza sociale, economica e ambientale all'interno del territorio comunale;
- (b) alla loro dipendenza dal fattore climatico;

- (c) alla capacità dell'Amministrazione Comunale di poter incidere sul loro adattamento al cambiamento climatico, anche solo attraverso politiche di comunicazione ed informazione rivolte ai principali stakeholder del territorio.

Nella tabella seguente vengono riportati i settori analizzati nei paragrafi successivi ed i principali soggetti coinvolti dall'analisi e gli impatti attesi, in virtù del cambiamento delle condizioni climatiche:

Settori	Impatti	Variabile climatica	Indicatore fase A1
Agricoltura	Erosione dei suoli	Incremento dei periodi siccitosi	CDD
		Incremento dell'intensità delle piogge	SDII ¹
	Siccità	Incremento dei periodi siccitosi	CDD
		Incremento delle temperature massime	SU30/TX90P/SU25/T R20/TN90P
Salute	Incremento allergie/malattie cardiocircolatorie	Incremento delle temperature massime	SU30/TX90P/SU25/T R20/TN90P
Infrastrutture	Frane	Incremento dei periodi siccitosi	CDD
		Incremento dell'intensità delle piogge	SDII ¹
	Alluvioni	Incremento dei periodi siccitosi	CDD
		Incremento dell'intensità delle piogge	SDII ¹
Boschi	Incendi boschivi	Incremento dei periodi siccitosi	CDD
		Incremento delle temperature massime	SU30/TX90P/SU25

Per ogni settore è stata dapprima analizzata la Vulnerabilità, così come previsto dalla metodologia sviluppata da IDA, ovvero in funzione di tre componenti: (a) Esposizione; (b) Sensitività; (c) Capacità Adattiva. Parallelamente è stata valutata la probabilità di accadimento dei fenomeni climatici causanti gli impatti indicati in tabella e la magnitudo degli impatti. L'incrocio di queste due variabili (vulnerabilità e pericolosità) determina il valore finale di rischio.

3. Analisi di Vulnerabilità e Rischio per i settori del Comune di Offida

3.1. Approccio metodologico per l'analisi della Vulnerabilità e dei Rischi

La vulnerabilità viene calcolata come funzione di tre componenti: **(E)** Esposizione; **(S)** Sensitività; **(C)** Capacità Adattiva.

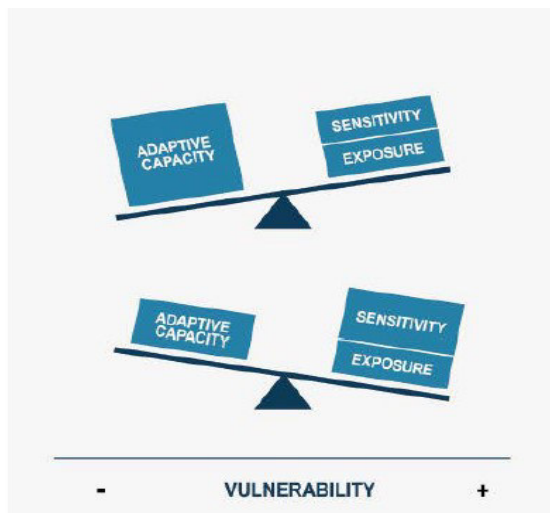
Per **(E)** esposizione si intende la natura ed il grado cui un sistema/un settore è esposto alla variazione di specifiche condizioni climatiche. Il settore analizzato può essere rappresentato da un'attività (economica, sociale, etc), un gruppo o un territorio. La **(S)** sensitività misura il livello di influenza esercitato dal cambiamento delle condizioni climatiche su un sistema/un settore (l'influenza può essere positiva o negativa). La somma di esposizione e sensitività determina la valutazione del potenziale impatto di un cambiamento climatico sul settore/sistema analizzato. La **(C)** capacità adattiva è l'abilità del sistema/del settore ad adattarsi al mutare delle condizioni climatiche, a trarre vantaggio da esse e a rispondere adeguatamente alle conseguenze del cambiamento climatico. Rappresenta in sostanza la resilienza del sistema/settore.

Ciascuna delle tre componenti analizzate è stata valutata attraverso l'utilizzo di un insieme di indicatori. Tutti gli indicatori sono stati valutati su una scala a cinque classi da 1 a 5 successivamente normalizzata in scala 0-1 o sono stati direttamente calcolati sulla scala normalizzata. Ad ogni indicatore è stato attribuito un peso specifico in funzione della sua importanza nel valutare il valore finale di vulnerabilità.

Di seguito viene rappresentato lo schema da seguire per la valutazione della vulnerabilità. La capacità adattiva, nello schema, contrappesa valori alti di sensitività e esposizione. Tuttavia, al fine di omogeneizzare i valori delle tre componenti della vulnerabilità e permettere la loro media aritmetica, la capacità adattiva è stata misurata sempre in termini "positivi", ma prima di eseguire la media aritmetica con i valori di sensitività ed esposizione è stata invertita in termini "negativi" (solo per il calcolo della media aritmetica essa è stata valutata alta attraverso l'attribuzione di un basso valore di vulnerabilità, mentre è valutata come bassa attraverso l'attribuzione di un valore alto di vulnerabilità).

Di seguito viene proposta l'analisi della vulnerabilità per tutti i settori indicati in tabella.

Per quanto concerne il calcolo del Rischio, esistono diverse formule per la sua definizione, ma, come già anticipato nella metodologia di "Vulnerability and Risk Assessment", esso può essere generalmente definito in maniera direttamente proporzionale alla vulnerabilità (**V**) di un determinato territorio e alla pericolosità (**H**) di un certo evento, espressa, quest'ultima, come probabilità di accadimento (**P**) ed effetti prodotti (**E**) dall'evento ($R=V*H=V*P*E$). Per ogni impatto, l'effetto prodotto può essere identificato in base ai danni o alle conseguenze (negative o positive) conosciute o stimate; in tal senso il valore economico del bene esposto rappresenta un'informazione molto utile.



3.2. Erosione dei Suoli Agricoli (A)

L'analisi del settore agricolo è stata rivolta all'approfondimento di due tematiche giudicate di gran lunga le più impattanti a scala locale: il rischio di erosione dei suoli (A) e il problema della carenza idrica per l'irrigazione (B).

Il "suolo" rappresenta lo strato superiore della crosta terrestre ed è costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Esso costituisce, inoltre, l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Dati i lunghi tempi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Pertanto l'erosione idrica dei suoli è la principale minaccia di degrado di questi a livello globale. Tale minaccia è inoltre destinata a crescere in funzione del cambiamento dei regimi pluviometrici in conseguenza dei cambiamenti climatici. L'aumento del numero di eventi estremi di precipitazione porterà ad un aumento dell'erosività delle piogge con conseguente aumento dell'erosione del suolo. In Europa 115 milioni di ettari sono soggetti ad erosione idrica dei suoli, mentre 42 milioni di ettari sono soggetti ad erosione eolica. E' chiaro che l'erosione dei suoli, sia idrica che eolica, è sovente il risultato di pratiche gestionali inappropriate e in cui è importante intervenire al fine di mitigarne gli impatti¹.

Pertanto, data la connotazione prevalentemente agricola del territorio comunale di Offida, si ritiene necessario approfondire l'analisi degli effetti del cambiamento climatico nei confronti di tale settore.

A tal scopo, per la definizione della vulnerabilità del settore agricolo al rischio di erosione dei suoli ci si è basati sull'applicazione del metodo RUSLE 2015 (Revised Universal Soil Loss Equation)². In particolare sono stati utilizzati i dati raster a scala europea disponibili nel dataset dall'European Soil Data Center (ESDAC) del Joint Research Center³. L'estensione areale di questi dati ci permetterebbe, inoltre, di effettuare raffronti sia tra i comuni partner marchigiani che con i comuni partner croati.

L'erosione dei suoli dipende da diversi fattori, quali: la capacità erosiva della pioggia (energia cinetica d'impatto), dalle caratteristiche idrologiche dei suoli (capacità di accettazione delle piogge, limiti di run-off), morfometria (zone di scorrimento, zone di deposizione, acclività), copertura dello strato pedologico (tipo di vegetazione presente) e sistemi di gestione agricola e di regimazione delle acque (pratiche agricole di controllo del fenomeno e sistemazioni idraulico agrarie). Questi fattori sono inclusi nell'equazione universale di perdita del suolo RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), che fornisce una valutazione quantitativa espressa in tonnellate/ettaro per anno della vulnerabilità di un territorio all'erosione. L'equazione è così definita:

$$E = R * K * LS * C * P$$

dove:

E = tonnellate/ettaro · anno di suolo asportato dall'erosione idrica

R = erosività delle precipitazioni

K = erodibilità del suolo

LS = lunghezza e pendenza del versante

C = fattore di copertura del suolo

P = pratiche di controllo dell'erosione

Sulla base di quanto sopra esposto possiamo considerare il fattore R come indice di esposizione, i

¹ (JRC, EUR 22953 IT – 2007 – Implementazione a livello regionale della proposta di direttiva quadro sui suoli in Europa).

² Renard, K.G., et al., 1997. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) (Agricultural Handbook 703). US Department of Agriculture, Washington, DC, pp. 404.

³ Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., ... & Alewell, C. (2015). The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. Environmental Science & Policy, 54, 438-447.

fattori K, LS e C come indici di sensitività ed il fattore P come indice di capacità adattiva. Di seguito verranno descritti ed illustrati i valori disponibili dal dataset della JRC di ognuno di questi indici dalla quale è stato ottenuto il valore finale di erosione del suolo espresso in ton/ha/anno e dalla quale sono state derivate le 5 classi di vulnerabilità previste dalla metodologia. Non è stata eseguita una normalizzazione dei valori dei suddetti indici per non alterare il risultato finale previsto già dalla metodologia RUSLE.

3.2.1 Indice di Esposizione

AE1 - Fattore di erosività delle precipitazioni (fattore R).

Il fattore R misura la capacità erosiva delle precipitazioni, in funzione dell'intensità e della tipologia di ruscellamento superficiale. Maggiore è l'intensità e la durata della precipitazione, maggiore è il suo potenziale effetto erosivo. Il fattore è stato calcolato dall'ESDAC su un modello con griglia di 500 metri, a partire dalle informazioni di precipitazione con risoluzione temporale di 30 minuti rilevate dalla rete europea delle stazioni meteorologiche ed è stato interpolato attraverso una procedura di regressione gaussiana per generare la mappe dell'erosività⁴⁵. I dati sono espressi in $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$.

Dal trend storico di dati ne risulta che il territorio comunale di Offida presenta un valore medio di erosività delle piogge pari a 1.066,99 $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$ rispetto ad un valore medio europeo (Svizzera inclusa) pari a 722 $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$ e una media regionale pari a 1.238,90 $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$.

Le proiezioni future al 2050 modellizzate sulla base di uno scenario moderato di cambiamenti climatici (HadGEM RCP 4.5) mostrano come il valore medio di erosività delle piogge per il Comune di Offida, a seguito di una riduzione tendenziale delle piogge per l'intera area del Mediterraneo, si riduca a 955,22 $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$ rispetto ad un valore medio europeo pari a 857 $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$ e una media regionale pari a 995,83 $(MJ * mm) / (ha * h * yr)$.

Le stagioni con un valore medio di erosività delle piogge per il territorio di Offida risultano essere l'estate e l'autunno, mentre settembre è il mese maggiormente incisivo seguito da agosto e luglio.

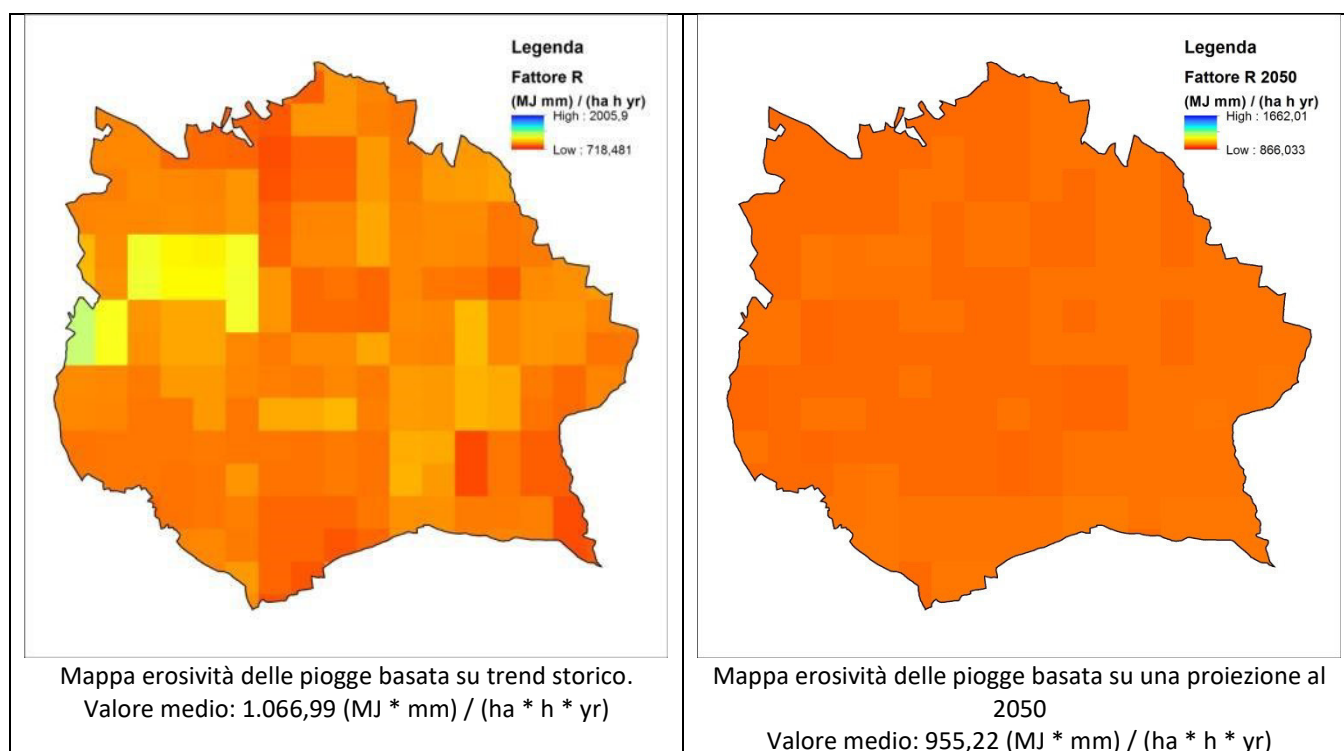
Stagione	Fattore R – media Comune Offida (MJ * mm) / (ha * h * yr)	Fattore R – media regionale (MJ * mm) / (ha * h * yr)
Inverno	121,91	123,29
Primavera	148,11	179,79
Estate	425,91	509,03
Autunno	471,26	470,02

⁴ Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rouseva, S., Tadic, M.P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Beguería, S., Alewell, C. 2015. Rainfall erosivity in Europe. Sci Total Environ. 511: 801-814. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008 . Download the article: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008

⁵ Ballabio, C., Borrelli, P., Spinoni, J., Meusburger, K., Michaelides, S., Beguería, S., Klik, A., Petan, S., Janecek, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Tadić, M.P., Nazzareno, D., Kostalova, J., Rouseva, S., Banasik, K., L., Alewell, C., Panagos, P. 2017. Mapping monthly rainfall erosivity in Europe. Sci Total Environ. 579: 1298-1315. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.11.123



Mesi	Fattore R – media Comune Offida (MJ * mm) / (ha * h * yr)	Fattore R – media regionale (MJ * mm) / (ha * h * yr)
Gennaio	23,23	21,76
Febbraio	25,53	29,25
Marzo	25,76	31,00
Aprile	46,79	52,61
Maggio	75,55	96,04
Giugno	100,60	141,73
Luglio	138,82	145,05
Agosto	186,41	221,77
Settembre	313,20	264,80
Ottobre	104,49	119,13
Novembre	53,51	85,62
Dicembre	73,16	72,11

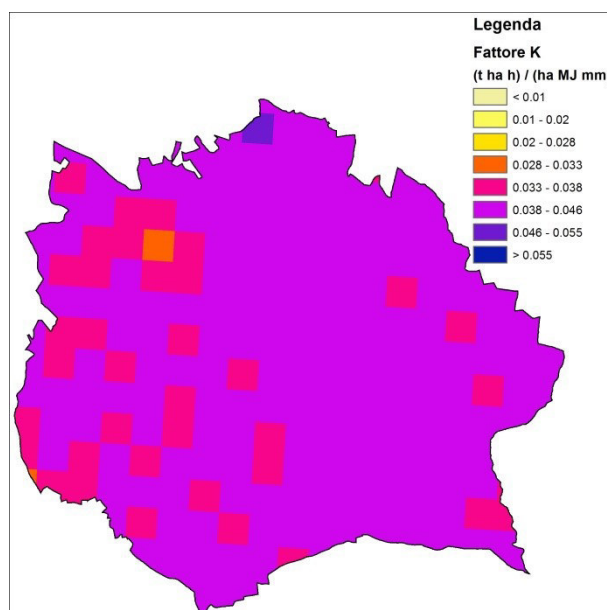


3.2.2 Indice di Sensitività

AS1 - Fattore di erodibilità dei suoli (fattore K).

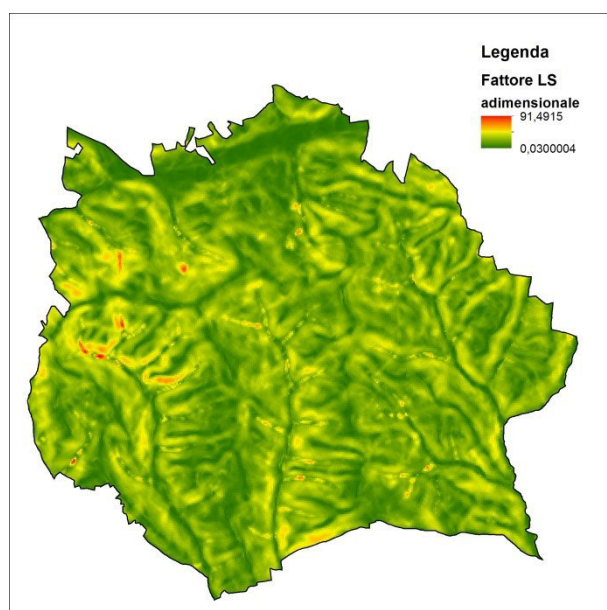
Il fattore esprime la suscettibilità del suolo all'erosione ed al trasporto per ruscellamento. Il fattore è fortemente legato alla tessitura del suolo, ma sono importanti anche altri parametri, tra i quali la struttura, la presenza di materia organica e la permeabilità. La mappa presenta una risoluzione di 500 metri. L'erodibilità è stata calcolata a partire da una griglia di punti noti (attraverso indagini svolte nell'ambito del progetto LUCAS⁶), applicando una regressione bi-cubica per correlare spazialmente le informazioni. I dati sono espressi in (ton suolo * ha * h) / (ha * MJ * mm).

⁶ Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., Alewell, C. Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS, Science of Total Environment, 479–480 (2014) pp. 189–200 Download the article (Open Access): [10.1016/j.scitotenv.2014.02.010](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.010)



AS2 - Fattore lunghezza e pendenza del versante (Fattore LS).

Il fattore di lunghezza e pendenza dei versanti (adimensionale) è calcolato tramite il rapporto tra la perdita di suolo in condizioni di riferimento e la situazione reale rilevata sul territorio attraverso un Modello Digitale del Terreno. Pendenze e lunghezze minori dei versanti determinano una riduzione del valore finale del fattore LS. Per il calcolo del fattore è stato utilizzato un Modello Digitale con risoluzione di 25 metri⁷. Il fattore è stato calcolato a partire dall'equazione proposta da Desmet e Govers (1996)⁸.

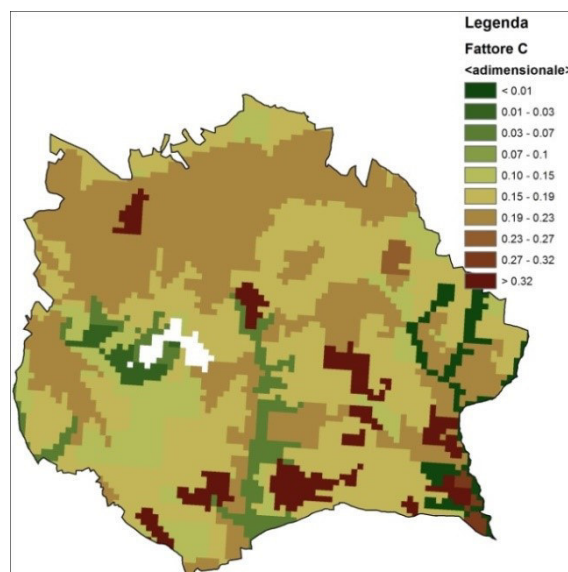


⁷ Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K. (2015) A New European Slope Length and Steepness Factor (LS-Factor) for Modeling Soil Erosion by Water. Geosciences, 5: 117-126.

⁸ Desmet, P., Govers, G., 1996. A GIS procedure for automatically calculating the ULSE LS factor on topographically complex landscape units. Journal of Soil and Water Conservation 51 (5), 427–433

AS3 - Fattore di copertura del suolo (Fattore C).

Il fattore di copertura del suolo (adimensionale) viene utilizzato per determinare la capacità dei suoli e delle colture ivi praticate nel prevenire l'erosione (e delle relative pratiche agricole)⁹. Si tratta di un rapporto tra la perdita di suolo attesa con una specifica coltura ed una coltura di riferimento. Nelle aree con seminativi, il fattore è stato stimato a partire da dati statistici (% di colture praticate per territorio) ed è basato sulle pratiche di gestione prevalenti (es. modalità di aratura, copertura invernale dei terreni, presenza di colture erbacee residuali). Nelle aree prive di seminativi è stato stimato attraverso una pesatura statistica dei valori derivanti da letteratura per le altre tipologie di copertura (rilevate a partire dai dati satellitari). La mappa utilizzata presenta una risoluzione di 100 metri. L'applicazione di pratiche di gestione attente alla riduzione dei fenomeni erosivi riducono il valore del fattore C.



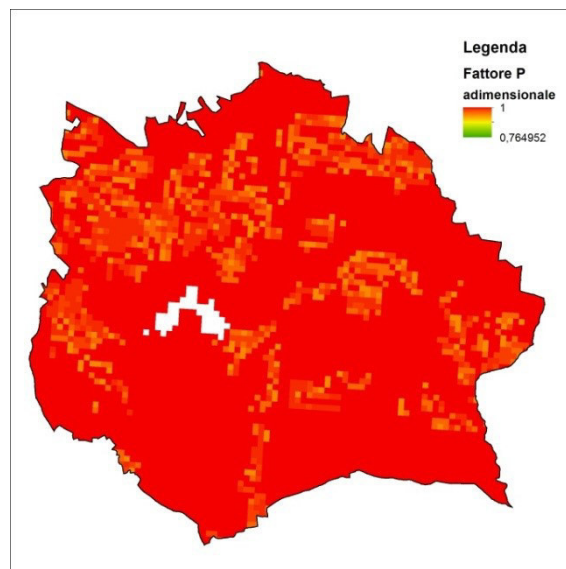
3.2.3 Indice di Capacità Adattiva

AC1 - Fattore delle pratiche di controllo dell'erosione (fattore P).

Il fattore P (adimensionale) evidenzia gli effetti dell'attuazione di pratiche di controllo dell'erosione (confini aziendali, solchi, margini verdi e gradoni di contenimento), realizzati al fine di ridurre l'intensità del ruscellamento superficiale. Esso è calcolato come rapporto tra la perdita di suolo che si verifica con una pratica agricola caratterizzata da filari lineari lungo la pendenza e la perdita di suolo che si verifica con altre pratiche. Il tematismo è stato realizzato su una griglia con risoluzione di 1 chilometro¹⁰.

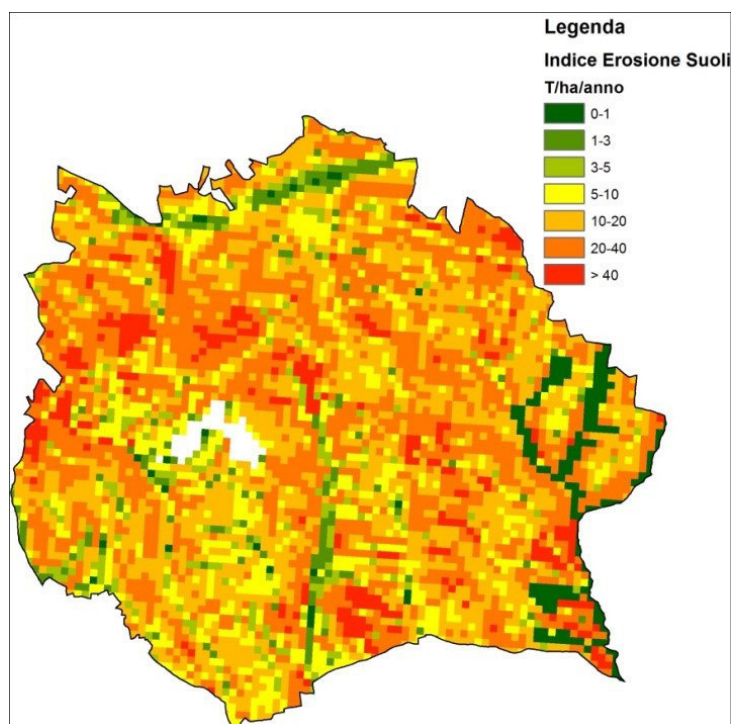
⁹ Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, C., Alewell, C., Lugato, E., Montanarella, L., 2015. Estimating the soil erosion cover-management factor at European scale. Land Use policy journal. 48C, 38-50

¹⁰ Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K., van der Zanden, E.H., Poesen, J., Alewell, C. 2015. Modelling the effect of support practices (P-factor) on the reduction of soil erosion by water at European Scale. Environmental Science & Policy, 51: 23-34.



3.2.4 Analisi della Vulnerabilità: il fattore globale di erosività dei suoli (fattore E)

Il tasso di erosività è un indicatore di sintesi che può essere utilizzato per valutare la vulnerabilità del territorio offidano (ed in particolare delle aree agricole) al rischio di erosione dei suoli. Il dato presenta una risoluzione di 100 metri e, rappresentato graficamente, esprime la quantità di suolo in tonnellate che viene asportata annualmente per ettaro di superficie per effetto dell'erosione delle precipitazioni.



Per una definizione delle soglie di vulnerabilità da adottare per l'indicatore E, occorre fare riferimento al tasso di accettabilità del rischio d'erosione idrica del suolo, che normalmente deve tenere in considerazione gli aspetti ambientali, antropici, economici e sociali propri dell'area analizzata. Il Soil Conservation Service (USDA) americano fissa in 11,2 ton/ha/anno il limite entro cui l'erosione è ritenuta tollerabile per suoli profondi e a substrato rinnovabile. Tuttavia da uno studio condotto dalla Regione Marche prendendo in considerazione i paesaggi e le aree gestionali omogenee nelle diverse regioni pedologiche i limiti di accettabilità di erosione sono stati fissati come riportato nella tabella seguente:

Regione pedologica	Accettabilità del rischio erosivo
1: Crinale Fumaiolo Alpe della Luna	Sino a 20 ton/Ha/anno
2: Montefeltro e Urbinate	Sino a 10 ton/Ha/anno
3: Dorsali montuose e bacini interni	Sino a 20 ton/Ha/anno
4: Alte colline interne tra Esino e Tronto	Sino a 20 ton/Ha/anno
5: Aree collinari esterne	Sino a 10 ton/Ha/anno

Risulta chiaro, quindi, che per la determinazione delle classi di vulnerabilità di tale settore, data la forte dipendenza dalle caratteristiche morfologiche, litologiche ecc., non sia possibile applicare il processo di normalizzazione tra il valore massimo ed il minimo previsto nella metodologia di analisi del rischio e della vulnerabilità. Pertanto sulla base delle considerazioni sopra esposte i valori soglia nella definizione delle classi di vulnerabilità per l'indice di esposizione di erosione dei suoli sono stati definiti come da tabella seguente:

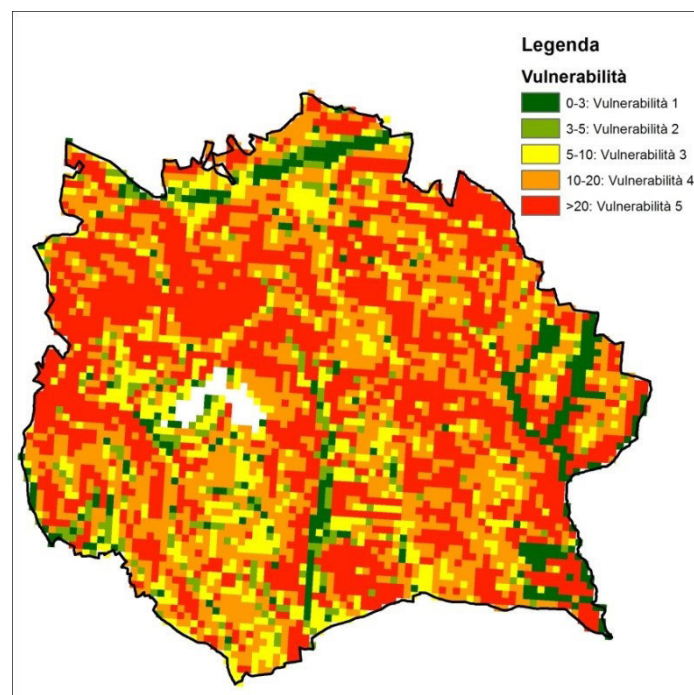
Valore indice di vulnerabilità	Fattore E (ton/ettaro/anno)
1	0-3
2	3-5
3	5-10
4	10-20
5	>20

Dividendo, quindi, il territorio del Comune di Offida secondo le classi sopra riportate, esso risulta esposto al rischio di erosione dei suoli secondo le seguenti percentuali:

Valore indice di vulnerabilità	Percentuale di area per classe di vulnerabilità Comune Offida	Percentuale di area per classe di vulnerabilità Regione Marche
1	4,98%	13,45%
2	5,84%	5,88%
3	14,50%	19,14%
4	34,04%	31,79%
5	40,64 %	29,74%

Di seguito una mappa raffigurante le aree del territorio comunale di Offida a diversa vulnerabilità al rischio di erosione dei suoli.

Pertanto, sulla base delle percentuali sopra esposte è possibile attribuire un valore medio di esposizione dell'intero territorio comunale di Offida all'erosione dei suoli pari a **4,00 (vulnerabilità alta – 0,8 su una scala da 0 a 1)** su un valore medio del territorio regionale pari a **3,58 (vulnerabilità alta)**.



Ulteriori Fattori di sensitività

Da un'analisi dei dati ISTAT desunti dal Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011 e dal 6° Censimento dell'Agricoltura riferito prevalentemente ai centri aziendali agricoli è stato possibile derivare ulteriori indicatori sia di sensitività che di capacità adattiva del settore agricolo che potrebbero eventualmente essere utilizzati per un approfondimento dei risultati ottenuti dal metodo RUSLE e per la definizione delle politiche e strategie di adattamento. Per una descrizione approfondita degli indicatori di seguito elencati si rimanda al paragrafo relativo all'analisi della carenza idrica in agricoltura.

A – Superficie Agricola Utilizzata sul totale della superficie comunale

B – Numero di occupati in agricoltura

C – Colture di pregio

Ulteriori Fattori di capacità adattiva

Il *Censimento* fornisce anche un dettaglio comunale sulla struttura dei centri aziendali. Questo aspetto, nonostante possa risultare secondario nel calcolo della vulnerabilità del territorio, non dovrebbe essere trascurato, poiché può incidere sulla resilienza del settore agricolo. Questo aspetto è stato toccato anche dall'Osservatorio Regionale dei Suoli, il quale sostiene infatti che l'agricoltura è un settore poco incline a subire gli impatti del cambiamento climatico, poiché fortemente adattabile. Per una descrizione approfondita degli indicatori di seguito elencati si rimanda al paragrafo relativo all'analisi della carenza idrica in agricoltura.

A – Età del titolare del centro aziendale.

B – Livello di scolarizzazione del titolare del centro aziendale

C – Livello di informatizzazione delle aziende agricole.

D – Diritto reale sul terreno.

3.2.5. Analisi degli Scenari di Rischio Erosione Suoli in Agricoltura

Esistono diverse formule per la definizione del rischio, ma, come già anticipato nella metodologia di “Vulnerability and Risk Assessment”, esso può essere generalmente definito in maniera direttamente proporzionale alla vulnerabilità (**V**) di un determinato territorio e alla pericolosità (**H**) di un certo evento, espressa, quest’ultima, come probabilità di accadimento (**P**) ed effetti prodotti (**E**) dall’evento ($R=V*H=V*P*E$).

Per ogni impatto il grado di effetto prodotto può essere identificato in base ai danni o alle conseguenze conosciute o stimate, in tal senso il valore economico del bene esposto rappresenta un’informazione molto utile. In questo caso per determinare il valore economico del settore agricolo è stato preso in considerazione lo Standard Output (SO), inserito nelle modifiche alla PAC del 2010 come valore di riferimento nella determinazione delle dimensioni tecnico-economiche aziendali in base alle diverse tipologie colturali o allevamenti praticati.

Nel nostro caso prendendo in considerazione i valori di Standard Output espressi in €/ettaro per ogni coltura praticata nella Regione Marche per l’anno 2010 (dati forniti dal CRA-INEA) è stato possibile determinare, sulla base delle tipologie colturali praticate e censite nel 2010 dall’ISTAT, il valore di SO assoluto per ogni Comune della Regione Marche e quello rapportato alla SAU effettiva (espresso in €/ha). Di seguito sono riassunti i risultati ottenuti per il Comune di Offida e il dato regionale, mentre nella tabella allegata in calce paragrafo sono elencati i valori per ogni tipologia colturale praticata nel Comune di Offida.

Località	SAU TOTALE (ha)	STANDARD OUTPUT TOTALE (€)	SO/SAU (€/ha)
Offida	2.600	€ 13.775.626	€ 5.179,00
Totale regionale	441.580	€ 747.239.301	€ 1.692,00

In relazione al valore massimo di SO ottenuto per i Comuni della Regione Marche, pari a circa 20 MI di euro, sono state individuate 5 diverse classi di Valore Economico, di seguito elencate.

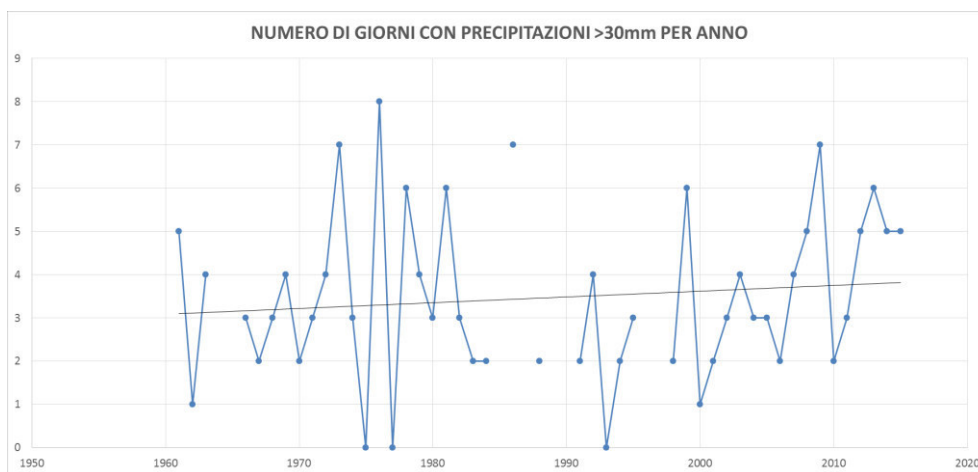
Classe valore economico		Intervallo
1	Valore molto basso	< 4 MI €
2	Valore basso	4-8 MI €
3	Valore medio	8-12 MI €
4	Valore alto	12-16 MI €
5	Valore molto alto	>16 MI €

Pertanto in base al dato di SO ottenuto per in Comune di Offida è possibile attribuirvi un **valore economico (E) alto** pari a **4,0**.

La Pericolosità di un evento in genere viene stimata, anche, in base alla sua probabilità di avvenimento (P) che può dipendere da caratteristiche prettamente fisiche dell’evento stesso, dall’uso di dati storici o da previsioni future di accadimento.

In questo caso, per la definizione della pericolosità di erosività delle piogge è stata svolta un’analisi sui dati giornalieri di precipitazione dal 1961 al 2015 discretizzando gli eventi con precipitazioni $P>30$ mm.

In generale, come già sopra riportato, ne risulta che dal 1961 al 2015 si sono verificati nel Comune di Offida circa 167 con precipitazione $P>30$ mm, distribuiti secondo quanto raffigurato nel grafico seguente.



Pertanto predisponendo delle classi di pericolosità sulla base dei periodi di frequenza riportati nella tabella seguente e considerato che in media dal 1961 al 2015 nel Comune di Offida sono stati registrati 3 giorni con $P > 30$ mm all'anno è possibile definire un grado di **probabilità di accadimento (P) bassa (2,0)** del territorio comunale ad eventi piovosi erosivi.

Probabilità (P)	Fasce di Frequenza (gg)	Frequenza media 1961-2015 (gg)
1	≤ 2	3 gg
2	2-4	
3	4-6	
4	6-8	
5	≥ 8	

A seguito di quanto sopra esposto riguardo al rischio di erosione del suolo in agricoltura per il territorio di Offida e in considerazione della probabilità di accadimento ($P=2,0$) e dal valore economico dei beni esposti ($E=4,0$), ne risulta un grado di **pericolosità (H) medio** pari a **3,0**. Tale valore se raffrontato con il grado di Vulnerabilità (V), precedentemente descritto, che risulta pari a **4,0**, applicando la matrice sotto riportata si ottiene, per il presente settore, un **rischio (R) finale molto elevato**.

Vulnerabilità (V)	5	M	H	MA	MA	MA
	4	M	H	MA	MA	MA
	3	M	H	H	H	H
	2	B	M	M	M	M
	1	Trascurabile	B	B	B	B
		1	2	3	4	5
Hazard level ($H=P \cdot E$)						

Tipologia Colturale	UM	Comune di Offida	REGIONE MARCHE
Frumento tenero e spelta	Sup. (ha)	114	12.532
	SO (995 €/ha)	113.171	12.469.430
Frumento duro	Sup. (ha)	288	137.507
	SO (1196 €/ha)	344.089	164.458.527
Segale	Sup. (ha)	0	326
	SO (346 €/ha)	0	112.869
Orzo	Sup. (ha)	167	19.054
	SO (788 €/ha)	131.754	15.014.442
Avena	Sup. (ha)	11	1.933
	SO (548 €/ha)	6.028	1.059.514
Mais	Sup. (ha)	37	6.622
	SO (1138 €/ha)	42.117	7.536.109
Riso	Sup. (ha)	1	12
	SO (1631 €/ha)	1.305	19.458
Sorgo	Sup. (ha)	2	3.259
	SO (1011 €/ha)	2.022	3.294.384
Altri cereali	Sup. (ha)	0	1.678
	SO (1011 €/ha)	303	1.696.033
Pisello	Sup. (ha)	2	4.388
	SO (1314 €/ha)	2.628	5.765.201
Fagiolo secco	Sup. (ha)	0	76
	SO (1244 €/ha)	0	95.042
Fava	Sup. (ha)	7	4.878
	SO (1314 €/ha)	8.672	6.409.613
Lupino dolce	Sup. (ha)	0	25
	SO (1314 €/ha)	0	33.494
Altri legumi secchi	Sup. (ha)	18	3.686
	SO (1174 €/ha)	20.615	4.327.247
Patata	Sup. (ha)	0	203
	SO (8325 €/ha)	2.498	1.690.558
Barbabietola da zucchero	Sup. (ha)	84	2.642
	SO (2357 €/ha)	198.059	6.226.298
Pianta sarchiate da foraggio	Sup. (ha)	0	118
	SO (1768 €/ha)	0	208.907
Tabacco	Sup. (ha)	0	26
	SO (7411 €/ha)	0	189.425
Luppolo	Sup. (ha)	0	0
	SO (13600 €/ha)	0	136
Lino	Sup. (ha)	0	57
	SO (1135 €/ha)	0	64.638
Canapa	Sup. (ha)	0	27
	SO (795 €/ha)	0	21.330
Altre piante tessili	Sup. (ha)	0	7
	SO (1135 €/ha)	0	7.548
Colza e ravizzone	Sup. (ha), (ha)	6	603
	SO (505 €/ha)	2.929	304.404
Girasole	Sup. (ha)	123	40.111
	SO (540 €/ha)	66.350	21.659.929
Soia	Sup. (ha)	0	658
	SO (814 €/ha)	0	535.376
Semi di lino	Sup. (ha)	0	4
	SO (1129 €/ha)	0	3.952
Altre piante di semi oleosi	Sup. (ha)	0	187
	SO (3196 €/ha)	0	596.278
Pianta aromatiche, medicinali	Sup. (ha)	3	2.203
	SO (20000 €/ha)	54.000	44.060.200
Altre piante industriali	Sup. (ha)	0	366
	SO (1600 €/ha)	0	585.488
Ortaggi freschi in pieno campo	Sup. (ha)	5	5.918
	SO (11969 €/ha)	64.034	70.828.473
Ortaggi freschi in orti stabili e industriali	Sup. (ha)	0	1.167
	SO (12983 €/ha)	0	15.157.523
Ortaggi freschi in serra	Sup. (ha)	0	138
	SO (33533 €/ha)	0	4.621.518
Fiori e piante ornamentali in piena aria	Sup. (ha)	1	105
	SO (38161 €/ha)	38.161	3.995.838
Fiori e piante ornamentali in serra	Sup. (ha)	0	41
	SO (208601 €/ha)	83.440	8.623.565
Prati avvicendati	Sup. (ha)	462	93.935
	SO (341 €/ha)	157.470	32.031.835
Erbaio di mais da foraggio	Sup. (ha)	13	1.598
	SO (1105 €/ha)	14.310	1.765.680
Altri erbai monofiti di cereali	Sup. (ha)	0	315
	SO (558 €/ha)	0	175.608
Altri erbai	Sup. (ha)	0	1.671
	SO (672 €/ha)	0	1.123.147
Vite per uva da vino di qualità (DOP e IGP)	Sup. (ha)	810	11.155
	SO (12474 €/ha)	10.107.682	139.146.472
Vite per uva da vino comune	Sup. (ha)	161	5.763
	SO (7438 €/ha)	1.193.799	42.861.847
Olive da tavola	Sup. (ha)	1	170
	SO (2829 €/ha)	2.546	479.742
Olive per olio	Sup. (ha)	235	13.345
	SO (2465 €/ha)	578.215	32.895.647
Agrumeti	Sup. (ha)	1	42
	SO (1597 €/ha)	1.038	66.834
Frutta fresca di origine temperata	Sup. (ha)	20	2.354
	SO (8173 €/ha)	161.662	19.235.564
Altra frutta fresca di origine sub-tropicale	Sup. (ha)	0	12
	SO (9646 €/ha)	0	111.315
Piccoli frutti	Sup. (ha)	4	375
	SO (18987 €/ha)	77.847	7.112.340
Frutta per frutta a guscio	Sup. (ha)	8	1.755
	SO (2298 €/ha)	17.488	4.032.691
Vivai fruttiferi	Sup. (ha)	0	39
	SO (23200 €/ha)	0	909.672
Vivai (semazai e piantonai)	Sup. (ha)	6	982
	SO (43573 €/ha)	254.902	42.810.037
Prati permanenti utilizzati	Sup. (ha)	66	12.724
	SO (366 €/ha)	24.174	4.657.032
Pascoli utilizzati	Sup. (ha)	6	43.584
	SO (366 €/ha)	2.317	15.951.718
Prati permanenti e pascoli non più destinati alla produzione	Sup. (ha)	0	1.208
	SO (165 €/ha)	0	199.374
SAU TOTALE (ha)		2.660	441.580
STANDARD OUTPUT TOTALE (€)		€ 13.775.626	€ 747.239.301
SO/SAU (€/ha)		€ 5.179,00	€ 1.692,00

Calcolo dello Standard Output (SO) relativo alle diverse tipologie colturali praticate nel Comune di Offida (da dati del censimento agricoltura ISTAT 2010).

3.3. Carenza idrica in Agricoltura (B)

Tra i principali problemi legati al cambiamento climatico, nel settore agricolo, c'è sicuramente la riduzione della disponibilità idrica. Questo fenomeno sembra essere confermato dall'analisi climatologica delle serie storiche delle precipitazioni nei Comuni marchigiani, poiché sembrano aumentare i periodi di siccità prolungata (soprattutto nel periodo estivo) e parallelamente le precipitazioni sono concentrate in poche ore (aggravando ulteriormente la situazione, con il danneggiamento delle colture e l'asportazione di suolo fertile).

Per calcolare la vulnerabilità sono necessari dati di dettaglio sugli estremi climatici termo-pluviometrici, sulle colture presenti a livello locale, sulle pratiche di irrigazione utilizzate e sulle principali caratteristiche dei centri aziendali agricoli. Questi dati possono essere ottenuti dai rilievi del *Censimento dell'Agricoltura* del 2010, che presenta uno spaccato molto dettagliato degli usi e delle pratiche agricole su base comunale. Interessante è anche il *progetto SIGRIA*, il Sistema Informativo Gestione Risorse Idriche in Agricoltura, progetto finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MIPAAF) nell'ambito dei Programmi Interregionali, che prevede che ogni Regione realizzi il proprio Sistema Informativo e che l'INEA ne curi il coordinamento e ne detti le linee guida.

3.3.1. Indice di Esposizione (BE1)

La siccità meteorologica può essere valutata attraverso indici meteorologici (pluviometrici o termo-pluviometrici) che indicano sinteticamente attraverso delle scale standardizzate lo scostamento da condizioni considerate come la norma. Tra gli indici per il monitoraggio della siccità i più utilizzati nell'analisi del settore agricolo sono lo Standardized Precipitation Index (SPI)¹¹ e lo Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI)¹².

L'indice SPI (Standardized Precipitation Index), sviluppato da McKee et al. (1993) è uno degli indicatori maggiormente utilizzato a livello internazionale per il monitoraggio della siccità (meteorologica, idrologica e agricola). L'SPI esprime la rarità di un evento siccitoso (inteso come deficit di precipitazione) ad una determinata scala temporale, di solito dell'ordine dei mesi, sulla base dei dati storici.

L'indice SPI può essere calcolato per diverse scale temporali (3, 6, 12, 24 e 48 mesi) ed ognuna di esse riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua. L'umidità del suolo risponde alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi (**1-3 mesi siccità meteorologica o agricola**), mentre la disponibilità di acqua in falda e nei fiumi tende a rispondere su scale temporali medio-lunghe (6-12 mesi, siccità idrologica) e quella negli invasi maggiori su tempi ancor più lunghi (24 e 48 mesi, siccità idrologica o socio-economica).

L'indice necessita, per il suo calcolo, dei dati di precipitazione cumulata nei mesi precedenti. Esso è calcolato considerando la deviazione della precipitazione rispetto al suo valore medio su una data scala temporale, divisa per la sua deviazione standard. Dato che la precipitazione non è normalmente distribuita, almeno su scale temporali minori dell'anno, viene eseguito un aggiustamento della variabile in modo che lo SPI abbia distribuzione gaussiana con media nulla e varianza unitaria. Avere un indice con media e varianza fissata, consente di rendere confrontabili i valori dell'indice calcolati per diverse regioni. Inoltre, esso consente di considerare periodi umidi e siccitosi nello stesso modo.

¹¹ McKee, T.B., N.J. Doesken and J. Kleist, 1993: *The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales*. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January 1993, Anaheim, CA. Boston, MA, American Meteorological Society.

¹² Vicente-Serrano, S.M., S. Begueria and J.I. Lopez-Moreno, 2010: A multi-scalar drought index sensitive to global warming: the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, 23: 1696-1718.



Il calcolo mensile dell'indice SPI è stato effettuato sulla serie storica della stazione di Spinetoli; il periodo di riferimento climatologico è 1961-2015 normalizzato al CLINO 1971-2000.

L'indice SPEI (Standardized Precipitation Index), sviluppato da Vicente-Serrano et al. (2010), nasce come estensione del più diffuso indice SPI: oltre alle precipitazioni, si considera anche l'evapotraspirazione potenziale di riferimento (ET0) come secondo elemento del bilancio idroclimatico. L'indice SPEI contempla anche l'effetto della componente evapotraspirativa nel monitoraggio degli eventi siccitosi.

Analogamente allo SPI, il calcolo si può effettuare su più scale temporali, solitamente 1 o più mesi, considerando le cumulate di precipitazioni ed ET0. Il procedimento di calcolo è del tutto simile all'SPI, tranne per la scelta della distribuzione probabilistica che descrive i valori cumulati di bilancio idroclimatico (log-logistica), che è differente rispetto a quella usata nell'SPI per le cumulate di precipitazioni (gamma). L'utilizzo della distribuzione log-logistica, come descritto e suggerito dagli autori, è relativo anche al fatto che il bilancio idroclimatico può essere valori anche negativi.

L'evapotraspirazione potenziale mensile viene ottenuta come somma dei valori giornalieri di ET0, calcolati attraverso la formula di Hargreaves, che ne permette la stima utilizzando i soli valori di temperatura minima e massima giornaliere.

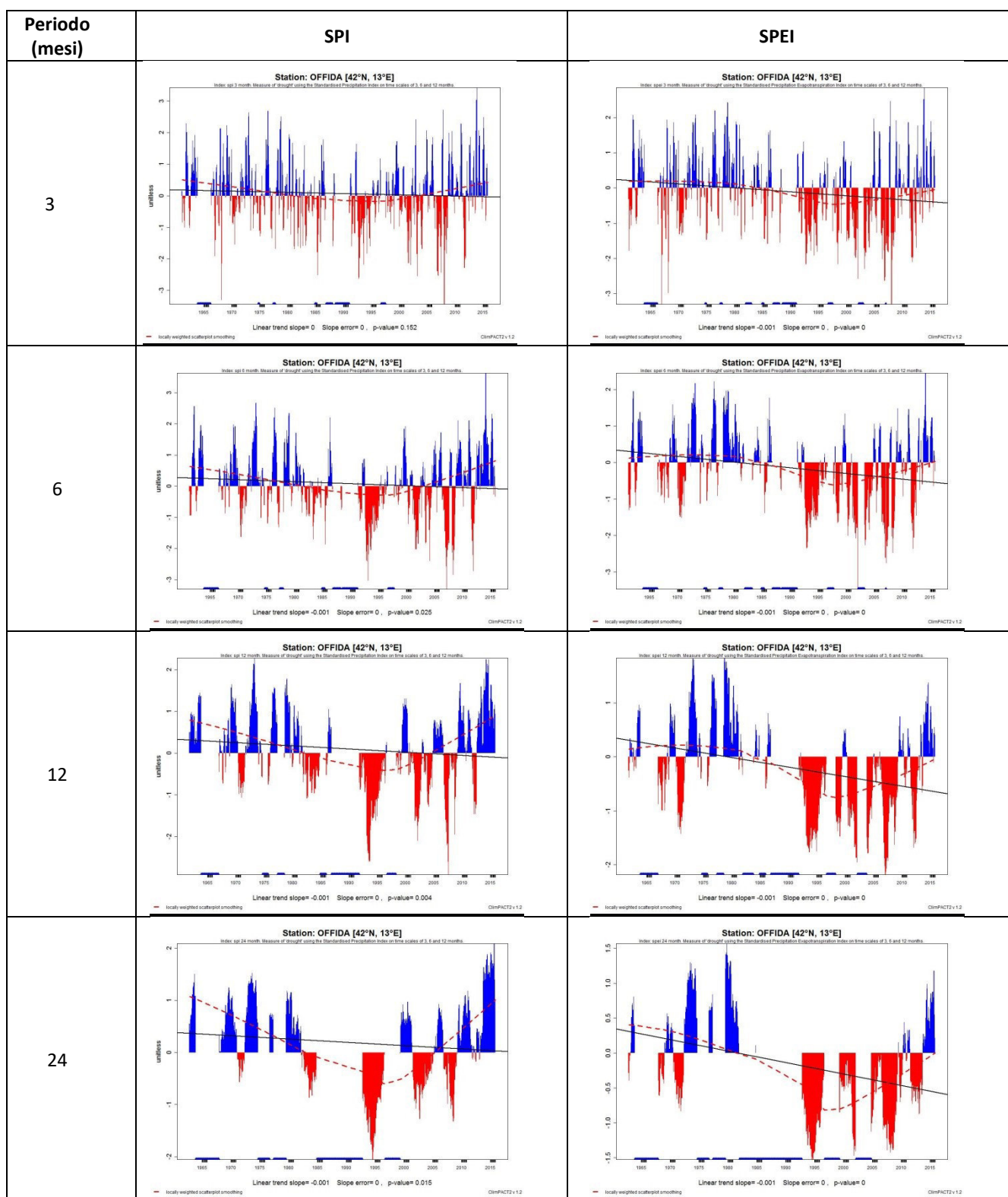
Nella definizione della Climate Baseline svolta a livello locale (Azione di progetto A1), tramite il pacchetto "Climact2" del software R (WMO, 2014), sono stati calcolati sia l'indice SPI che l'indice SPEI per 3, 6, 12 e 24 mesi.

Nella tabella che segue sono indicate le categorie di siccità in funzione dei valori dell'indice¹³:

Valore SPI e SPEI	Classe	Classe di esposizione
>2.00	Estremamente umido	1
1.5 / 1.99	Severamente umido	2
1.0 / 1.49	Moderatamente umido	
-0.99 / 0.99	Vicino al normale	3
-1.49 / -1.00	Moderatamente siccitoso	4
-1.50 / -1.99	Severamente siccitoso	
<-2.00	Estremamente siccitoso	5

Nelle tabelle seguenti sono, invece, riportati i risultati delle analisi condotte sulla serie storica 1961-2015 dei dati di precipitazioni e temperature degli indici SPI e SPEI calcolati a 3, 6, 12 3 24 mesi.

¹³ World Meteorological Organization, 2012: *Standardized Precipitation Index User Guide* (WMO-No. 1090, World Meteorological Organization,), Geneva, Switzerland.



Indice	Periodo (mesi)	Slope	STD of slope	P-value	Valore medio 1961-1990	Valore medio 1990-2015	Valore medio 1961-2015
SPI	3	0,00	0	0	0,18	-0,04	0,07
	6	-0,001	0	0	0,28	-0,09	0,09
	12	-0,001	0	0	0,35	-0,13	0,09
	24	-0,001	0	0	0,46	-0,02	0,18
SPEI	3	-0,001	0	0,152	0,18	-0,36	-0,10
	6	-0,001	0	0,025	0,27	-0,52	-0,14
	12	-0,001	0	0,004	0,30	-0,61	-0,20
	24	-0,001	0	0,015	0,37	-0,54	-0,19

I trend degli indici estremi calcolati e sopra riportati, mostrano un buon livello di significatività (p-value prossimo a 0). Dagli “slope” relativi alle singole variabili analizzate a 3, 6, 12 e 24 mesi non si osservano tendenze ben definite ed accentuate. Per il territorio di Offida gli indici SPI e SPEI per tutti i periodi calcolati sembrerebbero avere una tendenza lievemente accennata (-0,001) verso il campo dei valori negativi caratterizzante un clima siccitoso. Tale tendenza risulta più evidente nella seconda metà della serie storica esaminata (vedi valori medi periodo 1990-2015) rispetto alla prima metà (vedi valori medio periodo 1961-1990), tuttavia, pur considerando la media dell’intero periodo analizzato, il valore di tutti gli indici di siccità calcolati risulta compreso fra -0,99 e 0,99. Gli indici SPI e SPEI per il Comune di Offida nei periodi 3, 6, 12 e 24 mesi sono, quindi, compresi nella classe “Vicino al normale”, che, come da tabella sopra riportata, può essere assimilata ad un **grado di esposizione medio** pari a **3,0**.

Dai risultati sopra esposti si evince come sia i trend che i valori degli indici SPI e SPEI risultano nella norma, pertanto il rapporto tra eventi umidi ed eventi siccitosi in linea di massima è prossimo all’unità, ma ciò non esclude l’avvenimento di eventi siccitosi anche di notevole entità. Difatti, a seguito di un’analisi condotta sui dati giornalieri di temperatura e precipitazione discretizzando gli eventi con giorni consecutivi di pioggia $P < 1$ mm e temperatura $T > 30^{\circ}\text{C}$, ne risulta che dal 1961 al 2015 si sono verificati nel Comune di Offida circa 154 eventi siccitosi con una durata prevalente compresa fra 8 e 14 giorni e una temperatura massima media compresa fra 32 e 34°C. Nelle tabelle seguenti sono riassunti i vari eventi siccitosi verificatisi nel Comune di Offida dal 1961 al 2015 suddivisi per classi di durata (in giorni) e classi di temperatura massima media registrata per singolo evento.

DURATA (giorni)	N. EVENTI	%
<5	159,00	---
5-7	41,00	26,62%
8-14	62,00	40,26%
15-21	15,00	9,74%
22-28	8,00	5,19%
>29	28,00	18,18%

TEMPERATURA MEDIA MASSIMA SINGOLO EVENTO (°C)	N. EVENTI	%
30-32	8,00	5,19%
32-34	7,00	50,00%
34-36	34,00	22,08%
36-38	31,00	20,13%
>38	4,00	2,60%

3.3.2. Indice di Sensitività

BS1 – Superficie Agricola Utilizzata sul totale della superficie comunale.

La superficie agricola utilizzata è la superficie che viene utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, escluse quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto. L'estensione di queste superfici può costituire un buon indicatore di sensitività, poiché maggiore è la SAU, maggiore è il peso del settore agricolo nell'economia locale e maggiori sono le aree del territorio che necessitano di processi di adattamento.

Il valore della SAU (Superficie Agricola Utilizzata) disponibile nei dati del 6° Censimento ISTAT dell'Agricoltura, messo in relazione con il totale della superficie comunale, ci permette di valutare la sensitività del settore agricolo rispetto alla superficie totale del territorio comunale. Tale indice è stato valutato in maniera assoluta e si osserva che il rapporto SAU/Totale Superficie Comunale risulta pari al 65%, pertanto, a seguito di una normalizzazione da 0 a 100 e della suddivisione in 5 classi, è possibile attribuire un valore di **sensitività alto** pari a **4,0**.

Località	Sensitività Relativa SAU/Sup. totale [%]	Sensitività Assoluta SAU [ha]
Offida	65%	3.235
Media regionale	50%	470.510

BS2 – Consumo idrico medio.

Il consumo idrico medio viene calcolato come rapporto tra la domanda idrica delle colture agrarie presenti (rilevate nel Censimento) e la loro superficie utilizzata. La presenza di colture agrarie ad elevata intensità idrica aumenta la sensitività dei centri aziendali localizzati nel territorio comunale, poiché in caso di riduzione della disponibilità, si ridurrebbe più che proporzionalmente il raccolto o, in casi più estremi, si renderebbe impossibile la coltivazione. I dati di consumo idrico per ettaro non rappresentano la quantità d'acqua erogata alle colture indicate nella prima colonna, bensì la domanda idrica media che ciascuna coltura avrebbe se fosse irrigata. Si parla pertanto di un consumo idrico teorico, che mira a mettere in evidenza l'intensità idrica teorica delle colture praticate in un certo territorio.

Colture praticate	Superficie utilizzata [ettari]	Consumo idrico medio [m ³ /ettaro]
Mais	37	3.621
Altri cereali	582,7	2.517
Legumi secchi	26,2	2.570
Patata	0,3	403
Colza e ravizzone	5,8	1.000
Girasole	122,9	3.280
Barbabietola da zucchero	84	2.387
Ortive	5,4	1.753
Altri seminativi	2,7	2.890
Foraggiere avvicendate	474,7	3.693
Vite	970,8	1.253
Olivo	235,5	2.344
Fruttiferi	32,1	3.261
Prati permanenti e pascoli	72,4	3.514
Arboricoltura da legno	90,5	5.557
Terreni a riposo	335,9	-
Vivai	5,9	3.323
Totale	3.084,8	----

Da un'analisi delle colture praticate nel territorio comunale di Offida secondo quanto dichiarato nel 6° censimento ISTAT 2010 dai diversi centri aziendali, risulta che il consumo medio idrico teorico è pari a **2.175 m³/ha** su una media regionale 2.781 m³/ha. Pertanto individuando classi di sensibilità secondo i seguenti valori di consumi C, C<2.000 , 2.000<=C<2.500, 2.500<=C<3.000, 3.000<=C<3.500, C>=3.500, la sensibilità in una scala da 1 a 5 è pertanto pari a **2,0 (sensibilità bassa)**. Per calcolare questo indicatore sono stati utilizzati i dati del Censimento Agricoltura, il quale fornisce la Superficie agricola utilizzata totale (SAU), la ripartizione per categorie di coltura (seminativi, vite, altre coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati permanenti e pascoli) e la quantità d'acqua richiesta per coltura, di seguito elencate.

Località	Consumo idrico medio [m ³ /ettaro]
Offida	2.175
Media regionale	2.810

BS3 – Fonte di approvvigionamento idrico.

La tipologia di fonte di approvvigionamento è molto importante nella valutazione della vulnerabilità dei centri aziendali. La dipendenza delle colture agricole dalle acque superficiali può essere molto problematica nel periodo estivo nella Regione Marche, poiché in assenza dello scioglimento dei ghiacciai (non presenti) o dei nevai (ugualmente non presenti) e in presenza di lunghi periodi siccitosi, le acque superficiali sono la prima fonte a venir meno. Anche le acque sotterranee sono ugualmente vulnerabili, poiché l'effetto di prosciugamento e abbassamento delle falde è determinato da cause simili. In questo caso tuttavia, l'effetto è ritardato e diluito nel tempo e quindi la vulnerabilità ne risulta inferiore. La presenza di enti irrigui garantisce invece una vulnerabilità ancora più bassa poiché vi è un controllo ed una gestione più oculata della risorsa e la possibilità di una sua ottimizzazione anche attraverso la creazione di bacini artificiali per lo stoccaggio dell'acqua.

Località	Acque sotterranee	Acque superficiali	Enti irrigui	Altro
Offida	57%	6%	36%	2%
Media regionale	28%	35%	16%	8%

Nel caso del Comune di Offida, i dati forniti dai centri aziendali nel censimento dell'agricoltura del 2010 evidenziano la prevalente dipendenza dai prelievi da falda tramite pozzi, mentre poco più di un terzo del territorio comunale risulta servito dalla rete di distribuzione del Consorzio Idrico. La vulnerabilità pertanto su una scala da 1 a 5 corrisponde a **2,4 (sensibilità media)**.

BS4 – Numero di occupati in agricoltura.

Il numero di occupati in agricoltura contribuisce al calcolo della vulnerabilità del sistema del lavoro nel territorio comunale. Nel caso in cui il cambiamento climatico determini un peggioramento della produttività agricola, ciò potrebbe di riflesso tradursi in un'ulteriore compressione del numero di occupati (peraltro già in forte calo negli ultimi decenni con l'affermarsi dell'industria). La vulnerabilità si misura pertanto, in questo caso, come rapporto tra il numero di occupati in agricoltura ed il numero totale di occupati a livello comunale. Più è elevato questo dato, maggiore è la vulnerabilità del sistema del lavoro, poiché maggiore sarà il peso economico del settore agricolo nel sistema produttivo locale. Parallelamente si valuta il numero di occupati nel settore agricolo in termini assoluti. Il numero di occupati viene desunto dal Censimento della Popolazione e delle Abitazioni del 2011 – <http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx>).

Località	Numero totale di occupati	Numero di occupati nel settore agricolo	% occupati nel settore agricolo
Offida	2.105	223	10,6%
Totale regionale	649.593	28.025	4,3%

In termini assoluti il Comune di Offida ha una percentuale di occupati nel settore agricolo sul totale pari al 10,6% rispetto ad un valore regionale del 4,3%. Pertanto, globalmente, in una scala da 1 a 5, la sensibilità per il territorio comunale di Offida è pari a **1,0 (sensibilità molto bassa)**.

BS5 – Colture di pregio.

Un altro importante fattore di sensitività è la presenza di colture agricole di pregio tra quelle gestite dai centri aziendali localizzati nel territorio comunale. La presenza di colture di pregio aumenta la vulnerabilità, poiché si tratta di punti di forza del territorio che possono essere minati dal cambiamento climatico, mettendo talvolta in difficoltà un intero comparto produttivo. In questo caso sono state considerate le certificazioni DOP e IGP (probabilmente esse non sono sufficienti a descrivere il valore, ma sono un buon punto di partenza). Il censimento fornisce dati su base comunale per le aziende aventi queste certificazioni.

Località	Superficie colture di pregio (ha)	% sulla SAU
Offida	1.746	57,56%
Totale regionale	86.983	18,4%

Per questo fattore il Comune di Offida evidenzia un'elevata vulnerabilità poiché sia in termini percentuali che in termini assoluti, l'estensione di aree agricole con certificazione DOC e IGP è prevalente sul totale delle aree agricole utilizzate (57,56% sulla SAU). Ciò è evidentemente un punto di forza del territorio che a maggior ragione deve essere preservato attraverso l'identificazione di opportune misure di adattamento. In una scala da 1 a 5, il Comune di Offida ottiene il punteggio massimo pari a **3,0 (sensitività media)**.

BS6 – Aree irrigabili.

L'estensione delle superfici irrigabili, dichiarate dalle aziende agricole nel Censimento, può essere un ulteriore utile indicatore dell'esposizione del territorio alla crisi idrica in agricoltura. Maggiore è l'estensione di queste aree, maggiore è la probabilità che un certo numero di aziende possa risentire, anche pesantemente, della riduzione della disponibilità idrica.

Località	SAU irrigabile (estensione in ettari)	% SAU irrigabile su SAU totale
Offida	55	2%
Totale regionale	41.708	8,8%

Il dato di aree irrigabili raccolto dal Censimento dell'Agricoltura per il territorio di Offida è molto basso. Appena il 2% delle aree agricole utilizzate è apparentemente irrigabile (secondo la dichiarazione delle aziende agricole ivi stabilite). Prendendo evidentemente il dato con le relative cautele, è possibile tuttavia stabilire che il Comune di Offida presenta un dato di sensitività relativo all'estensione delle aree irrigabili basso in termini assoluti. Per questo fattore il Comune ottiene quindi un punteggio pari a **1,0 (sensitività bassa)**.

Sintesi dei fattori di sensitività.

Ai fini del calcolo di un valore globale di sensitività del territorio (e nello specifico dei centri aziendali localizzati nel Comune di Offida), è necessario provvedere alla pesatura dei sei fattori considerati. Considerando che l'impatto principale analizzato in questo paragrafo è la riduzione della disponibilità idrica in agricoltura, si è deciso di dare un peso maggiore alla SAU (0,3). Alla domanda irrigua e alla fonte di approvvigionamento è stato attribuito un peso di 0,2, mentre al resto degli indicatori un peso di 0,1.

Globalmente il valore di sensitività del sistema aziendale agricolo offidano è pari a **2,58** (in una scala da 1 a 5), **sensitività media** (0,52 in una scala da 0 a 1).

COMUNE	BS1 SAU/ Sup. Tot. (0,3)	BS2 Domanda irrigua (0,2)	BS3 Fonte di approvv. (0,2)	BS4 Numero di occupati in agricoltura (0,1)	BS5 Presenza colture di pregio (0,1)	BS6 Aree irrigabili (0,1)	SENSITIVITA'
Offida	4,0	2,0	2,4	1,0	3,0	1,0	2,4

3.3.3. Indice di Capacità Adattiva

Il *Censimento* fornisce anche un dettaglio comunale sulla struttura dei centri aziendali. Questo aspetto, nonostante possa risultare secondario nel calcolo della vulnerabilità del territorio, non dovrebbe essere trascurato, poiché può incidere sulla resilienza del settore agricolo. Questo aspetto è stato toccato anche dall'Osservatorio Regionale dei Suoli, il quale sostiene infatti che l'agricoltura è un settore poco incline a subire gli impatti del cambiamento climatico, poiché fortemente adattabile.

BC1 – Età del titolare del centro aziendale.

L'età media dei titolari dei centri aziendali, seppur non così rilevante nel definire la capacità adattiva del settore agricolo, può aiutare a descrivere la propensione delle aziende del territorio ad introdurre tecniche e metodi innovativi e quindi a modificare i paradigmi applicati dall'agricoltura tradizionale.

Località	Età < 39 anni (A)	Età > 59 anni (B)	Rapporto A/B
Offida	6%	57%	0,10
Totale regionale	7%	56%	0,14
Mediana regionale	-	-	0,12
25° percentile regionale	-	-	0,09
75° percentile regionale	-	-	0,17

Nel Comune di Offida si rileva una percentuale di “giovani” titolari di centri aziendali inferiore rispetto alla media regionale. Se si calcola il rapporto tra titolari con meno di 39 anni e titolari con età superiore a 59 anni (che costituiscono la maggioranza sia a livello locale che regionale) si ottiene un risultato di 0,10. Si tratta di un dato più basso rispetto alla media regionale. Se si considera la percentuale di lavoratori con età maggiore di 59 anni questa risulta pari al 57% a cui può essere attribuito un **valore medio di capacità adattiva** pari a **3,0**.

BC2 – Livello di scolarizzazione del titolare del centro aziendale.

Questo parametro deve essere letto insieme al precedente. Si tratta di due parametri di valutazione qualitativa della capacità adattiva. In questo caso viene indagato il livello di scolarizzazione del titolare del centro aziendale, che si distingue in due categorie: livello di scolarizzazione basso (nessun titolo, licenza elementare, licenza scuole medie); livello di scolarizzazione alto (licenza scuole superiori, laurea).

Località	Livello scolarizz. Basso (A)	Livello scolarizz. Alto (B)	Rapporto B/A
Offida	77%	23%	0,30
Totale regionale	75%	25%	0,33



Anche in questo caso il livello di capacità adattiva del Comune di Offida è piuttosto basso, dato che soltanto il 23% dei titolari di centri aziendali possiede un titolo di studio superiore (rispetto al 25% medio regionale). Il valore di capacità adattiva che viene attribuito al Comune di Offida è quindi pari a **2,0** (**capacità adattiva bassa**).

BC3 – Livello di informatizzazione delle aziende agricole.

Questo fattore di vulnerabilità consente di valutare in modo diretto la capacità dell'azienda di accedere alle nuove tecnologie e in modo indiretto la predisposizione del centro aziendale all'aggiornamento costante delle tecniche e dei metodi. Il censimento dell'agricoltura fornisce il valore percentuale delle aziende informatizzate al 2010. Questo parametro è influenzato dalla velocità del processo d'informatizzazione. Tuttavia si assume che tutti i Comuni progrediscano allo stesso livello e che il loro rapporto reciproco rimanga invariato.

Località	Aziende informatizz. (A)	Aziende non informatizz. (B)	Rapporto A/B
Offida	12%	88%	0,14
Totale regionale	13%	87%	0,15

Il Comune di Offida presenta un basso grado di informatizzazione dei propri centri aziendali, pertanto il valore di **capacità adattiva risulta molto basso** e pari a **1,0**.

BC4 – Diritto reale sul terreno.

Questo fattore di vulnerabilità permette di valutare la propensione dell'azienda agricola a realizzare investimenti per adeguare da un punto di vista tecnologico le proprie infrastrutture (e nello specifico gli impianti di irrigazione utilizzati). La proprietà del terreno induce il titolare ad avere una maggiore propensione all'investimento; viceversa, l'esercizio di un diritto reale di affitto del terreno limita questo tipo di operazioni. Si tratta ovviamente di assunzioni generali, non valide per il singolo caso, ma utili a completare il quadro della capacità adattiva.

Località	Aziende in proprietà/uso misto con proprietà (A)	Aziende in affitto/uso misto senza proprietà (B)	Rapporto B/A
Offida	91%	9%	0,10
Totale regionale	81%	19%	0,24

In questo caso, a differenza dei fattori precedenti, il Comune di Offida si trova in una situazione migliore rispetto alla media regionale (rapporto di 0,24) e con il 91% delle aziende proprietarie dei terreni lavorati tale indice di **capacità adattiva** presenta un valore **molto alto** pari a **5,0**.

BC5 – Tipologia di irrigazione.

La tipologia d'irrigazione utilizzata a livello locale permette di valutare in modo qualitativo la capacità adattiva del territorio. La presenza di sistemi di micro-irrigazione indica già una buona risposta alla riduzione della disponibilità idrica; viceversa, la presenza di un'irrigazione a pioggia comporta una maggiore vulnerabilità del sistema. In questo caso bisogna tener presente che non per tutte le tipologie colturali

possono essere utilizzati tutti i sistemi di irrigazione. Il censimento ISTAT fornisce alcune informazioni utili al calcolo di un fattore di capacità adattiva legato alla tipologia di irrigazione praticata.

Località	Scorrimento /infiltrazione	Sommer sione	A pioggia	Micro- irrigazione	Altro
Offida	7%	5%	62%	26%	0%
Totale regionale	14%	0%	53%	9%	5%

Applicando un peso a ciascuna tipologia di irrigazione, in funzione del potenziale risparmio idrico ad essa connesso, è possibile calcolare un indicatore di vulnerabilità del sistema. I pesi utilizzati nel calcolo della vulnerabilità sono i seguenti:

Scorrimento /infiltrazione	Sommer sione	A pioggia	Micro- irrigazione
2,0	1,0	3,0	5,0

In funzione dell'estensione dei terreni irrigati con una specifica tipologia/tecnica e del peso associato alla tipologia, si calcola l'indicatore di vulnerabilità attraverso il calcolo della media ponderata. Per il Comune di Offida il valore globale è pari a **3,4 (capacità adattiva media)**, indicante una situazione tendenzialmente positiva, poiché in circa un quinto del terreno irrigato veniva già applicata la micro-irrigazione.

BC6 – Consulenza irrigua.

La presenza di servizi di consulenza irrigua riduce considerevolmente la vulnerabilità del centro aziendale, incrementandone la capacità adattiva. Il consulente irriguo accresce la consapevolezza del titolare del centro aziendale sul tema del risparmio idrico, anche in chiave di risparmio economico, indicando le opzioni praticabili in relazione alle caratteristiche del centro aziendale (tipologie di coltivi, pendenza del terreno, etc).

Località	Superficie Aziende con consulente irriguo
Offida	0%
Totale regionale	0,9%

La presenza di aziende con consulente irriguo era, al 2010, ancora molto limitata. La situazione di rischio che di anno in anno si esacerba sta aumentando probabilmente il ricorso a questo tipo di figure professionali. Si assume tuttavia che la capacità adattiva sia molto bassa per questo specifico fattore. Il Comune assume pertanto un valore pari a **1,0 (capacità adattiva molto bassa)**.

Sintesi dei fattori di capacità adattiva.

Ai fini del calcolo di un valore globale di capacità adattiva del territorio (e nello specifico dei centri aziendali localizzati nel Comune di Offida), è necessario provvedere alla pesatura dei sei fattori considerati. La capacità adattiva viene letta con accezione negativa; ciò significa che un'assenza di capacità adattiva determina un elevato valore di vulnerabilità e viceversa. Il fattore che incide maggiormente nel calcolo del valore globale di capacità adattiva è senza dubbio la tipologia di irrigazione che viene praticata. Si tratta del

parametro più importante ed il primo sul quale è possibile agire per aumentare l'efficienza idrica del sistema. Questo parametro assume pertanto un peso di 0,5. Anche la proprietà diretta del terreno coltivato può incidere su questo fronte, poiché essa incentiva forme di investimento del titolare dell'azienda agricola sulla proprietà. Per questo parametro si assume quindi un peso di 0,2. I due fattori relativi al titolare dell'azienda agricola (età e scolarizzazione) sono ugualmente importanti, poiché possono incidere sul livello di consapevolezza e di sensibilità alla tematica del rischio idrico del decisore (il titolare stesso). Per entrambi viene utilizzato il peso 0,1. Infine, il livello di informatizzazione dell'azienda e la presenza di un consulente irriguo, sono sicuramente fattori importanti, ma, considerato il livello medio del settore, possono essere considerati meno decisivi nell'orientare le scelte del titolare dell'azienda agricola. Globalmente il valore di capacità adattiva del sistema aziendale agricolo offidano è pari a **3,3** (in una scala da 1 a 5), **capacità adattiva media (0,66** in una scala da 0 a 1).

COMUNE	BC1 Età del titolare (0,1)	BC2 Titolo di studio del titolare (0,1)	BC3 Informatizzazione dell'azienda (0,05)	BC4 Diritto reale sul terreno (0,2)	BC5 Tipologia irrigazione (0,5)	BC6 Consulenza irrigua (0,05)	Vulnerabilità' CAPACITA' ADATTIVA
Offida	3,0	2,0	1,0	5,0	3,4	1,0	3,3

3.3.4. Analisi della Vulnerabilità

Riassumendo quanto sopra esposto ne risulta che il settore agricolo del Comune di Offida presenta una **vulnerabilità media (2,2)** alla carenza idrica, come di seguito dimostrato:

Componenti vulnerabilità	Valore [scala 1-5]	Valore normalizzato [scala 0-1]
Esposizione	3,0	0,6
Sensitività	2,4	0,54
Capacità adattiva	3,3	0,66
VULNERABILITA'	2,25	0,45

- Indice di Esposizione E = 3,0 (Medio)
- Indice di Sensitività S = 2,58 (Medio)
- Impatto Potenziale (E+S) I = 2,79 (Medio)
- Capacità Adattiva AC = 3,3 (Alta)
- **Vulnerabilità = (2,79+(5-3,3))/2= 2,25 (Media)**

Il Comune di Offida fa registrare una vulnerabilità media in relazione al tema della siccità in agricoltura. Tutte e tre le componenti della vulnerabilità hanno valori attorno a 3, in una scala da 1 a 5. Il principale elemento di vulnerabilità è legato all'esposizione che, seppur gli indici SPI e SPEI mostrano una lievissima tendenza verso un clima più siccitoso, l'analisi degli eventi siccitosi avvenuti dal 1961 al 2015 evidenziano un numero sostanziale di eventi di durata 8-14 giorni e $32^{\circ} < T < 34^{\circ}$.

La capacità adattiva risulta mediamente buona data l'organizzazione delle aziende esistenti sul territorio comunale di Offida, prevalentemente proprietarie dei terreni lavorati, mentre risulta carente il livello di informatizzazione aziendale e la presenza di consulenze per la gestione della risorsa idrica.

Infine la sensitività, seppure la Superficie Agricola Utile e le colture di pregio sono prevalenti nel territorio comunale, presenta un valore medio, anche a seguito delle pratiche di adattamento

indirettamente attuate dagli agricoltori secondo cui vengono generalmente coltivate tipologie a bassa richiesta idrica. Tuttavia in considerazione della limitata risorsa idrica e di una sua tendenziale riduzione è plausibile che la sensibilità del territorio comunale di Offida, nei prossimi anni, tenderà ad aumentare.

3.3.5. Analisi degli Scenari di Rischio siccità in Agricoltura

Esistono diverse formule per la definizione del rischio, ma, come già anticipato nella metodologia di “Vulnerability and Risk Assessment”, esso può essere generalmente definito in maniera direttamente proporzionale alla vulnerabilità (**V**) di un determinato territorio e alla pericolosità (**H**) di un certo evento, espressa, quest’ultima, come probabilità di accadimento (**P**) ed effetti prodotti (**E**) dall’evento ($R=V*H=V*P*E$).

Per ogni impatto il grado di effetto prodotto può essere identificato in base ai danni o alle conseguenze conosciute o stimate, in tal senso il valore economico del bene esposto rappresenta un’informazione molto utile. In questo caso per determinare il valore economico del settore agricolo è stato preso in considerazione lo Standard Output (SO), inserito nelle modifiche alla PAC del 2010 come valore di riferimento nella determinazione delle dimensioni tecnico-economiche aziendali in base alle diverse tipologie colturali o allevamenti praticati.

Nel nostro caso prendendo in considerazione i valori di Standard Output espressi in €/ettaro per ogni coltura praticata nella Regione Marche per l’anno 2010 (dati forniti dal CRA-INEA) è stato possibile determinare, sulla base delle tipologie colturali praticate e censite nel 2010 dall’ISTAT, il valore di SO assoluto per ogni Comune della Regione Marche e quello rapportato alla SAU effettiva (espresso in €/ha). Di seguito sono riassunti i risultati ottenuti per il Comune di Offida e il dato regionale, mentre nella tabella allegata in calce paragrafo sono elencati i valori per ogni tipologia colturale praticata nel Comune di Offida.

Località	SAU TOTALE (ha)	STANDARD OUTPUT TOTALE (€)	SO/SAU (€/ha)
Offida	2.600	€ 13.775.626	€ 5.179,00
Totale regionale	441.580	€ 747.239.301	€ 1.692,00

In relazione al valore massimo di SO ottenuto per i Comuni della Regione Marche, pari a circa 20 MI di euro, sono state individuate 5 diverse classi di Valore Economico, di seguito elencate.

Classe valore economico		Intervallo
1	Valore molto basso	< 4 MI €
2	Valore basso	4-8 MI €
3	Valore medio	8-12 MI €
4	Valore alto	12-16 MI €
5	Valore molto alto	>16 MI €

Pertanto in base al dato di SO ottenuto per in Comune di Offida è possibile attribuirvi un **valore economico (E) alto** pari a **4,0**.

La Pericolosità di un evento in genere viene stimata, anche, in base alla sua probabilità di avvenimento (P) che può dipendere da caratteristiche prettamente fisiche dell’evento stesso, dall’uso di dati storici o da previsioni future di accadimento.

In questo caso, per la definizione della pericolosità della carenza idrica è stata svolta un’analisi sui dati giornalieri di temperatura e precipitazione dal 1961 al 2015 discretizzando gli eventi con giorni consecutivi di pioggia $P < 1$ mm e temperatura $T > 30^{\circ}\text{C}$.



In generale, come già sopra riportato, ne risulta che dal 1961 al 2015 si sono verificati nel Comune di Offida circa 154 eventi siccitosi con una durata prevalente compresa fra 8 e 14 giorni e una temperatura massima media compresa fra 32 e 34°C. Mentre relazionando in numero di giorni siccitosi avvenuti ogni anno si evince (grafico sotto riportato) come vi sia una certa tendenza all'aumento di questi giorni avvenuta negli ultimi 25 anni e in incremento per i prossimi anni.



Pertanto predisponendo delle classi di pericolosità sulla base dei periodi di frequenza riportati nella tabella seguente e considerato che in media dal 1961 al 2015 nel Comune di Offida sono stati registrati 57 giorni siccitosi all'anno è possibile definire un grado di **probabilità di accadimento (P) molto alto (5,0)** del territorio comunale alla carenza idrica.

Probabilità (P)	Fasce di Frequenza (gg)	Frequenza media 1961-2015 (gg)
1	≤14	
2	15-28	
3	29-42	
4	43-56	
5	≥57	57 gg

A seguito di quanto sopra esposto riguardo alla carenza idrica in agricoltura per il territorio di Offida e in considerazione della probabilità di accadimento (**P=5,0**) e dal valore economico dei beni esposti (**E=4,0**), ne risulta un grado di **pericolosità (H) molto elevato** pari a **4,5**. Tale valore se raffrontato con il grado di Vulnerabilità (**V**), precedentemente descritto, che risulta pari a **2,2**, applicando la matrice sotto riportata si ottiene, per il presente settore, un **rischio finale alto**.

Vulnerabilità (V)	5	M	H	MA	MA	MA
	4	M	H	MA	MA	MA
	3	M	H	H	H	H
	2	B	M	M	M	M
	1	Trascurabile	B	B	B	B
		1	2	3	4	5
Hazard level (H=P*E)						

Tipologia Colturale	UM	Comune di Offida	REGIONE MARCHE
Frumento tenero e spelta	Sup. (ha)	114	12.532
	SO (995 €/ha)	113.171	12.469.430
Frumento duro	Sup. (ha)	288	137.507
	SO (1196 €/ha)	344.089	164.458.527
Segale	Sup. (ha)	0	326
	SO (346 €/ha)	0	112.869
Orzo	Sup. (ha)	167	19.054
	SO (788 €/ha)	131.754	15.014.442
Avena	Sup. (ha)	11	1.933
	SO (548 €/ha)	6.028	1.059.514
Mais	Sup. (ha)	37	6.622
	SO (1138 €/ha)	42.117	7.536.109
Riso	Sup. (ha)	1	12
	SO (1631 €/ha)	1.305	19.458
Sorgo	Sup. (ha)	2	3.259
	SO (1011 €/ha)	2.022	3.294.384
Altri cereali	Sup. (ha)	0	1.678
	SO (1011 €/ha)	303	1.696.033
Pisello	Sup. (ha)	2	4.388
	SO (1314 €/ha)	2.628	5.765.201
Fagiolo secco	Sup. (ha)	0	76
	SO (1244 €/ha)	0	95.042
Fava	Sup. (ha)	7	4.878
	SO (1314 €/ha)	8.672	6.409.613
Lupino dolce	Sup. (ha)	0	25
	SO (1314 €/ha)	0	33.494
Altri legumi secchi	Sup. (ha)	18	3.686
	SO (1174 €/ha)	20.615	4.327.247
Patata	Sup. (ha)	0	203
	SO (8325 €/ha)	2.498	1.690.558
Barbabietola da zucchero	Sup. (ha)	84	2.642
	SO (2357 €/ha)	198.059	6.226.298
Pianta sarchiate da foraggio	Sup. (ha)	0	118
	SO (1768 €/ha)	0	208.907
Tabacco	Sup. (ha)	0	26
	SO (7411 €/ha)	0	189.425
Luppolo	Sup. (ha)	0	0
	SO (13600 €/ha)	0	136
Lino	Sup. (ha)	0	57
	SO (1135 €/ha)	0	64.638
Canapa	Sup. (ha)	0	27
	SO (795 €/ha)	0	21.330
Altre piante tessili	Sup. (ha)	0	7
	SO (1135 €/ha)	0	7.548
Colza e ravizzone	Sup. (ha)	6	603
	SO (505 €/ha)	2.929	304.404
Girasole	Sup. (ha)	123	40.111
	SO (540 €/ha)	66.350	21.659.929
Soia	Sup. (ha)	0	658
	SO (814 €/ha)	0	535.376
Semi di lino	Sup. (ha)	0	4
	SO (1129 €/ha)	0	3.952
Altre piante di semi oleosi	Sup. (ha)	0	187
	SO (3196 €/ha)	0	596.278
Pianta aromatiche, medicinali	Sup. (ha)	3	2.203
	SO (20000 €/ha)	54.000	44.060.200
Altre piante industriali	Sup. (ha)	0	366
	SO (1600 €/ha)	0	585.488
Ortaggi freschi in pieno campo	Sup. (ha)	5	5.918
	SO (11969 €/ha)	64.034	70.828.473
Ortaggi freschi in orti stabili e industriali	Sup. (ha)	0	1.167
	SO (12983 €/ha)	0	15.157.523
Ortaggi freschi in serra	Sup. (ha)	0	138
	SO (33533 €/ha)	0	4.621.518
Fiori e piante ornamentali in piena aria	Sup. (ha)	1	105
	SO (38161 €/ha)	38.161	3.995.838
Fiori e piante ornamentali in serra	Sup. (ha)	0	41
	SO (208601 €/ha)	83.440	8.623.565
Prati avvicendati	Sup. (ha)	462	93.935
	SO (341 €/ha)	157.470	32.031.835
Erbaio di mais da foraggio	Sup. (ha)	13	1.598
	SO (1105 €/ha)	14.310	1.765.680
Altri erbai monofiti di cereali	Sup. (ha)	0	315
	SO (558 €/ha)	0	175.608
Altri erbai	Sup. (ha)	0	1.671
	SO (672 €/ha)	0	1.123.147
Vite per uva da vino di qualità (DOP e IGP)	Sup. (ha)	810	11.155
	SO (12474 €/ha)	10.107.682	139.146.472
Vite per uva da vino comune	Sup. (ha)	161	5.763
	SO (7438 €/ha)	1.193.799	42.861.847
Olive da tavola	Sup. (ha)	1	170
	SO (2829 €/ha)	2.546	479.742
Olive per olio	Sup. (ha)	235	13.345
	SO (2465 €/ha)	578.215	32.895.647
Agrumeti	Sup. (ha)	1	42
	SO (1597 €/ha)	1.038	66.834
Frutta fresca di origine temperata	Sup. (ha)	20	2.354
	SO (8173 €/ha)	161.662	19.235.564
Altra frutta fresca di origine sub-tropicale	Sup. (ha)	0	12
	SO (9646 €/ha)	0	111.315
Piccoli frutti	Sup. (ha)	4	375
	SO (18987 €/ha)	77.847	7.112.340
Frutta per frutta a guscio	Sup. (ha)	8	1.755
	SO (2298 €/ha)	17.488	4.032.691
Vivai fruttiferi	Sup. (ha)	0	39
	SO (23200 €/ha)	0	909.672
Vivai (semazai e piantonai)	Sup. (ha)	6	982
	SO (43573 €/ha)	254.902	42.810.037
Prati permanenti utilizzati	Sup. (ha)	66	12.724
	SO (366 €/ha)	24.174	4.657.032
Pascoli utilizzati	Sup. (ha)	6	43.584
	SO (366 €/ha)	2.317	15.951.718
Prati permanenti e pascoli non più destinati alla produzione	Sup. (ha)	0	1.208
	SO (165 €/ha)	0	199.374
SAU TOTALE (ha)		2.660	441.580
STANDARD OUTPUT TOTALE (€)		€ 13.775.626	€ 747.239.301
SO/SAU (€/ha)		€ 5.179,00	€ 1.692,00

Calcolo dello Standard Output (SO) relativo alle diverse tipologie colturali praticate nel Comune di Offida (da dati del censimento agricoltura ISTAT 2010).



3.4. Le ondate di calore e gli effetti sulla SALUTE (C)

Nella valutazione delle vulnerabilità e dei rischi derivanti dai cambiamenti climatici il settore della pubblica salute diviene particolarmente rilevante se trattato secondo un approccio di tipo integrato e multidisciplinare, come proposto con l'indirizzo della Strategia Europea ai cambiamenti climatici sorta dal 2013, ma anche con le prerogative di medio e lungo termine descritte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito dell'identificazione dei Settori di Azione per la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

Nella ricerca degli indicatori di analisi di seguito proposta si prende in considerazione da un lato che i fattori di rischio debbano essere gestiti, ma anche monitorati, in ambiti diversi da quello prettamente sanitario e che di conseguenza le strategie di adattamento non possono "esaurirsi in un esclusivo potenziamento di sistemi di risposta alle emergenze e dei servizi sanitari"; dall'altro che ai danni diretti dei cambiamenti climatici derivanti dai sempre più frequenti eventi meteorologici avversi, si sommano altri rischi, di rilevanza sanitaria, indiretti. Questi ultimi si identificano in una serie di patologie croniche che altro non sono che malattie già riconosciute i cui effetti vengono amplificati dal permanere di condizioni di benessere sfavorevoli, conseguenti all'esposizione dei rischi prodotti dai cambiamenti del clima (asma, allergie respiratorie, malattie cardiovascolari, etc.).

Gli impatti socio-economici che scaturiscono da tali fenomeni inducono in tal senso ad intraprendere misure di adattamento su "aree di azioni prioritarie" che riguardano: gli "strumenti di governance; la resilienza dei sistemi di prevenzione, allarme e risposta; la ricerca, lo sviluppo e l'uso di tecnologie e materiali resilienti ai "cambiamenti climatici", questi fondati su una robusta base informativa, tutt'ora in via di sviluppo in diverse realtà territoriali.

3.4.1. Indice di Esposizione (CE1)

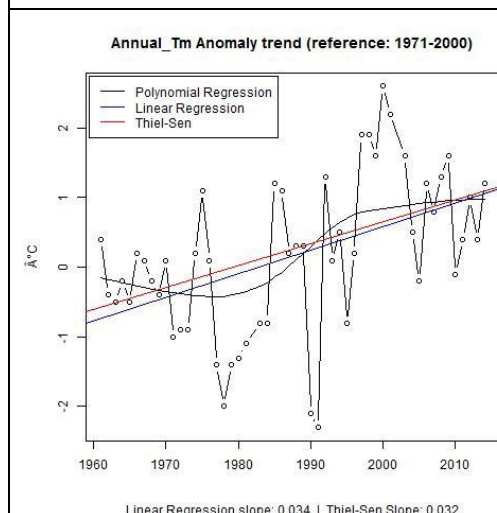
Di tutti i componenti che contribuiscono alla verifica della vulnerabilità e dei rischi, l'esposizione è la sola direttamente collegata ai parametri climatici. Per tale ragione la scelta degli indicatori avviene in relazione alle risultanze più importanti, o ritenute tali, scaturite nella fase A1.

Le valutazioni dell'analisi climatica (fase A1), nel caso specifico di Offida, riportano come dati statisticamente significativi quelli relativi ai valori di TM (trend delle Temperature Medie) e TR20 (indice di Notti Tropicali).

TM - Dalla disamina dei dati rilevati (Fig. 4.2 - Fase A1) il segnale termico relativo al periodo oggetto dello studio - 1961-2015, calcolato sull'anomalia relativa al CLINO 1971-2000 mostra un trend di crescita sia annuale che stagionale, a conferma di un segnale riconosciuto anche a livello di bacino mediterraneo. Gli incrementi termici medi annui risultano dunque di $+0.021^{\circ}\text{C}/\text{anno}$ per i valori minimi (T_n), di $+0.04^{\circ}\text{C}/\text{anno}$ per i valori massimi (T_x) e di $+0.032^{\circ}\text{C}/\text{anno}$ per i valori medi (T_m).

Considerando l'intero periodo oggetto dello studio, dal 1961 l'aumento delle TM risulta di circa 1.8°C , con un aumento di circa 1.6°C in inverno, e circa 2.7°C in estate.

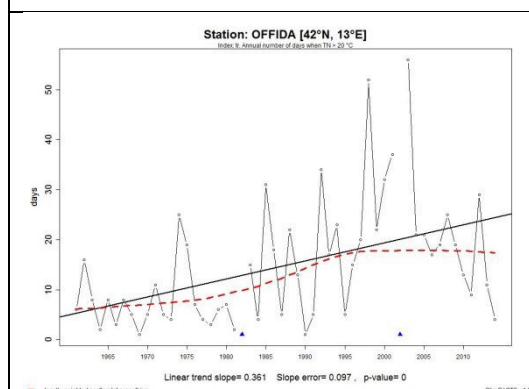
TM



Dall'osservazione del grafico si evidenzia che i trend delle Tm sono sempre positivi, sia nel riferimento annuale che stagionale. La massima pendenza del trend si riscontra comunque in estate, dove si ha uno slope di +0.049C/anno, indicando che è in tale stagione che si assiste al maggior aumento della temperatura media.

TR20 - L'indice di notti tropicali (TR20) ha mostrato un'evidente crescita (+0.361 giorni/anno, pari a circa 20 giorni per l'intero periodo analizzato).

TR20



L'andamento del numero delle notti tropicali - con temperatura minima > 20°C - mostra un deciso incremento - di circa 0.4 giorni /anno pari a più di 20 giorni in totale. In realtà si osserva anche una stasi dell'incremento medio del fenomeno nell'ultimo ventennio. Dunque nel periodo analizzato la frequenza è quadruplicata, divenendo da rara a frequente. Decisi gli outliers positivi delle estati 1997 e 2003.

Nell'assegnazione dei valori di esposizione vengono considerati i risultati dei Comuni partner dal confronto dei quali si calcolano le classi di valutazione

COMUNE	CDD	R20	TX90P	WSDI	TN	TM	TR20
Pesaro	0,07	0,084	0,238	0,193	0,33	0,4	0,59
Urbino	0,11	0,009	0,318	0,558	0,48	0,5	0,68
Fabriano	0,07	-0,02	0,117	0,408	0,05	0,2	0,04
Jesi	0,11	0,019	0,047	-0,05	0,43	0,2	0,39
San Paolo di Jesi	0,11	0,019	0,047	-0,05	0,43	0,2	0,39
S. Maria Nuova	0,11	0,019	0,047	-0,05	0,43	0,2	0,39
Senigallia	0,08	-0	0,241	0,300			
Macerata	0,13	0,021	0,341	0,616	0,30	0,3	0,54
Ascoli Piceno	0,11	0,057	0,282	0,501	0,21	0,3	0,36
Offida	0,06	0,008	0,282	0,501	0,21	0,3	0,36
Fermo	0,08	0,018	0,596	1,027	-0,2	0,35	0,024



legenda	
CDD	Giorni secchi consecutivi
R20	Giorni con precipitazioni abbondanti
TX90P	Giorni caldi
WSDI	Induce durata periodo caldo
TN	Temperatura minima
TM	Temperatura massima
TR20	Notti tropicali

TM			TR20		
valore	classe		valore	classe	
0 - 0,1	1	lieve	0 - 0,2	1	lieve
0,1- 0,20	2	bassa	0,2- 0,3	2	bassa
0,2- 0,3	3	moderata	0,3-0,4	3	moderata
0,3- 0,4	4	alta	0,4 - 0,50	4	alta
0,4-0,5	5	elevata	0,5-0,6	5	elevata

L'assegnazione della classe di esposizione per il Comune di Offida è pari a **3,0 (esposizione media)**. Questo è il valore che viene poi utilizzato in aggregazione con quello integrato degli indicatori della sensibilità per il calcolo del valore dell'impatto, come previsto dalla metodologia.

3.4.2. Indice di Sensitività

Gli indicatori di sensibilità tendono ad integrare due livelli di informazione che incidono sul livello di vulnerabilità della popolazione. Il primo livello è relativo alla caratterizzazione della popolazione residente (densità, percentuale di popolazione in fascia debole); il secondo è relativo alla caratterizzazione strutturale della città, in funzione dei livelli di resilienza relativi ai fenomeni conseguenti agli stress termici stagionali (assenza di aree verdi e livello di compattezza urbana).

Si specifica che per una maggiore coerenza dei risultati con la reale situazione comunale, i dati sono stati normalizzati utilizzando i valori minimi e massimi di ogni indicatore considerando le sole sezioni censuarie riconducibili ad aree urbane (escludendo quindi le zone di campagna, dove il fenomeno delle ondate di calore è poco verificabile). In particolare nei calcoli di normalizzazione sono state considerate le sezioni censuarie classificate dall'ISTAT come località abitate, quindi: Centro Abitato di Offida (sezioni n.: 1, 2, 3, 4, 16, 17, 21, 22, 23), Borgo Miriam (Sezione n.: 6), Santa Barnaba (Sezione n.: 8), Santa Maria Goretti (Sezione n.: 13), Colle Taffone (Sezione n.: 27), Collecchio (Sezione n.: 19), Lava (Sezione n.: 9), San Nicolò (Sezione n.: 18), San Giovanni (Sezione n.: 26). In totale l'analisi degli effetti delle ondate di calore sulla salute ha riguardato una superficie pari a 13,23 km² rispetto al territorio del Comune di Offida pari a 49,25 km².

CS1 -Densità di popolazione per sezione censuaria

Il numero di residenti per sezione censuaria e la relativa densità abitativa sono indicatori importanti di sensitività. Essi evidenziano le parti del territorio comunale dove si concentra maggiormente la popolazione residente e di conseguenza dove si possono manifestare, con maggiore probabilità, eventi di malessere o veri e propri problemi di salute legati alle ondate di calore estive.

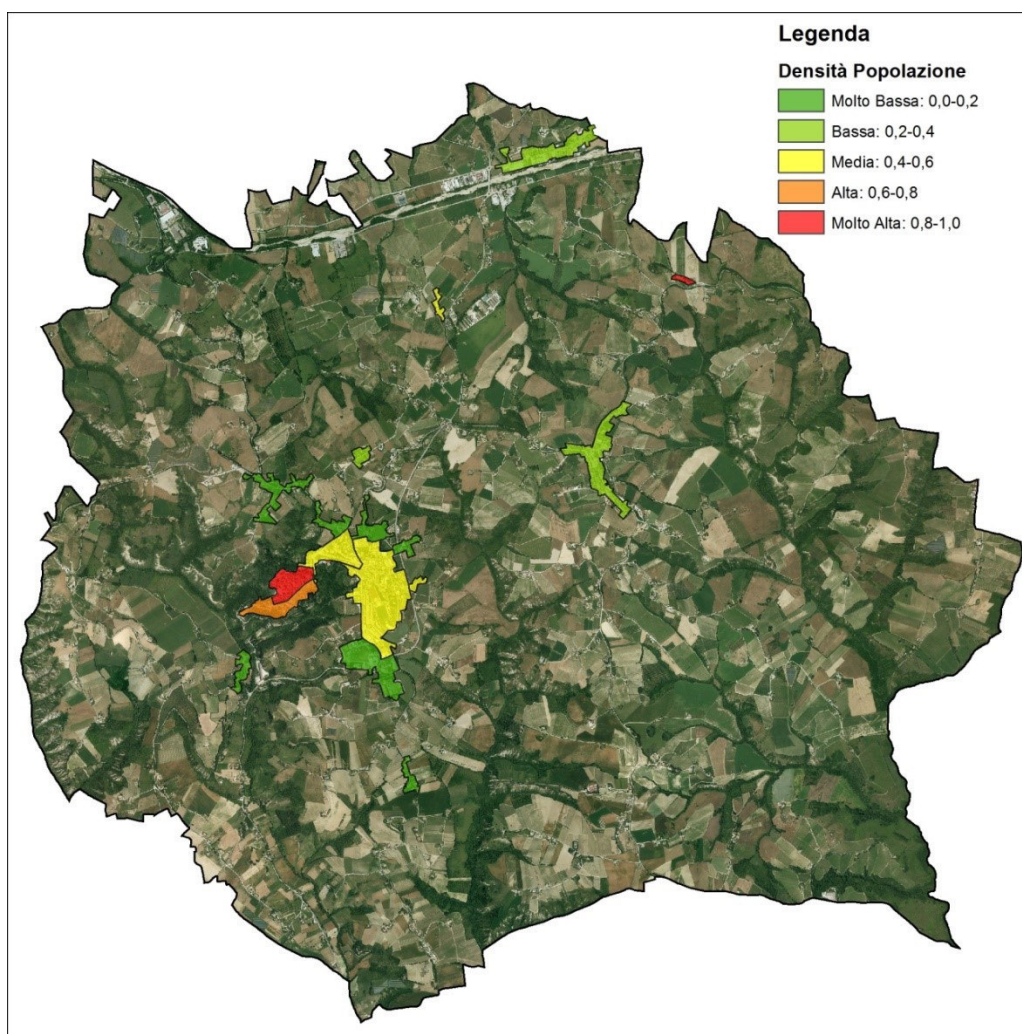
Sono stati utilizzati dati desunti dall'anagrafe comunale aggiornati al 31/12/2017, con il numero di residenti per sezione censuaria. Per ottenere un dato più significativo il numero di abitanti è stato normalizzato sull'estensione della sezione censuaria (abitanti/Kmq). Le immagini mettono in evidenza come il territorio di Offida sia molto esteso in confronto alla distribuzione geografica della popolazione residente, che si concentra nel capoluogo e, in modo diffuso nelle varie frazioni.

Per calcolare il valore di sensitività è stato applicato il seguente algoritmo:

$(\text{popnorm } i - \text{popnorm min}) / (\text{popnorm max} - \text{popnorm min})$, per sezione censuaria.

Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.

Analizzando i dati in tabella e guardando le figure si evince come il parametro relativo alla densità della popolazione sia un fattore di sensitività mediamente significativo nel Comune di Offida. La popolazione è piuttosto distribuita. Alcune aree a sensitività maggiore sono presenti nel capoluogo. Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di sensitività totale relativo al parametro in oggetto pari a **0,37** in una scala da 0 a 1 (**sensitività bassa**).



Livello di Sensibilità	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	38,62	29,19%
Bassa	29,24	22,10%
Media	47,67	36,03%
Alta	8,04	6,08%
Molto alta	8,73	6,60%
Sup. Totale	132,30	

CS2/3- Densità di popolazione in fasce deboli

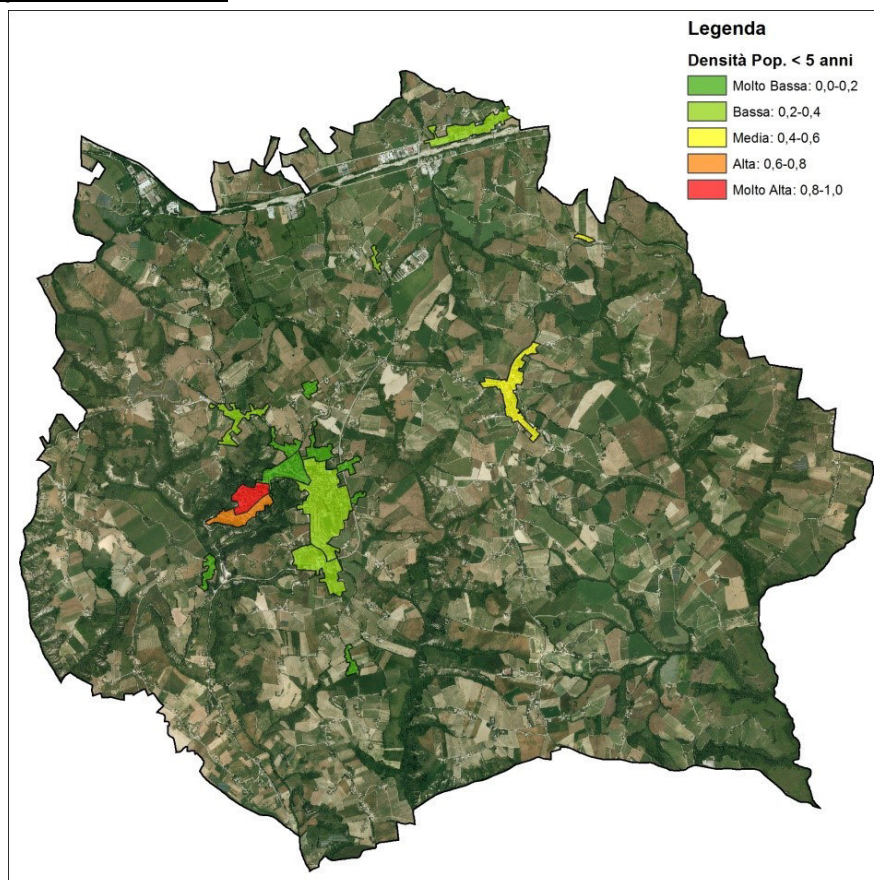
Un altro importante indicatore di vulnerabilità è la percentuale di popolazione in fascia debole, ovvero gli anziani (residenti con più di 65 anni) ed i bambini (con età inferiore a 5 anni). Questi soggetti sono particolarmente sensibili alle ondate di calore estive e quindi la loro distribuzione geografica deve essere attentamente analizzata. Le due fasce deboli sono state analizzate separatamente, costruendo due indicatori a partire dai dati anagrafici comunali aggiornati al 31/12/2017. Gli indicatori vengono calcolati, separatamente, dividendo il numero di residenti con più di 65 anni o con meno di 5 anni per la superficie della sezione censuaria di appartenenza, creando pertanto due indicatori di densità di popolazione in fascia debole.

Per calcolare il valore di vulnerabilità è stato applicato il seguente algoritmo:

$(\text{popFDnorm i} - \text{popFDnorm min}) / (\text{popFDnorm max} - \text{popFDnorm min})$, per sezione censuaria.

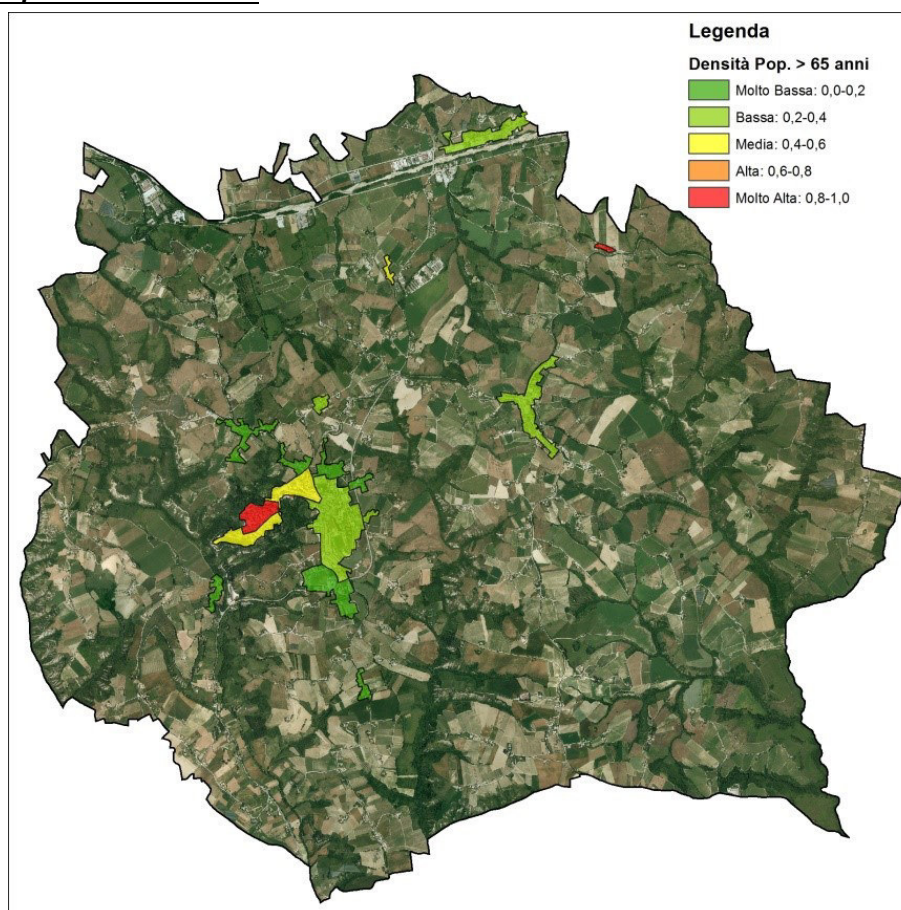
Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.

CS2 – Densità Popolazione < 5 anni



Livello di Sensitività	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	29,42	22,23%
Bassa	71,00	53,66%
Media	16,03	12,11%
Alta	8,04	6,08%
Molto alta	7,82	5,91%
Sup. Totale	132,30	

CS3 – Densità Popolazione > 65 anni



Livello di Sensitività	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	38,62	29,19%
Bassa	65,95	49,85%
Media	19,00	14,36%
Alta	0,00	0,00%
Molto alta	8,73	6,60%
Sup. Totale	132,30	

Analogamente a quanto già evidenziato nel parametro relativo alla densità della popolazione, se si focalizza l'attenzione sulla distribuzione geografica della popolazione in fascia debole, si nota come i tassi maggiori di densità abitativa sia nuovamente concentrati nel capoluogo di Offida, sia per gli over 65 anni

che per i bambini sotto i 5 anni. Rispetto al parametro precedente, tuttavia, la situazione appare tendenzialmente migliore, con una ridotta concentrazione di persone a rischio.

Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di sensitività totale relativo agli under 5 anni pari a **0,33** e per gli over 65 anni pari a **0,31** in una scala da 0 a 1 (**sensitività bassa**).

CS4 - Presenza di aree verdi

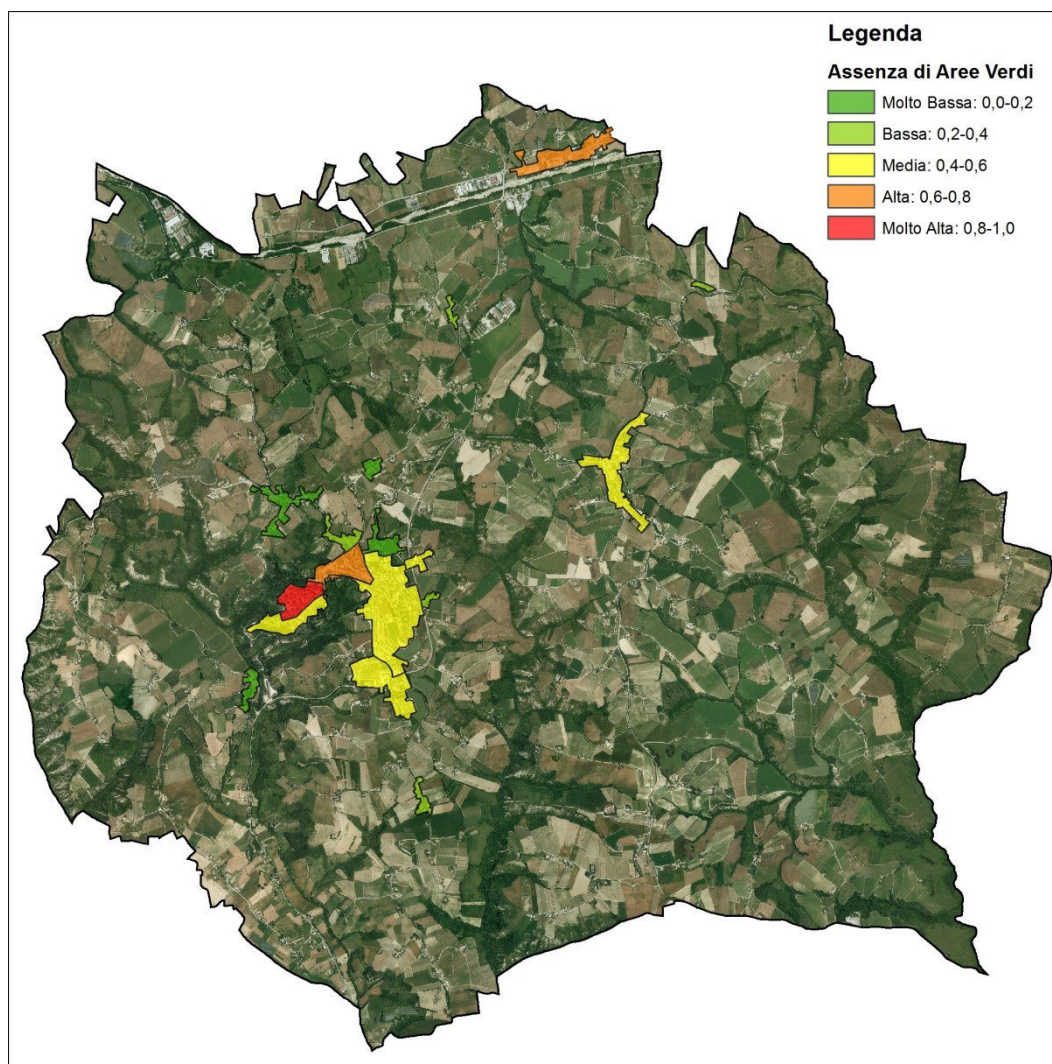
Il dibattito sulla valorizzazione, sulla dotazione, sulla manutenzione del verde urbano occupa una vastità di considerazioni e di studi; la presenza del verde garantisce un effetto di mitigazione delle ondate di calore estivo, rendendo le aree urbane più resilienti. Le aree verdi sono state identificate a partire da un dato raster relativo alla zonizzazione dell'uso del suolo realizzata nel 2012 da ISPRA con risoluzione spaziale molto elevata (passo 10 metri). Sono state considerate le seguenti destinazioni d'uso: colture intensive, colture estensive, prati stabili, sistemi colturali e particellari complessi, aree occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti, boschi, aree a pascolo naturale, aree aperte urbane, zone aperte con vegetazione rada o assente, corpi idrici. Sono state quindi tenute in considerazione tutte le aree verdi tipicamente urbane ma anche le aree verdi con destinazione produttiva, presenti nelle sezioni censuarie più periferiche, che comunque contribuiscono alla mitigazione del fenomeno delle ondate di calore. Le aree verdi sono state sommate tra loro per sezione censuaria e ne è stato calcolato il rapporto rispetto alla superficie della sezione stessa. Il dato è stato in seguito invertito, per omogeneità rispetto agli altri parametri considerati, poiché l'obiettivo dell'analisi di sensitività è la valutazione delle aree urbane più critiche.

Per calcolare il valore di sensitività è stato applicato il seguente algoritmo:

$(\text{Ass.Aree.Verdi } i - \text{Ass.Aree.Verdi min}) / (\text{Ass.Aree.Verdi max} - \text{Ass.Aree.Verdi min})$, per sezione censuaria.

Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.

A differenza di quanto evidenziato con i due parametri descrittivi della popolazione, in questo caso si evidenzia una certa criticità legata ad una presenza non così significativa di aree verdi all'interno delle sezioni di censimento considerate nell'analisi. La situazione è ovviamente più critica nel capoluogo, laddove l'elevata densità edilizia (non solo residenziale) limita fortemente la presenza di spazi residui. Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di sensitività totale relativo al parametro in oggetto pari a **0,50** in una scala da 0 a 1 (**sensitività media**).



Livello di Sensibilità	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	18,07	13,66%
Bassa	9,58	7,24%
Media	75,40	56,99%
Alta	21,43	16,20%
Molto alta	7,82	5,91%
Sup. Totale	132,30	

CS5 - Compattezza insediativa

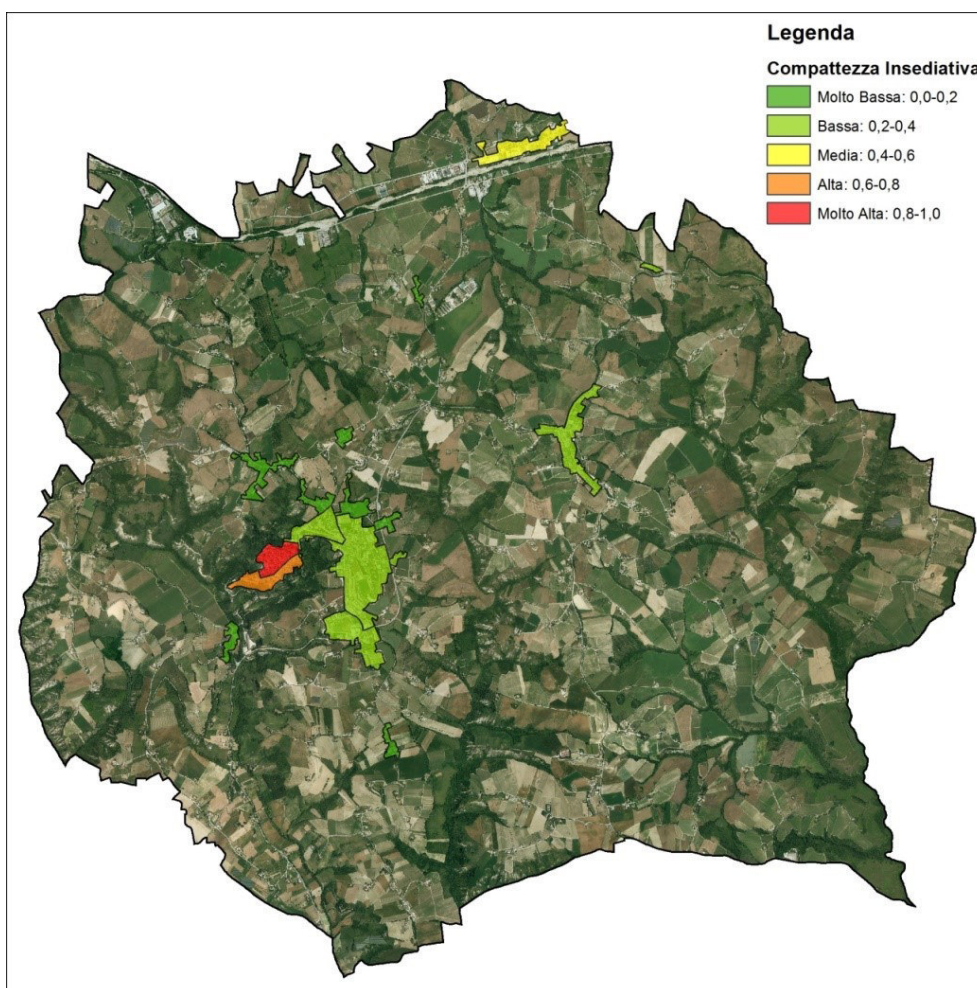
Un altro fattore rilevante nella valutazione della sensibilità del territorio in relazione alle ondate di calore nel periodo estivo è la compattezza insediativa. Questo fattore mette a confronto la superficie delle impronte a terra degli edifici (da vettoriale fornito dalla Regione Marche integrato con l'edificato a disposizione dell'Ufficio Tecnico comunale) e la superficie delle sezioni censuarie. Attraverso questo rapporto si calcola la compattezza insediativa. Maggiore è questo valore, maggiore è la sensibilità del territorio, poiché maggiore è la concentrazione di sorgenti di calore e maggiore è l'effetto isola di calore urbano. La vicinanza tra gli edifici crea anche effetti secondari tra i quali in particolare l'effetto rimbalzo

della radiazione solare sulle superfici verticali degli edifici. Questa radiazione rimane “intrappolata” negli spazi urbani interstiziali aumentando ulteriormente la quantità di calore riemesso dalle superfici.

Per calcolare il valore di sensitività è stato applicato il seguente algoritmo:

$(\text{Comp.Insed } i - \text{Comp.Insed min}) / (\text{Comp.Insed max} - \text{Comp.Insed min})$, per sezione censuaria.

Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.



Livello di Sensitività	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	27,93	21,11%
Bassa	76,57	57,88%
Media	11,94	9,02%
Alta	8,04	6,08%
Molto alta	7,82	5,91%
Sup. Totale	132,30	

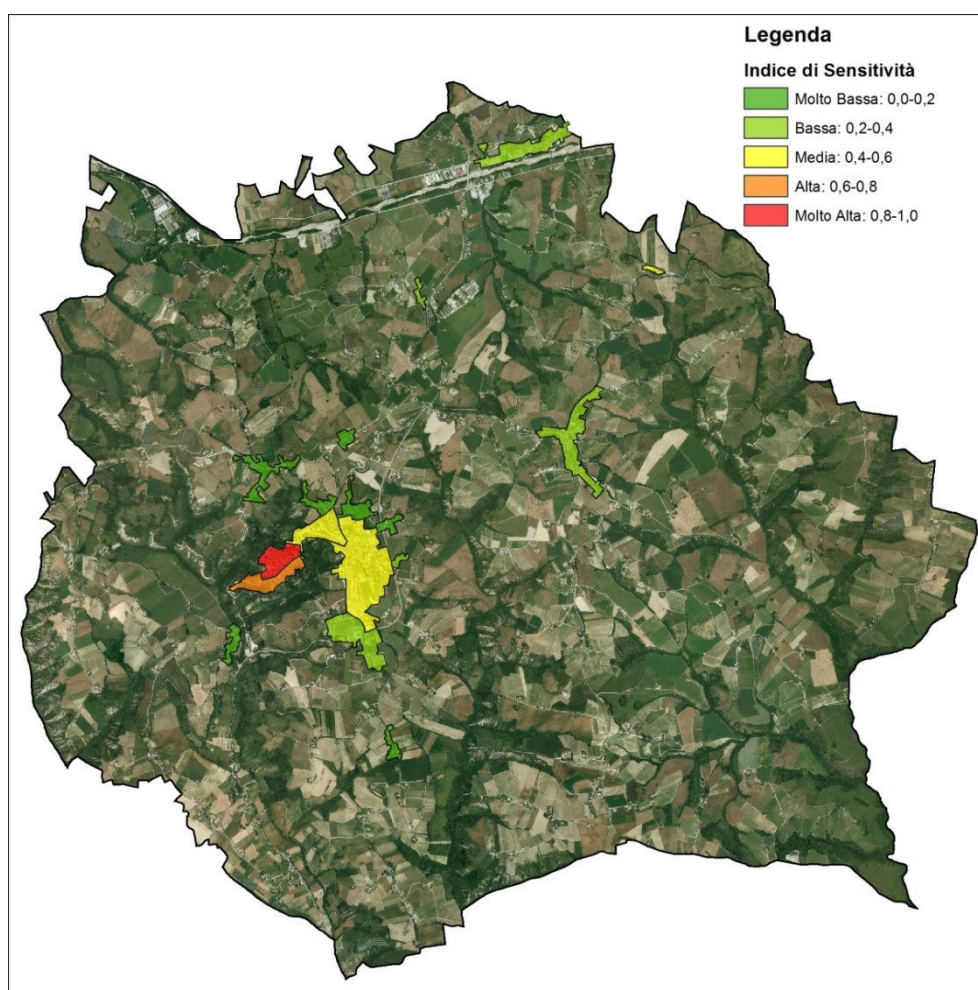
Le mappe rappresentate mettono in evidenza come tutta la zona del centro storico denoti livelli di compattezza molto alti, a differenza di altre nuove urbanizzazioni più periferiche che hanno indici insediativi decisamente più bassi e quindi livelli di compattezza urbana inferiori. In generale, questo criterio di valutazione mette in evidenza una situazione tendenzialmente positiva, di ridotta sensitività al tema delle ondate di calore. Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di sensitività totale relativo al parametro in oggetto pari a **0,30** in una scala da 0 a 1 (**sensitività bassa**).

Sintesi dei fattori di sensibilità.

Per calcolare un fattore globale di sensibilità del territorio comunale, sono stati calcolati dapprima i valori di sensibilità dei cinque parametri considerati, utilizzando la media ponderata, sull'estensione superficiale, delle sezioni censuarie delle cinque classi di sensibilità. I parametri sono stati normalizzati su una scala 0-1. Ad ogni parametro è stato attribuito un peso pari ad 1.

Parametri considerati	Valore sensibilità [scala 0-4]	Peso dei parametri
CS1 - Densità abitativa	0,37	1,0
CS2- Densità Popolazione < 5 anni	0,33	1,0
CS3 - Densità Popolazione >65 anni	0,31	1,0
CS4 - Assenza di aree verdi	0,50	1,0
CS5 - Compattezza insediativa	0,30	1,0
Fattore globale di sensibilità	0,36	--

Globalmente, per il territorio comunale di Offida si assume che il valore di sensibilità sia pari a **0,36**, in una scala da 0 a 1 (**sensibilità bassa**).



3.4.3. Indice di Capacità Adattiva

Nell'analisi della capacità adattiva si tengono in considerazione tre aspetti che incidono direttamente sul livello di resilienza dell'area urbana: i vincoli normativi imposti dalla regolamentazione tecnica comunale, lo stato di conservazione degli immobili ad uso abitativo, il livello di istruzione della popolazione residente. La combinazione dei tre fattori può evidenziare, in positivo, la presenza di aree caratterizzate da edifici di nuova costruzione, con elevate performance energetiche ed ambientali, l'assenza di vincoli sostanziali all'ulteriore riqualificazione e/o all'introduzione di nuove tecnologie per migliorare il livello di comfort ed una popolazione sensibile ai temi ambientali ed informata. Viceversa possono sussistere anche porzioni delle aree urbane ove si concentrano immobili particolarmente vetusti, l'impossibilità di intervenire per effetto di imposizioni vincolistiche di natura urbanistica ed edilizia e la presenza di una popolazione poco informata sui reali rischi delle ondate di calore estive e dei relativi impatti sulla salute delle persone in fascia debole (anziani e bambini).

CC1 - Vincoli urbanistici/edilizi esistenti alla riqualificazione degli edifici.

Il primo indicatore di capacità adattiva misura il grado di libertà di cui i proprietari di edifici dispongono all'interno delle aree urbane, in relazione alla riqualificazione edilizia ed energetica degli immobili. Il grado di libertà viene misurato in questo caso attraverso l'analisi della zonizzazione urbanistica del Piano Regolatore Comunale di Fabriano. La zonizzazione, come da DM n.1444 del 2 aprile 1968, ripartisce le aree urbane in sei Zone Territoriali Omogenee (zona A, zona B, zona C, zona D, zona E, zona F). Per ciascuna delle parti urbane sono ammesse determinate destinazioni d'uso e sono previsti specifici vincoli e parametri d'urbanizzazione. Ad esempio le zone A identificano "le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale...", mentre le zone B e C si riferiscono rispettivamente "le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A..." e "le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi". Le zone A sono tipicamente quelle dove insistono i vincoli edilizi principali per le attività di manutenzione straordinaria, risanamento conservativo e riqualificazione edilizia. Viceversa, le zone C, non sono soggette a vincoli analoghi. L'analisi viene quindi realizzata attribuendo a ciascuna zona urbana uno specifico valore che quantifichi la limitazione alla capacità di riqualificazione del proprio edificio. I valori attribuiti a ciascuna zona sono descritti nella seguente tabella.

Zona	Valore Capacità Adattiva
A	1
B	3
C	4
D	2
E-F	5

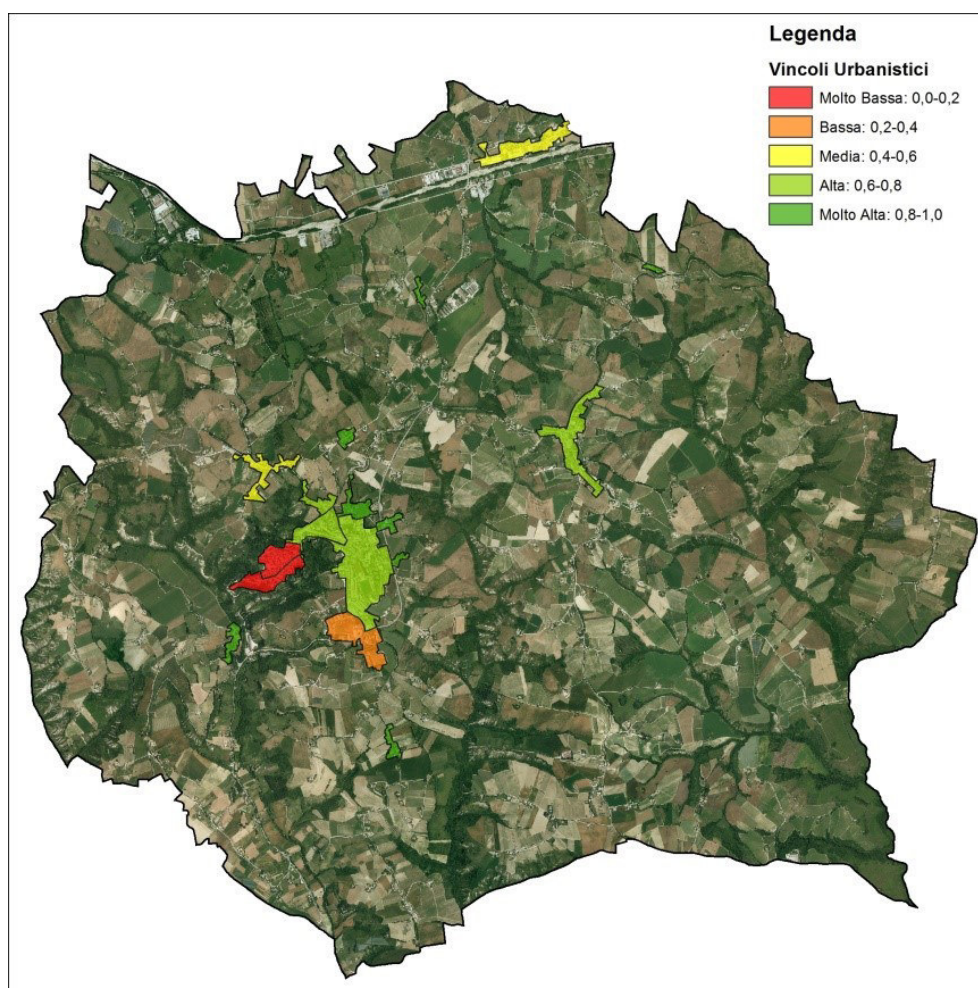
L'analisi viene realizzata, come nel caso degli indicatori di sensitività, per sezione censuaria. Il valore attribuito a ciascuna sezione è la media ponderata dei valori attribuiti a ciascuna ZTO, in funzione della loro estensione all'interno della sezione stessa.

Per calcolare il valore di capacità adattiva è stato applicato il seguente algoritmo:

$(\text{Vincoli Urb. i} - \text{Vincoli Urb. min}) / (\text{Vincoli Urb. max} - \text{Vincoli Urb. min})$, per sezione censuaria.

Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.

Livello di Capacità Adattiva	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	15,86	11,99%
Bassa	14,33	10,83%
Media	19,60	14,81%
Alta	63,88	48,28%
Molto alta	18,63	14,08%
Sup. Totale	132,30	



La mappa rappresentata mette in evidenza come tutta la zona del centro storico denoti livelli di capacità adattiva molto bassa, a differenza di altre nuove urbanizzazioni più periferiche che hanno valori decisamente più alti. Ciò è evidente, poiché le zone del centro storico sono quelle maggiormente vincolate dal Piano Urbanistico (e dalle NTA), ma anche dalla sovrintendenza. Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di capacità adattiva totale relativo al parametro in oggetto pari a 0,61 in una scala da 0 a 1 (capacità adattiva alta).

CC2 - Stato di conservazione degli edifici ad uso abitativo

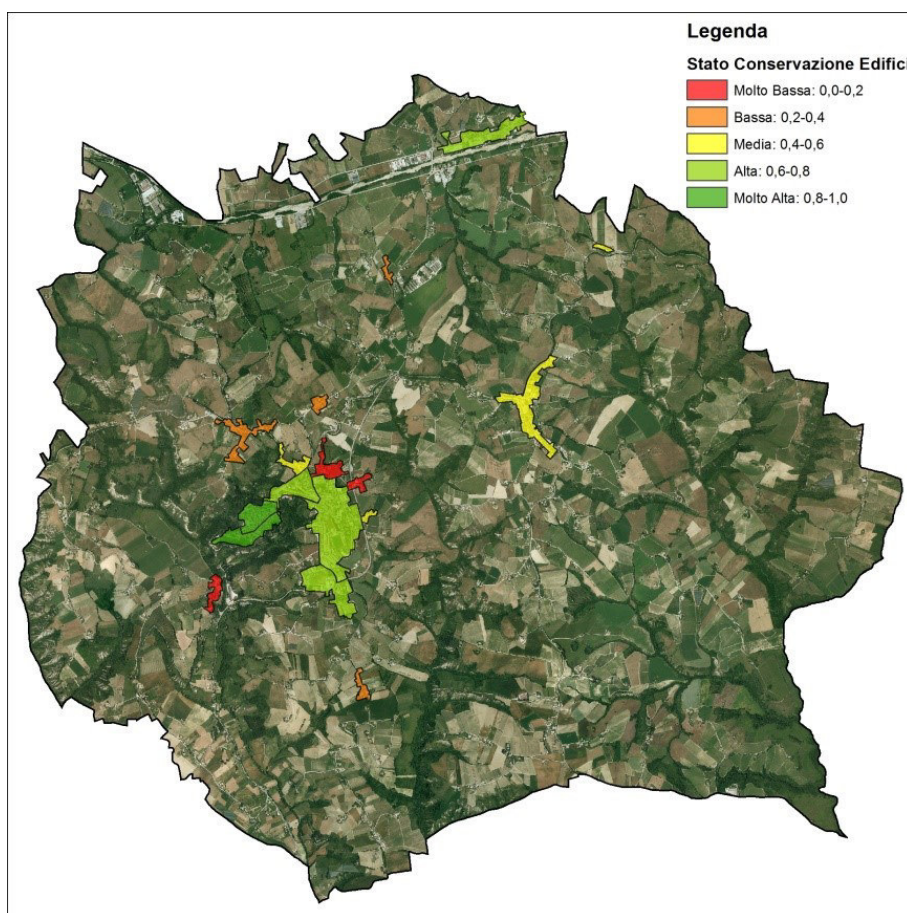
Tale indicatore tende a verificare lo stato di conservazione del fabbricato residenziale come evidenziato dalle rilevazioni ISTAT, tentando di dedurre anche in questo caso un'informazione numerica cartografabile attraverso una unità minima di riferimento (UC). La rilevazione (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx>) ISTAT suddivide i fabbricati ad uso abitativo in quattro categorie in base allo stato di conservazione (ottimo, buono, mediocre, pessimo). L'indicatore parte dal presupposto che un edificio con uno stato di conservazione migliore dovrebbe garantire una maggiore resilienza alle ondate di calore estive. Si è deciso pertanto di attribuire a ciascun edificio un punteggio, in una scala da 0,5 a 2, dove il punteggio maggiore indica una maggiore vulnerabilità. L'indicatore globale della sezione censuaria viene calcolato attraverso la media ponderata degli edifici ivi presenti, in funzione della loro numerosità per ciascuna categoria di conservazione.

Per calcolare il valore di capacità adattiva è stato applicato il seguente algoritmo:

$(\text{Stato Cons. i} - \text{Stato Cons. min}) / (\text{Stato Cons. max} - \text{Stato Cons. min})$, per sezione censuaria.

Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.

Indicatore Censimento ISTAT 2011	Stato di Conservazione Edificio	Valore Capacità Adattiva
E28	Ottimo	2,0
E29	Buono	1,5
E30	Mediocre	1,0
E31	Pessimo	0,5



Livello di Capacità Adattiva	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	10,54	7,96%
Bassa	13,74	10,39%
Media	20,79	15,72%
Alta	71,38	53,95%
Molto alta	15,86	11,99%
Sup. Totale	132,30	

La mappa mette in evidenza come il centro storico e le zone urbanizzate limitrofe di recente realizzazione abbia livelli di capacità adattiva alti, mentre le aree censuarie più periferiche relative alle frazioni abitate presentino valori mediamente bassi. Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di capacità adattiva totale relativo al parametro in oggetto pari a **0,61** in una scala da 0 a 1 (**capacità adattiva alta**).

CC3 - Livello di Istruzione della Popolazione

L'indicatore rappresenta un dato da relazionare alla consapevolezza e conoscenza dei cambiamenti climatici ed alle possibili forme di adattamento, in particolare in relazione a periodi di ondate di calore. Titoli di studio più elevati dovrebbero aumentare il livello di attenzione degli utenti ai rischi per la salute connessi al tema delle ondate di calore. Al di là della quantificazione numerica del numero di residenti per titolo di studio, dato fornito da ISTAT (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/Index.aspx>), attraverso il 15° censimento della Popolazione e delle Abitazioni 2011, per sezione censuaria, l'indicatore vuole evidenziare il fatto che un'adeguata strategia di comunicazione sarà più efficace in un contesto culturalmente più avanzato. Il Piano Nazionale di Adattamento, individua nella comunicazione e nell'informazione un impegno fondamentale per gli amministratori locali. In particolare il Piano recita che "la maggior parte dei Paesi europei [sviluppa] materiale di orientamento per i decisori che si occupano di adattamento. Strumenti interattivi dinamici in portali web sono potenzialmente una parte importante della "cassetta degli attrezzi" per coloro che sono di fronte alla sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici". Il dato di vulnerabilità deriva dalla media ponderata dei punteggi attribuiti in funzione del titolo di studio, in base al numero di abitanti per ciascuna categoria.

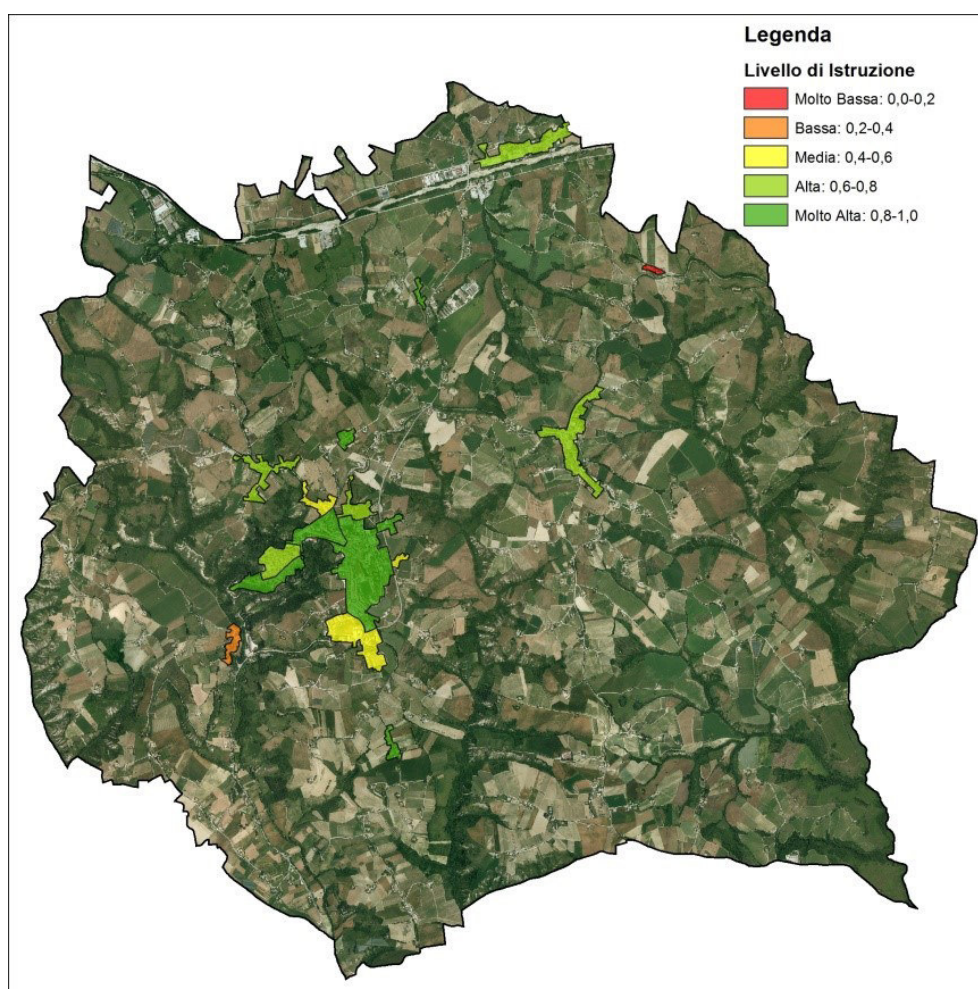
Per calcolare il valore di capacità adattiva è stato applicato il seguente algoritmo:

(Liv. Istruz. i – Liv. Istruz. min) / (Liv. Istruz. max – Liv. Istruz. min), per sezione censuaria.

Il dato normalizzato su una scala 0-1 viene suddiviso in 5 classi equivalenti, come rappresentato in figura.

Indicatore Censimento ISTAT 2011	Livello di Istruzione	Valore Capacità Adattiva
P47	Laurea	5,0
P48	Diploma	4,0
P49	Scuola Media	3,0
P50	Scuola Elementare	2,0

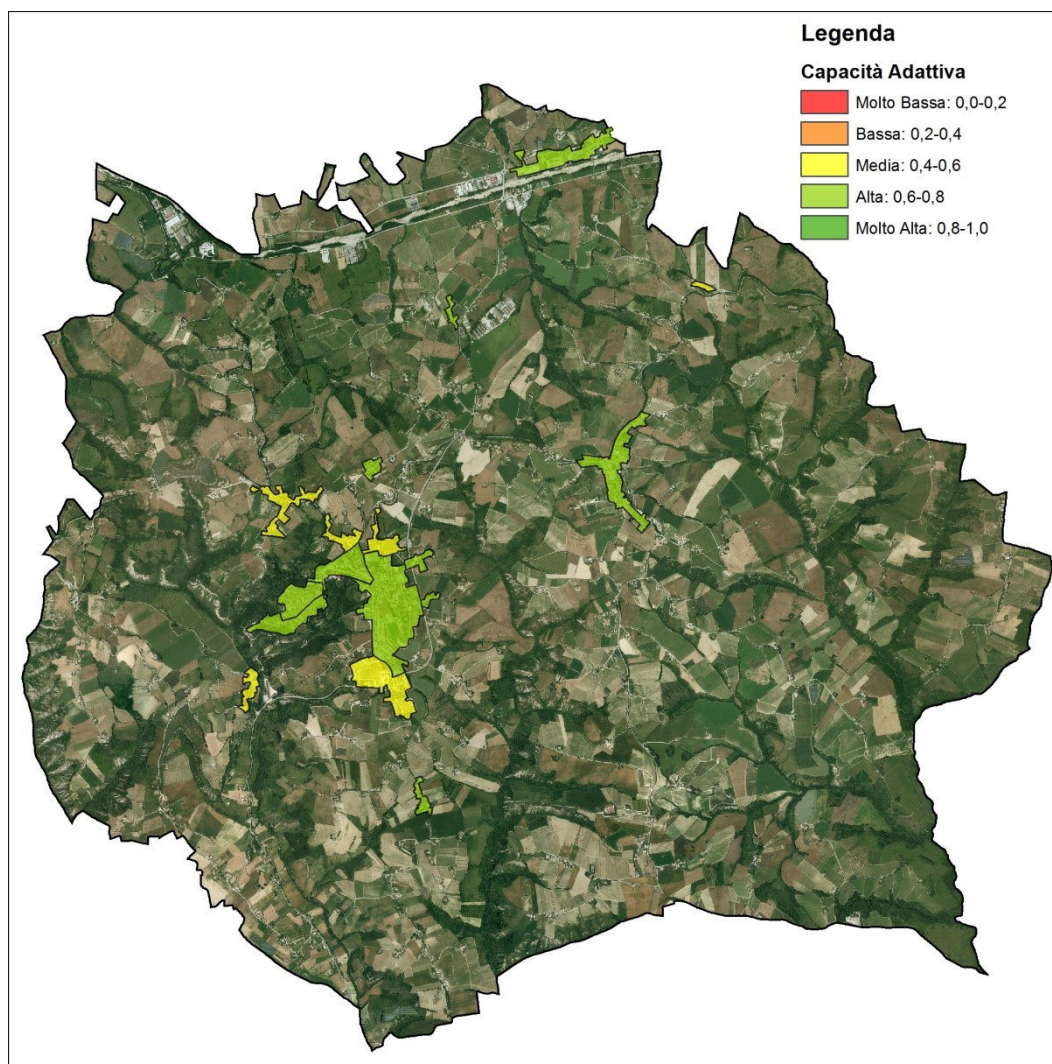
Livello di Capacità Adattiva	Superficie (km ²)	%
Molto bassa	0,91	0,69%
Bassa	3,32	2,51%
Media	19,10	14,43%
Alta	47,44	35,86%
Molto alta	61,53	46,51%
Sup. Totale	132,30	



In generale la situazione nel Comune di Offida, in relazione al tema del livello di istruzione della popolazione residente, è discreta. Poche aree registrano valori di capacità adattiva bassa. Circa il 35,00% della popolazione complessiva comunale ha un titolo di studio di media inferiore, il 31,58% un diploma di scuola superiore, il 23,08% la licenza elementare e il restante 10,33 % ha una laurea. Calcolando un valore medio ponderato si ottiene un valore di capacità adattiva totale relativo al parametro in oggetto pari a **0,73** in una scala da 0 a 1 (**capacità adattiva alta**).

Sintesi dei fattori di capacità adattiva.

Per calcolare un fattore globale di capacità adattiva del territorio comunale, sono stati calcolati dapprima i valori di capacità adattiva dei tre parametri considerati, utilizzando la media ponderata sull'estensione superficiale delle sezioni censuarie delle cinque classi di capacità adattiva. I parametri sono stati normalizzati su una scala 0-1. Ad ogni parametro è stato attribuito un peso pari ad 1.



Parametri considerati	Valore sensitività [scala 0-4]	Peso dei parametri
Vincoli Urbanistici – CC1	0,61	1,0
Stato di conservazione degli edifici ad uso abitativo – CC2	0,61	1,0
Livello di istruzione della popolazione – CC3	0,73	1,0
Fattore globale di sensitività	0,65	--

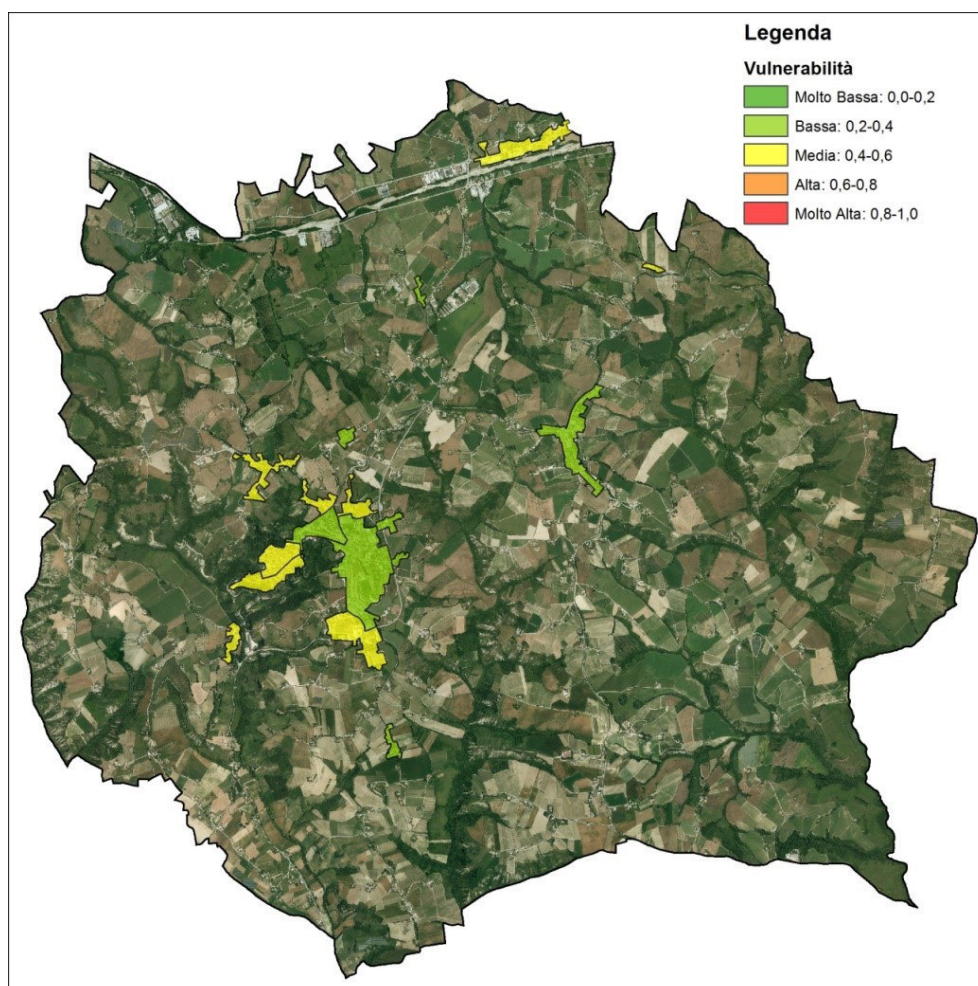
Globalmente, per il territorio comunale di Offida si assume che il valore di capacità adattiva sia pari a **0,65**, in una scala da 0 a 1 (**capacità adattiva alta**).

3.4.4. Analisi della Vulnerabilità

Riassumendo quanto sopra esposto ne risulta che l'effetto delle ondate di calore sulla salute nel Comune di Offida presenta una **vulnerabilità media (0,41)** alla carenza idrica, come di seguito dimostrato e raffigurato:

Componenti vulnerabilità	Valore [scala 1-5]	Valore normalizzato [scala 0-1]
Esposizione	3,0	0,6
Sensibilità	--	0,36
Capacità adattiva	--	0,65
VULNERABILITA'	--	0,41

- Indice di Esposizione E = 0,60 (Medio)
- Indice di Sensibilità S = 0,36 (Basso)
- Impatto Potenziale (E+S) I = 0,48 (Medio)
- Capacità Adattiva AC = 0,65 (Alta)
- **Vulnerabilità = $(0,48 + (1 - 0,65)) / 2 = 0,41$ (Media)**

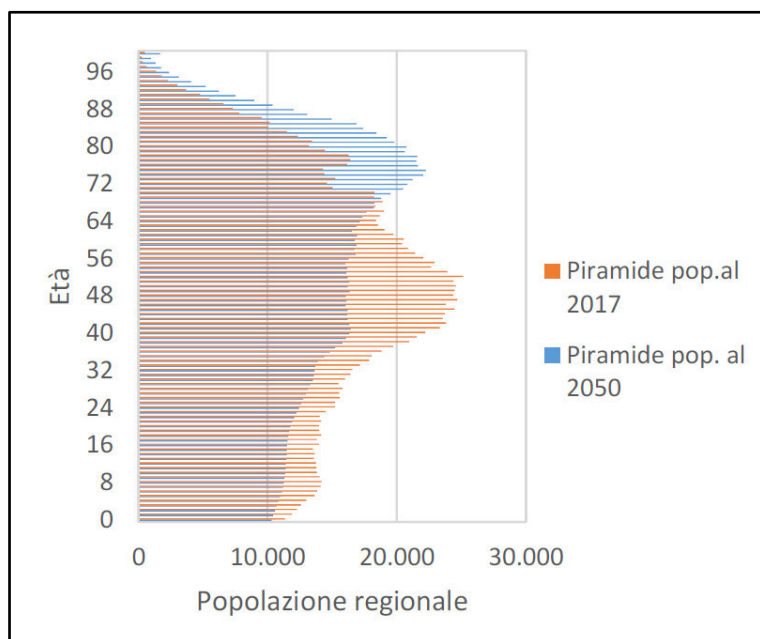


3.4.5. Il rischio delle ondate di calore per la salute dei cittadini

L'analisi dei rischi connessi alle ondate di calore nel periodo estivo è legata strettamente agli effetti di questi fenomeni climatici intensi sulla salute delle persone. L'analisi considera pertanto due aspetti cruciali: da un lato la percentuale di popolazione in fascia debole, ovvero con un'età inferiore a 5 anni o superiore a 65 anni (sono le persone che risentono principalmente delle ondate di calore); dall'altro la concentrazione di popolazione in aree urbane con bassa capacità resiliente alle ondate di calore.

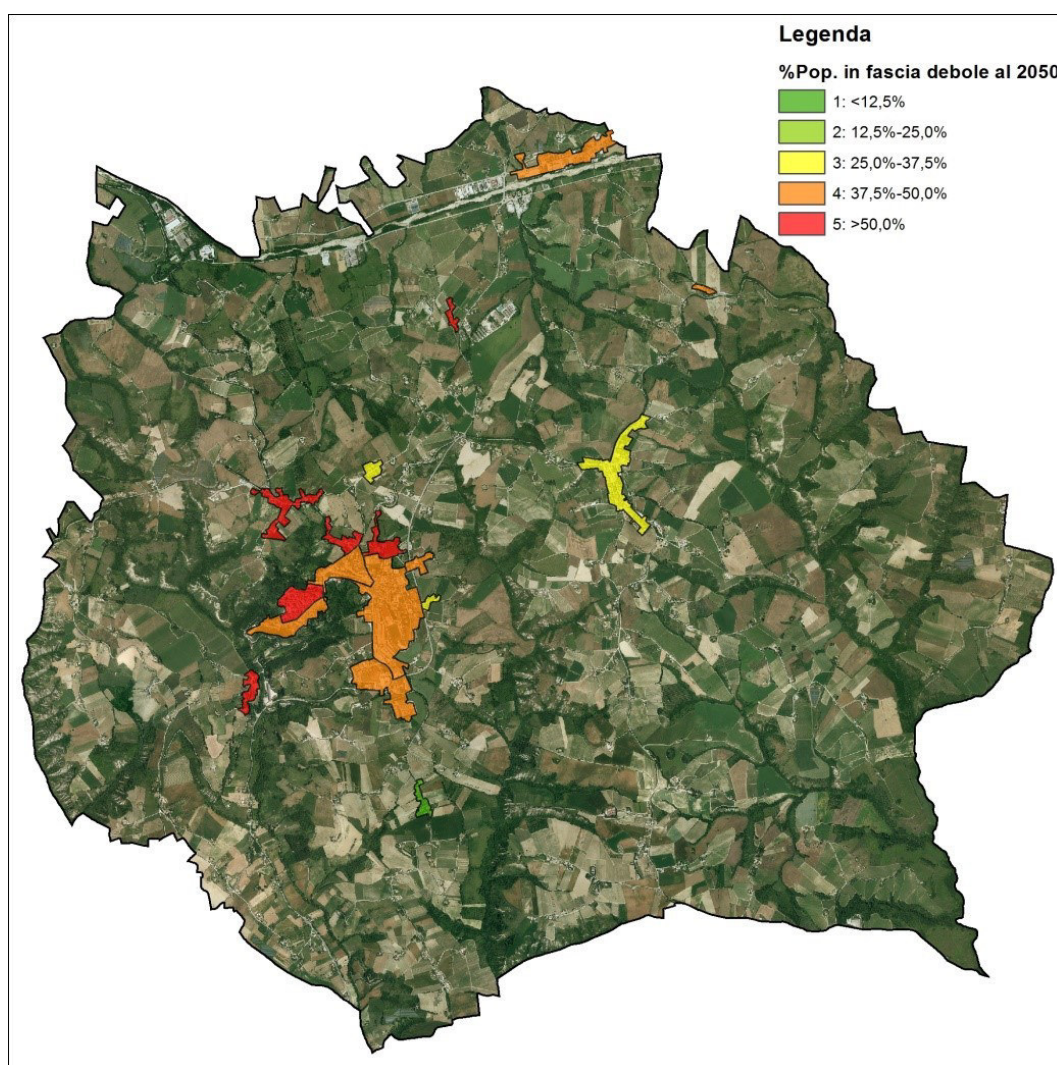
Fasce di Età (anni)	Numero abitanti	Peso dei parametri
0-5	137	2,74%
6-64	3367	67,42%
> 65	1490	29,84%
Totale	4994	100,00%

In relazione al primo aspetto, l'analisi dei dati demografici (disponibili presso l'ufficio anagrafico comunale con aggiornamento al 31/12/2017) del Comune di Offida evidenzia una situazione già piuttosto problematica, poiché nel 2017 circa un terzo della popolazione residente rientra nella fascia debole (il 32,58%). Questa percentuale è destinata ad aumentare nei prossimi decenni, poiché il fenomeno dell'invecchiamento della popolazione viene esacerbato dall'allungamento della vita media e dal mancato ricambio generazionale. Per valutare la situazione demografica al 2050 (prospettiva di medio-lungo periodo), sono stati utilizzati i dati ISTAT (<http://demo.istat.it/>) previsionali, disponibili non su base comunale bensì su base regionale. Si assume tuttavia che il fenomeno dell'invecchiamento della popolazione possa considerarsi omogeneo su tutto il territorio regionale. E' stata quindi dapprima calcolata la percentuale di popolazione in fascia debole su base regionale al 2017 (27,1%) e la stessa percentuale nella proiezione demografica al 2050 (la percentuale sale al 38,5%).



L'incremento percentuale registrato a livello regionale tra il 2017 ed il 2050 (+42,3%) viene quindi applicato alla percentuale comunale di popolazione in fascia debole. Si ottiene quindi per il Comune di Offida, al 2050, una percentuale di popolazione in fascia debole pari al 46,36%. Si tratta evidentemente di un dato allarmante, poiché poco meno della metà della popolazione residente potrà risentire in modo più accentuato delle ondate di calore nel periodo estivo.

Per valutare correttamente l'impatto dell'invecchiamento della popolazione sul territorio comunale di Offida si è deciso di applicare il tasso di incremento regionale alle singole sezioni censuarie e di calcolare quindi la percentuale di popolazione in fascia debole al 2050 per ogni sezione. In questo modo è possibile mettere in evidenza le parti del territorio comunale che necessiteranno di un migliore sistema di allerta e di monitoraggio sanitario.



In gran parte del territorio la popolazione in fasce deboli oscillerà tra il 35% ed il 50% del totale. Alcune porzioni del centro storico faranno registrare valori anche superiori, talvolta maggiori del 60%. La problematicità del fenomeno sarà quindi correlata anche alla dispersione insediativa, che potrà rendere più difficoltoso il monitoraggio delle situazioni a rischio. La tecnologia verrà sicuramente in aiuto. La percentuale di popolazione in fascia debole è stata utilizzata nell'analisi del rischio come valore probabilistico di manifestazione degli effetti delle ondate di calore sulla popolazione locale. Il dato percentuale di popolazione in fascia debole è stato suddiviso in cinque classi (si veda la figura). Per l'analisi

del rischio è stato utilizzato il valore globale medio ponderato, utilizzando la popolazione residente per sezione censuaria come fattore di peso.

Per quanto concerne questo parametro si ottiene un valore medio ponderato di hazard pari a **2,99** (**Hazard medio**) in una scala compresa tra 1 e 5 (**0,59** in una scala da 0 a 1).

In relazione al secondo aspetto indicato inizialmente, ovvero il numero di abitanti che vivono nelle sezioni censuarie con indice di vulnerabilità maggiore (e quindi con minor capacità resiliente), ci si è affidati interamente all'analisi spaziale tramite software GIS. E' stato sufficiente in questo caso incrociare il dato di popolazione residente (considerando la popolazione in tutte le fasce d'età), per sezione censuaria, con il valore finale di vulnerabilità ottenuto dalla sezione. In questo modo è stato possibile calcolare un valore globale medio ponderato della vulnerabilità, dove la popolazione residente è il fattore di ponderazione. Per quanto concerne questo parametro si ottiene un valore medio ponderato pari a **1,6** (**vulnerabilità bassa**), in una scala compresa tra 1 e 5 (**0,32** in una scala da 0 a 1).

Incrociando il dato medio ponderato della vulnerabilità con quello legato alla percentuale di popolazione in fascia debole, si ottiene un valore finale di **rischio medio**, in considerazione della basso numero di abitanti del Comune di Offida.

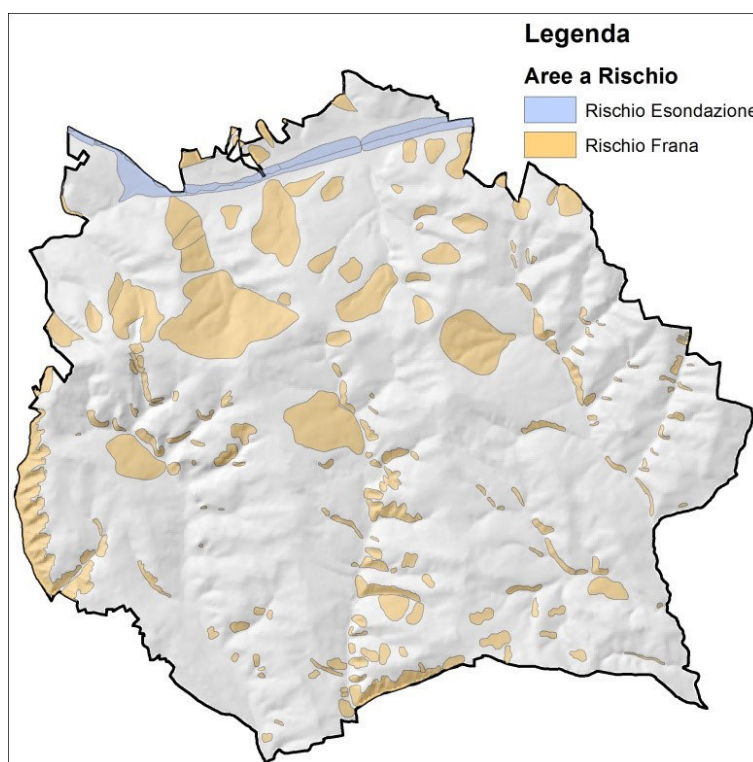
Vulnerabilità (V)	5	M	H	MA	MA	MA
	4	M	H	MA	MA	MA
	3	M	H	H	H	H
	2	B	M	M	M	M
	1	Trascurabile	B	B	B	B
		1	2	3	4	5
Hazard level						

3.5. Il dissesto Idrogeologico legato alle infrastrutture (D)

L'analisi della vulnerabilità del territorio, nel caso dei dissesti idrogeologici, è basata totalmente sul Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.C.R. della Regione Marche n.116 del 21/01/2004 e aggiornato nel 2016. Il Piano integra al suo interno la zonizzazione delle aree franose ed a rischio esondazione. La descrizione del rischio legato ai dissesti idrogeologici viene realizzata in funzione del manifestarsi di eventi climatici meteorici estremi (concentrazione delle precipitazioni in archi di tempo sempre più limitati, alternanza di lunghi periodi siccitosi e di eventi meteorici intensi, etc.). Questi fenomeni sono tra l'altro sempre più problematici anche in virtù della progressiva cementificazione dei territori dei bacini idrografici (per quanto concerne il rischio esondazioni) e dell'abbandono delle attività agricole nelle aree di versante (per quanto concerne il rischio frane). La combinazione dei due fattori, come per gli altri settori indagati, determina una crescente vulnerabilità dei territori.

3.5.1 Indice di Esposizione (DE1)

I principali fattori di esposizione sono, dunque, rappresentati dalle aree classificate dal P.A.I. regionale come zone a rischio esondazione o a rischio frana. Nella seguente tabella e nella successiva immagine vengono elencate e rappresentate tutte le aree del PAI relative al territorio comunale di Offida.



La tabella mette subito in evidenza il peso specifico delle due aree a rischio sul totale del territorio comunale. Nel caso delle aree esondabili esse sono piuttosto limitate, sia in virtù della particolare conformazione territoriale. Per quanto concerne viceversa le aree franose, proprio per effetto della morfologia del territorio, esse sono numerose, piuttosto estese e molto diffuse. Si tratta pertanto di un elemento di vulnerabilità del territorio particolarmente significativo.

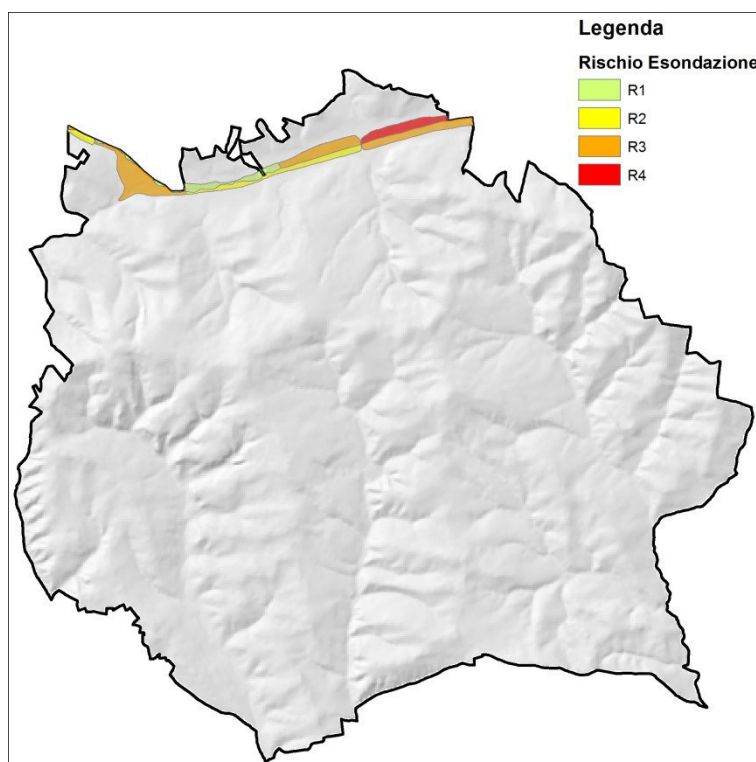
Superficie	Estensione [km ²]	%
Aree non a rischio	40,68	82,60%
Aree a rischio esondazione	0,77	1,56%
Aree a rischio frana	7,8	15,84%
Totale comunale	49,26	100%

Aree esondabili

L'articolo 8 delle Norme di Attuazione del PAI indica che “la fascia fluviale è suddivisa in tronchi distinti in base ai livelli di rischio, [...], così denominati: AIN_R4- Aree Inondabili a Rischio molto elevato, AIN_R3- Aree Inondabili a Rischio elevato, AIN_R2- Aree Inondabili a Rischio medio e AIN_R1- Aree Inondabili a Rischio moderato. A tutte le aree perimetrate è associato un unico livello di pericolosità P4:elevata- molto elevata.”

Le aree a rischio esondazione sono tutte localizzate lungo la piana alluvionale del Torrente Tesino (lato nord del territorio comunale) ed interferiscono principalmente con la zona artigianale e una parte della frazione di Santa Maria Goretti.

Aree a rischio esondazione	Estensione [km ²]	%
Aree a rischio basso R1	0,08	10,39%
Aree a rischio medio R2	0,14	18,18%
Aree a rischio elevato R3	0,44	57,14%
Aree a rischio molto elevato R4	0,11	14,29%

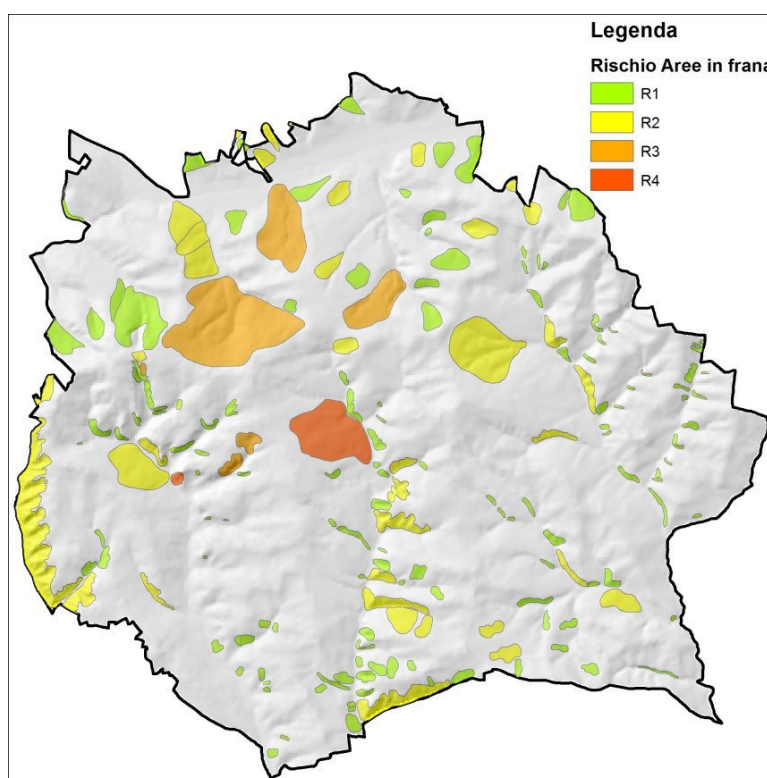


Aree in frana



L'articolo 11 delle NdA indica, in relazione alle aree in frana, quattro categorie “di pericolosità dei fenomeni gravitativi, distinti in AVD_P4- Aree di Versante a Pericolosità molto elevata, AVD_P3- Aree di Versante a Pericolosità elevata, AVD_P2- Aree di Versante a Pericolosità media, AVD_P1- Aree di Versante a Pericolosità moderata”. Vengono definiti inoltre “differenti livelli di rischio, individuati dalla combinazione del livello di pericolosità dei fenomeni gravitativi e dal livello di interferenza dei fattori antropici o dal valore degli elementi esposti, in relazione alla vulnerabilità degli elementi stessi, e suddivisi in AVD_R4- Aree di Versante in Dissesto a Rischio molto elevato, AVD_R3- Aree di Versante in Dissesto a Rischio elevato, AVD_R2- Aree di Versante in Dissesto a Rischio medio, AVD_R1- Aree di Versante in Dissesto a Rischio moderato e AVV_R4- Aree di Versante interessate da Valanghe a Rischio molto elevato.”

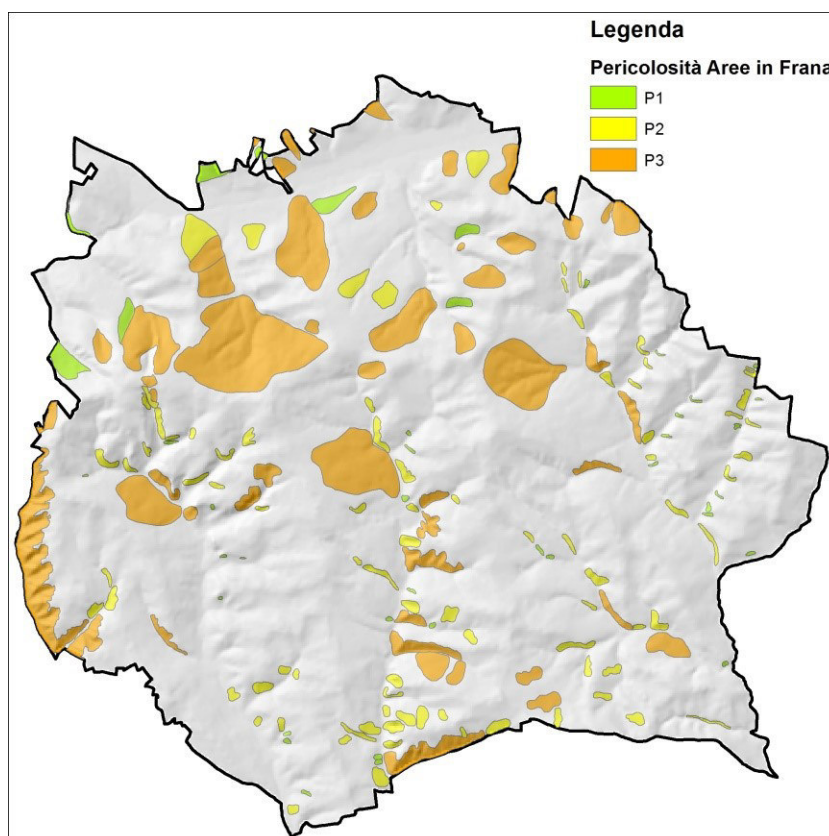
Aree a rischio frana	Estensione [km ²]	%
Aree a rischio basso R1	2,39	30,64%
Aree a rischio medio R2	3,08	39,49%
Aree a rischio elevato R3	1,82	23,33%
Aree a rischio molto elevato R4	0,51	6,54%



Aree a rischio frana	Estensione [km ²]	%
Aree a pericolosità bassa P1	0,40	5,13%
Aree a pericolosità media P2	1,43	18,33%
Aree a pericolosità elevata P3	5,97	76,54%
Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0	0,00%

Per quanto concerne i fenomeni franosi è subito evidente come il livello di pericolosità, che dipende come detto dai fenomeni gravitativi in atto e quindi fortemente legato alla pendenza dei versanti, alla

copertura del suolo ed alla struttura litologica, sia molto più negativo del livello di rischio, che considera anche gli elementi esposti.



Normalizzando ed aggregando i dati di pericolosità sia per il rischio di esondazione che per il rischio frana è possibile ottenere un valore univoco di esposizione al rischio idrogeologico per l'intero territorio comunale di Offida. Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata per le estensioni delle aree a diversa pericolosità, si ottiene un valore di esposizione del territorio di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,49 (esposizione bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,3** in una scala da 0 a 1).

Aree a rischio		Rischio frana Estensione [km ²]		%	Valore Esposizione
Frana	Aree a pericolosità nulla	40,68		82,60%	1
	Aree a pericolosità bassa P1	0,40		0,81%	2
	Aree a pericolosità media P2	1,43		2,90%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	5,97		12,12%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0			
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		0,77	0,77	1,56%	5

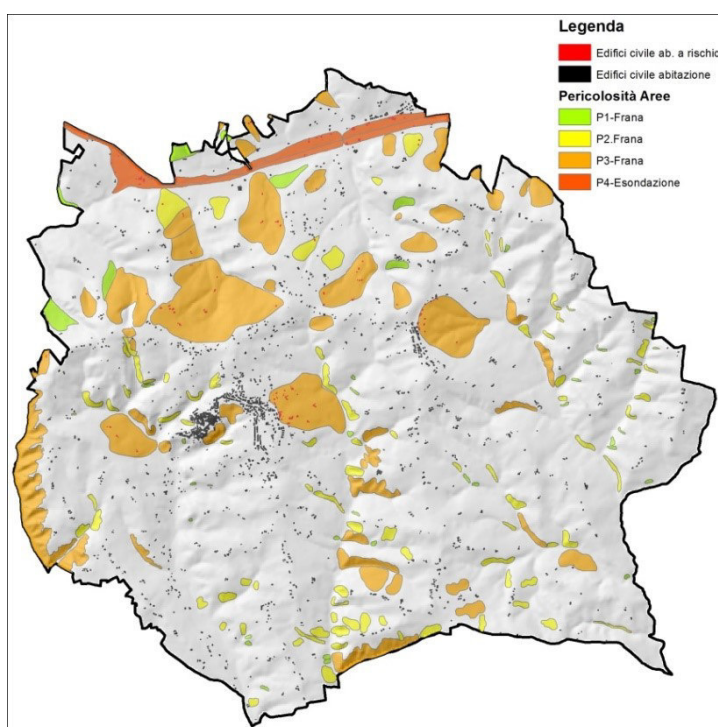
3.5.2 Indice di Sensitività

La presenza di aree soggette a rischio frane e a rischio esondazioni può costituire un serio problema per alcune infrastrutture lineari/puntuali, per gli immobili e la popolazione. Si è deciso pertanto di identificare la sovrapposizione geografica tra aree a rischio ed elementi a rischio, per identificare in modo più diretto gli elementi strategici del territorio che necessitano di particolari soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici. Vengono pertanto indagate le interazioni delle aree a rischio con: (a) edifici civili e popolazione; (b) edifici industriali; (c) strade principali e secondarie; (d) edifici ad uso pubblico di elevata sensitività; (e) elettrodotti e gasdotti.

ES1 - Edifici di civile abitazione e popolazione

L'analisi del numero di edifici residenziali localizzati in aree a rischio è basata sul numero teorico di abitanti per edificio. Ciò significa che il numero di abitanti indicato in tabella non può essere considerato come dato ufficiale, bensì come una stima calcolata a partire dalla popolazione residente per sezione censuaria, spalmata sugli edifici ad uso domestico presenti sul territorio, in funzione della loro superficie.

L'analisi evidenzia comunque una percentuale di abitanti in aree a rischio complessivamente poco superiore al 7%. Sono le aree a rischio frane con pericolosità elevata P3 e le aree esondabili ad essere più problematiche. Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata del numero di abitanti in zone a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività della popolazione di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,24 (sensitività bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,25** in una scala da 0 a 1).



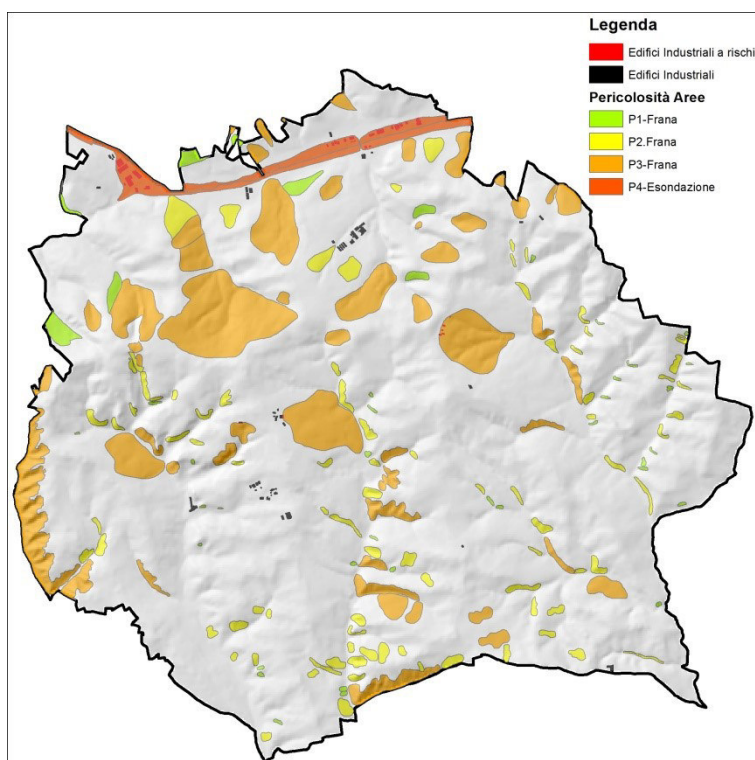
Aree a rischio		Numero Abitanti		%	Valore Esposizione
Frana	Aree a pericolosità nulla	4627		92,65%	1
	Aree a pericolosità bassa P1	1		0,02%	2
	Aree a pericolosità media P2	9		0,18%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	237		4,75%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0	120	2,40%	5
	Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)	120			

ES2 - Edifici ad uso industriale/artigianale

L'analisi dell'incidenza del rischio idrogeologico sul tessuto industriale/artigianale del territorio comunale di Offida è basata sulla superficie di edifici collocati in zone a rischio, in base ai dati di destinazione d'uso dell'edificato forniti dagli uffici comunali e dal database regionale.

L'analisi evidenzia un'elevata percentuale (prossima al 45%) di edifici artigianali/industriali in zone a rischio esondazione e una limitata percentuali (circa 3%) in aree a rischio frana con pericolosità elevata P3.

Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata della superficie di edifici in aree a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività del tessuto industriale di Offida al rischio idrogeologico pari a **2,9 (sensitività media)** in una scala da 1 a 5 (**0,58** in una scala da 0 a 1).



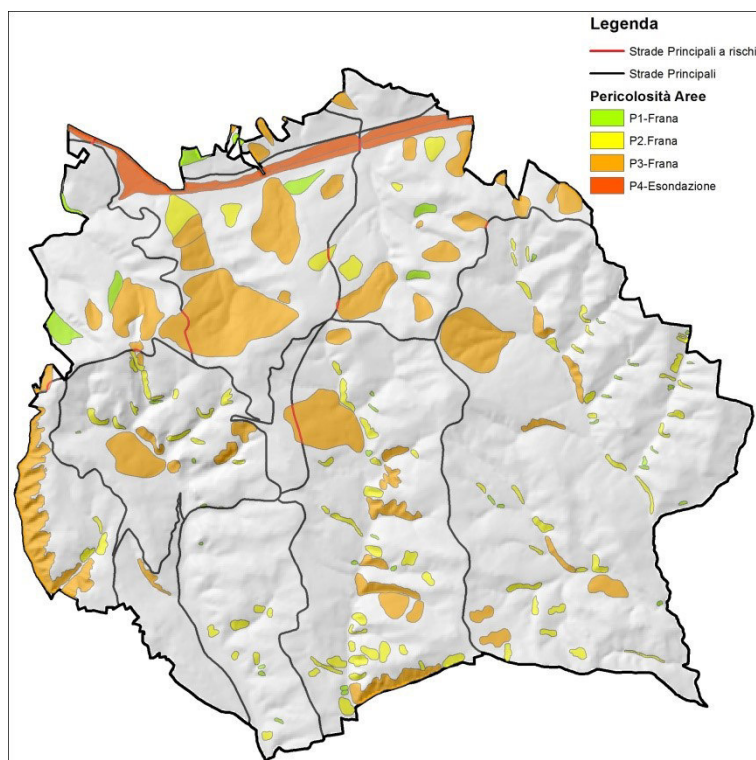
Aree a rischio		Superficie Edifici Artigianali/Industriali in zone a rischio (m ²)	%	Valore Esposizione
Aree a pericolosità nulla		52449,8	52,13%	1
Frana	Aree a pericolosità bassa P1	0,0	0,00%	2
	Aree a pericolosità media P2	0,0	0,00%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	3.484,8	3,46%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0	44,41%	5
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		44686,7		
		44686,7		

ES3 - Strade Principali

L'analisi dell'incidenza del rischio idrogeologico sul tessuto stradale del Comune di Offida è basata sull'estensione dei tracciati stradali provinciali e comunali collocati in zone a rischio, in base ai dati di viabilità forniti dalla Regione Marche.

L'analisi evidenzia una percentuale di Strade Provinciali in aree a rischio frana di poco superiore al 7%, prevalentemente ricadenti in zone a pericolosità elevata P3; mentre i tratto stradali provinciali in aree a rischio esondazione risultano prossimi al 3% del totale.

Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata dell'estensione delle Strade Provinciali del Comune di Offida in aree a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività del tessuto stradale principale di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,3 (sensitività bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,26** in una scala da 0 a 1).



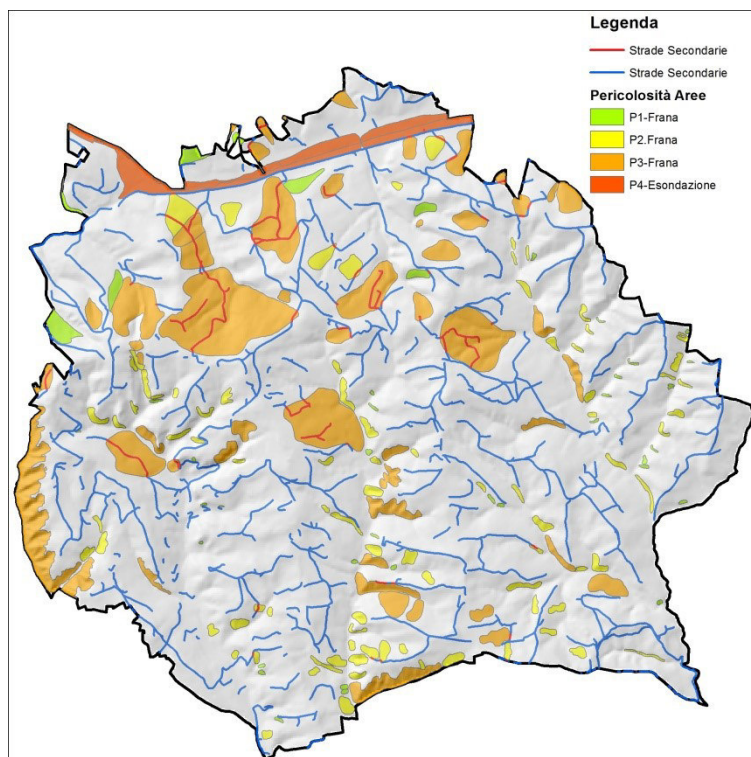
Aree a rischio		Estensione Strade Provinciali in zone a rischio (m)		%	Valore Esposizione
Aree a pericolosità nulla		39338,9		89,52%	1
Frana	Aree a pericolosità bassa P1	0,0		0,00%	2
	Aree a pericolosità media P2	344,7		0,78%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	3007,8		6,84%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0			
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		1252,6	1252,6	2,85%	5

ES4 - Strade Secondarie

L'analisi dell'incidenza del rischio idrogeologico sul tessuto stradale comunale ed interpodereale di Offida è basata sull'estensione di tali tracciati collocati in zone a rischio, in base ai dati di viabilità forniti dalla Regione Marche.

L'analisi evidenzia una percentuale di Strade Comunali ed Interpoderali in aree a rischio frana di poco inferiore al 22%, prevalentemente ricadenti in zone a pericolosità elevata P3 (15,2%) e secondariamente in zone a pericolosità media P2 (6,5%); mentre risultano pressoché nulli i tratti stradali comunali in aree a rischio esondazione.

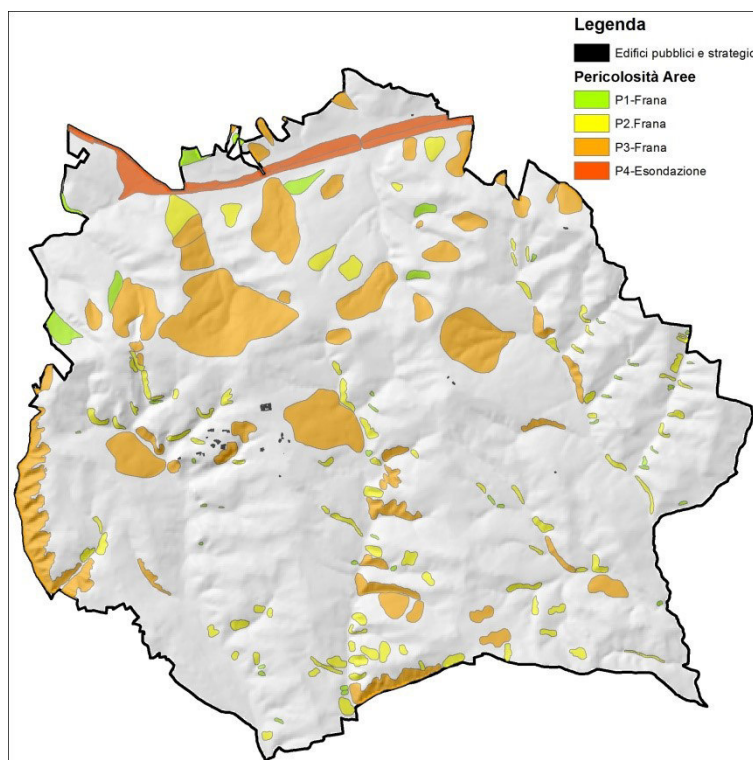
Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata dell'estensione delle Strade Comunali e Interpoderali del Comune di Offida in aree a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività del tessuto stradale secondario di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,6 (sensitività bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,32** in una scala da 0 a 1).



Aree a rischio		Estensione Strade Provinciali in zone a rischio (m)	%	Valore Esposizione
Aree a pericolosità nulla		112495,1	78,00%	1
Frana	Aree a pericolosità bassa P1	314,2	0,22%	2
	Aree a pericolosità media P2	9404,8	6,52%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	21976,8	15,24%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0	0,03%	5
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		37,03		
		31,03		

ES5 - Edifici ad uso pubblico di elevata sensitività

Per quel che riguarda gli edifici ad uso pubblico e di elevata sensibilità (scuole, chiese, caserma, municipio, sede C.O.C., cimitero e locali pubblici vari), l'analisi condotta non ha individuato interferenze di questi con le aree a rischio, pertanto è possibile attribuirne un valore di **sensitività nullo**.



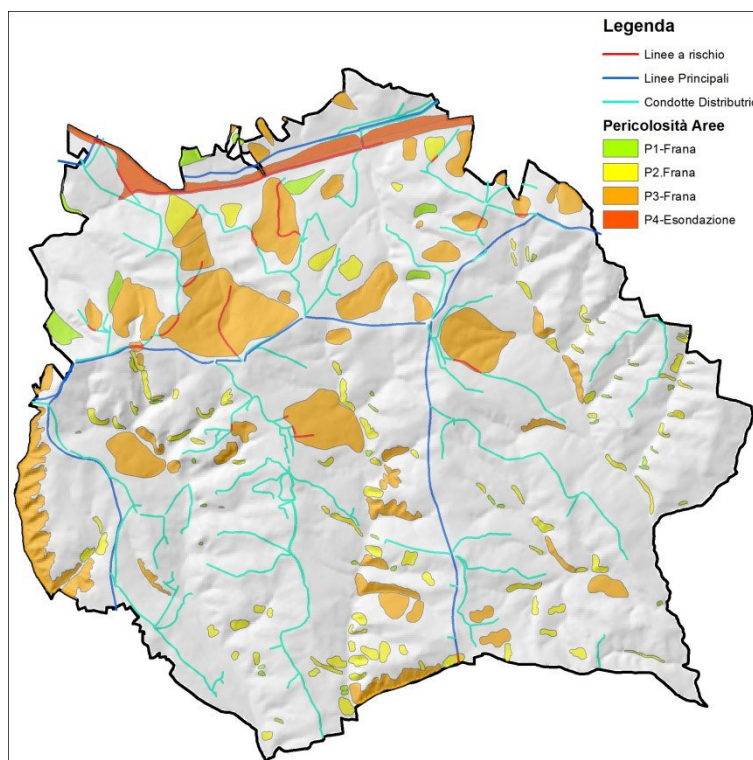
ES6 - Acquedotto ad uso potabile

L'analisi dell'incidenza del rischio idrogeologico sulla rete di distribuzione delle acque ad uso potabile del Comune di Offida è basata sull'estensione di tali tracciati collocati in zone a rischio, in base ai dati presenti negli elaborati tecnici del P.R.G. comunale. In particolare sono state prese in considerazione le condotte adduttrici dell'acquedotto del Pescara, le condotte principali dell'acquedotto dei Sibilline e infine le condotte distributrici.

L'analisi evidenzia una percentuale di Acquedotti in aree a rischio frana pari al 4,63%, prevalentemente ricadenti in zone a pericolosità elevata P3; mentre risultano di poco superiori al 4,0% i tratti di acquedotto ricadenti in aree a rischio esondazione.

Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata dell'estensione dell'Acquedotto del Comune di Offida in aree a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività della rete di distribuzione di acqua potabile di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,3 (sensitività bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,26** in una scala da 0 a 1).

Resta da sottolineare il fatto che, pur essendo basse le percentuali di rete idrica ricadente in aree a rischio, in due tratti (di estensione totale pari a 251,0 m) la linea principale dell'Acquedotto Pescara ricade in zone a rischio frana, mentre la linea principale dell'Acquedotto dei Sibillini, attraversando il T. Tesino, interferisce con la zona a rischio esondazione.



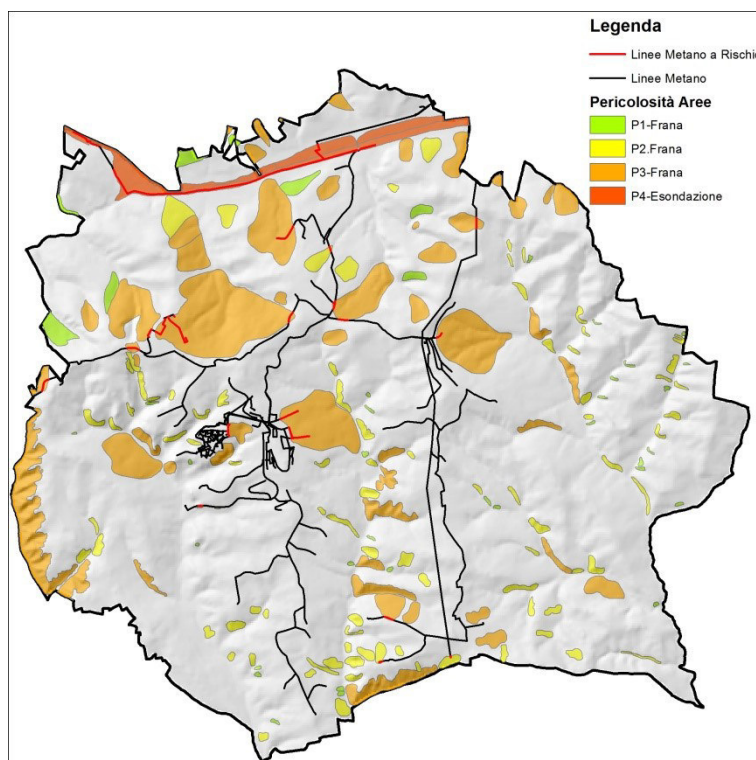
Aree a rischio		Estensione Acquedotto in zone a rischio (m)		%	Valore Esposizione
Frana	Aree a pericolosità nulla	83708,8		90,88%	1
	Aree a pericolosità bassa P1	0,0		0,00%	2
	Aree a pericolosità media P2	262,3		0,28%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	4267,8		4,63%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0		4,20%	5
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		3869,1	3869,1		

ES7 - Metanodotti

L'analisi dell'incidenza del rischio idrogeologico sulla rete di distribuzione del metano del Comune di Offida è basata sull'estensione di tali tracciati collocati in zone a rischio, in base ai dati presenti negli elaborati tecnici del P.R.G. comunale. Sono state prese in considerazione le linee di media, bassa e alta pressione, oltre alle tubazioni in polietilene della rete di distribuzione secondaria fornite dalla EnergieOffida s.r.l.

L'analisi evidenzia una percentuale di Metanodotti in aree a rischio frana di poco superiore al 5,0%, prevalentemente ricadenti in zone a pericolosità elevata P3; mentre risultano di poco superiori al 6,0% i tratti di acquedotto ricadenti in aree a rischio esondazione.

Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata dell'estensione di Metanodotto del Comune di Offida in aree a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività della rete di distribuzione di acqua potabile di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,4 (sensitività bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,28** in una scala da 0 a 1).



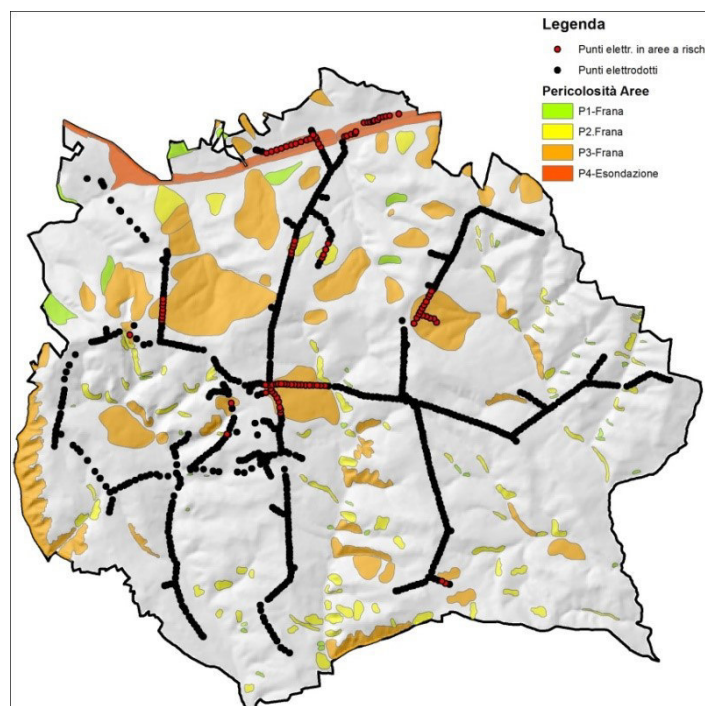
Aree a rischio		Estensione Metanodotti in zona a rischio (m)		%	Valore Esposizione
Frana	Aree a pericolosità nulla	54265,6		88,17%	1
	Aree a pericolosità bassa P1	44,9		0,07%	2
	Aree a pericolosità media P2	121,7		0,20%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	3076,6		5,00%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0	4040,5	6,56%	5
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		4040,5			

ES8 - Elettrodotti

L'analisi dell'incidenza del rischio idrogeologico sulla rete di distribuzione elettrica del Comune di Offida è basata sul numero di pali della linea elettrica ricadenti in zone a rischio. Sono state prese in considerazione le linee elettriche gestite dalla ditta EnergieOffida s.r.l.

L'analisi evidenzia una percentuale di pali della rete elettrica in aree a rischio frana di poco superiore al 8,0%, prevalentemente ricadenti in zone a pericolosità elevata P3; mentre risultano di poco superiori al 4,0% il numero di pali ricadenti in aree a rischio esondazione.

Della tabella seguente, a seguito di una media ponderata del numero di pali della rete elettrica del Comune di Offida in aree a rischio con diverso grado di pericolosità, si ottiene un valore di sensitività della rete elettrica di Offida al rischio idrogeologico pari a **1,4 (sensitività bassa)** in una scala da 1 a 5 (**0,28** in una scala da 0 a 1).



Aree a rischio		Numero di pali della rete elettrica in zone a rischio		%	Valore Esposizioni
Aree a pericolosità nulla		679		87,73%	1
Frana	Aree a pericolosità bassa P1	0		0,00%	1
	Aree a pericolosità media P2	10		1,29%	3
	Aree a pericolosità elevata P3	53		6,85%	4
	Aree a pericolosità molto elevata P4	0,0	32	4,13%	5
Aree a pericolosità molto elevata P4 (esondazione)		32			

Sintesi dei fattori di sensitività.

Il valore globale di sensitività del territorio comunale di Offida al dissesto idrogeologico, ottenuto da una media dei valori ottenuti per ogni singola categoria in un range da 1 a 5, risulta pari a **1,39** (**sensitività bassa - 0,28** in una scala da 0 a 1). I settori più sensibili risultano essere l'edificato industriale (2,9 – sensitività media) e la viabilità secondaria (1,6 – sensitività bassa).

Tuttavia le analisi delle reti infrastrutturali meritano un approfondimento a parte in quanto, seppur interferiscono limitatamente con aree a rischio idrogeologico, resta da valutare se tali interferenze possano pregiudicare l'intera funzionalità delle linee o risultino ininfluenti.

Parametri considerati	Valore sensitività [scala 1-5]
ES1 - Popolazione	1,24
ES2 - Edifici Industriali	2,9
ES3 - Strade Principali	1,3
ES4 - Strade Secondarie	1,6
ES5 - Edifici Strategici	0,0
ES6 - Acquedotto	1,3
ES7 - Metanodotto	1,4
ES8 - Rete Elettrica	1,4

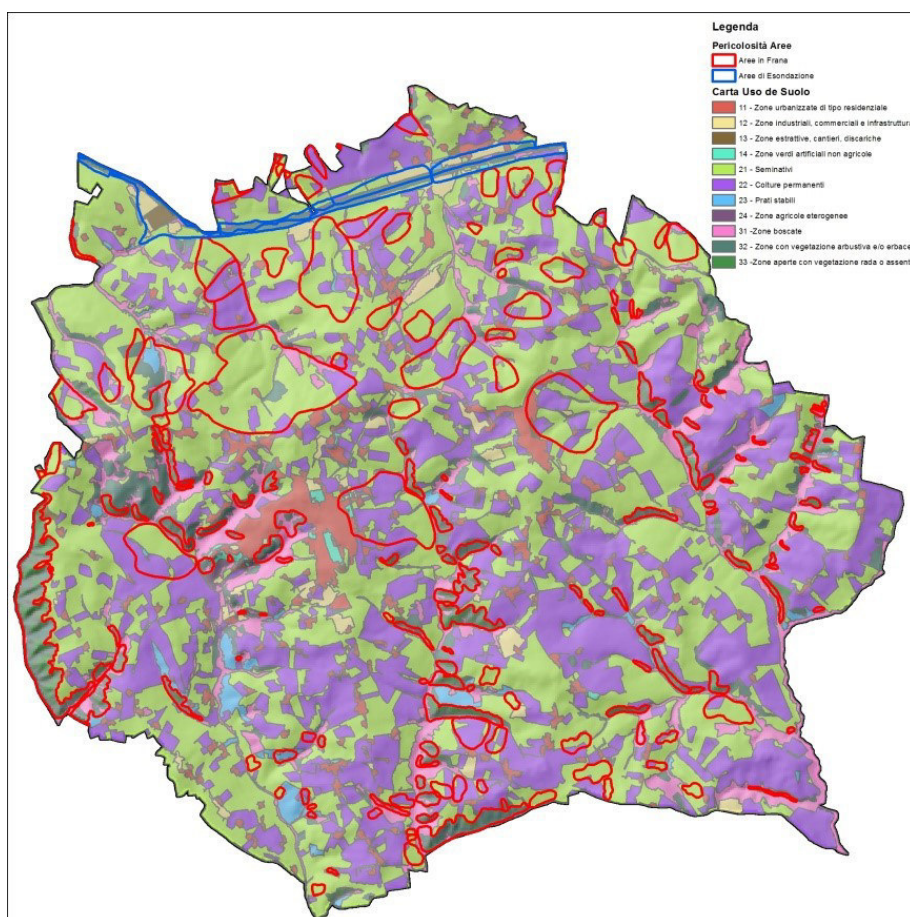
3.5.3 Indice di Capacità Adattiva

La determinazione del valore di capacità adattiva dell'intero territorio comunale alle problematiche legate al dissesto idrogeologico non risulta semplice ne tanto meno possibile dal punto di vista quantitativo.

Tuttavia i dati di uso del suolo del Comune di Offida (derivati dalla cartografia ufficiale della Regione Marche con aggiornamento al 2007) influiscono positivamente in merito alle problematiche geomorfologiche dei versanti collinari. Difatti l'elevata percentuale di territorio comunale utilizzato a fini agricoli, pari al 74,63%, ci mostra come l'azione quotidiana di lavorazione dei campi da parte dell'uomo possa rappresentare un elemento di manutenzione, mitigazione e quindi adattamento ai fenomeni idrogeologici in atto.

In particolare considerando la destinazione d'uso delle sole aree coinvolte da movimenti franosi si evince come il 43,43% di queste sia destinata a seminativi e il 20,50% a colture permanenti (viti o ulivo), mentre circa il 32% a zone boscate o con vegetazione arbustiva, erbacea o assente. Pertanto una corretta gestione delle pratiche agricole nelle aree coltivate potrebbe rappresentare certamente un'attività mitigatrice nei confronti di una futura evoluzione dei fenomeni gravitativi.

Discorso diverso meritano le aree soggette a rischio di esondazione, dove la sola attività agricola può poco in termini di riduzione del rischio, tuttavia l'attivazione di accordi di area vasta (Accordo Agroambientale, Contratto di Fiume ecc.) potrebbero rappresentare il mezzo con la quale intervenire e predisporre piani di mitigazione del rischio.



Categoria di Uso del Suolo Territorio Comunale di Offida	Superficie [km2]	Percentuale
Zone urbanizzate residenziali	2,50	5,08%
Zone industriali, commerciali e infrastrutturali	0,86	1,75%
Zone estrattive, cantieri e discariche	0,08	0,16%
Zone verdi artificiali non agricole	0,13	0,26%
Seminativi	21,91	44,49%
Colture permanenti	14,84	30,13%
Prati stabili	0,70	1,42%
Zone agricole eterogenee	0,03	0,06%
Zone boscate	4,21	8,55%
Zone con veg.arbustiva/erbacea	2,99	6,07%
Zone con veg. rada o assente	1,00	2,03%
Acque continentali	0,0	0,00%
SUP.TOTALE	45,28	--

Categoria di Uso del Suolo nelle aree a rischio frana	Superficie [km2]	Percentuale
Zone urbanizzate residenziali	0,14	1,79%
Zone industriali, commerciali e infrastrutturali	0,02	0,26%
Zone estrattive, cantieri e discariche	0,004	0,05%
Zone verdi artificiali non agricole	0,02	0,26%
Seminativi	3,39	43,43%
Colture permanenti	1,6	20,50%
Prati stabili	0,09	1,15%
Zone agricole eterogenee	0,002	0,03%
Zone boscate	0,69	8,84%
Zone con veg.arbustiva/erbacea	1,09	13,96%
Zone con veg. rada o assente	0,76	9,74%
Acque continentali	0,0	0,00%
SUP.TOTALE	45,28	--

Pertanto in considerazione del fatto che il 75% del territorio comunale di Offida presenta un livello di capacità adattiva potenzialmente alto (pari a 4,0) e il restante 25% un livello potenzialmente basso (pari a 2,0) è possibile stabilire che in generale il livello di capacità adattiva del Comune di Offida al dissesto idrogeologico risulta pari a **3,5 (capacità adattiva alta – 0,7** in una scala da 0 a 1).



3.5.4. Analisi della Vulnerabilità

Riassumendo quanto sopra esposto ne risulta che l'effetto del dissesto idrogeologico sul tessuto infrastrutturale del Comune di Offida presenta una **vulnerabilità bassa** (pari a **1,47** in una scala da 1 a 5 e **0,29** in una scala da 0 a 1), come di seguito dimostrato e raffigurato:

Componenti vulnerabilità	Valore [scala 1-5]	Valore normalizzato [scala 0-1]
Esposizione	1,49	0,30
Sensitività	1,39	0,28
Capacità adattiva	3,5	0,70
VULNERABILITA'	1,47	0,29

- Indice di Esposizione E = 1,49 (Basso)
- Indice di Sensitività S = 1,39 (Basso)
- Impatto Potenziale (E+S) I = 1,44 (Basso)
- Capacità Adattiva AC = 0,70 (Alta)
- **Vulnerabilità = (1,44+(5-3,5))/2= 1,47 (Bassa)**

3.5.5. Analisi del Rischio Idrogeologico

L'analisi del rischio idrogeologico passa inevitabilmente attraverso la lettura dei documenti di Piano già esistenti e nello specifico del Piano per l'Assetto Idrogeologico. Il piano identifica già in modo chiaro, attraverso una mappatura puntuale, le aree soggette a rischio sul territorio comunale. Vengono valutate sia le aree sottoposte a rischio frana, sia le aree a rischio esondazione. Non è necessario pertanto procedere con lo sviluppo di una metodologia ad hoc, che risulterebbe sicuramente ridondante rispetto alle analisi del PAI. L'analisi del rischio viene quindi finalizzata esclusivamente a fornire un indicatore sintetico globale dell'intensità del rischio idrogeologico per il comune di Offida, al solo scopo di poter comparare i risultati con gli altri settori analizzati. Ciò permetterà all'amministrazione comunale di creare una corretta gerarchia dei settori a rischio, sulla quale costruire successivamente il Piano di Adattamento. Per calcolare l'indicatore sintetico di rischio è stato valutato il valore medio ponderato del rischio nelle aree "esposte", ovvero quelle cartografate dal PAI. La ponderazione avviene sulla base dell'estensione areale. La scala di valutazione è quella del PAI, costituita da quattro classi da 1 (rischio basso) a 4 (rischio molto elevato). Si ottengono i risultati espressi in tabella. La scala in quattro classi è stata riportata ad una scala a 5 classi, attribuendo ad ogni classe l'intervallo di 0,8.

Aree a rischio esondazione	Estensione [km ²]	%	Valore classe rischio
Aree a rischio basso R1	0,08	10,39%	1
Aree a rischio medio R2	0,14	18,18%	2
Aree a rischio elevato R3	0,44	57,14%	3
Aree a rischio molto elevato R4	0,11	14,29%	4

Aree a rischio frana	Estensione [km ²]	%	Valore classe rischio
Aree a rischio basso R1	2,39	30,64%	1
Aree a rischio medio R2	3,08	39,49%	2
Aree a rischio elevato R3	1,82	23,33%	3
Aree a rischio molto elevato R4	0,51	6,54%	4

Rischio	Valore medio ponderato (scala 1-4)	Livello di rischio aree esposte (scala 1-5)
Esondazione	2,75	3,44
Frana	2,05	2,56
Totale	2,40	3,0

Oltre alla valutazione del valore medio ponderato, è bene tenere presente anche l'estensione delle aree a rischio all'interno del territorio comunale. Per dare una valutazione corretta in una scala da 1 a 5, si è deciso di attribuire il valore più basso qualora le aree a rischio coprano complessivamente meno del 10% del territorio comunale. Viceversa si attribuisce il valore massimo qualora la superficie interessata sia maggiore del 40% rispetto al totale comunale

Superficie esposta	Valore rischio
<10% sulla ST	1
10-20% sulla ST	2
20-30% sulla ST	3
30-40% sulla ST	4
>40% sulla ST	5

La somma di tutte le aree a rischio cartografate dal PAI è pari a 8,57 km², pari al 17,4% della superficie totale comunale. Si può quindi attribuire un punteggio 2 alla valutazione della superficie esposta al rischio. L'incrocio dei due fattori del rischio (livello medio di esposizione al rischio ed estensione delle aree a rischio) rappresentato graficamente nella figura seguente, evidenzia per il territorio di Offida un fattore sintetico globale di **rischio medio**.

Estensione aree a rischio	5	M	H	MA	MA	MA
	4	M	H	MA	MA	MA
	3	M	H	H	H	H
	2	B	M	M	M	M
	1	Trascurabile	B	B	B	B
		1	2	3	4	5
Livello medio esposizione al rischio						

3.6. Boschi ed Incendi Boschivi (E)

L'atto fondamentale che stabilisce le linee di indirizzo di tutte le attività connesse con la lotta contro gli incendi boschivi nella Regione Marche è la **DGR n. 1462 del 2/8/2002** (adottata in attuazione della legge 353 del 21/11/2000) con la quale si approva il "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione e prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi". Nella DGR viene descritta la metodologia per la redazione della carta del rischio, attraverso la quale è stato possibile calcolare la percentuale del territorio regionale con rischio da trascurabile ad estremo. Nella tabella seguente si riporta un estratto per il Comune di Offida.

	% del territorio sottoposto a rischio incendi boschivi - DGR				
Comune	Trascurabile	Basso	Medio	Alto	Estremo
Offida	0,0%	83,8%	16,2%	0,0%	0,0%

La tabella evidenzia la bassa rilevanza del rischio incendi boschivi per il territorio di Offida. Oltre l'80% della superficie comunale ricade nelle categorie di rischio "Basso", mentre il restante 16,2% nella categoria di rischio "medio".

Si è deciso, tuttavia, di analizzare ugualmente questo tema al fine di individuare spazialmente i fattori che caratterizzano la vulnerabilità del territorio offidano al rischio incendi.

3.6.1. Indice di Esposizione

EE1 – Innesco incendi boschivi – il fattore climatico

Dal punto di vista meteorologico, i fattori che influenzano maggiormente l'innesco degli incendi boschivi sono la temperatura e l'umidità relativa. C'è una correlazione positiva tra la probabilità d'innesco e la temperatura, mentre si rileva una correlazione negativa con l'umidità relativa (per esempio in caso di terreno umido per effetto di precipitazioni meteoriche si riduce la probabilità d'innesco).

Per analizzare il fattore climatico sono quindi state utilizzate le serie storiche climatiche a disposizione dei Comuni marchigiani, già analizzate nella fase A1. In particolare i due indici climatici più rilevanti sono i Consecutive Dry Days (CDD) e i giorni consecutivi con temperatura massima maggiore del 90° percentile (WSDI).

Indici climatici	Tau	P_value	TS slope
CDD	0,061	0,349	0,058
WSDI	0,138	0,001	0,501

La tabella evidenzia come per entrambi gli indici presi in considerazione si rilevi un trend d'incremento del fenomeno. Ciò appare più marcato per l'indice WSDI, il quale, tra l'altro, presenta anche un'ottima significatività statistica. Questi indici tuttavia, nonostante evidenzino una situazione climatica in peggioramento rispetto al fenomeno degli incendi boschivi, non ci indicano la frequenza storica di giorni critici. Si è deciso pertanto di utilizzare le serie storiche a disposizione per evidenziare il numero di eventi critici per anno e la loro magnitudo, sia in relazione alla temperatura massima giornaliera, sia in relazione alla lunghezza dei periodi siccitosi. Per giorni critici sono stati considerati i casi con temperatura massima maggiore di 30°C e assenza di precipitazioni, queste condizioni verificatesi per almeno 5 giorni consecutivi. La serie storica presa in considerazione per il Comune di Offida è relativa agli anni 1961-2015.

Classe di esposizione	Durata evento	Numero eventi
1	5-7 giorni	31
2	8-14 giorni	53
3	15-21 giorni	13
4	22-28 giorni	7
5	>28 giorni	22
TOTALE	-	126

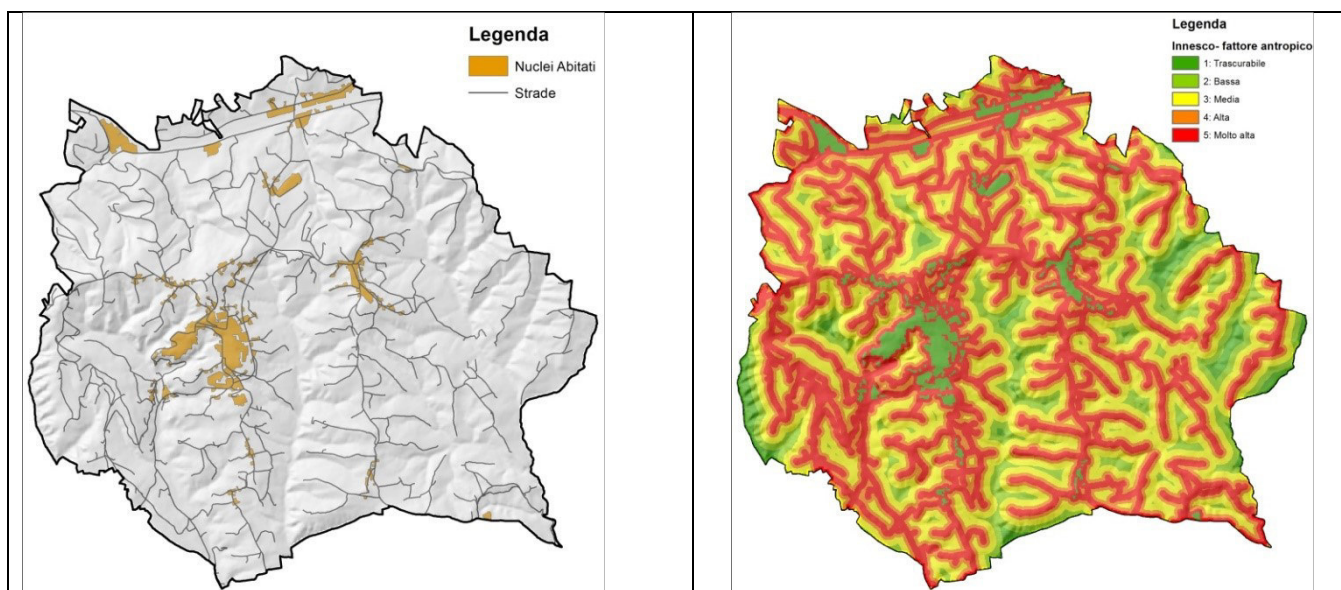
Classe di esposizione	Valore medio Tmax	Numero eventi
1	30-32 °C	8
2	32-34°C	70
3	34-36°C	40
4	36-38°C	8
5	>38°C	0
TOTALE	-	126

L'analisi degli eventi critici evidenzia un numero significativo di eventi con durata compresa tra 5 e 14 giorni e con temperatura media massima compresa tra 32 e 34°C. Calcolando il valore medio degli eventi critici su tutto l'arco della serie storica si ottiene un valore di **esposizione "climatica"** pari a **2,50 (0,5** in una scala da 0 a 1), in una scala compresa tra 1 (trascurabile) e 5 (molto alta). Ciò tuttavia, come già evidenziato attraverso la lettura degli indici CDD e WSDI tenderà ad incrementarsi, in modo probabilmente significativo. Il fattore climatico si assume omogeneo su tutto il territorio comunale.

EE2 – Innesco incendi boschivi – il fattore antropico.

Gli incendi boschivi in Regione Marche sono principalmente dolosi. L'uomo ne è quindi il principale fattore d'innescio. Le cause principali sono legate al lancio di mozziconi di sigarette e le scintille provenienti dal barbecue. Nonostante sia difficile modellizzare il comportamento dell'uomo (negligenza o piromania, ect), è possibile assumere statisticamente (J.G. Robin, 2006) che vi sia una fortissima correlazione tra la localizzazione degli inneschi degli incendi boschivi e la vicinanza a strade, ferrovie e centri abitati. In questa analisi si assume che la vulnerabilità del territorio all'innescio di incendi boschivi sia massima in prossimità di strade (anche secondarie), ferrovie e centri abitati e che si riduca progressivamente all'allontanarsi dagli stessi. Si assume inoltre che oltre i 300 metri la vulnerabilità sia trascurabile. Nella tabella seguente vengono descritti i valori di esposizione rappresentati cartograficamente.

Prossimità	Livello di esposizione	
0 – 50 metri	Molto alta	5
50 – 100 metri	Alta	4
100 – 150 metri	Media	3
150 – 300 metri	Bassa	2
>300 metri	Trascurabile	1



Livello esposizione	Superficie [km ²]	%
Trascurabile	2,84	5,77%
Bassa	4,29	8,71%
Media	13,67	27,75%
Alta	11,92	24,20%
Molto alta	16,54	33,58%
SUP.TOTALE	40,26	100%

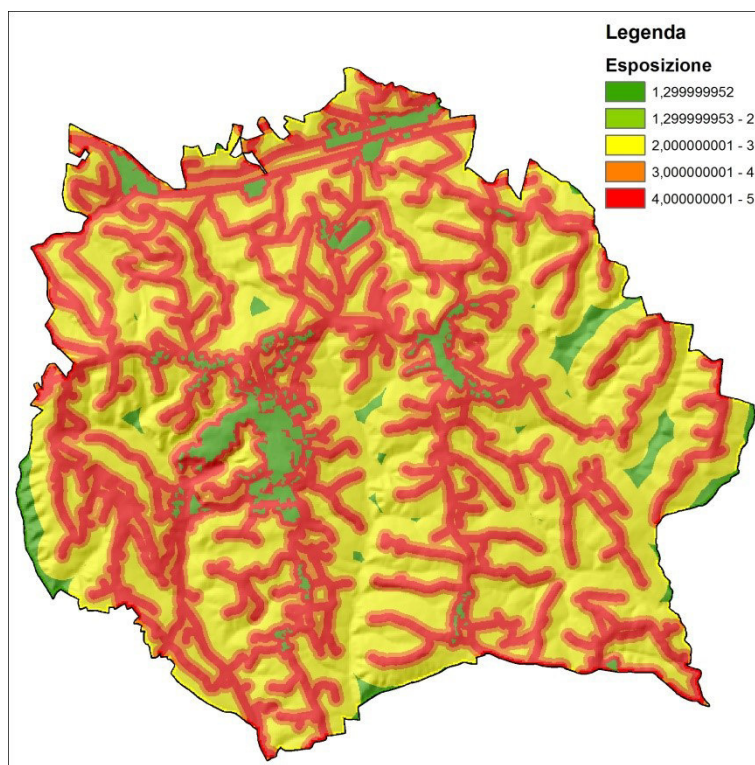
Per quanto concerne i fattori d'innescò, il territorio di Offida presenta un'esposizione piuttosto marcata, legata principalmente alla diffusione di molteplici edifici abitati, anche in posizioni periferiche rispetto al centro storico. Questo ha determinato la formazione di una fitta rete di infrastrutture stradali, con circa 188 km di tracciati, principalmente di tipo secondario (comunali, vicinali ed interpoderali), ma comunque costituenti un elemento di vulnerabilità poiché possibili punti d'innescò di incendi dolosi. Il valore medio ponderato di **esposizione** in relazione al fattore "**innescò di origine antropica**" è pari a **3,7 (0,74** in una scala 0 a 1), in una scala da 1 (trascurabile) a 5 (molto alta).

Sintesi dei fattori di esposizione.

Per calcolare un fattore globale di esposizione del territorio comunale, sono stati calcolati dapprima i valori di vulnerabilità dei due parametri considerati, utilizzando la media ponderata sull'estensione superficiale delle cinque classi di vulnerabilità (ciò come detto non vale per il fattore climatico, che si considera omogeneo su tutto il territorio comunale). I parametri sono stati normalizzati su una scala 0-1. Successivamente sono stati utilizzati dei pesi per attribuire la corretta importanza ad ognuno dei due parametri. Il fattore che incide maggiormente nel calcolo dell'esposizione del territorio è certamente il fattore antropico. Questo fattore è fortemente imprevedibile e dipende, come detto, da comportamenti illeciti, legati a fenomeni anche di tipo sociale e di natura talvolta psichiatrica. Si tratta di un fattore scarsamente controllabile da parte dell'amministrazione pubblica e sul quale è possibile agire in modo limitato o comunque con azioni di medio-lungo periodo.

Parametri considerati	Valore esposizione [scala 1-5]	Valore normalizzato [scala 0-1]	Peso dei parametri
Fattore "climatico" – EE1	2,50	0,5	0,2
Fattore "antropico" – EE2	3,70	0,74	0,8
Fattore globale di esposizione	3,46	0,69	1,0

Globalmente, per il territorio comunale di Offida si assume che il valore di **esposizione** sia pari a **3,46**, in una scala da 1 a 5. Riportando l'indicatore in una scala 0-1 il valore di sensibilità assume valore **0,57**. Di seguito la mappa finale del Comune di Offida dell'esposizione al rischio incendi.

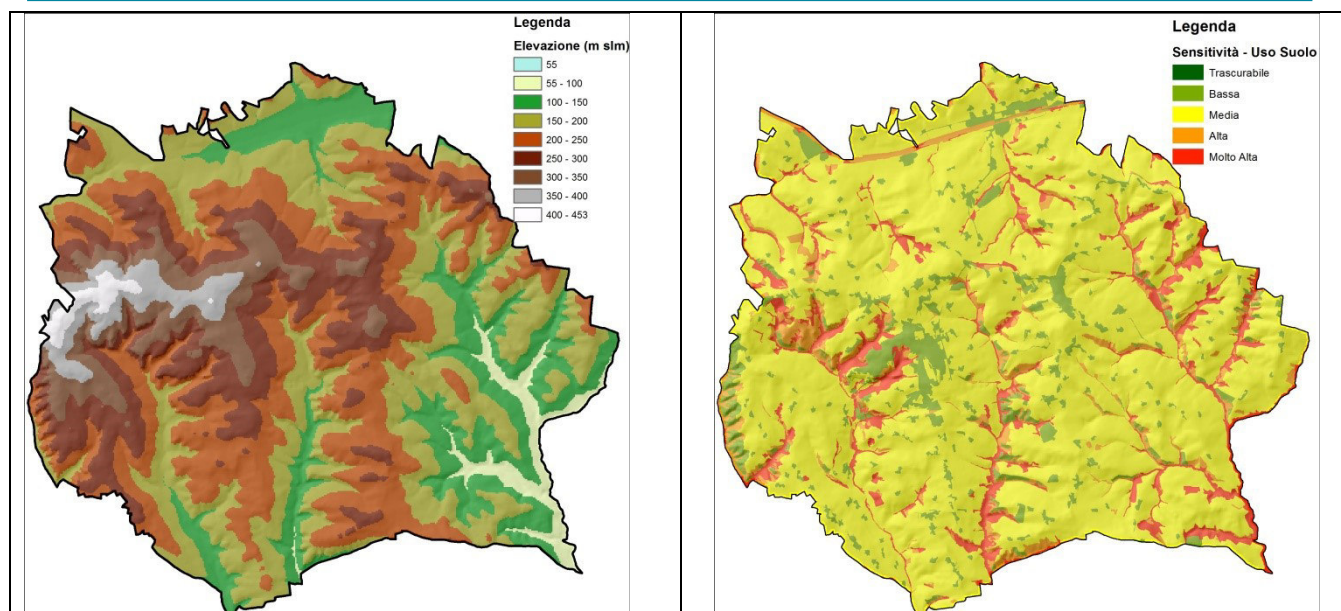


3.6.2. Indice di Sensitività

ES1- Uso del suolo.

L'uso del suolo influisce significativamente sia nella facilità di ignizione dell'incendio boschivo, sia nella sua successiva propagazione. Le aree boscate (e principalmente quelle caratterizzate dalla presenza di conifere o di boschi misti) sono maggiormente vulnerabili poiché il materiale combustibile è presente in grandi quantità ed è facilmente infiammabile (specie con determinate condizioni climatiche). Per valutare l'uso del suolo è stata utilizzata la cartografia ufficiale sull'uso del suolo della Regione Marche (con aggiornamento del dato al 2007). Sono state definite cinque classi di vulnerabilità: la classe più bassa è stata attribuita a tutti gli usi privi di materiale combustibile (acque continentali), mentre la classe più alta è stata attribuita alle zone boscate.

Categoria di Uso del Suolo	Grado di sensitività	Superficie [km2]	Percentuale
Zone urbanizzate residenziali	2	2,50	5,08%
Zone industriali, commerciali e infrastrutturali	2	0,86	1,75%
Zone estrattive, cantieri e discariche	2	0,08	0,16%
Zone verdi artificiali non agricole	3	0,13	0,26%
Seminativi	3	21,91	44,49%
Colture permanenti	3	14,84	30,13%
Prati stabili	3	0,70	1,42%
Zone agricole eterogenee	3	0,03	0,06%
Zone boscate	5	4,21	8,55%
Zone con veg.arbustiva/erbacea	4	2,99	6,07%
Zone con veg. rada o assente	2	1,00	2,03%
Acque continentali	1	0,0	0,00%
SUP.TOTALE	--	45,28	--



Livello sensitività	Superficie [km ²]	%
Trascurabile	0,0	0,00%
Bassa	4,44	9,01%
Media	37,62	76,37%
Alta	2,99	6,07%
Molto alta	4,21	8,55%
SUP.TOTALE	49,26	100%

Nel territorio di Offida la bassa estensione di aree boscate e l’alta estensione di seminativi e colture perenni determinano una media sensitività agli incendi boschivi. Si tratta di un parametro di valutazione che deve essere tenuto adeguatamente in considerazione nella definizione del Piano di Adattamento. Nelle aree boscate è bene per esempio che venga praticata una gestione forestale attenta e che vengano identificati percorsi tagliafuoco. Il valore medio ponderato di **sensitività** in relazione al **fattore “uso del suolo”** è pari a **3,1** in una scala da 1 (trascurabile) a 5 (molto alta).

ES2- Geomorfologia del territorio.

La topografia del luogo influenza i movimenti d’aria ed il micro-clima locale, intervenendo sulla frequenza d’innesco e sulla propagazione di un incendio boschivo. Pendenze marcate aumentano il ruscellamento superficiale, riducendo il livello di umidità latente del terreno ed esacerbando la propagazione dell’incendio. L’esposizione di un versante influisce sulla quantità di radiazione solare incidente. Superfici esposte a sud raggiungono temperature superficiali molto maggiori rispetto ai versanti nord. La pendenza del terreno influenza la velocità di propagazione dell’incendio. Con pendenze maggiori aumenta la probabilità di bruschi “salti” dell’incendio e di accelerazione del fronte.

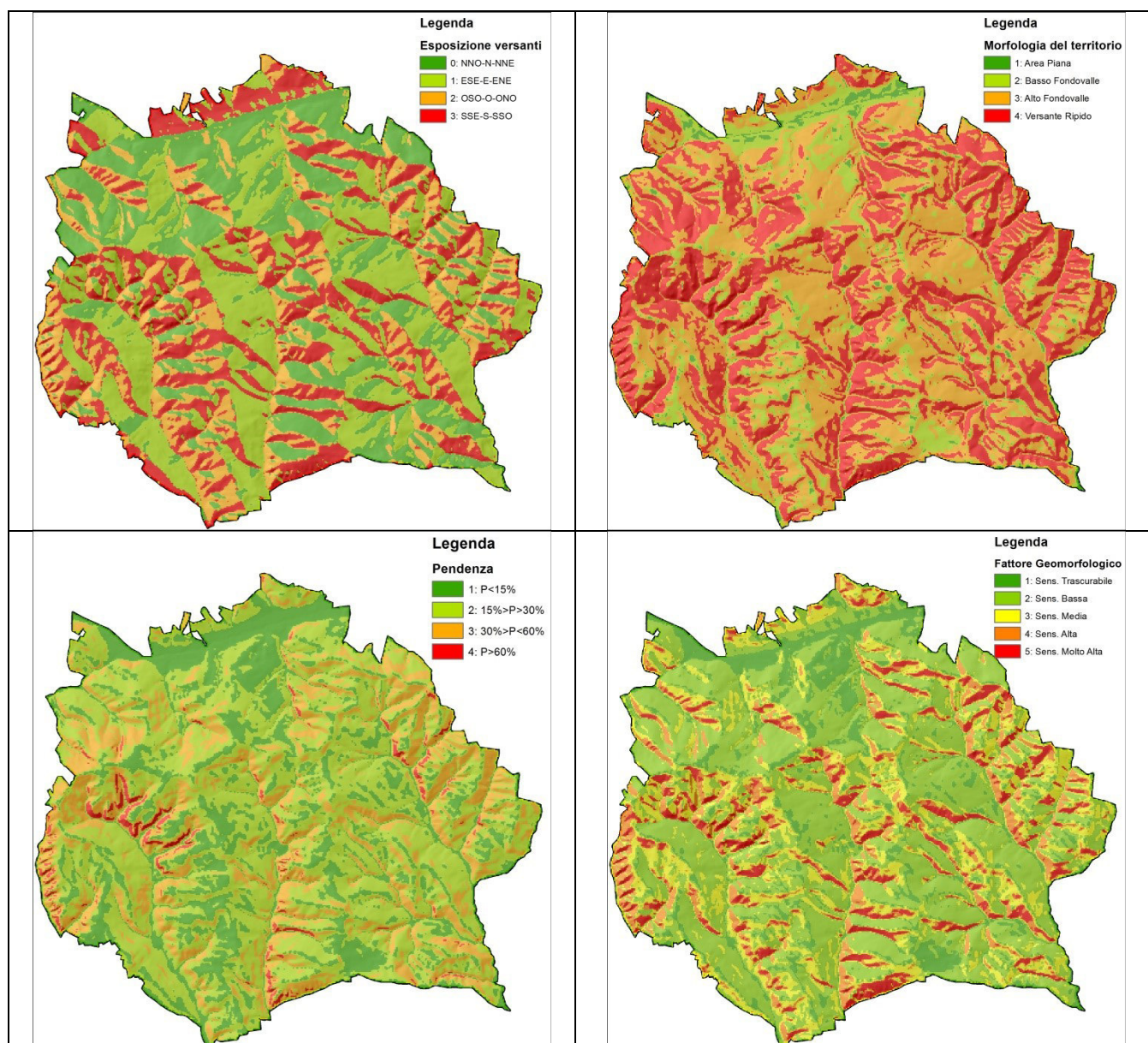
I tre fattori geomorfologici (pendenza, esposizione, morfologia) vengono tra di loro combinati, secondo la seguente equazione: $\text{Fattore geomorfologico} = 3 * \text{valore pendenza} + (\text{valore morfologia} * \text{valore esposizione})$.

In questo caso è possibile utilizzare il DTM con passo 20 metri messo a disposizione dalla Regione Marche.

Per quanto concerne la pendenza dei versanti, il valore massimo di vulnerabilità è stato attribuito in caso di pendenza maggiore del 60%, mentre il valore minimo è stato attribuito in caso di pendenza inferiore o uguale al 15%.

Per ciò che concerne invece l'esposizione, il valore massimo di vulnerabilità è stato attribuito ai versanti esposti a sud, sud-est e sud-ovest, mentre il valore minimo è stato attribuito ai versanti esposti a nord.

Per quanto riguarda infine la morfologia del territorio il valore massimo di vulnerabilità è stato attribuito alle aree con pendenza maggiore del 25%, mentre il valore minimo è stato attribuito alle aree pianeggianti, riconosciute da una pendenza inferiore o uguale al 3%.



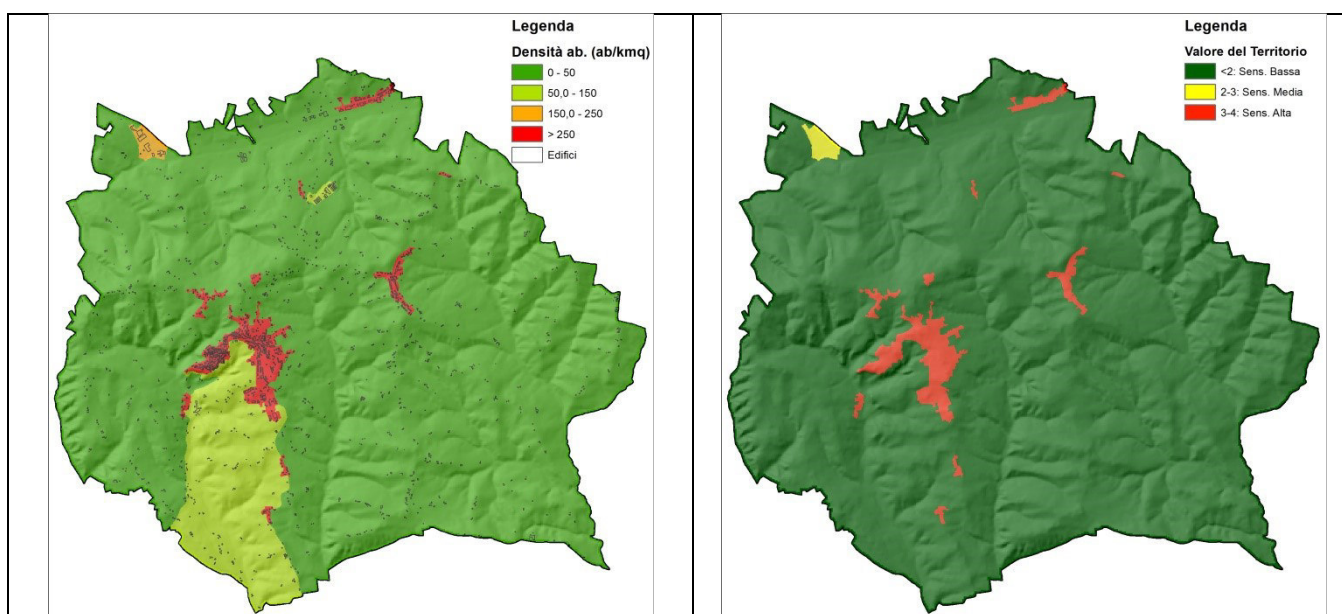
Livello sensitività	Superficie [km ²]	%
Trascurabile	5,8	11,79%
Bassa	24,24	49,20%
Media	10,34	20,99%
Alta	4,97	10,08%
Molto alta	3,91	7,94%
SUP.TOTALE	49,26	100%

Analizzando la sensitività del territorio in funzione delle caratteristiche geomorfologiche, si evidenzia la presenza di aree con sensitività “bassa” o “media”, rispettivamente per circa il 49% e il 20% della superficie comunale. Ciò è legato principalmente alla pendenze poco accentuate che caratterizzano il paesaggio collinare offidano, in generale le pendenze più significative si rinvencono lungo i versanti vallivi. Il valore medio ponderato di **sensitività** in relazione al **fattore “geomorfologico”** è pari a **2,5**, in una scala da 1 (trascurabile) a 5 (molto alta).

ES3 – Valore del territorio.

Per valutare la sensitività del territorio in relazione al valore dello stesso vengono considerati due fattori: la densità di popolazione (e quindi la concentrazione di persone in uno stesso luogo) e la presenza di specie vegetali e/o animali di elevato valore ambientale ed ecologico. Per quanto concerne la densità della popolazione è possibile fare riferimento alla spazializzazione dei dati ISTAT per sezione censuaria. I dati ISTAT si riferiscono all’anno 2011. Per quanto concerne invece il valore delle aree forestali, viene presa in considerazione la presenza di aree ad elevato valore ecologico (aree SIC e/o ZPS) il cui danneggiamento sarebbe una grave perdita di valore ambientale. I valori vengono sommati al fine di calcolare il parametro globale.

Per calcolare il fattore di sensitività legato al valore del territorio, sono stati tra loro sommati i valori di sensitività rispettivamente al valore ecologico ed al valore “antropico”. Sono state successivamente individuate solo quattro classi, poiché in questo caso specifico non si può propriamente dire che esistano aree del territorio con vulnerabilità trascurabile.



Livello sensitività	Superficie [km ²]	%
Trascurabile	-	-
Bassa	47,74	96,92%
Media	0,17	0,34%
Alta	1,35,	2,74%
Molto alta	0,0	0,0%
SUP.TOTALE	49,26	100%

Dato che nel territorio comunale di Offida non si rileva la presenza di aree ad elevato valore ecologico ed ambientale, come aree SIC o ZPS, il fattore “valore del territorio” incide poco sul livello di sensitività. Il valore medio ponderato di sensitività in relazione al fattore “**valore del territorio**” è pari a **2,0**, in una scala da 1 (trascurabile) a 5 (molto alta).

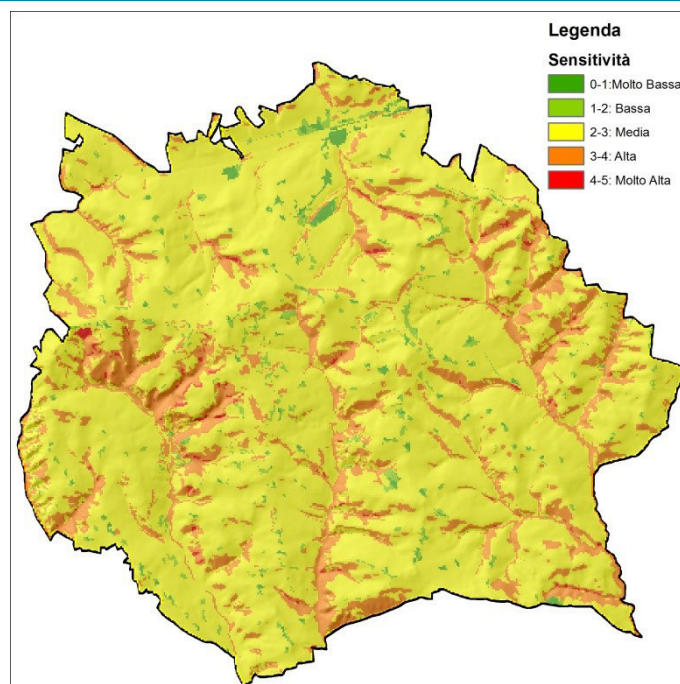
Sintesi dei fattori di sensitività.

Per calcolare un fattore globale di sensitività del territorio comunale, sono stati calcolati dapprima i valori di sensitività dei tre parametri considerati, utilizzando la media ponderata sull'estensione superficiale delle cinque classi di vulnerabilità. I parametri sono stati normalizzati su una scala 0-1. Successivamente sono stati utilizzati dei pesi per attribuire la corretta importanza ad ognuno dei tre parametri. Il fattore che incide maggiormente nel calcolo della sensitività del territorio è l'uso del suolo. La presenza o meno di materiale combustibile gioca un ruolo cruciale nella capacità dell'incendio boschivo di attivarsi e successivamente propagarsi. Il fattore geomorfologico può aumentare ulteriormente la sensitività del territorio ma non rappresenta una condizione sufficiente alla sua propagazione.

Parametri considerati	Valore sensitività [scala 1-5]	Valore normalizzato [scala 0-1]	Peso dei parametri
Fattore “uso del suolo” – ES1	3,1	0,62	0,5
Fattore “geomorfologico” – ES2	2,5	0,50	0,2
Fattore “valore del territorio” – ES3	2,0	0,40	0,3
Fattore globale di sensitività	2,65	0,53	1,0

Globalmente, per il territorio comunale di Offida si assume che il valore di sensitività al rischio incendi boschivi sia pari a **2,65 (sensitività media)**, in una scala da 1 a 5. Riportando l'indicatore in una scala 0-1 il valore di sensitività assume valore **0,53**. Di seguito la mappa finale del Comune di Offida di sensitività al rischio incendi.





3.6.3. Indice di Capacità Adattiva

EC1 – Presenza di strumenti di lotta agli incendi boschivi

Il Comune di Offida nel mese di settembre 2012, nel rispetto della legislazione nazionale e regionale sulla Protezione Civile, si è doto di un Piano di Emergenza Comunale di Protezione Civile redatto secondo le linee guida del Metodo “Augustus” elaborate dal Servizio Pianificazione ed Attività Addestrative del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile e dalla Direzione Centrale della Protezione Civile e dei Servizi Logistici del Ministero dell’Interno.

In linea generale il sistema comunale di protezione civile è la struttura che svolge in ambito comunale le attività di protezione civile, sia in situazione ordinaria che in emergenza.

In situazione ordinaria, il Sindaco, avvalendosi del Comitato di Protezione Civile (CPC), che ha funzione propositiva, svolge attività di programmazione e pianificazione attraverso l’Unità Operativa di Protezione Civile, che opera con il supporto di tutti gli Uffici Comunali, ed in particolare si avvale della collaborazione dell’Ufficio Tecnico Comunale (UTC).

In emergenza, il Sindaco istituisce e presiede il C.O.C (Centro Operativo Comunale), presso il centro polifunzionale di protezione civile. La struttura del COC, a cui afferiranno il personale dell’UOPC, dipendenti dei vari uffici comunali e operatori esterni, secondo quanto previsto nel piano, si configura secondo le nove Funzioni di Supporto previste dal metodo Augustus, e opera attraverso la Sala Operativa (SO), la Sala Comunicazione (SC) e la Sala Stampa (S.S.). E’ inoltre anche la figura di un Addetto Stampa che cura l’informazione alla popolazione ed alla stampa sia in situazione ordinaria che in emergenza.

Nel suddetto piano è stato preso in considerazione anche il rischio di incendi boschivi e si conclude quanto segue:

“...Il territorio comunale di Offida non presenta aree ad alto o estremo rischio di incendio come è possibile verificare anche nel Piano di Protezione Civile Provinciale.

Si deve comunque considerare l’evenienza che tali fenomeni possano verificarsi, in seguito ad atti dolosi, a comportamenti scorretti (es. abbandono di mozziconi di sigaretta accesi), a pratiche connesse con l’attività agricola (es. abbruciamento dei residui vegetali)...”

Tuttavia il Comune di Offida non risulta in dotazione di un apposito Piano di Emergenza per Rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia redatto ai sensi della L. 225/1992 e della L.R. 32/2001 e della più recente ordinanza n. 3624/2007 ed il relativo Manuale Operativo della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile.

Pertanto anche se il rischio di incendi boschivi viene considerato mediamente basso, in assenza del suddetto piano specifico, non si è nella possibilità di determinare la distribuzione sul territorio di fonti di approvvigionamento idrico utilizzabili in caso di incendio boschivo, validi al fine di quantificare spazialmente la capacità adattiva dell'intero territorio comunale.

In generale maggiore è la distanza dalla fonte di approvvigionamento, minore è la capacità adattiva. In caso di incendi più estesi e quindi per incendi in fase avanzata, normalmente gli strumenti a disposizione degli enti sono di natura sovra-comunale (a titolo esemplificativo i Canadair, presenti in numero limitato sul territorio nazionale ed utilizzati di volta in volta nelle aree soggette ad incendi più critici).

Per quanto concerne la capacità adattiva, si assume che maggiore essa sia, minore è il livello di vulnerabilità del sistema. Ciò comporta che ad un livello di capacità adattiva alta, si associ un valore di vulnerabilità basso. La classe capacità adattiva "molto alta" non dovrebbe essere utilizzata, poiché la presenza di fonti di approvvigionamento "locali" non garantisce sempre il sufficiente apporto d'acqua necessario allo spegnimento di incendi più vasti.

In assenza dei dati sopra citati le uniche fonti di capacità. Quindi, in relazione anche al grado di rischio previsto dal Piano Comunale di Protezione Civile, è stato attribuito un valore di **capacità adattiva basso** pari a **1,0**. Riportando l'indicatore in una scala 0-1 il valore di vulnerabilità per assenza di capacità adattiva assume valore **0,2**.

Nel caso in cui, in futuro, dovesse essere redatto un apposito Piano Comunale di Emergenza per Rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia, con individuazione delle fonti di approvvigionamento, il suddetto valore di capacità adattiva potrà essere aggiornato secondo la seguente metodologia di analisi.

Una volta mappate le varie fonti di approvvigionamento idrico, la capacità adattiva potrà essere calcolata in modo inversamente proporzionale alla distanza da tali fonti, seguendo gli intervalli riportati nella seguente tabella.

Possono essere considerati come punti di approvvigionamento idrico i pozzi, gli idranti sopra suolo, gli idranti sotto suolo, i serbatoi di captazione e accumulo, i serbatoi di accumulo, i serbatoi per sollevamento, i serbatoi per pompaggio da pozzo. Infine per le sorgenti, se mappate, si consiglia di non considerarle nel calcolo della prossimità, poiché potrebbero non essere disponibili nei periodi estivi caratterizzati da maggiore siccità anche idrologica.

Livello capacità adattiva	Valore vulnerabilità	Distanza fonti idriche locali (m)	Distanza fonti idriche per elicottero (km)
Trascurabile	5	> 2500 m	>20
Bassa	4	1.500-2.500	15-20
Media	3	500-1.500	10-15
Alta	2	<500	0-10
Molto alta	1	-	Nel comune

3.6.4. Analisi della Vulnerabilità del territorio comunale di Offida agli incendi boschivi

Sintetizzando i risultati emersi nell'analisi delle tre componenti della vulnerabilità, ovvero sensitività, esposizione e capacità adattiva, emergono i seguenti risultati.

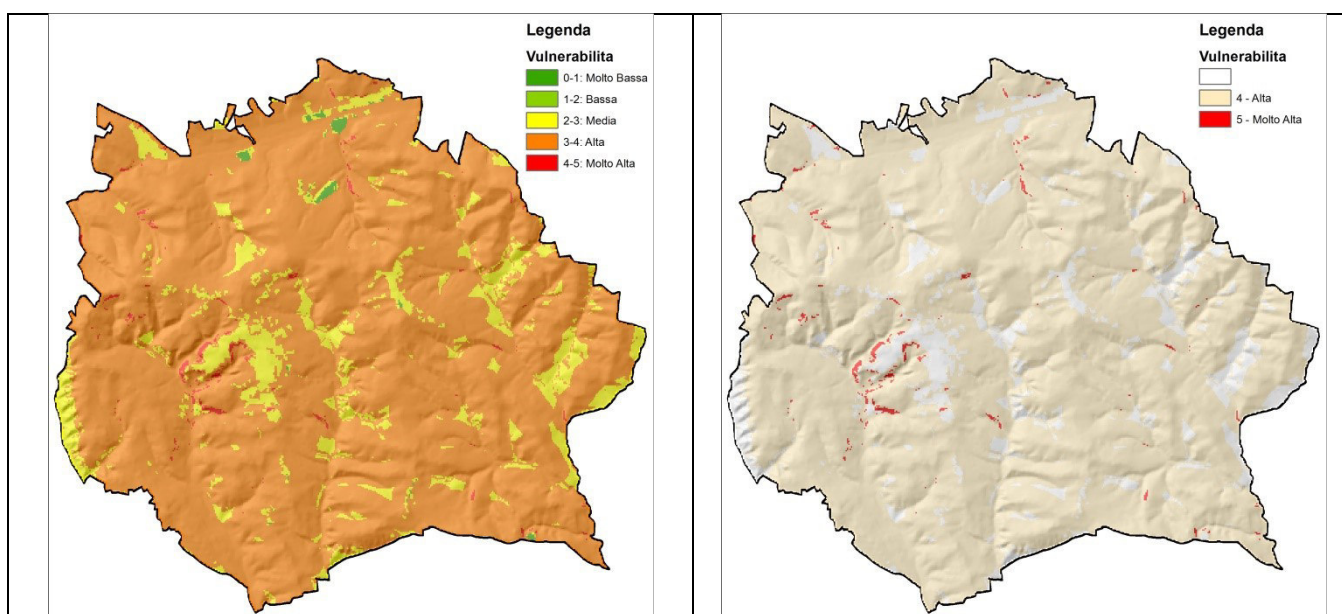
Componenti vulnerabilità	Valore [scala 1-5]	Valore normalizzato [scala 0-1]
Esposizione	3,46	0,69
Sensitività	2,65	0,53
Capacità adattiva	1,0	0,2
VULNERABILITA'	3,05	0,61

- Indice di Esposizione E = 3,46 (Alto)
- Indice di Sensitività S = 2,65 (Medio)
- Impatto Potenziale (E+S) I = 3,05 (Alto)
- Capacità Adattiva AC = 1,0 (Bassa)
- **Vulnerabilità = (3,05+(5-1,0))/2= 3,52 (Alta)**

Il Comune rileva una sensitività media, legata principalmente al basso valore territoriale (assenza di aree SIC e ZPS), alla conformazione del territorio (rilievi collinari poco acclivi) ed alla ridotta estensione di aree boscate.

L'esposizione è medio-alta e non determinata principalmente da fattori climatici, che sembrano incidere in misura limitata. Tuttavia gli indici climatici calcolati nella fase A1 evidenziano che il fattore climatico tenderà ad aumentare l'esposizione del territorio comunale al fenomeno degli incendi boschivi. L'esposizione è influenzata principalmente dalla componente antropica, che è la causa principale degli incendi boschivi in Regione; l'elevata dispersione insediativa e di uso del suolo per scopi agricoli del Comune di Offida, ha determinato lo sviluppo di un network infrastrutturale molto ramificato. Ciò aumenta di conseguenza le possibili aree di innesco (doloso o colposo).

In assenza dei dati di approvvigionamento idrico la capacità adattiva si basa esclusivamente su strumenti sovra-comunali. Quindi, in relazione anche al grado di rischio previsto dal Piano Comunale di Protezione Civile, è stato attribuito un valore di capacità adattiva basso pari a 1,0. Tale valore potrà essere aggiornato qualora fosse redatto un apposito Piano Comunale di Emergenza per Rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia.

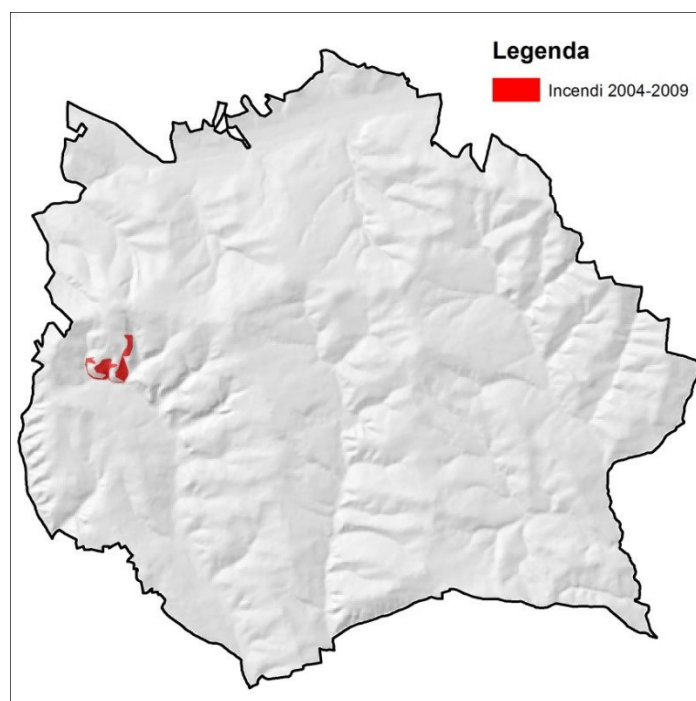


La mappa finale della vulnerabilità del territorio all'innescò e propagazione degli incendi boschivi mette in evidenza una situazione di criticità media e alta diffusa. Sembrano essere più contenute le aree a vulnerabilità molto alta. Nella mappa sulla destra vengono evidenziate solamente le aree del territorio comunale che presentano una vulnerabilità "Alta" (limitate alle sole zone boscate) e "Molto Alta" (dovute all'esteso tessuto stradale).

3.6.5. La mappatura delle aree soggette ad incendio e la valutazione qualitativa del rischio incendi boschivi

Il Comune di Offida ha realizzato nel 2009 un catasto geo-riferito degli incendi boschivi avvenuti nel periodo 2004-2009, precedentemente la redazione del Piano Comunale di Protezione Civile. Gli incendi mappati si riferiscono in particolare al dicembre del 2009, dove in Contrada Rovecciano sono andate a fuoco circa 1,14 ha di superficie boschiva e circa 10,3 ha di superficie non boschiva. Da allora non si sono registrati eventi significativi (ciò emerge dalla mappatura degli incendi realizzata nell'ambito del progetto EFFIS, che mette a disposizione degli utenti gli areali delle aree impattate, a partire dal 2008)¹⁴.

Le cause principali di questo incendio, avvenuto nel mese di dicembre, sembrerebbero correlate ad un guasto elettrico provocato al forte vento (un contatto tra fili avrebbe innescato l'incendio alimentato poi dal fenomeno ventoso), quindi imputabili ad un fattore essenzialmente antropico e non climatico.



All'inizio degli anni 2000 la Regione Marche ha approvato il "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione e prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi". Alla base del Piano vi è una mappatura del territorio in fasce di rischio; per il Comune di Offida l'83,8% della superficie comunale ricade nelle categorie di rischio "Basso", mentre il restante 16,2% nella categoria di rischio "medio".

¹⁴ <http://effis.jrc.ec.europa.eu/>

Rischio	Trascurabile	Basso	Medio	Alto	Estremo
% del territorio	0,0%	83,8%	16,2%	0,0%	0,0%

Alla luce di quanto sopra, in virtù della limitata capacità predittiva degli incendi boschivi (proprio per effetto della natura fortemente antropica degli inneschi) e per effetto di una banca dati geografica ancora molto limitata in termini temporali, non è possibile quantificare correttamente un valore globale di rischio. Si è deciso pertanto di utilizzare d'un lato i risultati della mappatura dettagliata delle aree a maggiore vulnerabilità (**3,52**) e dall'altro si è fatto riferimento ai risultati dell'analisi condotta dalla Regione Marche (pericolosità bassa). In totale se ne desume un livello di **rischio alto**.

Vulnerabilità (V)	5	M	H	MA	MA	MA
	4	M	H	MA	MA	MA
	3	M	H	H	H	H
	2	B	M	M	M	M
	1	Trascurabile	B	B	B	B
		1	2	3	4	5
Hazard level						

4. Sintesi dei risultati

4.1 Sintesi delle Analisi di Vulnerabilità

VULNERABILITA' DELL'AGRICOLTURA ALL'EROSIONE DEI SUOLI (VA)											
Descrizione del fattore		Indicatore	Scala		Valore osservato	Valore normalizzato	Peso	Totale	Impatto potenziale	Capacità adattiva	Vulnerabilità
			Valore minimo	Valore massimo							
Esposizione											
AE1	Erosività delle precipitazioni	Analisi del fattore R nel calcolo del RUSLE	-	-	-	-	-	-			
Sensitività											
AS1	Erodibilità dei suoli	Analisi del fattore K del modello RUSLE	-	-	-	-	-				
AS2	Lunghezza e pendenza dei versanti	Analisi del fattore LS del modello RUSLE	-	-	-	-	-				
AS3	Copertura del suolo	Analisi del fattore C del modello RUSLE	-	-	-	-	-				
Capacità adattiva											
AC1	Pratiche di controllo dell'erosione	Analisi del fattore P del modello RUSLE	-	-	-	-	-	-			

VULNERABILITA' DELL'AGRICOLTURA ALLA SICCITA' (VB)											
Descrizione del fattore	Indicatore	Scala		Valore osservato	Valore normalizzato	Peso	Totale	Impatto potenziale	Capacità adattiva	Vulnerabilità	
		Valore minimo	Valore massimo								
Esposizione								0,56	0,34 (1-0,66)	0,45	
BE1	Indicatori siccità meteo	Analisi degli indici SPI e SPEI	1	5	3	0,60	1				0,60
Sensitività											
BS1	SAU	Rapporto SAU/Sup. territoriale	1	5	4,0	0,75	0,2				0,52
BS2	Consumo idrico medio	Consumo idrico potenziale delle colture praticate	1	5	2,0	0,40	0,3				
BS3	Fonte di approvvigionamento idrico	Valutazione della provenienza della risorsa idrica impiegata	1	5	2,4	0,48	0,2				
BS4	Occupati in agricoltura	Occupati in agricoltura/ occ.totali	1	5	1,0	0,20	0,1				
BS5	Colture di pregio	% colture di pregio/SAU totale	1	5	3,0	0,60	0,1				
BS6	Aree irrigabili	Estensione delle aree irrigabili sulla SAU tot.	1	5	1,0	0,20	0,1				
Capacità adattiva											0,66
BC1	Età del titolare centro az.	Età media dei titolari	1	5	3,0	0,60	0,1				
BC2	Livello scolarizzazione	Titolo di studio conseguito	1	5	2,0	0,40	0,1				
BC3	Informatizz. aziende	% di aziende informatizzate	1	5	1,0	0,20	0,05				
BC4	Diritto reale sul terreno	% aziende con terreno in proprietà	1	5	5,0	1,0	0,2				
BC5	Tipologia irrigazione	Tipologia di irrigazione utilizzata nelle colture	1	5	3,4	0,68	0,5				
BC6	Consulenza irrigua	% di aziende con consulenza irrigua attivata	1	5	1,0	0,20	0,05				

VULNERABILITA' DEL SETTORE SALUTE ALLE ONDATE DI CALORE ESTIVE (VC)											
Descrizione del fattore		Indicatore	Scala		Valore osservato	Valore normalizzato	Peso	Totale	Impatto potenziale	Capacità adattiva	Vulnerabilità
			Valore minimo	Valore massimo							
Esposizione									0,48	0,35 (1-0,65)	0,41
CE1	Intensità delle ondate di calore	Analisi delle Tm e Tmin>20°C	1	5	3,0	0,6	1	0,6			
Sensibilità											
CS1	Densità di popolazione per sezione censuaria	Numero di abitanti per sezione censuaria/Superficie	0	1	0,37	0,37	1	0,36			
CS2	Densità di popolazione in fascia debole	Numero di abitanti in fascia debole (<5 anni)/Superficie	0	1	0,33	0,33	1				
CS3	Densità di popolazione in fascia debole	Numero di abitanti in fascia debole (>65 anni)/Superficie	0	1	0,31	0,31	1				
CS4	Presenza di aree verdi	% di aree verdi per sezione censuaria	0	1	0,50	0,50	1				
CS5	La compattezza insediativa	Superficie impronta a terra edifici/Superficie sezione	0	1	0,30	0,30	1				
Capacità adattiva											
CC1	Vincoli alla riqualificazione	Vincoli legati alla zonizzazione urbanistica	0	1	0,61	0,61	1	0,65			
CC2	Stato di conservazione degli edifici	Media ponderata dello stato di conservazione degli edifici presenti per sezione	0	1	0,61	0,61	1				
CC3	Istruzione della popolazione	Titolo di studio conseguito	0	1	0,73	0,73	1				

VULNERABILITA' DELLE INFRASTRUTTURE AL DISSESTO IDROGEOLOGICO (VD)											
Descrizione del fattore		Indicatore	Scala		Valore osservato	Valore normalizzato	Peso	Totale	Impatto potenziale	Capacità adattiva	Vulnerabilità
			Valore minimo	Valore massimo							
Esposizione									0,28	0,30 (1-0,70)	0,29
ED1	Perimetrazione PAI	Aree a diverso grado di pericolosità	1	5	1,49	0,30	1	0,30			
Sensibilità											
ES1	Edifici civile abitazione	Num. abitanti in aree a rischio	1	5	1,24	0,25	1,0	0,28			
ES2	Edifici ad uso industriale	Sup. edifici industriali in aree a rischio	1	5	2,9	0,58	1,0				
ES3	Viabilità principale	Km di strade in aree a rischio	1	5	1,3	0,26	1,0				
ES4	Viabilità secondaria	Km di strade in aree a rischio	1	5	1,6	0,32	1,0				
ES5	Edifici pubblici sensibili	Num edifici pubblici sensibili in aree a rischio	1	5	0,0	0,00	1,0				
ES6	Acquedotti ad uso potabile	Km acquedotto in aree a rischio	1	5	1,3	0,26	1,0				
ES7	Metanodotti	Km metanodotto in aree a rischio	1	5	1,4	0,28	1,0				
ES8	Elettrodotti	Num. Pali elettrodotto in aree a rischio	1	5	1,4	0,28	1,0				
Capacità adattiva											
EC1	Età del titolare centro az.	Età media dei titolari	1	5	3,0	0,60	0,1	0,70			

VULNERABILITA' DEL TERRITORIO AGLI INCENDI BOSCHIVI (VE)											
Descrizione del fattore		Indicatore	Scala		Valore osservato	Valore normalizzato	Peso	Totale	Impatto potenziale	Capacità adattiva	Vulnerabilità
			Valore minimo	Valore massimo							
Esposizione									0,61	0,80 (1-0,20)	0,70
EE1	Fattore climatico	Combinazione di Tmax>30°C e CDD*	1	5	2,5	0,50	0,2	0,69			
EE2	Fattore antropico	Prossimità alle infrastrutture/attività	1	5	3,7	0,74	0,8				
Sensibilità											
ES1	Uso del suolo	Tipologia di uso del suolo	1	5	3,1	0,62	0,5	0,53			
ES2	Geomorfologia	Combinazione di fattori geomorfologici	1	5	2,5	0,50	0,2				
ES3	Valore del territorio	Valore ecologico+ valore antropico	1	5	2,0	0,40	0,3				
Capacità adattiva											
EC1	Strumenti di lotta agli incendi boschivi	Prossimità a fonti idriche utilizzabili all'uopo	1	5	1,0	0,20	1	0,20			

* CDD = Consecutive Dry Days (giorni consecutivi siccitosi)

4.2 Sintesi delle Analisi dei Rischi

Di seguito si propone una sintesi dei risultati dell'analisi della Vulnerabilità e dei Rischi per i sei impatti analizzati. Il valore finale del rischio permette al Comune di creare una gerarchia di priorità d'intervento; ciò dovrà trovare riscontro nel Piano di Adattamento, sebbene si debba anche considerare contestualmente la capacità effettiva di incidere sul settore da parte dell'Amministrazione Comunale.

Impatti		Valore Vulnerabilità	Valore Rischio
A	Erosione dei suoli agricoli	Alto	Molto Alto
B	Siccità in agricoltura	Medio	Alto
C	Problemi di salute per ondate di calore	Medio	Medio
D	Dissesti idrogeologici	Basso	Medio
E	Incendi Boschivi	Medio	Alto

A -Erosione dei suoli agricoli

Il tasso di erosività è un indicatore di sintesi che può essere utilizzato per valutare la vulnerabilità del territorio offidano (ed in particolare delle aree agricole) al rischio di erosione dei suoli. Per una definizione delle soglie di vulnerabilità da adottare, occorre fare riferimento al tasso di accettabilità del rischio d'erosione idrica del suolo, che normalmente deve tenere in considerazione gli aspetti ambientali, antropici, economici e sociali propri dell'area analizzata. Le soglie utilizzate nell'analisi derivano da uno studio condotto dalla Regione Marche prendendo in considerazione i paesaggi e le aree gestionali omogenee nelle diverse regioni pedologiche (la vulnerabilità è massima quando l'asportazione di suolo è maggiore di 20 tonnellate l'anno per ettaro). Calcolando la media ponderata all'estensione dei valori del fattore di erosività E (ottenuto dall'applicazione del metodo RUSLE), si ottiene un valore globale di vulnerabilità alto. Per l'analisi dei rischi si prendono in considerazione i dati relativi al valore economico delle colture praticate sul territorio comunale ed alla frequenza dei fenomeni climatici connessi all'erosione



dei suoli, legati in particolare all'incremento della capacità erosiva delle precipitazioni. Prendendo in considerazione i valori di Standard Output, che indicano per il Comune di Offida un valore medio di 5.179 €/ettaro ed un valore totale comunale di 13.775.626 €, si assume che il valore economico sia alto. La probabilità di avvenimento (P) del fenomeno climatico oggetto di studio è bassa (167 eventi tra il 1961 ed il 2015, con una media annua di 3 eventi). Il trend indica inoltre un tendenziale attenuamento del fenomeno. Si assume pertanto un valore finale di rischio molto alto.

B - Siccità in Agricoltura

Il Comune di Offida fa registrare una vulnerabilità media in relazione al tema della siccità in agricoltura. Tutte e tre le componenti della vulnerabilità hanno valori attorno a 3, in una scala da 1 a 5. Il principale elemento di vulnerabilità è legato all'esposizione che, seppur gli indici SPI e SPEI mostrano una lievissima tendenza verso un clima più siccitoso, l'analisi degli eventi siccitosi avvenuti dal 1961 al 2015 evidenzia un numero sostanziale di eventi di durata compresa fra 8-14 giorni e $32^{\circ} < T < 34^{\circ}$.

La capacità adattiva risulta mediamente buona data l'organizzazione delle aziende esistenti sul territorio comunale di Offida, prevalentemente proprietarie dei terreni lavorati, mentre risulta carente il livello di informatizzazione aziendale e la presenza di consulenze per la gestione della risorsa idrica.

Infine la sensitività, seppure la Superficie Agricola Utile e le colture di pregio sono prevalenti nel territorio comunale, presenta una valore medio, anche a seguito delle pratiche di adattamento indirettamente attuate dagli agricoltori secondo cui vengono generalmente coltivate tipologie a bassa richiesta idrica. Tuttavia in considerazione della limitata risorsa idrica e di una sua tendenziale riduzione è plausibile che la sensitività del territorio comunale di Offida, nei prossimi anni, tenderà ad aumentare.

L'analisi del rischio viene basata d'un lato sul valore economico del settore agricolo (si è preso in considerazione lo Standard Output, inserito nelle modifiche alla PAC del 2010, che esprime il valore di ogni coltura in Euro per ettaro) e dall'altro sulla frequenza dei fenomeni siccitosi rilevata negli ultimi cinquanta anni (attraverso l'analisi dei dati climatici a disposizione). Il valore economico globale ottenuto è alto, ciò per la predominante presenza di colture a valore aggiunto; la frequenza degli eventi siccitosi è molto alta (media di 57 giorni siccitosi l'anno), con una tendenza marcata all'incremento, tale da rendere il settore ancora più vulnerabile nei prossimi decenni. A seguito di quanto sopra esposto si assume un rischio finale alto.

C - Problemi di salute per ondate di calore

Il Comune di Offida fa registrare una vulnerabilità media in relazione al tema delle ondate di calore nel periodo estivo. L'esposizione al fenomeno climatico non sembra ancora essere così marcata, nonostante le ondate di calore si verifichino annualmente con una media di 5,7 giorni a rischio ed il fenomeno si stia intensificando. Per quanto concerne la sensitività della popolazione, essa appare addirittura inferiore all'esposizione. Il Comune di Offida, infatti, presenta una densità abitativa bassa (anche per quanto concerne la popolazione in fascia "debole" – under 5 anni ed over 65 anni); anche la compattezza insediativa presenta valori analoghi. Il fattore più critico è quello che descrive la presenza/l'assenza di aree verdi, che tipicamente garantiscono una mitigazione delle ondate di calore estive. Per quanto concerne infine la capacità adattiva del territorio, essa appare tendenzialmente alta (quindi il valore di vulnerabilità è basso). In particolare le aree urbane più vincolate sono tendenzialmente concentrate nel centro storico (piuttosto contenuto in termini di estensione spaziale rispetto alle altre aree urbane). Inoltre le strutture edilizie sembrano avere mediamente un buono stato di conservazione, aumentando di fatto la resilienza del tessuto urbano alle ondate di calore. L'analisi dei rischi connessi alle ondate di calore nel periodo estivo è legata strettamente agli effetti di questi fenomeni climatici intensi sulla salute delle persone. L'analisi considera pertanto due aspetti cruciali: d'un lato la percentuale di popolazione in fascia debole, ovvero con

un'età inferiore a 5 anni o superiore a 65 anni; dall'altro la concentrazione di popolazione in aree urbane con bassa capacità resiliente alle ondate di calore. In relazione al primo aspetto, l'analisi dei dati demografici del Comune di Offida evidenzia una situazione problematica, poiché, al 2050, si prevede che la percentuale di popolazione in fascia debole sia pari addirittura al 46,36% circa sul totale. In gran parte del territorio la popolazione in fasce deboli oscillerà tra il 35% ed il 50% del totale. Alcune porzioni del centro storico faranno registrare valori anche superiori, talvolta maggiori del 60%. La problematicità del fenomeno sarà quindi correlata anche alla dispersione insediativa, che potrà rendere più difficoltoso il monitoraggio delle situazioni a rischio. In relazione al numero di abitanti che vivono nelle sezioni censuarie con indice di vulnerabilità maggiore si è ottenuto un valore medio ponderato di hazard medio. Incrociando il dato medio ponderato della vulnerabilità con quello legato alla percentuale di popolazione in fascia debole, si ottiene un valore finale di rischio medio, in considerazione della basso numero di abitanti del Comune di Offida.

D - Dissesto Idrogeologico ed Infrastrutture

L'analisi del rischio idrogeologico passa inevitabilmente attraverso la lettura dei documenti di Piano già esistenti e nello specifico del Piano per l'Assetto Idrogeologico. Il piano identifica già in modo chiaro, attraverso una mappatura puntuale, le aree soggette a rischio sul territorio comunale. Vengono valutate sia le aree sottoposte a rischio frana, sia le aree a rischio esondazione. Non è necessario pertanto procedere con lo sviluppo di una metodologia ad hoc, che risulterebbe sicuramente ridondante rispetto alle analisi del PAI. L'analisi del rischio viene quindi finalizzata esclusivamente a fornire un indicatore sintetico globale dell'intensità del rischio idrogeologico per il comune di Offida, al solo scopo di poter comparare i risultati con gli altri settori analizzati. Per calcolare l'indicatore sintetico di rischio è stato valutato il valore medio ponderato del rischio nelle aree "esposte", ovvero quelle cartografate dal PAI. La ponderazione avviene sulla base dell'estensione areale. Oltre alla valutazione del valore medio ponderato, è bene tenere presente anche l'estensione stessa delle aree a rischio all'interno del territorio comunale. Per dare una valutazione corretta, si è deciso di attribuire il valore più basso qualora le aree a rischio coprano complessivamente meno del 10% del territorio comunale. Viceversa si attribuisce il valore massimo qualora la superficie interessata sia maggiore del 40% rispetto al totale comunale. L'incrocio dei due fattori del rischio (livello medio di esposizione al rischio ed estensione delle aree a rischio) evidenzia per il territorio di Offida un fattore sintetico globale di rischio medio.

Sono, tuttavia, state eseguite delle analisi al fine di valutare il grado di interferenza delle zone a rischio con le infrastrutture comunali (abitazioni/popolazione, edifici industriali, strade principali e secondarie, edifici di elevata sensibilità, acquedotti, metanodotti ed elettrodotti). Tali analisi hanno mostrato come il livello di esposizione del Comune di Offida al dissesto idrogeologico risulta essere basso, così come il grado di sensibilità (i settori più sensibili sono l'edificato industriale e la viabilità secondaria), mentre la capacità adattiva, dato l'uso prevalentemente agricolo del territorio, risulta essere mediamente buona. In definitiva si assume un valore di vulnerabilità basso.

E - Incendi Boschivi

Il Comune rileva una sensibilità media, legata principalmente al basso valore territoriale (assenza di aree SIC e ZPS), alla conformazione del territorio (rilievi collinari poco acclivi) ed alla ridotta estensione di aree boscate.

L'esposizione è medio-alta e non determinata principalmente da fattori climatici, che sembrano incidere in misura limitata. Tuttavia gli indici climatici calcolati nella fase A1 evidenziano che il fattore climatico tenderà ad aumentare l'esposizione del territorio comunale al fenomeno degli incendi boschivi. L'esposizione è influenzata principalmente dalla componente antropica, che è la causa principale degli incendi boschivi in Regione; l'elevata dispersione insediativa e di uso del suolo per scopi agricoli del



Comune di Offida, ha determinato lo sviluppo di un network infrastrutturale molto ramificato. Ciò aumenta di conseguenza le possibili aree di innesco (doloso o colposo).

In assenza dei dati di approvvigionamento idrico la capacità adattiva si basa esclusivamente su strumenti sovra-comunali. Quindi, in relazione anche al grado di rischio previsto dal Piano Comunale di Protezione Civile, è stato attribuito un valore di capacità adattiva basso pari a 1,0. Tale valore potrà essere aggiornato qualora fosse redatto un apposito Piano Comunale di Emergenza per Rischio Incendi Boschivi e di Interfaccia.

In virtù della limitata capacità predittiva degli incendi boschivi (proprio per effetto della natura fortemente antropica degli inneschi) e per effetto di una banca dati geografica ancora molto limitata in termini temporali, non è possibile quantificare correttamente un valore globale di rischio. Si è deciso pertanto di utilizzare d'un lato i risultati della mappatura dettagliata delle aree a maggiore vulnerabilità e dall'altro (per la pericolosità) si è fatto riferimento ai risultati dell'analisi condotta dalla Regione Marche in occasione della redazione del "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione e prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi", che indica, per il Comune di Offida, la presenza di aree a rischio basso per l'83,8% del territorio e a rischio medio il 16,2%. In totale se ne desume un livello di rischio alto.

5. Bibliografia

- McKee, T.B., N.J. Doesken and J. Kleist, 1993: The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, 17–22 January 1993, Anaheim, CA. Boston, MA, American Meteorological Society
- Vicente-Serrano, S.M., S. Begueria and J.I. Lopez-Moreno, 2010: A multi-scalar drought index sensitive to global warming: the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, 23: 1696–1718
- ISTAT, 2010: 6° Censimento generale dell'agricoltura
- ISTAT, 2014: Utilizzo della risorsa idrica a fini irrigui in agricoltura
- L. De Gaetano, 2012: La tipologia economica delle aziende agricole nella UE: uno strumento per confronti tra agricolture diverse (*Rivista di Statistica Ufficiale*, No 2-3/2012)
- World Meteorological Organization, 2012: Standardized Precipitation Index User Guide (WMO-No. 1090, World Meteorological Organization,), Geneva, Switzerland
- INEA, 2009 – “Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali – Rappoto sullo stato dell'irrigazione nelle Marche” – a cura di R. Zucaro e A. Arzeni. pp 148.
- JRC, EUR 22953 IT – 2007 – Implementazione a livello regionale della proposta di direttiva quadro sui suoli in Europa
- Renard, K.G., et al., 1997. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) (*Agricultural Handbook 703*). US Department of Agriculture, Washington, DC, pp. 404.
- Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., & Alewell, C. (2015). The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy*, 54, 438-447.
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadic, M.P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Beguería, S., Alewell, C. 2015. Rainfall erosivity in Europe. *Sci Total Environ.* 511: 801-814. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008 . Download the article: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.008
- Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., Alewell, C. Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS, *Science of Total Environment*, 479–480 (2014) pp. 189–200 Download the article (Open Access): 10.1016/j.scitotenv.2014.02.010
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K. (2015) A New European Slope Length and Steepness Factor (LS-Factor) for Modeling Soil Erosion by Water. *Geosciences*, 5: 117-126.
- Desmet, P., Govers, G., 1996. A GIS procedure for automatically calculating the ULSE LS factor on topographically complex landscape units. *Journal of Soil and Water Conservation* 51 (5), 427–433
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, C., Alewell, C., Lugato, E., Montanarella, L., 2015. Estimating the soil erosion cover-management factor at European scale. *Land Use policy journal*. 48C, 38-50
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K., van der Zanden, E.H., Poesen, J., Alewell, C. 2015. Modelling the effect of support practices (P-factor) on the reduction of soil erosion by water at European Scale. *Environmental Science & Policy*, 51: 23-34.
- ISTAT, 2011: 15° Censimento della Popolazione e delle Abitazioni
- 2013, Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, decreto direttoriale n.86 del 16 giugno 2015
- Luca Congedo, 2018: From GIS to Remote Sensing - Estimation of Land Surface Temperature with Landsat and ASTER

