



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

Comuni di

TERRANOVA DA SIBARI (CS), SPEZZANO ALBANESE (CS)

e

CORIGLIANO-ROSSANO(CS)

Località "Masseria Tarsia" - "Case Tarsia" - "Apollinara"

A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

OGGETTO

Codice: ITW_TRS	Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006
N° Elaborato: A17	SIA - Quadro di riferimento Ambientale

Tipo documento	Data
Progetto definitivo	Giugno 2022

Progettazione

Proponente

ITW Terranova Srl
Via del Gallitello n.89 85100
Potenza (PZ)
P.IVA 02082800760 -
pec: itwterranova@pec.it

Rappresentante legale

Emmanuel Macqueron

Progettisti

Ing. Vassalli Quirino

Ing. Speranza Carmine Antonio

REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	Giugno 2022	Emissione	AM	QV/AS/DR	QI

ITW_TRS_A17_SIA_Quadro Ambientale.doc	ITW_TRS_A17_SIA_Quadro Ambientale.pdf
---------------------------------------	---------------------------------------

Il presente elaborato è di proprietà di ITW Terranova S.r.l. Non è consentito riprodurlo o comunque utilizzarlo senza autorizzazione di ITW Terranova S.r.l.

ITW Terranova Srl • Via del Gallitello n.89 • 85100 Potenza (PZ) • P.IVA 02082800760 • pec: itwterranova@pec.it

1. PREMESSA	3
1.1. COERENZA DEL PROGETTO CON OBIETTIVI EUROPEI DI DIFFUSIONE DELLE FER	4
1.2. STRUTTURA DEL SIA	5
1.3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
1. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	9
ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	12
2.A. ARIA	12
2.1. ANALISI QUALITÀ DELLA COMPONENTE ARIA	16
2.1.a. Biossido di azoto - NO ₂	26
2.1.b. Particolato fine - PM ₁₀ e PM _{2,5} , Benzene e Benzo(a)pirene	28
Benzene - C ₆ H ₆	34
Benzo(a)pirene.....	36
2.1.c. Monossido di carbonio - CO.....	39
2.1.d. Ozono - O ₃	41
2.1.e. Biossido di zolfo - SO ₂	45
2.1.f. Piombo ed altri elementi in tracce	47
2B. CLIMA	55
<i>TEMPERATURE</i>	57
<i>Qualità del clima</i>	58
2.1.1. Analisi impatti - componente aria e clima	63
2.1.1.1. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente aria e clima.....	63
2.1.1.2. Sintesi impatti e misure di mitigazione su componente aria.....	64
2.2. ACQUA.....	66
2.2.1. <i>Acque interne, superficiali e sotterranee</i>	66
2.2.2. <i>Bacino idrografico del fiume Crati</i>	71
2.2.3. <i>Analisi impatti - componente acqua</i>	73
2.2.4. <i>Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente acqua</i>	74
2.2.4.1. Fase di cantiere - Alterazione corsi d'acqua superficiali o sotterranei.....	74
2.2.4.2. Fase di cantiere - Spreco della risorsa acqua	74
2.2.4.3. Fase di esercizio - Modifica del drenaggio superficiale delle acque	75
2.2.5. <i>Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente acqua</i>	76
2.3. SUOLO E SOTTOSUOLO	77
2.3.a. <i>Assetto Orografico della Provincia di Cosenza</i>	77
2.3.b. <i>Geologia</i>	78
2.3.c. <i>Geomorfologia</i>	79
2.3.d. <i>Indice di Qualità del Suolo (SQI)</i>	82
2.3.e. <i>Corine Land Cover</i>	83
2.3.1. <i>Analisi qualità del suolo e sottosuolo</i>	85
2.3.2. <i>Analisi impatti - componente suolo e sottosuolo</i>	88

2.3.3.	<i>Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente suolo e sottosuolo</i>	89
2.3.3.a.	Fase di cantiere - Alterazione qualità suolo e sottosuolo	89
2.3.3.b.	Fase di cantiere - Instabilità profili opere e rilevati	90
2.3.3.c.	Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo	90
2.3.3.d.	Fase di dismissione - Sottrazione del suolo dovuta alla sistemazione finale dell'area	92
2.3.4.	<i>Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente suolo e sottosuolo</i>	94
2.4.	FLORA E FAUNA (BIODIVERSITÀ)	95
2.4.1.	FLORA	95
2.4.2.	FAUNA	103
2.4.3.	AREE RETE NATURA 2000	105
▲	IT9310052 - Casoni di Sibari	106
▲	IT9310044 - Foce del Fiume Crati	111
▲	IT9310055 - Lago di Tarsia	119
2.4.4.	<i>Analisi impatti - componente Biodiversità</i>	127
2.4.5.	<i>Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente biodiversità</i>	127
2.4.5.a.	Fase di cantiere/esercizio - Sottrazione suolo e habitat	127
2.4.5.b.	Fase di cantiere - Alterazione habitat circostanti	128
2.4.5.c.	Fase di cantiere/esercizio - Disturbo e allontanamento della fauna	129
2.4.6.	<i>Fase di cantiere/esercizio - Mortalità avifauna e chiropteri</i>	130
2.4.7.	<i>Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente biodiversità</i>	133
2.5.	SALUTE PUBBLICA	134
2.5.1.	<i>Analisi impatti - componente salute pubblica</i>	134
2.5.2.	<i>Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente salute pubblica</i>	135
■	Fase di costruzione - Disturbo viabilità	135
■	Fase di costruzione/esercizio - Occupazione	135
■	Fase di costruzione/esercizio - Impatto su salute pubblica	136
■	Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente salute pubblica	145
2.6.	PAESAGGIO: SIBARITIDE, VALLE DEL POLLINO E BACINO DEL LAGO DI TARSIA	146
2.6.1.	<i>Inserimento paesaggistico del parco eolico</i>	152
2.6.2.	<i>Il bacino visivo e le analisi effettuate</i>	156
2.6.3.	<i>Analisi impatti - componente paesaggio</i>	166
2.6.3.1.	Fase di costruzione - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	167
2.6.3.2.	Fase di esercizio - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	168
2.6.3.3.	Sintesi impatti e misure di mitigazione riguardo all'impatto percettivo	170
2.7.	QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	171
3.	CONCLUSIONI	174
▲	<i>Rispetto alle caratteristiche del progetto</i>	174

1. PREMESSA

Oggetto di tale relazione è lo *Studio di Impatto Ambientale (SIA)*, parte integrante della procedura di Valutazione di impatto ambientale (VIA) svolta nell'ambito del più ampio Provvedimento Unico in materia Ambientale¹ - PUA - ai sensi dell'art. 27 Parte II *D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.*

Il progetto su cui verte il SIA viene proposto dalla società ITW TERRANOVA SRL ed è finalizzato alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia eolica della potenza di 70 MW e delle opere connesse da stanziare nell'agro dei comuni di Spezzano Albanese, Terranova da Sibari e Corigliano-Rossano, nella provincia di Cosenza (CS) rispettivamente nelle località "Case Tarsia", "Masseria Tarsia" e "Apollinara".

Le procedure di valutazione di impatto ambientale sono disciplinate dal *D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. Parte II.; l'opera preposta rientra tra gli "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"*, così come precisato nell'*All.II alla Parte II del D.Lgs. 152/2006 (punto 2)* e pertanto ricade tra le tipologie di impianti da sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza statale.

Per quanto appena esposto, affinché venga approvata la realizzazione del progetto in esame, la Società ITW TERRANOVA SRL - in quanto soggetto proponente - deve fornire al Ministero dell'Ambiente, oggi Ministero della Transizione Ecologica (MiTE²) - *Direzione generale valutazioni ambientali - Divisione V - Procedure di valutazione VIA e VAS* - quale autorità competente di concerto con il MiC - *Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio* - tutte le informazioni utili all'espressione del parere favorevole alla realizzazione.

¹ Il PUA - Provvedimento Unico in materia Ambientale - è "il provvedimento di VIA rilasciato nell'ambito di un provvedimento unico comprensivo delle autorizzazioni ambientali tra quelle elencate al comma 2 richieste dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio del progetto. A tal fine, il proponente presenta un'istanza ai sensi dell'articolo 23, avendo cura che l'avviso al pubblico di cui all'articolo 24, comma 2, rechi altresì specifica indicazione delle autorizzazioni di cui al comma 2, nonché la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio di tutti i titoli ambientali di cui al comma 2." (art. 27 Parte II D.Lgs. 152/06)

² Il 21 aprile 2021 le Camere hanno approvato definitivamente il disegno di legge di conversione del decreto-legge 1° marzo 2021, n. 22 recante disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei ministeri. Il provvedimento istituisce il *Ministero della Transizione Ecologica - MiTE* - che sostituisce il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM. Ampio l'ambito di azione del nuovo dicastero, che assorbe, oltre a tutte le competenze dell'ex Ministero dell'Ambiente, anche alcune delle competenze chiave nel processo della transizione ecologica, inerenti principalmente il settore dell'energia.

L'opera in oggetto è soggetta altresì alla *Procedura di Autorizzazione Unica* di cui all'*art. 12 del D.Lgs. 387/03³* e *ss.mm.ii.* per la relativa autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e delle opere connesse. Per tale procedura l'autorità responsabile e di riferimento è la *Regione Calabria - Dipartimento Regionale Tutela dell'Ambiente - Settore Infrastrutture Energetiche, Fonti Rinnovabili e Non Rinnovabili - UO_5.2 Impianti di energia elettrica da fonti rinnovabili e non rinnovabili.*

1.1. Coerenza del progetto con obiettivi europei di diffusione delle FER

*La realizzazione di tale impianto si pone in perfetto allineamento con i principi e gli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto - provvedimento stipulato, a livello mondiale, per combattere l'emissione in atmosfera dei gas climalteranti ed il conseguente riscaldamento globale (vedasi paragrafo *Settore energia: Strategia, pianificazione e normativa*) - così come dal successivo *Accordo di Parigi*, il quale, con il *Quadro Clima-Energia* fissa gli obiettivi al 2030, innalzando il quantitativo di emissioni di gas climalteranti da ridurre pari al *40% rispetto ai livelli registrati nel 1990.**

La proiezione degli obiettivi strategici europei suddetti viene applicata al contesto nazionale con la SEN 2017 secondo la quale ruolo chiave nella riduzione dell'emissione dei gas climalteranti viene esplicito dalla riduzione del consumo, fino alla totale rinuncia, delle fonti classiche di energia quali i combustibili fossili in favore di un'adozione sempre crescente delle fonti di energia rinnovabile (FER): si parla di una riduzione del consumo dei combustibili fossili pari al 30% e di un aumento delle FER di circa il 27% rispetto ai livelli registrati nel 1990.

La SEN 2017 prevede di intensificare il processo di decarbonizzazione secondo lo scenario *Roadmap2050* ponendo l'accento sull'obiettivo "non più di 2°C" che, accanto agli obiettivi per la riduzione dell'inquinamento atmosferico (con i conseguenti benefici per l'ambiente e per la salute) pone le basi per un' economia a basse emissioni di carbonio e alla base di un sistema che:

- assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;
- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;
- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia;
- crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

³ D.Lgs. 387/03: "*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*"

La realizzazione del progetto proposto dalla società ITW TERRANOVA SRL è perfettamente in linea con l'obiettivo di aumento delle FER da portare al 27% entro il 2030 questo perché, tra le FER, le fonti *eolico* e *fotovoltaico* sono tra quelle riconosciute come più mature ed economicamente vantaggiose al giorno d'oggi.

A conferma e potenziamento degli obiettivi appena enunciati vi è il recente PNRR (vedasi paragrafo *Settore energia: Strategia, pianificazione e normativa - Pianificazione energetica nazionale del Quadro Programmatico - SIA*) il quale pone l'accento sull'importanza di esecuzione di investimenti finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, all'aumento della quota di energia ottenuta da fonti rinnovabili così come al raggiungimento di ulteriori altri obiettivi quali l'efficienza energetica, l'integrazione del sistema energetico, le nuove tecnologie energetiche pulite e l'interconnessione elettrica.

1.2. Struttura del SIA

Lo strumento che raccoglie in sé tutte le informazioni essenziali è lo *Studio di Impatto Ambientale (SIA)*, il quale viene predisposto dal proponente secondo le indicazioni ed i contenuti di cui all'art. 22 e all' *All. VII Parte II* del *D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.*; nel dettaglio il SIA deve contenere le seguenti informazioni:

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei

fattori ambientali che possono subire un pregiudizio." (*comma 3 art. 22 Titolo III D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.*)

Lo Studio di Impatto Ambientale viene inoltre redatto secondo i *quadri di riferimento*:

- *programmatico*: in cui viene esaminata la coerenza dell'opera progettata con la pianificazione e la programmazione territoriale e settoriale vigente mettendo in luce eventuali disarmonie (art. 3 DPCM 1988);
- *progettuale*: in cui, a seguito di uno studio di inquadramento dell'opera nel territorio, si mettano in luce le motivazioni tecniche che vi sono alla base delle scelte progettuali del proponente; provvedimenti/misure/interventi per favorire l'inserimento dell'opera nell'ambiente interessato; condizionamenti da vincoli paesaggistici, aree occupate (durante le fasi di cantiere e di esercizio)... (art. 4 DPCM 1988);
- *ambientale*: matrici ambientali direttamente interessate e non (atmosfera, ambiente idrico, flora, fauna, suolo, salute pubblica...), stima quali e quantitativa degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera; piano di monitoraggio (art. 5 DPCM 1988).

Accanto ai quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale, il SIA deve esser corredato dagli *elaborati* di progetto e da una *Sintesi non Tecnica* "delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione." (*comma 3 art. 22 Titolo III D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.*)

La presente relazione costituisce la terza ed ultima parte del SIA - quale Quadro di Riferimento Ambientale - e si concentra principalmente, come sopra menzionato, sulla stima degli impatti generati dall'impianto e sulle mitigazioni eventuali da porre in essere - durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione - che riguardano le matrici naturalistico-antropiche quali atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo ecc... per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo successivo "Quadro di Riferimento Ambientale".

1.3. Inquadramento territoriale

Il progetto di parco eolico prevede l'installazione di n°12 aerogeneratori di potenza unitaria di 5.8 MW per una potenza complessiva di impianto pari circa a 70 MW da

stanziano nel territorio comunale di Spezzano Albanese (CS), Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano - vedasi Tabella 1.

Gli aerogeneratori saranno collegati fra loro ed alla stazione di trasformazione e consegna mediante un elettrodotto interrato a 30 kV; l'energia elettrica da essi prodotta giungerà e sarà immessa, mediante collegamento in antenna a 150 kV, sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Laino - Rossano TE".

Il sito scelto per l'installazione del parco eolico, dell'estensione di 450 ha circa, è da individuare nei Comuni di Spezzano Albanese (CS), Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano (CS). L'area è dislocata in direzione nord-est dei centri abitati di Spezzano Albanese e di Terranova da Sibari, da ambo distante (in linea d'aria) all'incirca 4 km.



Figura 1: Inquadramento territoriale del progetto eolico in esame

	UTM WGS 84 Lon. Est [m]	UTM WGS84 Lat. Nord [m]
WTG01	614961	4395479
WTG02	616466	4395571
WTG03	617409	4395546
WTG04	618023	4395566
WTG05	619050	4395741
WTG06	615497	4395055
WTG07	615977	4394456
WTG08	616383	4394093
WTG09	617428	4394333
WTG10	618037	4394420
WTG11	617366	4393761
WTG12	617857	4393932

Tabella 1: coordinate dell'impianto da progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84

Dei n°12 aerogeneratori da progetto, n°2 di essi ricadono nel territorio del comune di Spezzano Albanese alla località "Case Tarsia", n° 1 nel territorio del comune di Corigliano-Rossano alla località "Apollinara" e la restante parte - assieme al cavidotto esterno -

ricade nel territorio afferente il comune di Terranova da Sibari alla località "Masseria Tarsia". La superficie complessiva del parco è pari a circa 450 ha.

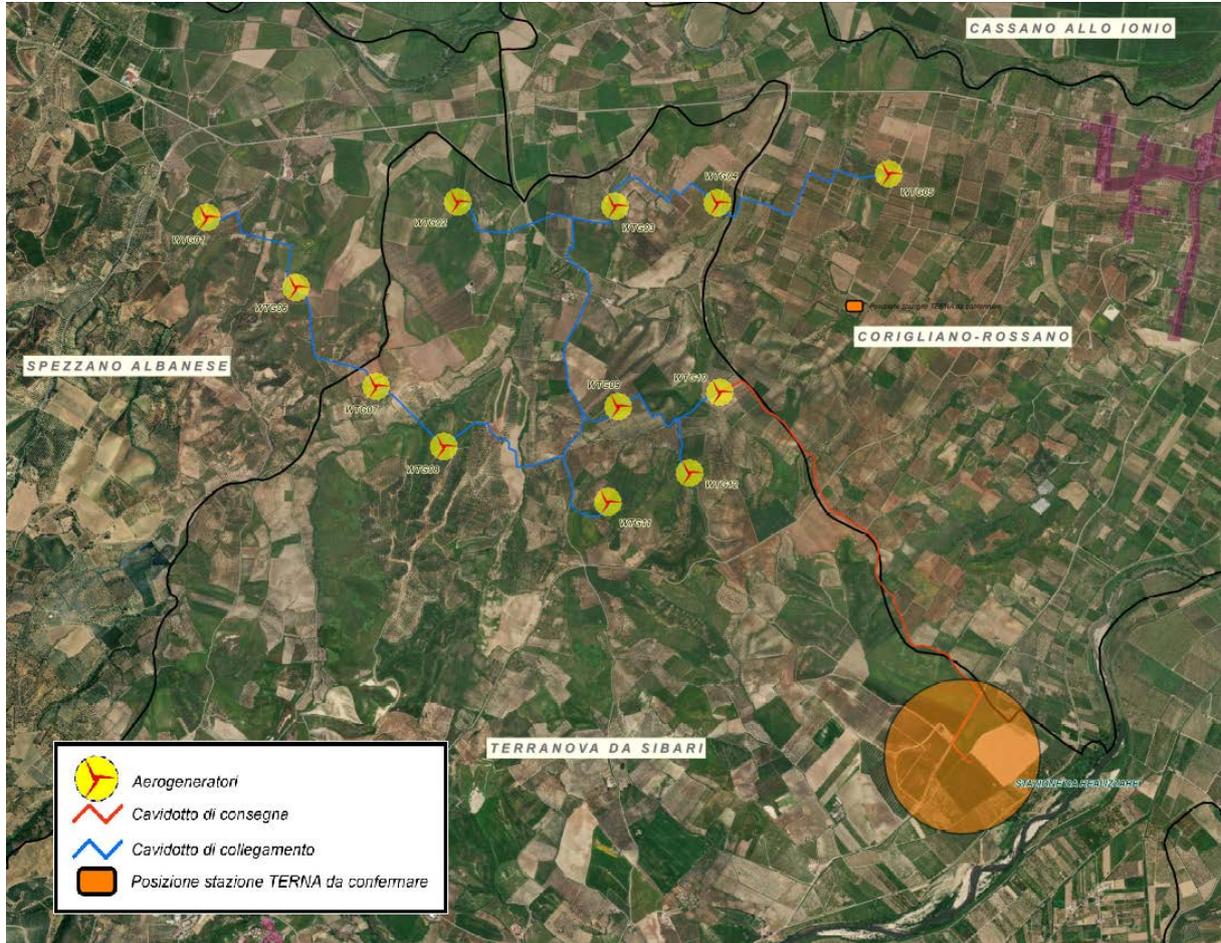


Figura 2: Inquadramento dell'area di realizzazione dell'impianto di n°12 aerogeneratori per una potenza complessiva di 70 MW in agro dei comuni di Comuni di Spezzano Albanese (CS), Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano (CS) - stralcio dell'elaborato cartografico "A16A3 -Inquadramento Impianto su Ortofoto"

Per l'esatta ubicazione delle macchine si veda l'elaborato grafico "Inquadramento Impianto su Ortofoto" di cui uno stralcio viene riportato in Figura 2; le coordinate geografiche di ciascun aerogeneratore (WTG) sono riportate nel sistema di coordinate UTM WGS84 nella Tabella 1. Per quanto concerne la connessione e l'accesso all'area del parco di progetto significativo è il ruolo svolto dalla SP 178 - la quale consente, assieme a strade interpoderali, collegamento diretto al parco dalla direzione nord - assieme alla SP 179 - che invece dà accesso dalla direzione sud-est - Figura 3.

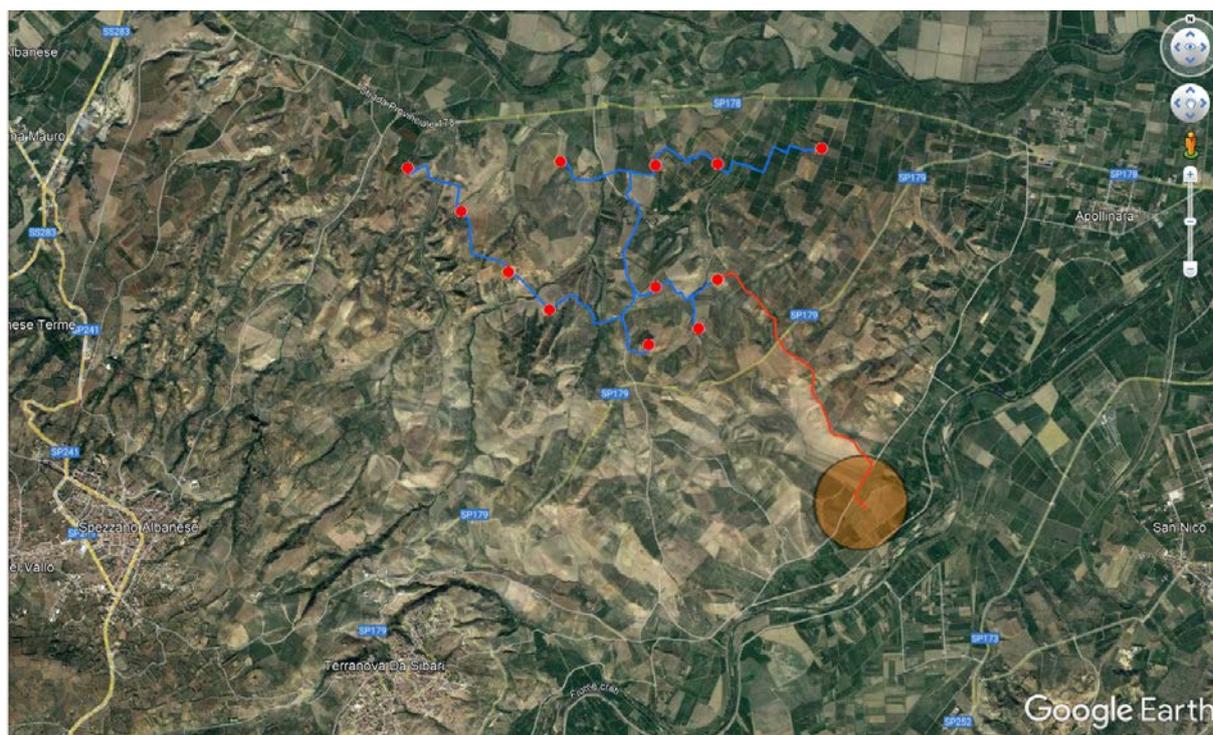


Figura 3: Accesso all'area del parco eolico da 70 MW sito nei Comuni di Spezzano Albanese (CS), Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano (CS); località "Case Tarsia", "Masseria Tarsia" e "Apollinara". - Fonte: Google Earth

1. **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

Come già accennato, i documenti disponibili in letteratura sugli impatti ambientali connessi agli impianti eolici nelle diverse fasi dell'opera (costruzione, esercizio e manutenzione, dismissione) concordano nell'individuare possibili impatti negativi sulle risorse naturalistiche e sul paesaggio.

Dalle informazioni bibliografiche si rileva che i maggiori impatti ambientali connessi alla realizzazione degli impianti eolici gravano sull'avifauna (in relazione alle collisioni con le pale degli aerogeneratori e alla perdita o alterazione dello habitat nel sito e in una fascia circostante) e sul paesaggio (in relazione all'impatto visivo determinato dalle centrali eoliche). *Per questo si è evitato di localizzare l'impianto eolico all'interno di aree protette già istituite* (parchi e riserve naturali, nei SIC e ZPS, nelle IBA, nelle aree interessate da significativi flussi migratori di avifauna) e di disporre gli aerogeneratori distanziandoli a sufficienza tra di loro.

Da sottolineare il fatto che per **impatto ambientale** si intende "l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine,

permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti" (*art. 5 D.Lgs. 152/06*).

Per la stima degli *impatti*, si fa una distinzione per le fasi di:

- **Cantiere:** in cui si tiene conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto stesso, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili (es. presenza di gru, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);
- **Esercizio:** in cui si tiene conto di tutto ciò che è funzionale all'operatività dell'impianto stesso quale ad esempio l'ingombro di aree adibite alla viabilità di servizio o alle piazzole che serviranno durante tutta la vita utile dell'impianto e che pertanto non saranno rimosse al termine della fase di cantiere in cui è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi;
- **Dismissione:** in cui si tiene conto di tutte le attività necessarie allo smantellamento dell'impianto per il ritorno ad una condizione dell'area ante-operam.

La distinzione in fasi viene considerata anche per *le misure di mitigazione o di compensazione* da porre in essere.

L'*area* a cui si fa riferimento nell'analisi delle matrici ambientali è un'area di buffer di circa 10 km attorno all'area di realizzazione dell'impianto di modo da avere un quadro completo e poter fare osservazioni sulle eventuali ripercussioni non strettamente puntuali (limitate all'area di intervento).

Le *matrici naturalistico-antropiche* su cui bisogna focalizzare l'attenzione sono le componenti indicate nell'Al. I e poi descritte nell'Al. II del DPCM 27 dicembre 1988:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità (flora e fauna);
- Salute pubblica;
- Paesaggio.

Per l'analisi delle matrici ambientali appena elencate è chiaramente necessaria una raccolta dati che se da un lato consente un'analisi dettagliata, dall'altro, qualora mancassero i dati, potrebbe rappresentare un grosso limite nell'ottenimento di un quadro completo e dettagliato.

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto, lo si analizza in termini di:

- *Estensione spaziale*, precisando se l'attività/fattore in considerazione apporta delle modifiche puntuali o che si estendono oltre l'area di intervento;
- *Estensione temporale*, se l'attività/fattore produce un'alterazione limitata nel tempo descrivendo l'arco temporale come breve, modesto o elevato (ad es. considerando se l'attività/fattore alterante la matrice è limitato alla sola fase di cantiere/esercizio, nel caso in cui sia esteso alla fase di esercizio trattasi di un'alterazione estesa almeno a 20-25 anni che è il periodo di vita utile di un impianto eolico);
- *Sensibilità/vulnerabilità*, in base alle caratteristiche della matrice coinvolta e dell'attività/fattore alterante, del numero di elementi colpiti e coinvolti ecc...
- *Intensità*, se nell'arco temporale e nell'area in cui l'attività/fattore produce un impatto, tale impatto è più o meno marcato;
- *Reversibile*, se viene ad annullarsi al termine della fase considerata (di costruzione, esercizio...) e quindi consente un ritorno alla situazione "ante-operam".

Al termine dell'analisi di ciascuna matrice e degli impatti prodotti si esprime, sulla base degli aspetti appena citati (estensione spaziale e temporale, sensibilità/vulnerabilità, reversibilità e intensità), una valutazione qualitativa degli impatti che segue la scala seguente:

	Basso	Impatto irrilevante, non necessita di misure di mitigazione
	Modesto	Impatto lieve, è il caso di considerare un piano di monitoraggio
	Notevole	Impatto considerevole, necessario un piano di monitoraggio e delle dovute misure di mitigazione
	Critico	Impatto che comporta un notevole rischio, vanno adottate delle misure di mitigazione e va tenuto costantemente sotto controllo
	Nulla	Impatto inesistente e/o inconsistente
	Positivo	Impatto con effetto benefico per la matrice coinvolta

Nel paragrafo "*Quadro di sintesi degli impatti*" sono riassunti tutte le attività/fattori che producono impatti considerati per matrice ambientale e per fase coinvolta (cantiere/esercizio/dismissione).

Ma procedendo per gradi, vediamo ora nel dettaglio l'analisi svolta per ciascuna delle *matrici naturalistico-antropiche* previste per il quadro ambientale.

Analisi delle componenti ambientali

Prima di procedere all'analisi degli impatti in merito alla componente atmosferica è essenziale inquadrare la normativa utile in tale campo oltreché chiaramente dare indicazione sulle condizioni iniziali della stessa quali ad esempio dati meteorologici, caratteristiche dello stato fisico atmosferico e dello stato di qualità dell'aria, fonti inquinanti ecc...

Segue l'approfondimento sulla componente aria e clima.

2.a. Aria

L'inquinamento legato alla matrice aria è una problematica influenzata dalla presenza di inquinanti sia di tipo primario che secondario: gli inquinanti di tipo primario sono quelli derivanti dai processi di combustione, legati quindi alle attività antropiche quali la produzione di energia da combustibili fossili, riscaldamento, trasporti ecc.. mentre quelli di tipo secondario hanno origine naturale; essi sono infatti sostanze già presenti in atmosfera che combinandosi tra loro, con interazioni chimico-fisiche, danno luogo all'inquinamento atmosferico.

Il *rapporto dell'Agenzia europea dell'ambiente relativo ai dati 2019*⁴ mostra come in Europa sia ancora troppo alto l'inquinamento atmosferico; l'Italia è tra le nazioni con maggiori rischi e più vittime: nel 2019 infatti era al primo posto, in Europa, per morti per biossido di azoto e secondo per i rischi da particolato fine PM_{2,5} e ozono secondo quanto contenuto nel *Rapporto 2021 sulla Qualità dell'Aria*.

Che l'inquinamento atmosferico fosse una delle principali cause di morte prematura e malattie è ormai, purtroppo, un fatto evidenziato da molti studi. Tuttavia, per quanto in via di miglioramento rispetto al passato, la qualità dell'aria in Europa nel 2019 è risultata infatti migliore rispetto al 2018, i dati relativi al 2019 continuavano a mostrare una situazione preoccupante motivo per cui ad oggi la qualità dell'aria e l'annessa riduzione dell'inquinamento atmosferico rimangono una tematica piuttosto importante.

⁴ Rapporto dell'Agenzia europea dell'ambiente - anno 2019 - disponibile al link <https://www.eea.europa.eu/publications/health-risks-of-air-pollution/health-impacts-of-air-pollution>

La normativa attualmente vigente che si incentra sulla matrice atmosfera è costituita dal:

- D.Lgs. 152/06 Parte V *“Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”* al *“TITOLO I: prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività”*. Tale decreto *“ai fini della prevenzione e della limitazione dell’inquinamento atmosferico, si applica agli impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera e stabilisce i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni ed i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite.*
- D.Lgs. 351/99 che recepisce la Direttiva 96/62/CE *“in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente”* e che contiene informazioni su:
 - valori limite, soglie d’allarme e valori obiettivo (art. 4);
 - zonizzazione e piani di tutela della qualità dell’aria (artt. 5-12).
- D.Lgs. 155/2010 (in sostituzione del D.Lgs. 60/2002, modificato poi dal D.Lgs. 250/2012) *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”* che, pur non intervenendo direttamente sul D.Lgs. 152/06, reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente⁵ abrogando le disposizioni della normativa precedente. Tale decreto:
 - *“stabilisce:*
 - a) i valori limite per le concentrazioni nell’aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀;
 - b) i livelli critici per le concentrazioni nell’aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
 - c) le soglie di allarme per le concentrazioni nell’aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
 - d) il valore limite, il valore obiettivo, l’obbligo di concentrazione dell’esposizione e l’obiettivo nazionale di riduzione dell’esposizione per le concentrazioni nell’aria ambiente di PM_{2,5};
 - e) i valori obiettivo per le concentrazioni nell’aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.” (art. 1 comma 2).
 - *contiene:*
 - la *“zonizzazione del territorio”* (art. 3) che mira a suddividere il territorio nazionale in *“zone e agglomerati da classificare ai fini*

⁵ aria ambiente: l’aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

della valutazione della qualità dell'ambiente" ed entro ciascuna zona o agglomerato sarà eseguita la misura della qualità dell'aria (art.4) per ciascun inquinante (di cui all'art. 1, comma 2⁶);

- i criteri per l'individuazione delle "Stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento" (art.7);
- La "valutazione della qualità dell'aria e stazioni fisse per l'ozono" (art. 8);
- I "piani di risanamento" (artt. 9-13);
- Le "misure in caso di superamento delle soglie d'informazione e allarme" (Art. 14).

Sempre nel decreto D.Lgs. 155/2010 (Tabella 2) sono riportati:

- All'All. XI i **valori limite** considerati per la tutela della salute umana in merito agli inquinanti principali (di cui all'art. 1 comma 2 D.Lgs. 155/2010);
- Sempre all'All. XI i **valori critici** per la protezione della vegetazione. I punti di campionamento per la deduzione dei Livelli critici dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 kmq.
- All'All. XII sono esposti invece i valori **soglia di allarme**, valori per i quali sono previsti dei piani di azione che mettano in atto interventi per la riduzione del rischio di superamento o che limitino la durata del superamento o che sospendano in egual modo le attività che contribuiscono all'insorgenza del rischio di superamento.

⁶ biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀, PM_{2,5}, Carsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Tipologia limite*	Riferimento normativo**
Biossido di Zolfo (SO ₂)	1h	350 µg/m ³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)	a	2
	24h	125 µg/m ³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)	a	2
	1 h (rilevati su 3h consecutive)	500 µg/m ³		3
Biossido di Azoto (NO ₂)	1h	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)	a	2
	Anno civile	40 µg/m ³ per la protezione salute umana	a	
	1h (rilevati su 3h consecutive)	400 µg/m ³		3
Benzene (C ₆ H ₆)	Anno civile	5 µg/m ³	a	2
Monossido di carbonio (CO)	Media max giornaliera su 8 h ⁷	10 mg/m ³	a	2
PM ₁₀	24h	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)	a	2
	Anno civile	40 µg/m ³	a	2
PM _{2.5}	Anno civile	25 µg/m ³ entro 1/01/2015 - 20 µg/m ³ entro 1/01/2020		2
Piombo (Pb)	Anno civile	0.5 µg/m ³	a	2
Ozono (O ₃)	1h	240 µg/m ³		3

⁷ Media mobile. Ogni media è riferita al giorno in cui si conclude. L'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le Ore 16:00 e le ore 24:00.

	1h	180 µg/m ³		4
	Media max 8h	120 µg/m ³ (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni)	a	1
	Media max 8h	120 µg/m ³ (nell'arco di un anno civile)	a (obiettivo a lungo termine)	1

Tabella 2: valori limite, valori critici e soglie di allarme per gli inquinanti (All. VI, All. XI, All. XII D.Lgs. 155/2010)

* *Tipologia limite:*

a_ protezione salute umana

b_ protezione vegetazione

***Riferimento normativo:*

1_ D.Lgs. 155/2010 All. VI

2_ D.Lgs. 155/2010 All. XI

3_ D.Lgs. 155/2010 All. XII - soglia allarme N.B. per le soglie allarme la misura dei valori deve esser fatta almeno per 3h consecutive presso siti fissi di campionamento che abbiano un'estensione pari almeno a 100 kmq oppure che abbiano l'estensione pari all'intera zona o agglomerato (se meno estes)

4_ D.Lgs. 155/2010 All. XII- soglia informazione

Per quanto concerne l'*aspetto olfattivo* nel D.Lgs. 152/06 non vi è alcun riferimento alle emissioni odorigene ma soltanto riferimento alle sostanze la cui emissione potrebbe aver effetti sulla salute dell'uomo e della natura dovuti al loro carattere tossicologico. Trattandosi della realizzazione di un impianto eolico ad ogni modo tale aspetto non ha in ogni caso rilevanza.

2.1. Analisi qualità della componente aria

Il D.Lgs 155/2010 imponeva l'obbligo alle regioni di trasmettere al Ministero dell'Ambiente, all'ISPRA e all'ENEA un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura alle disposizioni da esso stesso emanate.

Dal gennaio 2014 nella Regione Calabria è stata avviata la realizzazione della *Rete Regionale* di monitoraggio *della Qualità dell'Aria* - RRQA - grazie al supporto di ARPACAL che raccoglie ed elabora i dati di qualità dell'aria sin da settembre 2015, mese in cui la

rete ha raggiunto la configurazione attiva di regime con l'attivazione dell'ultima stazione, quella di fondo regionale di Mammola (RC)⁸.

La RRQA è stata progettata a seguito della zonizzazione e classificazione dell'intero territorio regionale - Figura 4 , a sin - in conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

Le quattro zone considerate nella RRQA sono:

- **Zona A** - Agglomerato Urbano - basata sul numero di abitanti di 5 macroaree omogenee chiamate, per semplicità, "sottozone" in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- **Zona B** - Industriale - con 5 sottozone, compresa la città di Crotone in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- **Zona C** - Montana - senza specifici fattori di pressione;
- **Zona D** - Collinare e Costiera - senza specifici fattori di pressione.

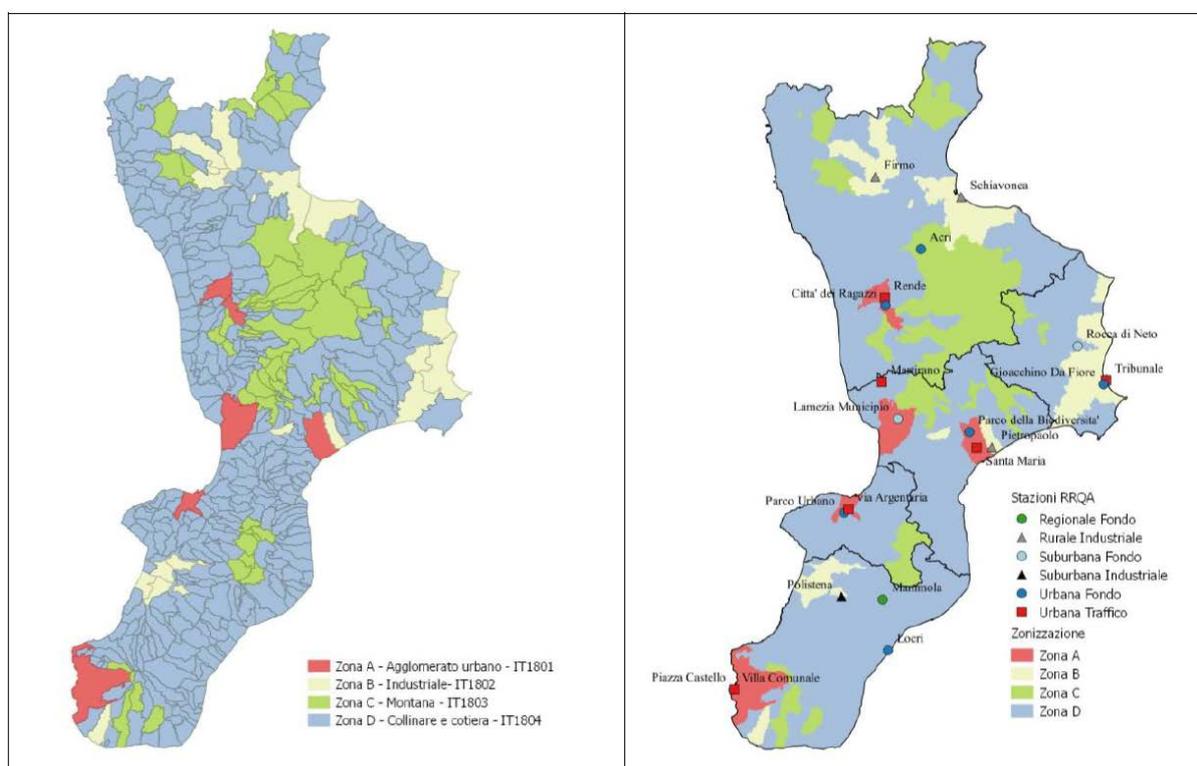


Figura 4: zonizzazione (a sin) ed ubicazione (a dx) delle stazioni di monitoraggio della RRQA

⁸ Stazione di fondo di Mammola (RC) realizzata secondo il progetto approvato dal MATTM con nota prot. n. 20644 del 24/06/2014, e descritta nell'appendice al capitolo 6 del PRTQA

La definizione della RRQA con relativo *Programma di Valutazione* (PdV) della qualità dell'aria ha consentito l'individuazione e la distribuzione sul territorio di *20 stazioni di monitoraggio in siti fissi* - Figura 4: zonizzazione (a sin) ed ubicazione (a dx) delle stazioni di monitoraggio della RRQA, a dx - alcune delle quali di proprietà di Enti Locali o aziende private. In Tabella 3 sono riportate le 20 stazioni di monitoraggio del PdV con loro ubicazione, classificazione e relativi analizzatori presenti: in alcune di esse sono presenti analizzatori non facenti parte del PdV ma che sono essenziali per una migliore valutazione della qualità dell'aria - Tabella 4.

PROV	COMUNE	ZONA	NOMESTAZ	TIPO ZONA	TIPO STAZ.	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	BTX	CO	O ₃	ALTRO	METEO
CS	Cosenza	A	Città dei ragazzi	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
CS	Rende	A	Università	U	T		M	M					NO	X
CZ	Lamezia Terme	A	Municipio	S	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
CZ	Catanzaro	A	Santa Maria	U	T		M	M**			C	C	NO	X
CZ	Catanzaro	A	Parco della biodiversità mediterranea	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
RC	Reggio Calabria	A	Piazza Castello	U	T		M	M					NO	X
RC	Reggio Calabria	A	Villa Comunale	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
VV	Vibo Valentia	A	Via Argentaria	U	T		M	M**					NO	X
VV	Vibo Valentia	A	Parco urbano	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
KR	Crotone	B	Tribunale	U	T		M	M					NO	X
KR	Crotone	B	Gioacchino da Fiore	U	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X
CS	Firmo	B	Firmo	R-NCA	I/B		M	M		M	M	M	NO	
CS	Corigliano Calabro	B	Schiavonea	R-NCA	I	M	M	M					NO	
RC	Polistena	B	Polistena	S	I/B		M	M	M			M	NO	X
CZ	Simeri Crichi	B	Pietropaolo	R-NCA	I/B		M	M	M		M	M	CH ₄ , NMHC	X
CS	Acri	C	Acri	U	B	C	M	M**c	M	M	C	M	NO	X
CZ	Martirano Lombardo	D	Martirano Lombardo	U	T	C	M	M**c	M	C	C	C	NO	X
KR	Rocca di Neto	D	Rocca di Neto	S	B	C	C	M**c	M	C	C	M	NO	X
RC	Locri	D	Locri	U	B	M	M	M**c	M	M	M	M	NO	X
RC	Mammola	D	Mammola	R-REG	B	M	M	M*	M	M	M	M	NO	X

Tabella 3:
(a sin)
Elenco delle
stazioni
della RRQA

M = Monitoraggio obbligatorio; M* = microinquinanti sul PM₁₀: Pb, As, Cd, Ni BaP; M*c = Monitoraggio facoltativo microinquinanti sul PM₁₀, Pb, As, Cd, Ni BaP; C = Monitoraggio facoltativo; U = Urbana; S = Suburbana; R-REG = Rurale Regionale; R-NCA=Rurale NearCity; T = traffico; B=fondo; I=industriale

COMUNE	NOME_STAZ	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	C ₆ H ₆	CO	O ₃	IPA e Metalli
Cosenza	Città dei ragazzi	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Rende	Università		☑	☑					
Lamezia Terme	Municipio	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Catanzaro	Santa Maria (frazione)		☑	☑			◇	◇	◇
Catanzaro	Parco della biodiversità mediterranea	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Reggio Calabria	Piazza Castello		☑	☑					
Reggio Calabria	Villa Comunale	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Vibo Valentia	Via Argentaria		☑	☑					◇
Vibo Valentia	Parco urbano	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Crotone	Tribunale		☑	☑					
Crotone	Gioacchino da Fiore (via)	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Firmo	Firmo		☑	☑		☑	☑	☑	
Corigliano Calabro	Schiavonea (frazione)	☑	☑	☑					
Polistena	Polistena (campo sportivo)		☑	☑	☑			☑	
Simeri Cricchi	Pietropaolo (località)		☑	☑	☑		☑	☑	
Acri	Acri	◇	☑	☑	☑	☑	◇	☑	◇
Martirano Lombardo	Martirano Lombardo	◇	☑	☑	☑	◇	◇	◇	◇
Rocca di Neto	Rocca di Neto	◇	◇	☑	☑	◇	◇	☑	◇
Locri	Locri	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	◇
Mammola	Mammola	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑

☑ analizzatore previsto nel Programma di Valutazione,

◇ analizzatore presente nella stazione non previsto nel Programma di Valutazione.

Tabella 4:
(a sin)
elenco
stazioni
RRQA con
relativi
analizzatori

Accanto alle stazioni di monitoraggio in siti fissi sono stati utilizzati dei *laboratori mobili* - in dotazione ai Dipartimenti provinciali nelle zone A, B e C su richiesta di Regione, Comuni, AA.GG. - per effettuare campagne di misura indicative o a spot al fine di una migliore conoscenza e valutazione della qualità dell'aria in relazione alla zonizzazione presente sul territorio regionale. Le sopracitate campagne sono state condotte nei seguenti siti:

- Siderno (RC);
- Cantinelle (CS);
- Rende (CS);
- Castrolibero (CS);
- Area ex-Pertusola (KR);
- Area Industriale (VV).

NB: per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dell'esposizione al PM_{2,5} previsto per la protezione della salute umana è stata aggiornata la rete speciale nazionale - prevista dall'allegato V par. 2 del D.Lgs. 155/10 a mezzo del Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 54 del 01/02/2021 - con la Stazione di "Città dei Ragazzi" di Cosenza presente nella Rete Nazionale CNR.

Vi è da precisare che *non vi è alcuna stazione di monitoraggio nelle immediate vicinanze del parco eolico in esame* motivo per cui si fa riferimento - tra le varie stazioni della RRQA

- a quelle più vicine all'area del progetto in esame che sono le stazioni di Firmo e Schiavonea - entrambe appartenenti alla Zona B_Industriale - ed infine quella di Acri - appartenente alla Zona A_Urbana per la quale è disponibile un rapporto redatto sulla base dei dati registrati dalla centralina di monitoraggio della qualità dell'aria con riferimento al biennio 2019-2020⁹.

Segue un breve cenno alla stazione di monitoraggio del comune di Acri della quale verranno poi esaminati i dati.

STAZIONE DI ACRÌ

Dal 2015, nel comune di Acri è installata una centralina di "fondo urbano" ovvero una stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento monitorato viene influenzato dal contributo integrato di tutte le fonti di emissione poste sopravento alla stazione stessa, rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito, senza la prevalenza di una specifica fonte di emissione (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.). Questa stazione per il monitoraggio della qualità dell'aria è ubicata in via Beato Angelo (Belvedere) avente Coordinate geografiche (gradi decimali wgs 84) Long: 16,38680 Lat: 39,48963 - Figura 5.

Le condizioni meteorologiche rivestono una fondamentale importanza nella valutazione della qualità dell'aria in quanto interagiscono in diversi modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione degli inquinanti. In particolare tra gli indicatori meteorologici che possono influenzare localmente la qualità dell'aria vanno ricordati la temperatura, le precipitazioni, la direzione e l'intensità del vento e le condizioni di stabilità dell'atmosfera.



Figura 5:
stazione di Acri,
vista aerea -
FONTE: ARPACal
"Aggiornamento
dati sulla qualità
dell'aria Città di
Acri - Biennio
2019-2020"

⁹ I dati del monitoraggio della Rete Regionale di Qualità dell'Aria sono pubblicati e consultabili sulla pagina web dell'ARPACAL (www.arpacal.it) al link "Rete Regionale Qualità Aria".

TEMPERATURA

Si riporta nella tabella seguente il valore della media annuale della temperatura, espressa in gradi Celsius; mentre nella Figura 6 si riporta l'andamento delle temperature medie giornaliere.

Temperatura media (°C)	Anno 2019	Anno 2020
	15.36	15.07

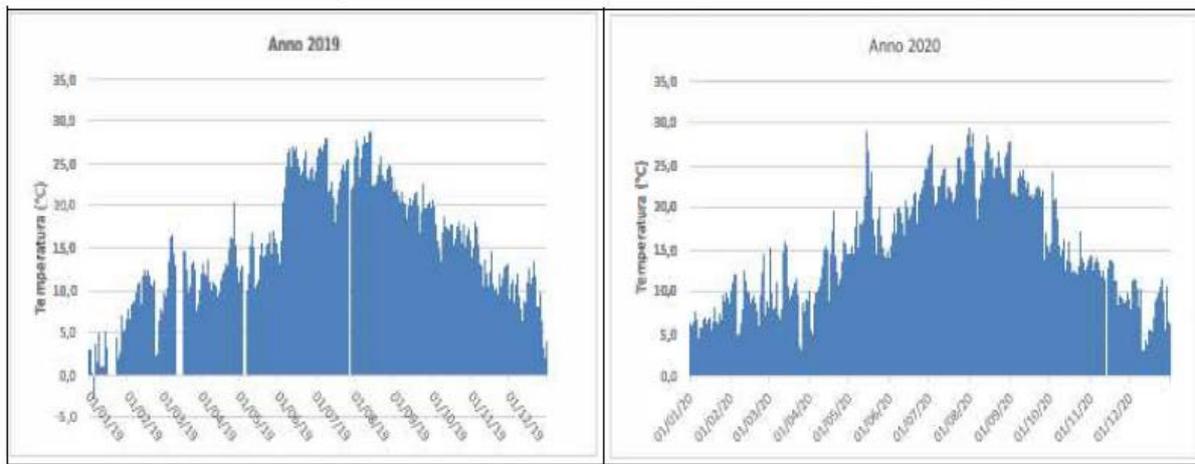


Figura 6: Andamento Temperature - Medie Giornaliere - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

L'andamento della temperatura è di notevole interesse per descrivere soprattutto i fenomeni di inquinamento estivo legati alla formazione di ozono infatti la temperatura massima giornaliera, indicatore fondamentale da mettere in relazione con la formazione di ozono, favorisce le reazioni fotochimiche tra l'ossigeno e gli ossidi di azoto (precursori) che portano alla formazione del suddetto inquinante.

Nella Figura 7 il grafico mette in relazione la temperatura media oraria con la concentrazione massima oraria di ozono mostrando chiaramente un contestuale aumento della concentrazione di ozono con quello della temperatura proprio perché l'elevata radiazione solare e le alte temperature favoriscono le reazioni fotochimiche suddette.

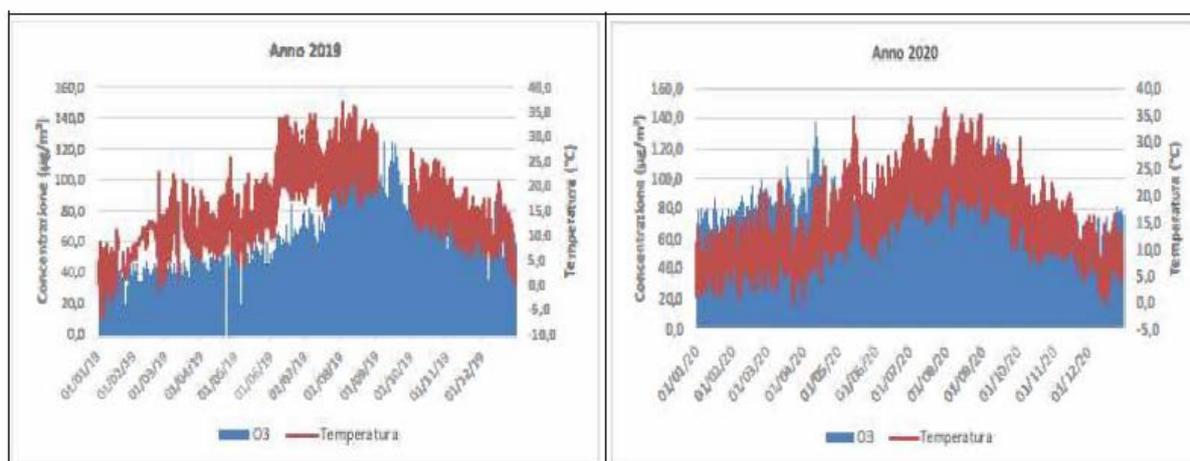


Figura 7: correlazione tra la temperatura e la concentrazione di Ozono - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

DIREZIONE e VELOCITA' DEL VENTO

L'intensità e la direzione di provenienza del vento influenzano il trasporto e la diffusione degli inquinanti, generalmente la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie è favorita da velocità elevate mentre la direzione di provenienza del vento influenza in modo diretto la loro dispersione. Nella tabella seguente vengono riportati alcuni indicatori statistici riferiti alla velocità del vento.

	N° di dati validi	Velocità media annuale (m/s)	Massima velocità media giornaliera (m/s)	Massima velocità media oraria (m/s)	N° gg con velocità media >2 m/s	N° gg con velocità media <1 m/s
Anno 2019	8700 (99%)	2,78	10,04 (23-02-2019)	14,91 (14-02-2019 h05)	275	1
Anno 2020	8755 (99,8%)	2,56	8,67 (06-01-2020)	12,15 (05-01-2020 h22)	261	2

Tabella 5: Indicatori relativi alla velocità del vento - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

Il grafico della rosa dei venti, riportato nella Figura 8, che mostra le frequenze relative della direzione di provenienza del vento riferite a 16 settori, evidenzia che le direzioni prevalenti dei venti sono state quelle Sud-Est (SE) e di EstSud-Est (ESE) in ambedue gli anni.

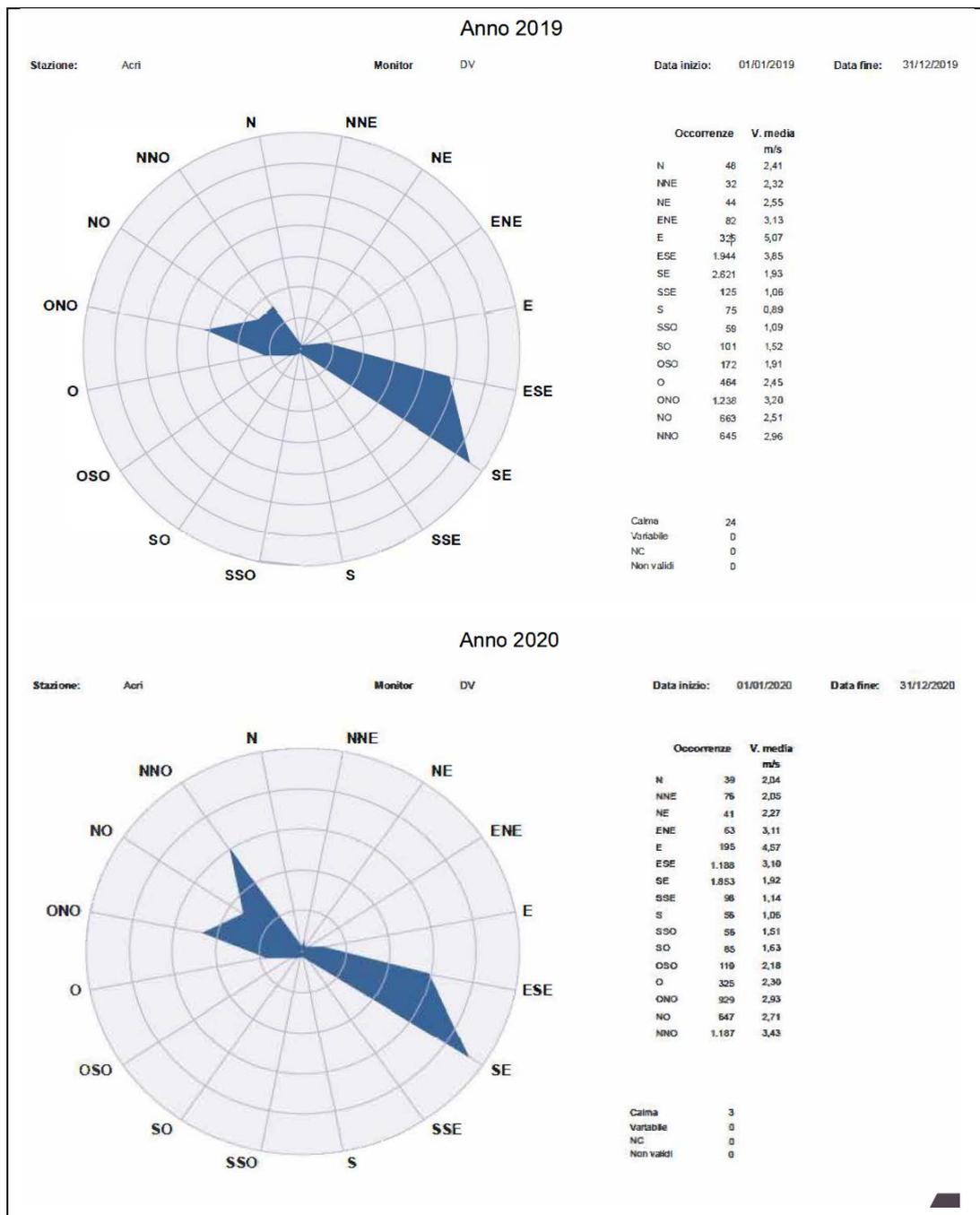


Figura 8: Rosa dei venti relativa alla stazione di Acri - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

STABILITA' ATMOSFERICA

La stabilità atmosferica è un indicatore della turbolenza atmosferica alla quale si devono i rimescolamenti dell'aria e quindi il processo di diluizione degli inquinanti.

Per stimare la stabilità atmosferica è stato utilizzato il metodo di *analisi di Pasquill* che esprime la classe di stabilità in funzione della velocità del vento, della radiazione solare

totale e della copertura nuvolosa. In particolare la stabilità atmosferica viene classificata in sei classi denominate: A, B, C, D, E, F, dove la categoria A è la più instabile e la categoria F identifica la più stabile. Di seguito, la Tabella 7 elenca le classi di stabilità con le circostanze meteorologiche ad esse associate.

Velocità del vento al suolo (m/s)	Radiazione globale (W/m²)				Radiazione netta (W/m²)		
	≥ 582	582-291	291-145	<145	> - 21	- 21 + 42	< - 42
< 2	A	A/B	B	D	D	E	F
2 - 3	A/B	B	C	D	D	E	F
3 - 4	B	B/C	C	D	D	D	E
4 - 5	C	C/D	D	D	D	D	D
> 5	C	D	D	D	D	D	D

Tabella 6: Corrispondenze tra le categorie di Pasquill, e intensità della velocità del vento a 10m, radiazione solare globale e radiazione solare netta - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

Classe di Stabilità secondo Pasquill	Condizioni Atmosferiche
A	Condizioni estremamente instabili
B	Condizioni moderatamente instabili
C	Condizioni leggermente instabili
D	Condizioni di neutralità
E	Condizioni leggermente stabili
F	Condizioni moderatamente stabili

Tabella 7: Classi di stabilità atmosferica di Pasquill - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

In condizioni di stabilità (classe F) le sostanze inquinanti permangono più a lungo allo stesso livello, tali condizioni influenzano la dispersione verticale degli inquinanti nelle immediate vicinanze della fonte, in quanto ad una maggiore stabilità si associa un minore trasporto verticale. In condizioni di instabilità (classe A forte instabilità, B instabilità, C debole instabilità), i vortici di turbolenza raggiungono dimensioni notevoli e di conseguenza la dispersione degli inquinanti risulta velocissima. La classe D rappresenta la neutralità e in tale condizione la turbolenza atmosferica risulta bassa e la dispersione e la salita della nuvola dell'inquinante risultano inibite.

I seguenti grafici - Figura 9 - elaborati sulla base dei dati meteorologici registrati nel biennio 2019 -2020, sono esemplificativi delle condizioni di stabilità atmosferica e del loro verificarsi nella realtà. La percentuale relativa al numero di casi di ogni singola classe di stabilità è stata calcolata sul numero totale dei dati validi per l'anno corrente. Nella Figura

9 vengono riportate le distribuzioni in termini di frequenza annuale e mensile delle diverse classi di stabilità di Pasquill.

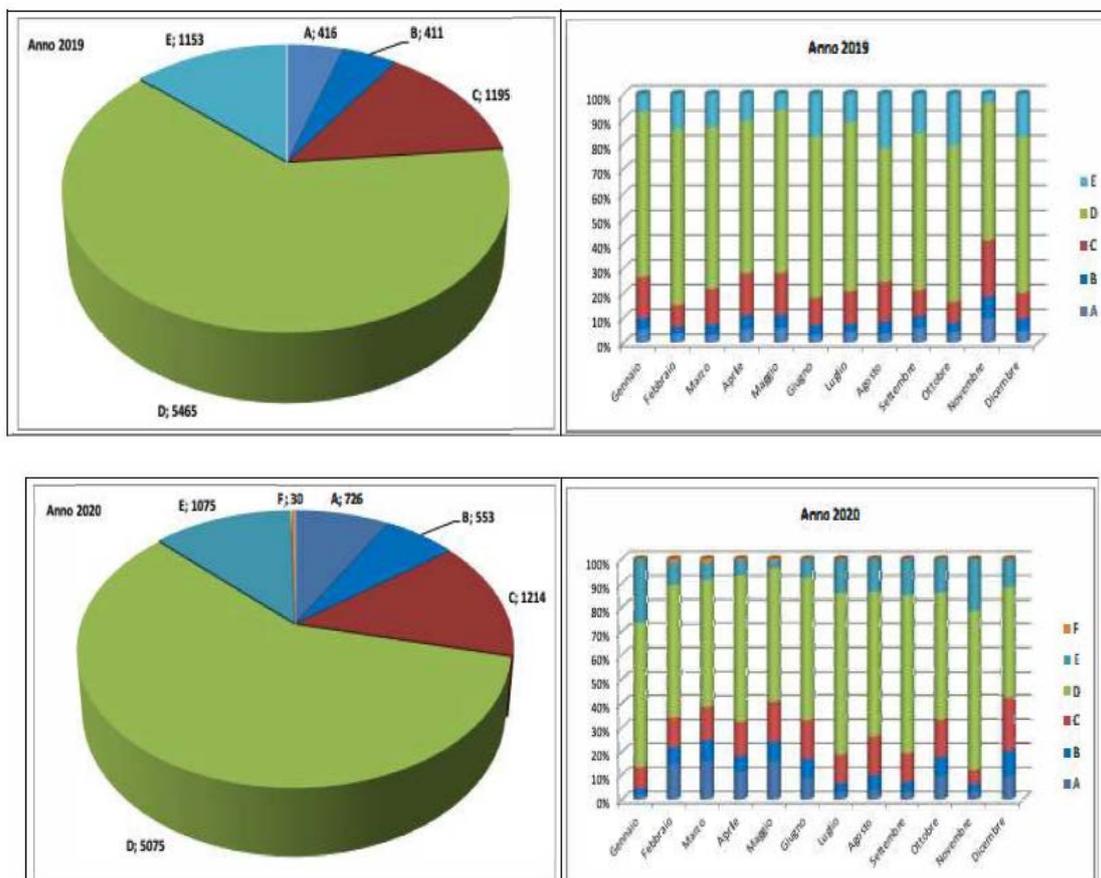


Figura 9: Classi di stabilità: frequenza annuale e mensile - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

L'analisi della stabilità atmosferica indica, per ambedue gli anni esaminati, la classe D (atmosfera neutra) come quella largamente dominante seguita dalle classi C (condizioni leggermente instabili) ed E (condizioni leggermente stabili), la frequenza delle classi classe A (atmosfera fortemente instabile) e B (atmosfera moderatamente instabile) è sostanzialmente trascurabile, non si notano particolari variazioni stagionali delle classi di stabilità atmosferica.

Segue una carrellata sugli inquinanti atmosferici, sulla loro origine e natura, e sul valore di concentrazione risultato dal monitoraggio della RRQA, nell'anno 2020, a livello regionale e nel biennio 2019 - 2020 dalla stazione di Acri - che è tra le più vicine, come già accennato, all'area del progetto in esame - relativamente al biossido di azoto, al particolato fine PM10 e PM2.5, al biossido di zolfo, al monossido di carbonio ed all'ozono.

2.1.a. Biossido di azoto - NO₂

Le emissioni naturali di biossido di azoto comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche per cui gli ossidi di azoto (monossido e biossido di azoto) sono gas presenti, come fondo naturale, anche in aree disabitate. Le emissioni antropogeniche sono invece principalmente derivate da processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico e attività industriale) in quanto le elevate temperature e pressioni favoriscono la reazione tra l'ossigeno e l'azoto mentre nelle aree urbane ad elevato traffico la fonte principale è costituita dai motori diesel. In una atmosfera urbana, in condizioni di traffico elevato e rilevante soleggiamento, si assiste ad un ciclo giornaliero di formazione di inquinanti secondari: il monossido di azoto viene ossidato tramite reazioni fotochimiche a biossido di azoto con formazione di una miscela NO - NO₂ che raggiunge il picco di concentrazione nelle zone e nelle ore di traffico più intenso.

A livello regionale per il biossido di azoto è stato rispettato il valore limite orario di 200 µg/m³ e la soglia oraria di allarme di 400 µg/m³ per tutte le stazioni di monitoraggio della RRQA.

Nella Figura 10 vengono riportate, per tutte le stazioni, il valore della concentrazione media annuale riscontrato nel corso del 2020 ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite di 40 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

Nella Figura 10, in cui le stazioni sono distinte in funzione della tipologia - stazioni di fondo, stazioni di traffico e di tipo industriale - si può osservare che *il valore limite annuale di 40 µg/m³ non è stato superato in alcuna delle stazioni della rete. Le concentrazioni medie annuali più basse sono state registrate prevalentemente in alcune stazioni di fondo rurale: Pietropaolo (2,46 µg/m³), Mammola (2,62 µg/m³), Parco Urbano (5,47 µg/m³), Parco della biodiversità mediterranea (8,44 µg/m³), Schiavonea (8,53 µg/m³) e Firmo (8,60 µg/m³).*

Dall'analisi dei dati riportati in istogramma, sempre nella Figura 10, coerentemente con la tipologia della stazione, si può osservare, nonostante la *concreta diminuzione della concentrazione media annuale dovuta al periodo di lockdown* con conseguente drastica diminuzione del traffico stradale, che, *per quei comuni in cui sono ubicate stazioni sia di traffico che di fondo, la concentrazione media annuale del NO₂ risulta maggiore nelle stazioni da traffico.*

Nello specifico si può constatare tale andamento per i comuni di Reggio Calabria (Villa Comunale - fondo, Piazza Castello- traffico), Catanzaro (Parco della biodiversità - fondo, Santa Maria - traffico), Vibo Valentia (Parco urbano - fondo, via Argentaria - traffico), Crotona (Gioacchino da Fiore - fondo, Tribunale - traffico) e Cosenza-Rende (Città dei Ragazzi - fondo, Università - traffico), quest'ultimi, sebbene siano due distinti comuni, per la loro continuità territoriale possono essere considerati come un'unica zona. Per il comune di Crotona si riscontra invece un'apparente incongruità per ciò che concerne l'NO₂ in quanto la stazione di fondo (Gioacchino Da Fiore) risulta avere il valore medio annuo superiore a quello riscontrato dalla rispettiva stazione di traffico (Tribunale), ciò può essere presumibilmente attribuibile al posizionamento della stazione di monitoraggio che, sebbene sia formalmente classificata di "fondo urbano" è in realtà sita in prossimità di un'arteria viaria soggetta a traffico elevato, come già osservato ed evidenziato anche nelle campagne di monitoraggio degli anni precedenti ed il cui posizionamento potrebbe essere rivalutato e sottoposto a revisione al MATTM per il tramite della Regione Calabria.

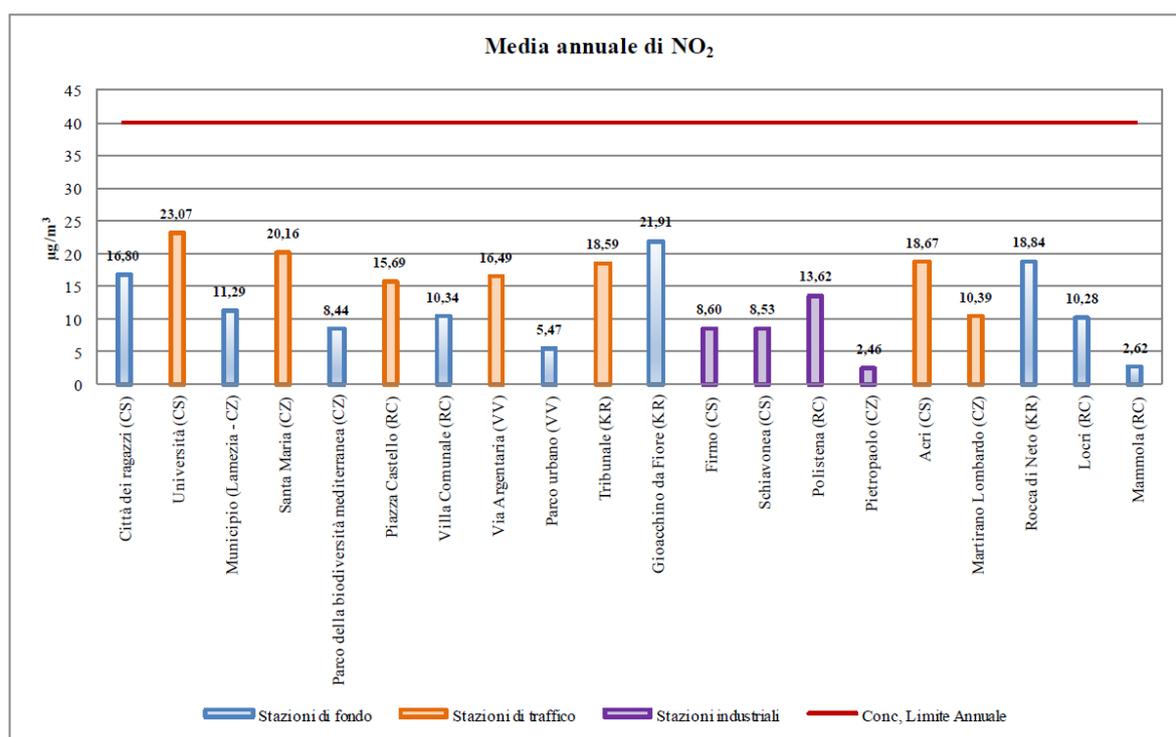


Figura 10: Biossido di Azoto. Medie annuali nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella stazione di monitoraggio di Acri i dati registrati mostrano come il valore limite previsto dalla normativa sia stato abbondantemente rispettato - Tabella 8.

Nella Figura 11 viene mostrato l'andamento della concentrazione del biossido di azoto, espressa come media mensile.

	Valore limite (media oraria)	Massimo valore registrato	N° medie orarie > 200 µg/m³	Valore limite (media annuale)	Media annuale registrata
Anno 2019	200 µg/m³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)	152,1 µg/m³ (28-08-2019 h20)	0	40 µg/m³	15,4 µg/m³
Anno 2020		80,9 µg/m³ (18-02-2020 h10)	0		18,7 µg/m³

Tabella 8: Confronto della concentrazione di N02 con i valori limite - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

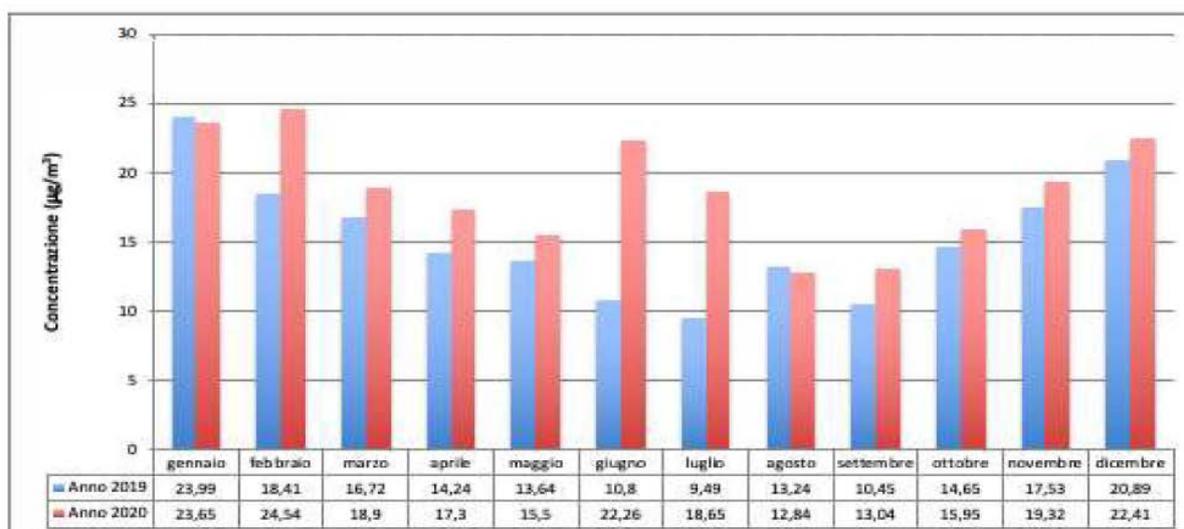


Figura 11: Concentrazione media mensile di N02 - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

2.1.b. Particolato fine - PM₁₀ e PM_{2.5}, Benzene e Benzo(a)pirene

Particolato fine - PM₁₀

Le polveri atmosferiche vengono comunemente definite con la sigla P.T.S. - *Particolato Totale Sospeso* - che comprende un insieme eterogeneo di particelle solide volatili (organiche ed inorganiche) e di goccioline liquide sospese nell'aria con dimensioni comprese tra 0,005 e 100 micron e che possono presentare caratteristiche e composizioni chimiche variabili e correlate alla fonte di provenienza. La loro presenza nell'ambiente è legata a fonti naturali (eruzioni vulcaniche, polverosità terrestre, polveri desertiche,

pollini, etc.) o può derivare da diverse attività antropiche quali emissioni da centrali termiche, da inceneritori, da processi industriali in genere, da traffico e svariate altre. Il possibile danno per l'organismo umano può derivare sia dalla tipologia propria della particella di per sé tossica oppure, più frequentemente, a seguito di sostanze su di esse depositatesi: in altre parole il particolato sospeso risulta, di fatto, il tramite che consente la penetrazione, nell'apparato respiratorio dell'uomo, di sostanze potenzialmente nocive. Mentre le particelle con diametro maggiore di 10 micron vanno incontro a naturali fenomeni di sedimentazione e comunque sono trattenute dalle vie aeree superiori, quelle di diametro inferiore/uguale a 10 micron (note come frazione PM_{10} che comprende anche un sottogruppo, pari al 60%, di polveri più sottili denominate $PM_{2,5}$ e PM_1 aventi rispettivamente diametri uguali od inferiori a 2,5 ed 1 micron), rappresentano la frazione respirabile delle polveri e conseguentemente quella più pericolosa per la salute dell'uomo, in quanto possono determinare l'immissione all'interno del nostro organismo, fino a livello degli alveoli polmonari, di tutte le sostanze da esse veicolate. In sintesi quanto minori sono le dimensioni delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Le fonti urbane di emissione di polveri PM_{10} , sono principalmente i trasporti su gomma e gli impianti civili di riscaldamento. Altre emissioni sono attribuibili anche all'erosione del manto stradale, all'usura di freni e pneumatici ed al risollevarsi di polvere presente sulla carreggiata.

Relativamente agli impianti di riscaldamento, possono emettere polveri in particolare quelli alimentati a gasolio, olio combustibile, carbone, legno o biomassa mentre sono da ritenersi trascurabili le emissioni di impianti alimentati a combustibile gassoso.

Nella Figura 12 vengono riportati il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu g/m^3$ registrati dalle stazioni di monitoraggio della RRQA nel corso dell'anno 2020. In rosso viene riportato il limite dei superamenti consentiti per anno che ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. possono essere al massimo 35 per anno civile.

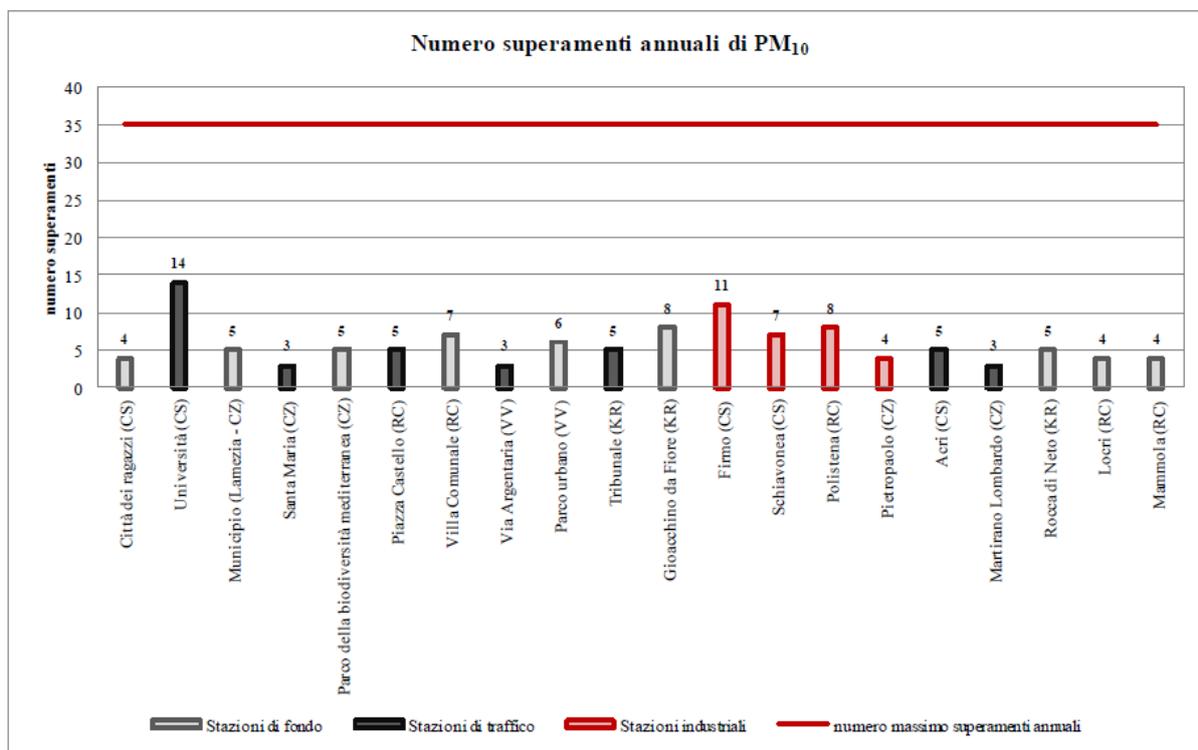


Figura 12: Particolato PM₁₀. Superamenti del valore limite giornaliero per registrati nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella Figura 13 vengono riportate le concentrazioni medie annue di PM₁₀ registrate nelle stazioni di monitoraggio della RRQA nel corso dell'anno 2020. In rosso viene riportata la concentrazione limite media annuale di 40 µg/m³ ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. Come si evince dalla Figura 12 e dalla Figura 13 non sono stati riscontrati superamenti sia del numero che del valore limite annuale sia nelle stazioni di fondo che in quelle di traffico e industriali della rete.

Dall'analisi dei dati riportati in istogramma nella Figura 12 si può constatare che contrariamente a quanto riscontrato negli anni precedenti ovvero che per quei comuni in cui sono ubicate stazioni sia di traffico che di fondo, *il numero di superamenti maggiori si registrava prevalentemente nelle stazioni da traffico, nel 2020 il numero di superamenti e la media annuale di PM₁₀ hanno registrato un appiattimento dovuto al periodo di lockdown e conseguente drastica riduzione del traffico veicolare.*

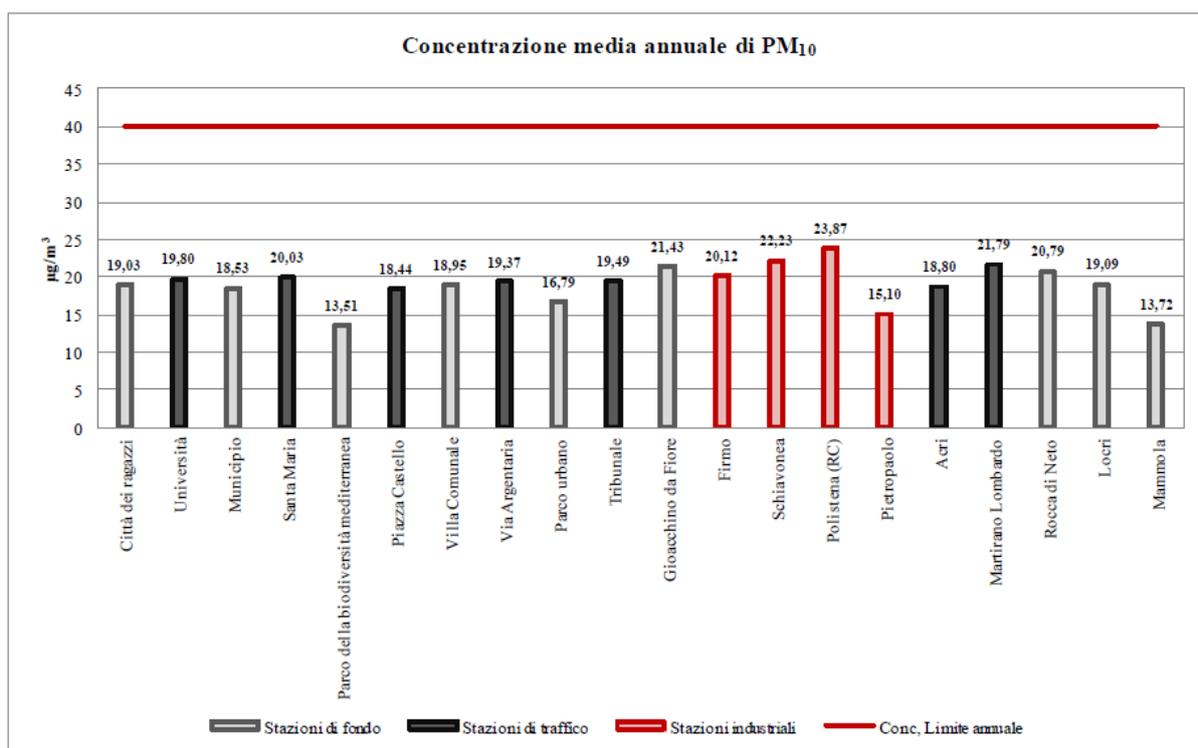


Figura 13: Particolato PM₁₀. Medie annuali confrontate nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella stazione di monitoraggio di Acri il limite di 50 µg/m³, espresso come media giornaliera - il numero massimo di superamenti è fissato a 35 - e il limite della concentrazione espressa come media annuale sono stati rispettati; nella Figura 14 si mostra l'andamento della concentrazione di particolato PM₁₀ espressa come mensile.

	Valori limite (media giornaliera)	Massimo valore registrato	N° medie su 24 ore > 50 µg/m ³	Valore limite annuale	Media annuale registrata
Anno 2019	50 µg/m ³ (Da non superare più di 35 volte nell'anno)	80,5 µg/m ³ (26-04-2019)	6	40 µg/m ³	19,8 µg/m ³
Anno 2020		105,8 µg/m ³ (15-05-2020)	5		18,8 µg/m ³

Tabella 9: Confronto della concentrazione di PM₁₀ con i valori limite - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

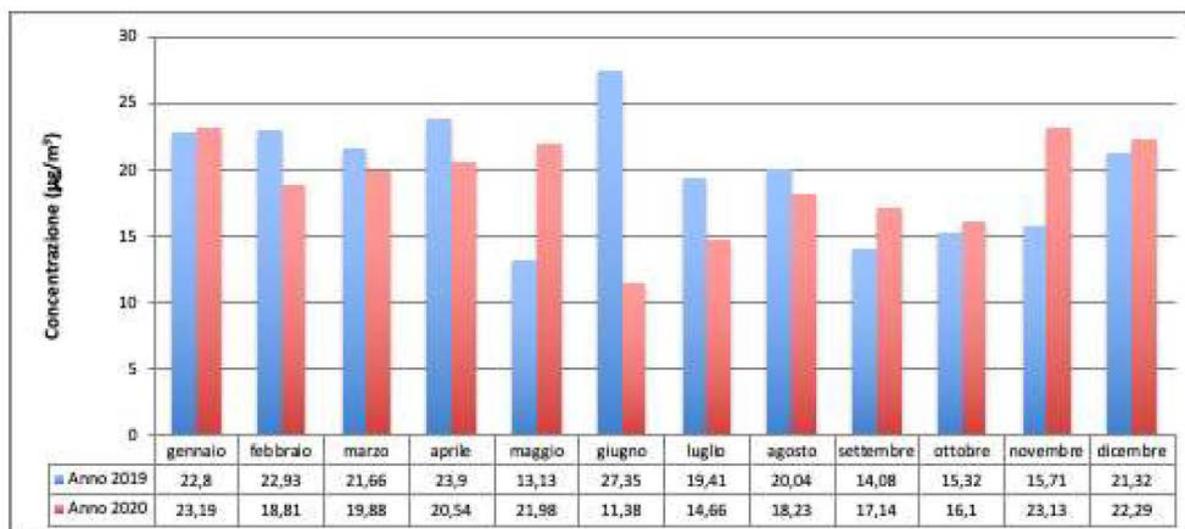


Figura 14: Andamento della concentrazione media mensile di PM₁₀ - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

Particolato fine - PM_{2.5}

Il particolato PM_{2,5} è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore/uguale a 2,5 µm. Tale parametro ha acquisito, negli ultimi anni, una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di giungere fino al tratto inferiore dell'apparato respiratorio (trachea e polmoni). In Figura 15 sono riportate, per le stazioni in cui è presente il campionamento, le medie annuali registrate in Calabria nel 2020. In rosso viene riportato la concentrazione limite annuale di 25 µg/m³ ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

Si può osservare che non è stato registrato alcun superamento del valore limite di 25 µg/m³.

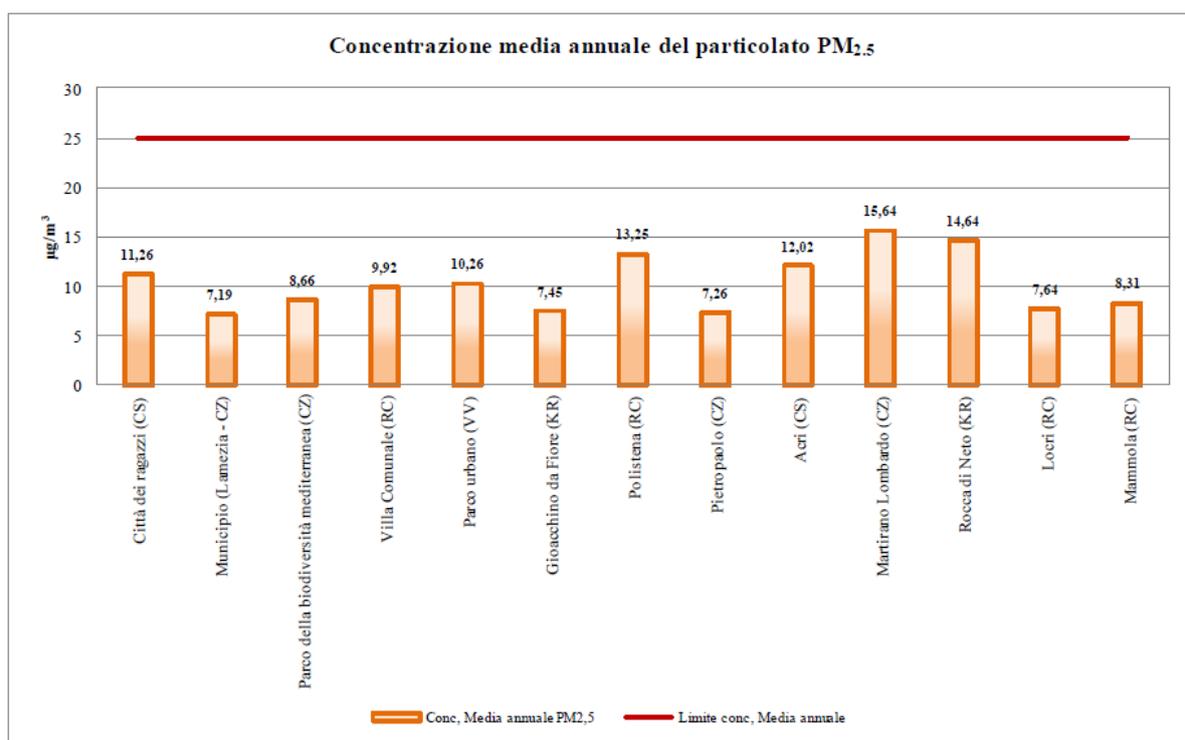


Figura 15: Particolato PM_{2.5}. Verifica del rispetto del valore limite annuale per le stazioni della RRQA. -
 FONTE: *Valutazione della Qualità dell’Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella stazione di monitoraggio di Acri il valore registrato è nettamente inferiore al valore limite - Tabella 10; il trend della concentrazione del PM_{2.5} espressa come media mensile, riportato nella Figura 16, mostra valori più bassi nei mesi estivi rispetto ai mesi freddi.

	Valore limite annuale	Media annuale registrata
Anno 2019	25,0 µg/m ³	12,8 µg/m ³
Anno 2020		12,0 µg/m ³

Tabella 10: Confronto della concentrazione di PM_{2.5} con i valori limite - FONTE: ARPACal “Aggiornamento dati sulla qualità dell’aria Città di Acri - Biennio 2019-2020”

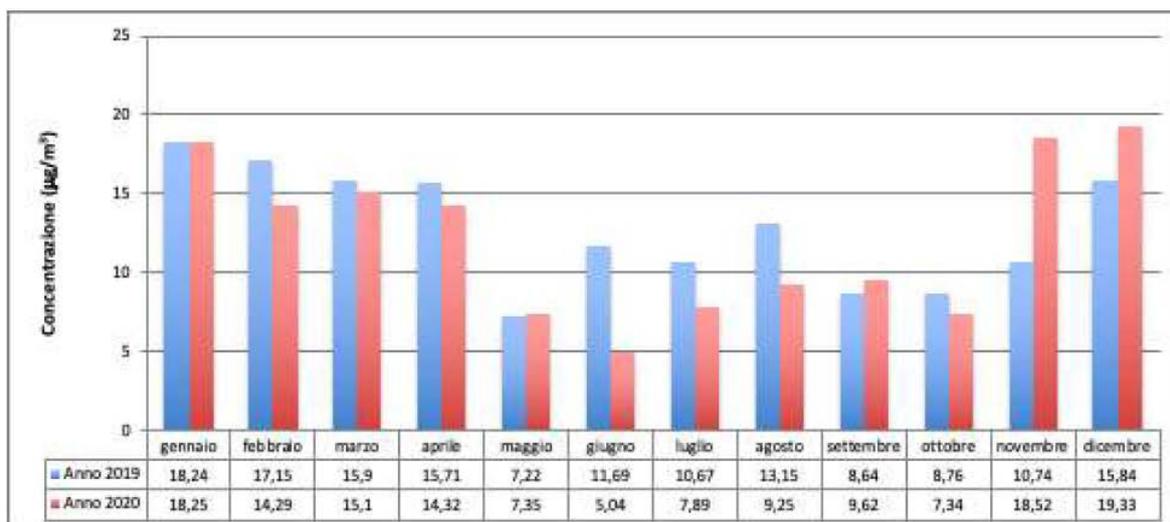


Figura 16: Andamento della concentrazione media mensile di PM_{2.5} - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

Benzene - C₆H₆

Il benzene (C₆H₆) è un idrocarburo che si presenta come un liquido volatile, in grado cioè di evaporare rapidamente a temperatura ambiente, incolore e facilmente infiammabile. È il capostipite di una famiglia di composti organici definiti aromatici per l'odore caratteristico ed è un componente naturale del petrolio (1 - 5% in volume) e dei suoi derivati di raffinazione. In atmosfera la sorgente più rilevante di benzene (oltre l'80%) è rappresentata dal traffico veicolare, principalmente dai gas di scarico dei veicoli alimentati a benzina dal momento che viene utilizzato (miscelato ad altri idrocarburi quali toluene, xilene ecc.) come antidetonante in questo tipo di carburante. Proviene dalla combustione della biomassa e dalle emissioni che si verificano nei cicli di raffinazione, stoccaggio e distribuzione delle benzine. È una molecola stabile e relativamente inerte e non ha un ruolo significativo nei processi di inquinamento secondario. Tra i vari elementi presenti in atmosfera, questo idrocarburo rappresenta probabilmente uno di quelli a più elevato rischio sanitario.

Dai dati riportati in Figura 17 si osserva che le concentrazioni medie annuali di Benzene nel 2020 sono di molto inferiori al valore limite di 5,0 µg/m³.

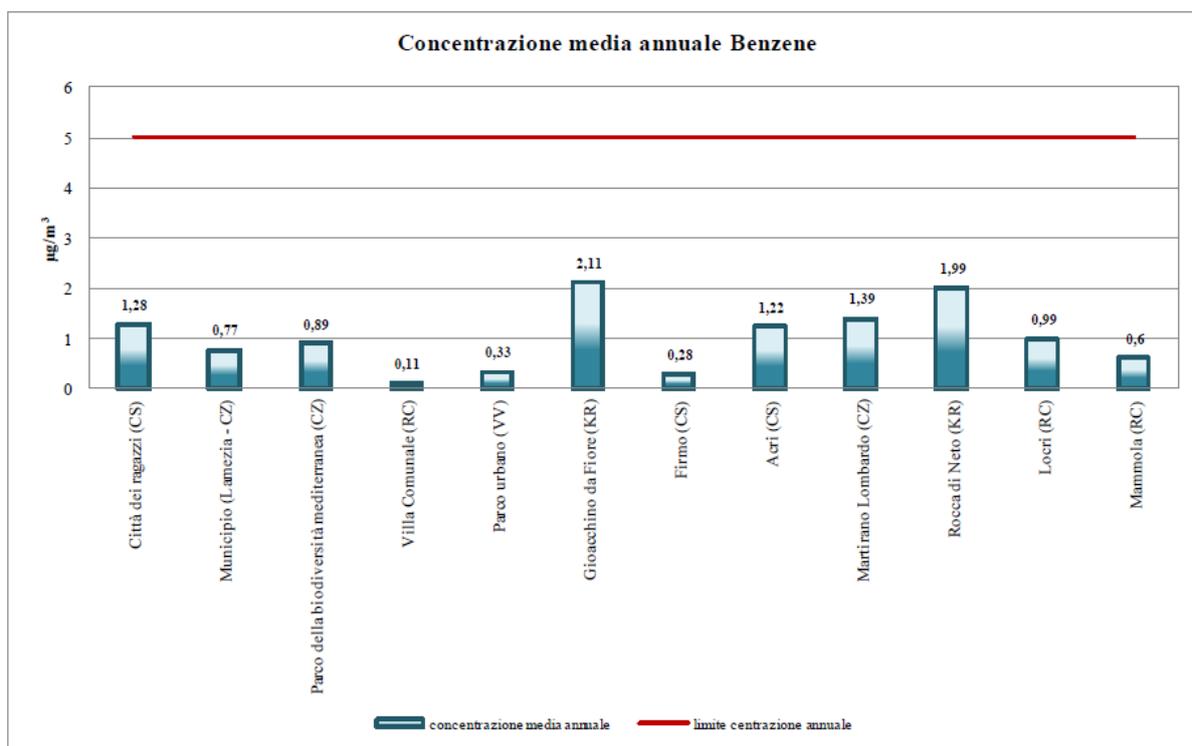


Figura 17: Benzene. Medie annuali registrate nelle stazioni della RROA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella stazione di monitoraggio di Acri i valori registrati sono abbondantemente sotto il valore limite - Tabella 11; nella Figura 18 viene mostrato l'andamento della concentrazione di benzene espressa come media mensile.

	Valore limite annuale	Media annuale registrata
Anno 2019	5,0 µg/m³	0,85 µg/m³
Anno 2020		1,22 µg/m³

Tabella 11: Confronto della concentrazione di C6H6 con i valori limite - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

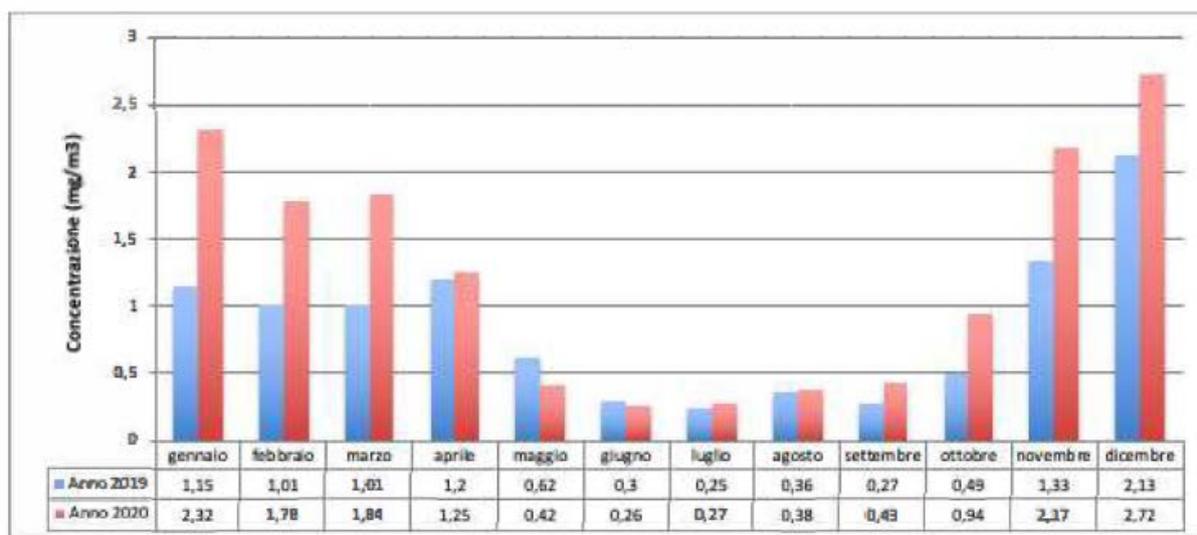


Figura 18: Andamento della concentrazione di Benzene - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

Benzo(a)pirene

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono dei contaminanti organici presenti diffusamente nell'ambiente che si formano per combustione incompleta di materiali organici, in particolare la biomassa solida ed i combustibili fossili, come il carbone e il petrolio. Le molecole degli IPA sono costituite da tre o più anelli benzenici. Alcune di queste molecole sono costituite solo da idrogeno e carbonio, altre contengono anche atomi di altra natura come l'azoto e lo zolfo. Appartengono alla famiglia degli IPA alcune centinaia di composti molto eterogenei tra loro. Allo stato attuale delle conoscenze le sostanze più tossiche sono le molecole che hanno da quattro a sette anelli.

Il componente più studiato è il benzo(a)pirene (BaP), un composto a cinque anelli, diffuso nell'ambiente a concentrazioni significative e dotato della più elevata tossicità, tanto da venire utilizzato per rappresentare l'inquinamento ambientale dell'intero gruppo degli IPA. In Figura 19 si riportano le medie annuali di Benzo(a)pirene determinate sul PM₁₀, registrate nelle diverse tipologie di stazioni.

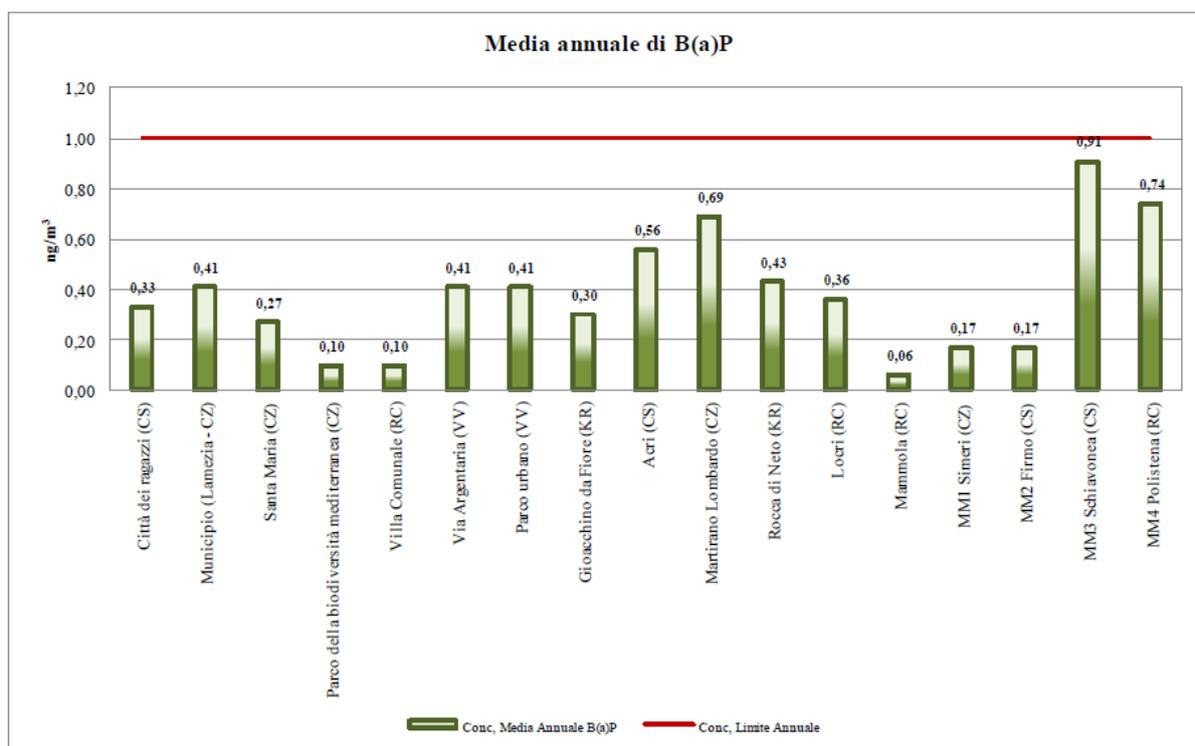


Figura 19: Benzo(a)pirene. Medie annuali registrate nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Dall'analisi dei dati si evidenzia che *nel periodo di monitoraggio si sono registrati valori medi al di sotto del valore limite previsto per la media annua 1,00 ng/m³. Si è riscontrato che le medie annuali maggiori si sono registrate presso le stazioni ubicate in zone rurali nelle quali vi è un notevole utilizzo nel periodo invernale di biomassa solida per l'alimentazione di impianti termici civili (Schiavonea, Polistena, Martirano Lombardo, Acri e Rocca di Neto).* In ogni caso il valore riscontrato non supera il valore limite previsto per la media annuale.

In letteratura è riportata la diretta correlazione tra concentrazione di benzene e di B(a)P pertanto la Figura 20 e la Figura 21 mostrano l'andamento mensile delle concentrazioni medie di B(a)P e benzene di *Martirano Lombardo, Rocca di Neto e Acri in cui sono stati registrati valori mediamente più alti rispetto alle altre stazioni fisse della rete.*

Come si può osservare per entrambi gli inquinanti si ha il tipico andamento stagionale per il quale si osservano concentrazioni maggiori nei periodi freddi rispetto al resto dell'anno, indice di un inquinamento locale da attenzionare e che probabilmente è attribuibile, come già evidenziato in diversi casi in letteratura, alla combustione di biomassa solida utilizzata negli impianti termici civili.

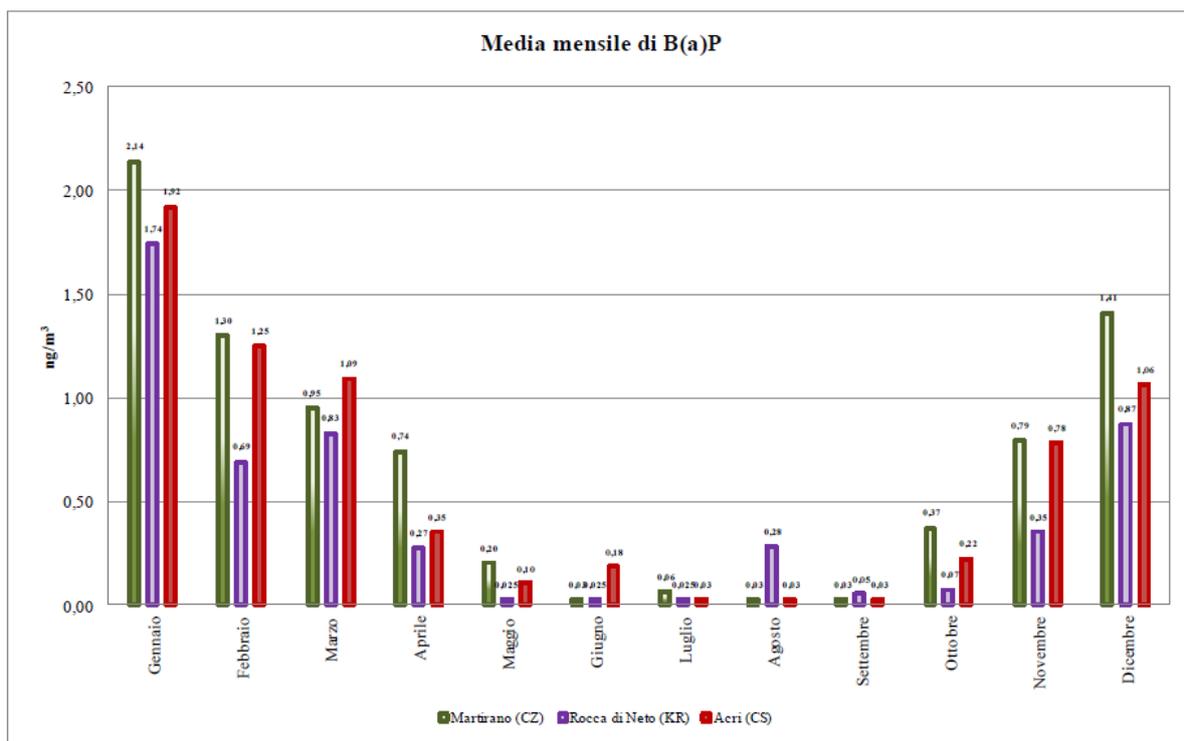


Figura 20: Benzo(a)pirene. Medie mensili registrate nelle stazioni prese ad esempio. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

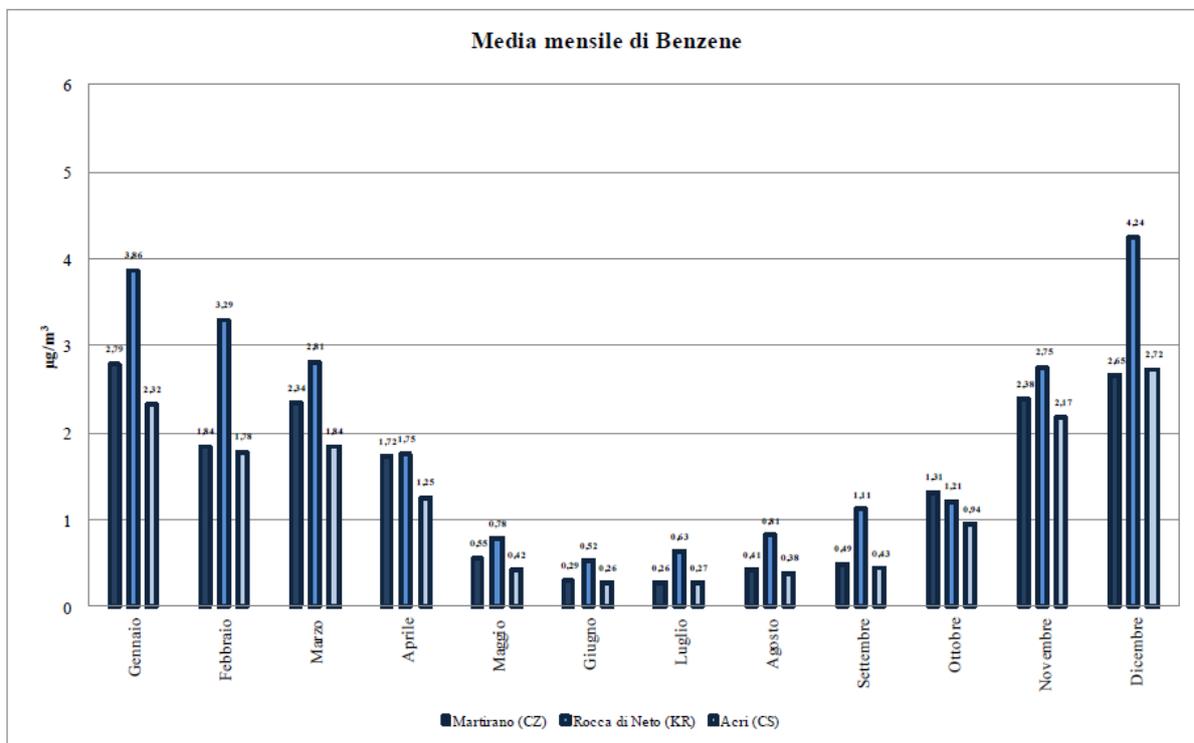


Figura 21: Benzene. Medie mensili registrate nelle stazioni prese ad esempio. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Facendo riferimento ai dati della stazione di monitoraggio di Acri Il monitoraggio ha soddisfatto i criteri previsti dall'allegato 1 del D.Lgs 155/2010 sia per il periodo minimo di copertura del monitoraggio nell'arco dell'anno (minimo 33%) sia per la distribuzione dei dati nell'anno, pertanto, gli indicatori sono da ritenersi rappresentativi.

Nella Tabella 12 seguente viene riportato il confronto tra il valore obiettivo e il valore della media annuale di Benzo(a)pirene; da come illustrato *il valore limite è stato abbondantemente rispettato*.

	Valore obiettivo	Media annuale
Anno 2019	1,0 ng/m ³	0,67 ng/m ³
Anno 2020		0,59 ng/m ³

Tabella 12: Confronto della concentrazione di Benzo(a)pirene con i valori limite - FONTE: ARPACal
"Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

2.1.c. Monossido di carbonio - CO

Il monossido di carbonio è uno degli inquinanti atmosferici più diffusi. È un gas tossico, incolore, inodore e insapore e la sua presenza è legata ai processi di combustione che utilizzano combustibili organici. In ambito urbano la sorgente principale è rappresentata dal traffico veicolare per cui le concentrazioni più elevate si riscontrano nelle ore di punta del traffico. Ulteriore contributo è dovuto all'emissioni delle centrali termoelettriche, degli impianti di riscaldamento domestico e degli inceneritori di rifiuti. Altre sorgenti significative di CO sono le raffinerie di petrolio, gli impianti siderurgici e, più in generale, tutte le operazioni di saldatura. È definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi.

Per il monossido di carbonio in tutti i punti di campionamento non sono stati registrati superamenti del limite di 10 mg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

Nella Figura 22 vengono riportate, per le stazioni in cui è presente l'analizzatore, il valore della massima media mobile giornaliera riscontrato nel corso del 2020 ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

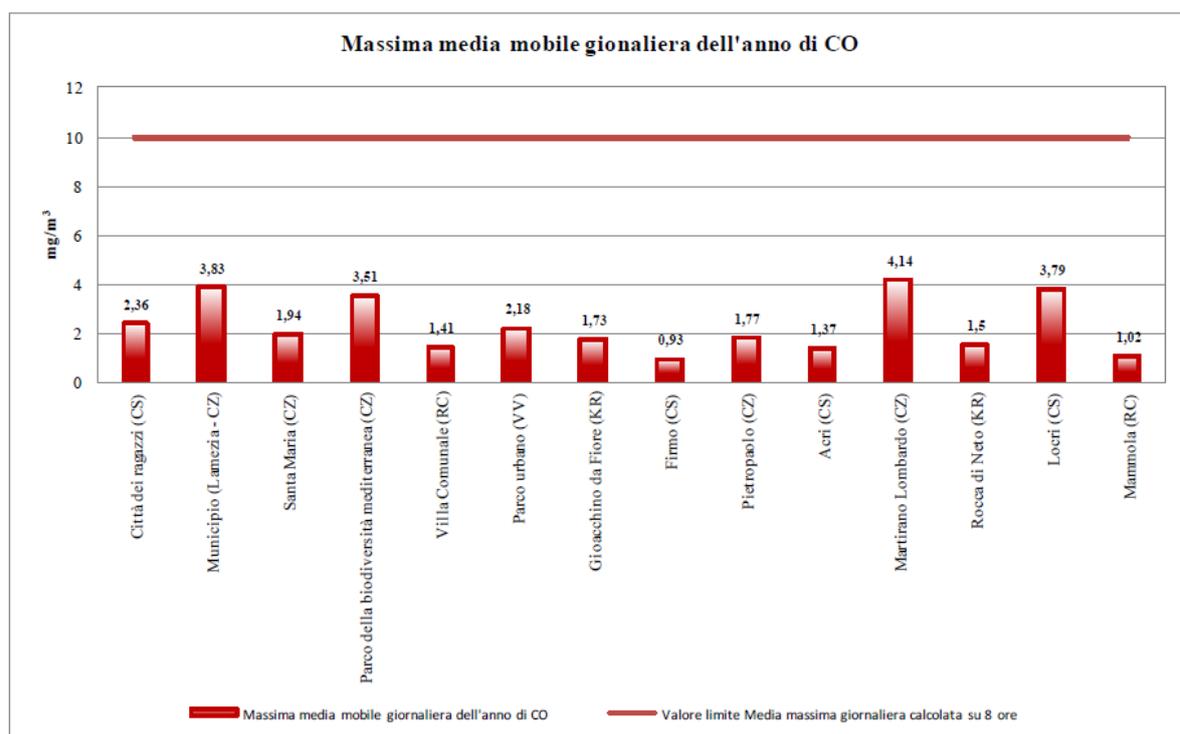


Figura 22: Monossido di Carbonio. Massima Media mobile giornaliera nell'anno nelle stazioni della RRQA. -
FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella stazione di monitoraggio di Acri il valore limite per la protezione della salute umana indicato dal D. Lgs 155/2010 non è mai stato superato - Tabella 13.

Nella Figura 23 viene mostrato l'andamento della concentrazione di monossido di carbonio espressa come media mensile: seppure i valori registrati siano abbondantemente sotto il valore limite previsto dalla normativa, è evidente un andamento delle concentrazioni medie mensili leggermente più alti nei mesi freddi rispetto a quelli caldi.

	Valore limite	Massimo valore registrato	N° Media massima giornaliera su 8 ore > 10 mg/m³
Anno 2019	10 mg/m³ (media massima giornaliera su 8 ore)	1,3 mg/m³ (08.01.2019)	0
Anno 2020	10 mg/m³ (media massima giornaliera su 8 ore)	1,4 mg/m³ (28.11.2020)	0

Tabella 13: Confronto della concentrazione di CO con il valore limite - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

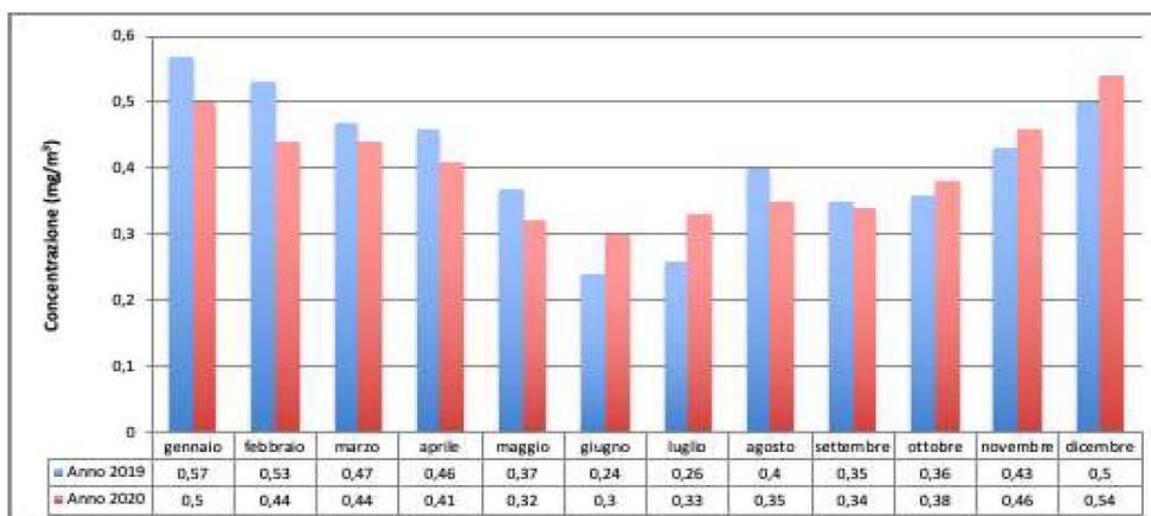


Figura 23: Andamento della concentrazione del Monossido di Carbonio - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

2.1.d. Ozono - O₃

L'ozono è un inquinante gassoso secondario che si forma nell'atmosfera di aree antropizzate attraverso reazioni fotochimiche a partire da precursori come ossido di azoto e piccole molecole organiche (idrocarburi, composti organici volatili) in presenza di radiazione solare. Rappresenta, assieme al materiale particolato, uno dei più importanti inquinanti con una tossicità valutata dalle 10 alle 15 volte superiore a quella del biossido di azoto.

A differenza degli inquinanti primari, che sono direttamente riconducibili a specifiche fonti di emissione, *le concentrazioni di ozono, quale inquinante secondario, sono fortemente influenzate oltre che dalla presenza dei precursori anche da diverse variabili orografiche e meteorologiche, quali l'intensità della radiazione solare e la temperatura, di conseguenza la sua concentrazione è maggiore nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare.* Inoltre l'ozono subisce importanti fenomeni di trasporto in quanto il vento lo trascina dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende l'inquinante più stabile. Da queste particolari condizioni di formazione e trasporto ne deriva che le maggiori concentrazioni di ozono si osservano spesso in aree a maggiore altitudine e normalmente poco inquinate.

Il D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., oltre alle soglie di informazione e allarme, fissa anche valori obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione.

Considerando i valori di ozono registrati nelle stazioni della RRQA nel corso dell'anno 2020 *non si sono riscontrati casi di superamento del limite normativo riguardante sia la soglia*

di informazione che la soglia di allarme, relativi entrambi alla massima media oraria, e per i quali è previsto rispettivamente un valore di 180 µg/m³ per un'ora e 240 µg/m³ per tre ore consecutive.

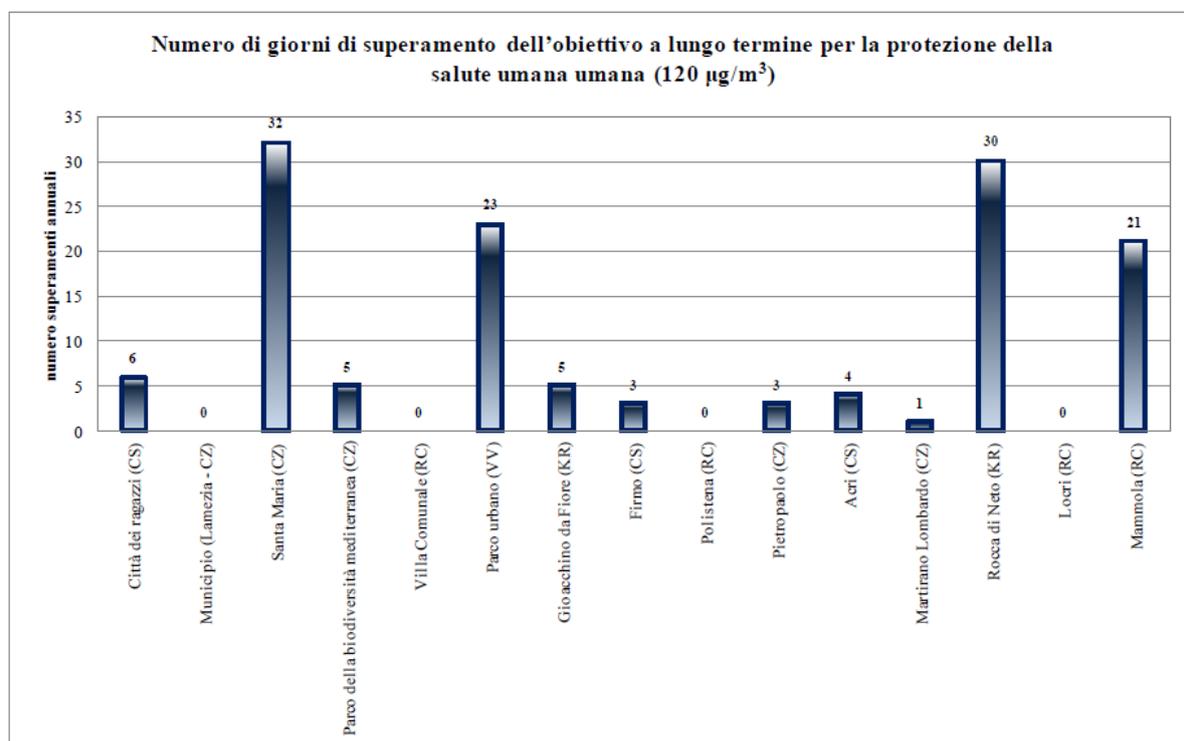


Figura 24: Ozono. Numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Relativamente al valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana - massima media mobile su 8 ore pari a 120 µg/m³ - considerando i valori registrati nella RRQA, si può osservare che *gran parte delle stazioni considerate hanno registrato superamenti di questo indicatore ambientale - Figura 24 - e che il numero maggiore di giorni di superamento sono stati registrati nelle stazioni di Santa Maria (32), Rocca di Neto (30), Parco Urbano (23) e Mammola (21), quest'ultime tre stazioni di fondo.*

Per tali superamenti è previsto un numero massimo di superamenti di 25 giorni per anno come media dei 3 anni precedenti (periodo 2018-2020). La registrazione nel periodo tardo primaverile - estivo di superamenti del limite di legge di questo parametro, come si evince dalla Figura 25 (in cui sono riportati i superamenti giornalieri della media mobile su 8 ore di quelle stazioni in cui sono stati registrati il maggior numero di superamenti annuale), risulta in accordo con il meccanismo di reazione fotochimica che porta alla formazione di questo inquinante secondario che necessita di particolari condizioni di alta pressione,

elevate temperature, scarsa ventilazione ed un forte irraggiamento solare per poter avvenire. Il superamento del limite di legge di questo inquinante, come già anticipato, è tipico delle zone rurali ed extraurbane (ovvero in presenza di vegetazione), visto che l'ozono si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, emessi soprattutto nelle aree urbane.

È da segnalare che negli ultimi anni si è registrato un aumento del numero di giorni con superamento del valore obiettivo su tutto il territorio nazionale correlabile principalmente alle particolari condizioni meteorologiche con valori elevati di temperatura e di stabilità atmosferica.

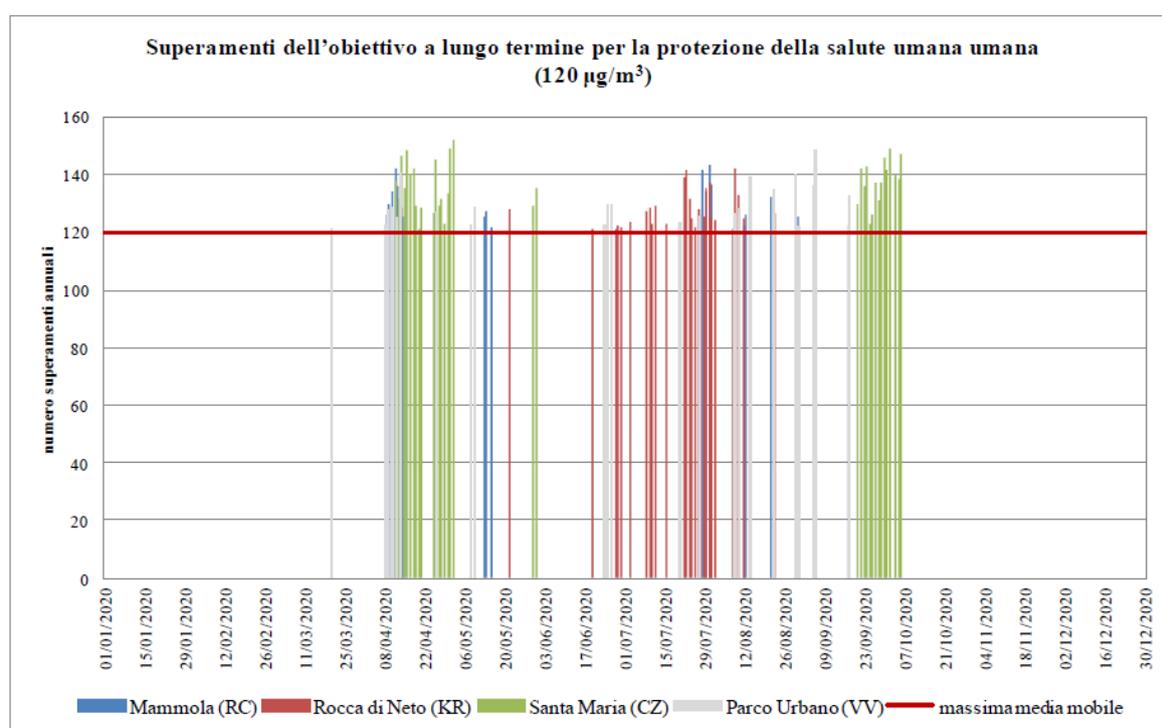


Figura 25: Ozono. Superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. -
 FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (ovvero il livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione dell'ambiente) è stabilito in $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, elaborato come AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb). Tale parametro si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ottenuta considerando i valori orari di ozono registrati dalle 8.00 alle 20.00 (ora solare) nel periodo compreso tra lo 01 maggio ed il 31 luglio di ciascun anno.

L'AOT40 deve essere calcolato per la RRQA esclusivamente per la *stazione di Mammola* essendo stazione di fondo regionale finalizzata alla valutazione dell'esposizione della vegetazione per la quale, per l'anno 2020, si è registrato un *valore pari a 13.954 µg/m³·h, superiore all'obiettivo a lungo termine di 6.000 µg/m³·h* definito dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

Per le sue caratteristiche peculiari di formazione e di trasporto è evidente la difficoltà di imputare a cause specifiche i superamenti dei valori normativi, da ciò non è plausibile prevederne misure di contenimento specifiche.

Inoltre l'Allegato VII del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. non definisce per l'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione una data entro la quale deve essere raggiunto per tanto ad oggi risulta un dato puramente indicativo.

Nella stazione di monitoraggio di Acri i valori registrati hanno mostrato il *rispetto del valore previsto per la soglia di informazione e del valore obiettivo* - Tabella 14.

Nella Figura 26 viene mostrato l'andamento della concentrazione di ozono espressa come media mensile.

	Valori limite orario		Massimo valore registrato	N° medie orarie	
	Soglia di informazione	Soglia di allarme		> 180 µg/m ³	> 240 µg/m ³
Anno 2019	180 µg/m ³	240 µg/m ³	138 µg/m ³ (08-08-2019 h14)	0	0
Anno 2020			138,6 µg/m ³ (11-04-2020 h18)	0	0
	Obiettivo a lungo termine (Media massima giornaliera su 8 ore)		Massimo valore registrato		
Anno 2019	120 µg/m ³		131,3 µg/m ³ (06-08-2019)		
Anno 2020			129,8 µg/m ³ (11-04-2020)		

Tabella 14: Confronto della concentrazione di Ozono con i valori limite - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

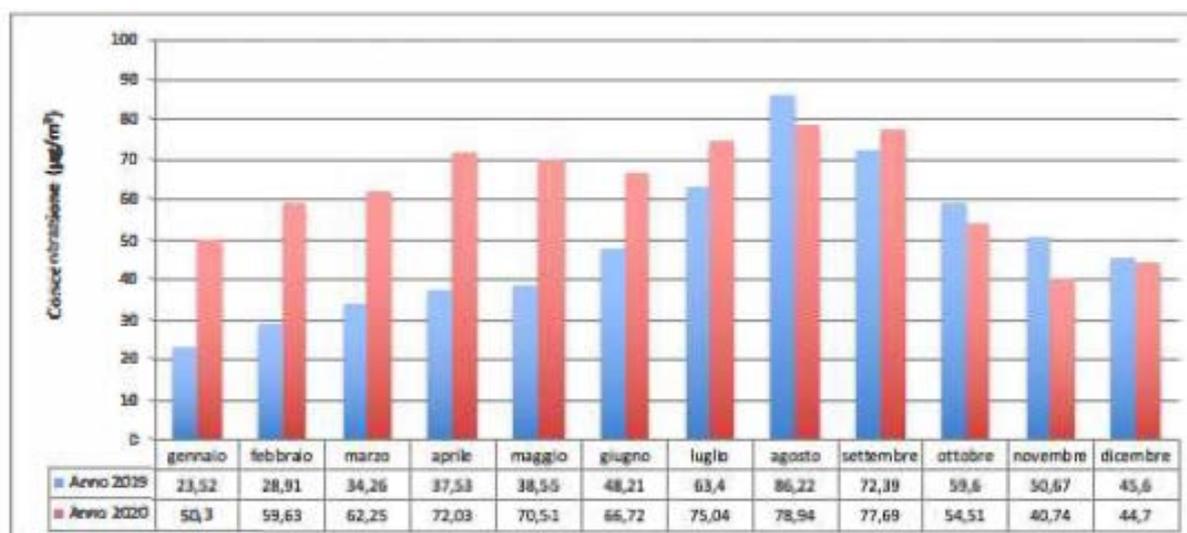


Figura 26: Andamento delle medie mensili della concentrazione di Ozono - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

L'ozono essendo un inquinante "secondario", che si forma a seguito di complesse reazioni fotochimiche favorite dalla radiazione solare in cui sono coinvolti inquinanti primari immessi direttamente in atmosfera, mostra una spiccata stagionalità infatti, i grafici mostrano come le concentrazioni più significative sono state rilevate nel periodo caldo della primavera-estate.

2.1.e. Biossido di zolfo - SO₂

Il biossido di zolfo è un gas incolore, di odore pungente, il quale si forma per ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione di materiali che contengono questo elemento come impurità. Le principali emissioni di biossido di zolfo sono di origine antropica e derivano da impianti fissi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, cherosene, carbone), da processi metallurgici, produzione di acido solforico, lavorazione di molte materie plastiche, industrie della carta, fonderie, desolforazione di gas naturali ed incenerimento di rifiuti in condizioni non controllate, mentre pressoché trascurabile l'apporto da traffico veicolare (circa il 2% sul totale) a seguito delle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili per motori diesel).

Per il biossido di zolfo non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti della soglia di allarme orario di (500 µg/m³), né superamenti del valore limite orario (350 µg/m³) e del valore limite medio giornaliero (125 µg/m³).

Si riportano in Figura 27, per le stazioni in cui è presente l'analizzatore, il valore massimo delle medie giornaliere riscontrate nel corso del 2020 con in rosso il valore limite della media giornaliera previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

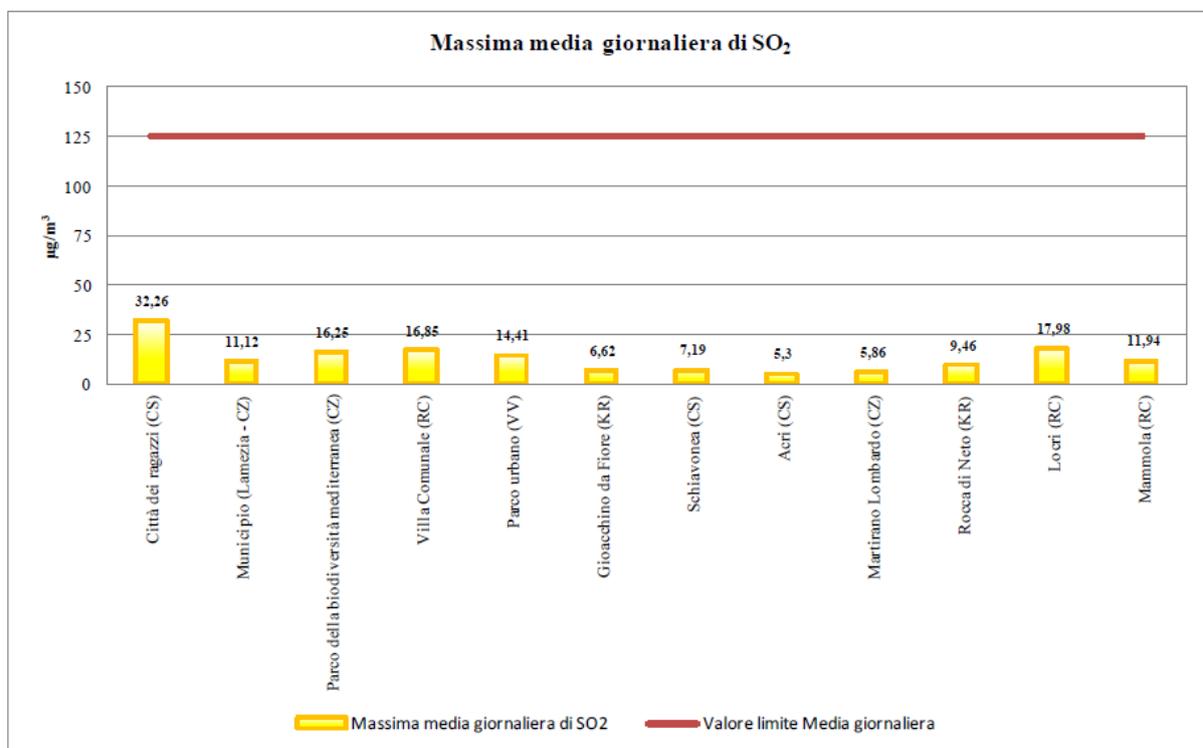


Figura 27: Biossido di Zolfo. Massime medie giornaliere nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Nella stazione di monitoraggio di Acri anche per questo inquinante i *valori registrati hanno evidenziato il rispetto dei valori limiti della normativa vigente* - Tabella 15.

Nella Figura 28 viene mostrato l'andamento della concentrazione di biossido di zolfo media mensile: *i valori di biossido di zolfo rilevati sono particolarmente contenuti e notevolmente inferiori ai livelli previsti dalla normativa.*

	Valori limite (media oraria)	Massimo valore registrato	N° medie orarie > 350 µg/m³
Anno 2019	350 µg/m³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)	26,1 µg/m³ (28-07-2019 h07)	0
Anno 2020		23,1 µg/m³ (14-08-2020 h22)	0

	Valori limite (media giornaliera)	Massimo valore registrato	N° medie giornaliere > 125 µg/m³
Anno 2019	125 µg/m³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)	8,1 µg/m³ (08-08-2019)	0
Anno 2020		5,3 µg/m³ (12-04-2020)	0

Tabella 15: Confronto della concentrazione di SO2 con i valori limite - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

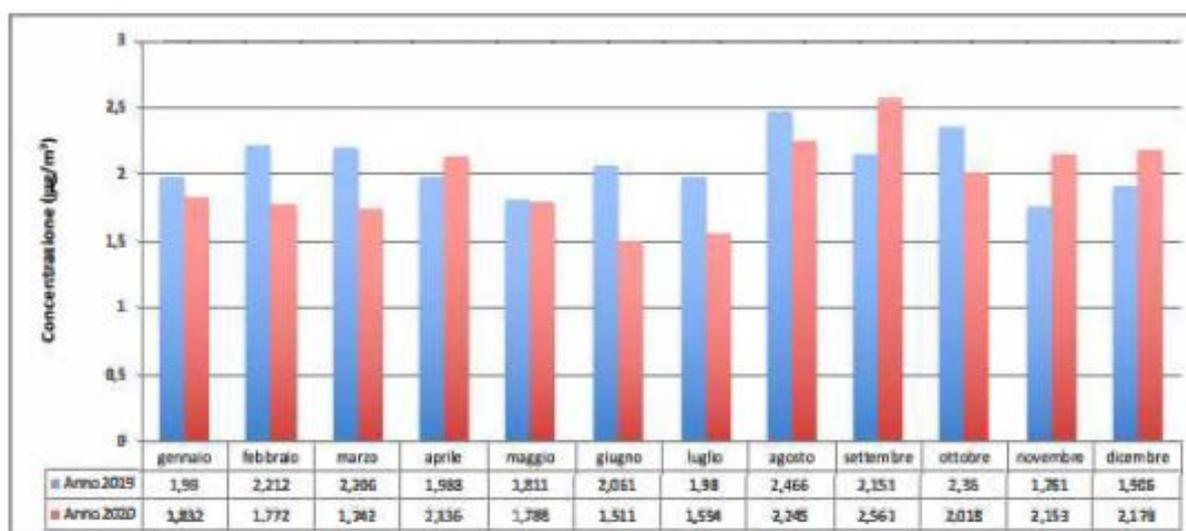


Figura 28: Andamento delle medie mensili della concentrazione di Biossido di Zolfo - FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

2.1.f. Piombo ed altri elementi in tracce

I metalli sono elementi chimici solidi (ad eccezione del mercurio) a temperatura ambiente; sono una eterogenea categoria di elementi duttili e malleabili, buoni conduttori di elettricità e di calore. Dei 103 elementi che compongono la tavola periodica ben 79 possono essere fatti rientrare nel gruppo dei metalli.

Si definiscono pesanti quei metalli che hanno un numero atomico superiore a 20, come il mercurio, il piombo, il cromo, il cadmio, il cobalto, il nichel, ecc. Hanno la tendenza ad accumularsi nel suolo e quindi nella catena alimentare e possono avere effetti nocivi sugli esseri viventi anche a concentrazioni non elevate.

I metalli pesanti sono presenti generalmente in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato. Sono adsorbiti sulle superfici delle particelle aeree disperse le cui dimensioni e composizione chimica dipende dalla tipologia della sorgente di emissione ed è per questo motivo che la loro concentrazione viene determinata nella frazione PM₁₀ del materiale particolato.

Le principali fonti antropiche di piombo derivano dalla combustione del carbone e dell'olio combustibile, dai processi di estrazione e lavorazione dei minerali che contengono quest'elemento, dalle fonderie, dalle industrie ceramiche e dagli inceneritori di rifiuti.

Gli altri metalli sottoposti a controllo (arsenico, cadmio e nichel), hanno come prevalenti fonti antropiche, responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli, l'attività mineraria, le fonderie e le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola.

In questo paragrafo è analizzato lo stato della qualità dell'aria rispetto al piombo e agli elementi in tracce (arsenico, cadmio, nichel) determinati su particolato PM₁₀. Il volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni.

Piombo

Nella Figura 29 vengono riportate il valore della concentrazione media annuale determinato sul particolato atmosferico PM₁₀ nel corso del 2020 per ogni singola stazione di monitoraggio ed in rosso viene riportata la concentrazione limite annuale di 0,5 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

Si può constatare che *i livelli ambientali del piombo* sono simili in tutte le stazioni di monitoraggio indipendentemente dalla classificazione e dalla zona e *risultano nettamente inferiori al limite previsto dal D.Lgs.155/2010 e ss.mm.ii.*

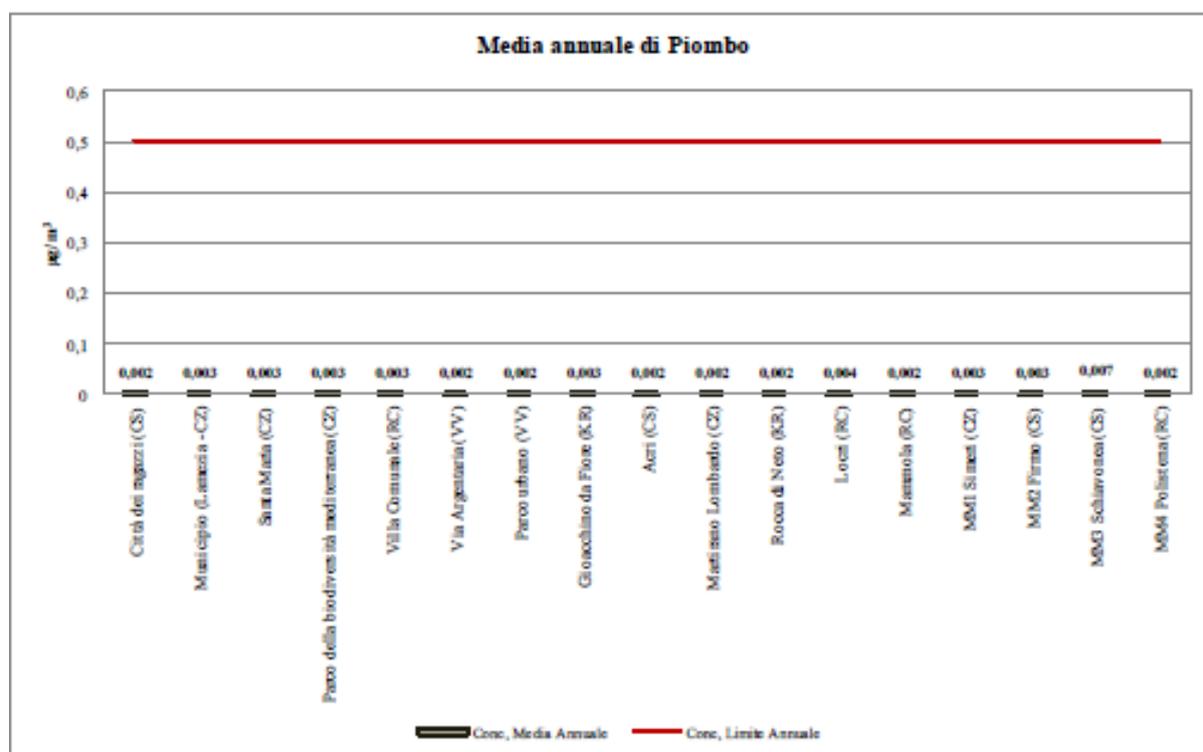


Figura 29: Piombo. Medie mensili registrate nelle stazioni della RROA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Elementi in tracce

Di seguito vengono presentati i dati medi annuali di arsenico, nichel e cadmio, determinati sui campioni di PM₁₀, raccolti dalla rete di qualità dell'aria. Le medie annuali riportate nei grafici sono state confrontate con i valori obiettivo di cui all'Allegato XIII del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

Nella Figura 30 vengono riportati i valori della concentrazione media annuale di *Arsenico* riscontrati nel corso del 2020 per tutte le stazioni di monitoraggio ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite di 6,0 ng/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

È stato rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio il valore obiettivo calcolato come media annuale.

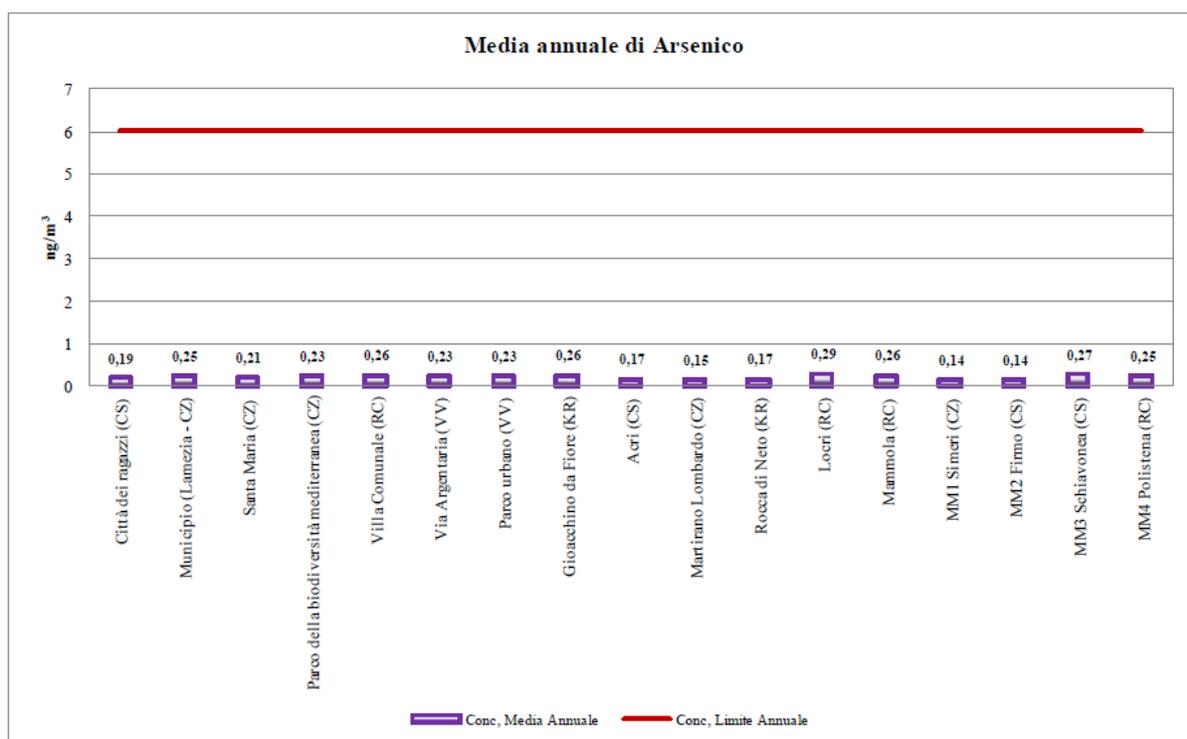


Figura 30: Arsenico. Medie annuali registrate nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

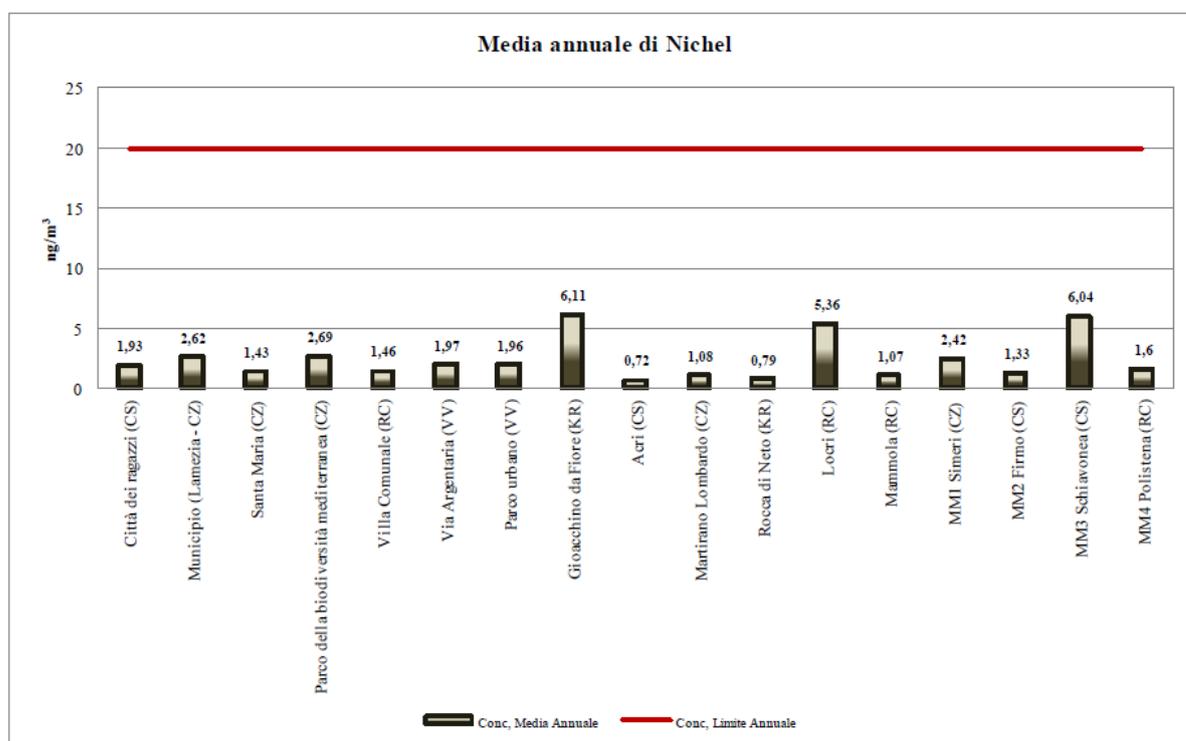


Figura 31: Nichel. Medie annuali registrate nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Per quanto riguarda il *Nichel*, nella Figura 31 vengono riportati i valori della concentrazione media annuale riscontrati nel corso del 2020 per tutte le stazioni di monitoraggio ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite di 20,0 ng/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

È stato rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio il valore obiettivo calcolato come media annuale con valori largamente inferiori al valore prescritto.

Nella Figura 32 vengono riportati i valori della concentrazione media annuale per il *Cadmio* riscontrati nel corso del 2020 per tutte le stazioni di monitoraggio ed in rosso viene riportato il corrispettivo valore limite di 5,0 ng/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

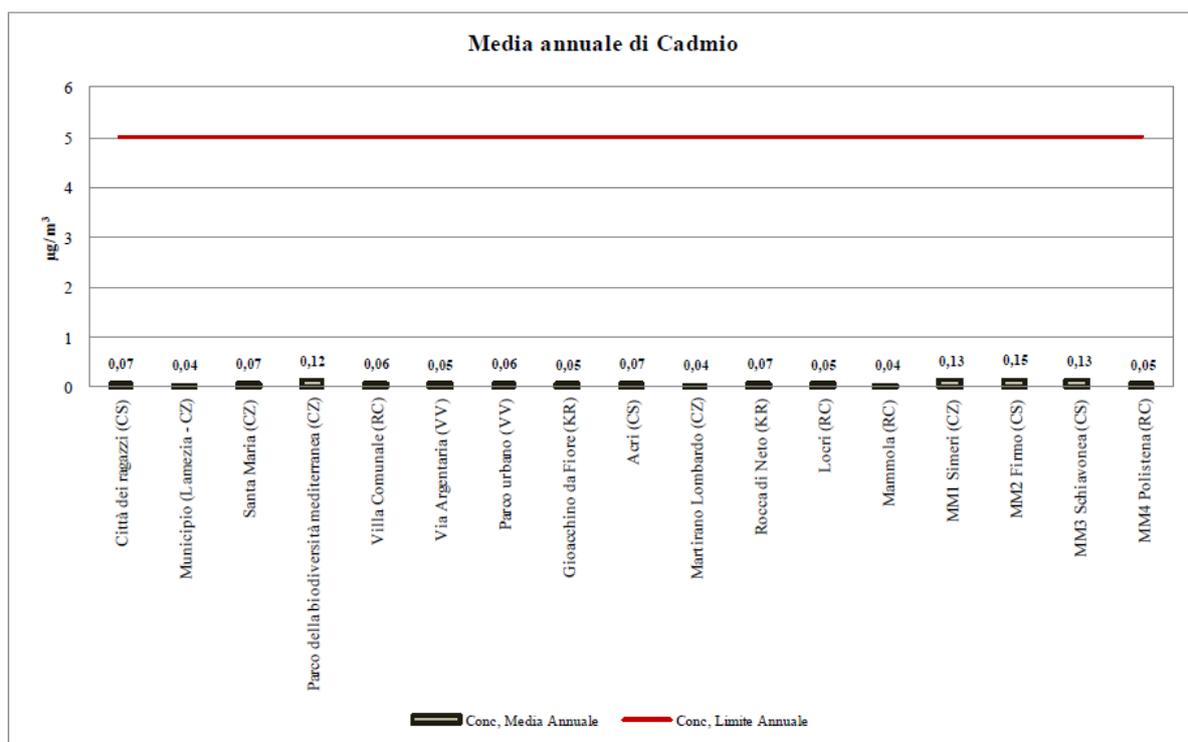


Figura 32: Cadmio. Medie annuali registrate nelle stazioni della RRQA. - FONTE: *Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Calabria - 2020*

Anche per questo metallo si può constatare che *i livelli ambientali del cadmio* sono simili in tutte le stazioni di monitoraggio indipendentemente dalla classificazione e dalla zona e *risultano nettamente inferiori al limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.*

Nella stazione di monitoraggio di Acri, analogamente a quanto previsto per il B(a)P, anche la concentrazione atmosferica di arsenico, cadmio, nichel e piombo è determinata su

campioni di polvere, frazione PM₁₀. Anche in questo caso il monitoraggio ha soddisfatto i criteri previsti dall'allegato 1 del D.Lgs 155/2010 sia per il periodo minimo di copertura del monitoraggio nell'arco dell'anno (minimo 50% per As, Cd e Ni e 90% per il Pb) sia per la distribuzione dei dati nell'anno e quindi gli indicatori sono da ritenersi rappresentativi. Il confronto tra il valore obiettivo e il valore della media annuale, riportato nella Tabella 16, evidenzia come i valori di concentrazione siano al di sotto dei valori di riferimento normativi.

<i>Inquinante</i>	<i>Valore obiettivo</i>	<i>Media annuale 2019</i>
As	6,0 ng/m ³	0,24 ng/m ³
Cd	5,0 ng/m ³	0,06 ng/m ³
Ni	20 ng/m ³	1,28 ng/m ³
Pb	0,5 µg/m ³	0,002 µg/m ³

<i>Inquinante</i>	<i>Valore obiettivo</i>	<i>Media annuale 2020</i>
As	6,0 ng/m ³	0,17 ng/m ³
Cd	5,0 ng/m ³	0,07 ng/m ³
Ni	20 ng/m ³	0,72 ng/m ³
Pb	0,5 µg/m ³	0,002 µg/m ³

Tabella 16: Confronto della concentrazione dei metalli con i valori limite - Arsenico-Cadmio-Nichel-Piombo -
FONTE: ARPACal "Aggiornamento dati sulla qualità dell'aria Città di Acri - Biennio 2019-2020"

2.1.g. Conclusioni in sintesi e Benefici prodotti sul comparto atmosferico

Dall'analisi dei dati registrati - a livello regionale - nel corso dell'anno 2020 dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'aria della Regione Calabria, si può desumere quanto segue:

- per il biossido di zolfo (SO₂), non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti della soglia di allarme orario di (500 µg/m³), né del valore limite orario (350 µg/m³) e del valore limite medio giornaliero (125 µg/m³);

- per il monossido di carbonio (CO), non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti del limite di 10 mg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore;
- per il biossido di azoto (NO₂), non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³, né della soglia oraria di allarme di 400 µg/m³ e della concentrazione media annuale di 40 µg/m³;
- per l'ozono (O₃) non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³ per un'ora) e della soglia di allarme (240 µg/m³ per tre ore consecutive). Molte delle stazioni hanno registrato superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m³ come massima media mobile su 8 ore). L'AOT40 ha registrato un valore superiore all'obiettivo a lungo termine di 6.000 µg/m³ h;
- per il particolato atmosferico (PM₁₀), non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti del valore limite annuale pari a 40 µg/m³, né del valore limite normativo, espresso come media giornaliera, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile;
- per il particolato atmosferico (PM_{2,5}), non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti del valore limite espresso come media annuale pari a 25 µg/m³.
- per il benzene (C₆H₆), non vi sono stati nel corso del 2020 superamenti del valore limite annuale pari a di 5,0 µg/m³.

Dall'analisi e dall'elaborazione degli elementi determinati sui campioni di PM₁₀, si può desumere quanto segue:

- per gli IPA (Benzo[a]pirene) non si sono registrati nel corso del 2020 casi di superamento del valore limite normativo, espresso come media annuale pari a 1,00 ng/m³.
- per il Piombo, non si sono registrati nel corso del 2020 superamento del valore limite normativo, espresso come media annuale pari a 0,5 µg/m³, calcolata nei periodi di campionamento;
- per gli elementi in tracce, Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Piombo (Pb) non si sono registrati nel corso del 2020 casi di superamenti dei valori limite, espressi come media annuale.

Facendo sempre riferimento alle stazioni di monitoraggio collocate nelle immediate vicinanze dell'area del parco eolico in esame si denota che: per le stazioni di Acri e

Schiavonea, per quanto riguarda il Benzo(a)pirene, si registrano delle medie annuali maggiori - rispetto alle altre stazioni - seppur inferiori alla soglia; per le stazioni di Firmo e Schiavonea, per il Biossido di Azoto, i valori registrati sono quelli più bassi tra le stazioni coinvolte e dunque di gran lunga al di sotto del valore di soglia.

Ad ogni modo l'area circostante il sito d'impianto non è interessata da insediamenti antropici significativi o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria, essa si presenta infatti adibita quasi esclusivamente alla coltura di specie arboree quali oliveti ed agrumeti - vedasi approfondimento al paragrafo "Analisi qualità del suolo e sottosuolo".

In considerazione del fatto che l'impianto eolico, per sua natura, è assolutamente privo di emissioni aeriformi, *non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile; aspetto che va a coniugarsi con un'atmosfera che - per gli analiti considerati - si presenta già con valori di fondo di per sé accettabili.*

Come visto nel paragrafo "Analisi di Micrositing e Stima di producibilità", si prevede che l'impianto eolico di progetto, al netto di perdite, produca e immetta in rete 207'194 MWh/anno di energia elettrica. Una tale quantità di energia, prodotta con un processo pulito, andrà a sostituire un'equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali elettriche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti.

In particolare, facendo riferimento al documento "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico" - ISPRA è stato possibile fare una stima delle mancate immissioni di inquinanti; in base agli indicatori specifici per ciascuno di essi per cui si riportano, in Tabella 16, i risultati così ottenuti.

INQUINANTE	FATTORE DI EMISSIONE SPECIFICO	MANCATE EMISSIONI	
CO ₂	251,26	t/GWh	52'060
NO _x	0,205		42
CO	0,09248		19
SO _x	0,0455		9
COMBUSTIBILE	0,000187	TEP/kWh	38'745 tep/anno

Tabella 17: Mancate emissioni dei principali inquinanti in atmosfera, nell'arco di un anno, dovute all'installazione dell'impianto eolico nei Comuni di Spezzano Albanese (CS), Terranova da Sibari (CS) e Corigliano Rossano (CS) - FONTE dei fattori di emissione specifica il documento "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico" - ISPRA

Alla luce di quanto appena illustrato in tabella si vuole sottolineare come l'utilizzo di un impianto da FER possa portare:

- Ad una netta *riduzione* dell'*emissione* di gas *climalteranti* (GHG) responsabili del fenomeno dell'effetto serra; vengono risparmiati infatti 52'060 t/anno di anidride carbonica e 42 t/anno di monossido di carbonio ;
- Ad un contributo significativo nella *riduzione* del fenomeno delle *piogge acide* dovuto prevalentemente agli ossidi di zolfo e di azoto, con il risparmio di 19 t/anno di anidride solforosa e 9 t/anno di ossidi di azoto;

2b. Clima

Le particolari condizioni orografiche, nonché la forma allungata e stretta del territorio regionale immerso tra due mari, l'esposizione ai venti, giocano un ruolo fondamentale nel caratterizzare le condizioni climatiche di questa regione: esse vengono ricondotte al macroclima mediterraneo per il 52% delle superficie territoriale e a quello temperato per il restante 48%; nonché alle regioni climatiche mediterraneo, mediterraneo di transizione, temperato e temperato di transizione.

Essendo il clima prettamente "mediterraneo", sarà temperato con estate secca; le zone litoranee ed i versanti sul mare sono caratterizzati da un clima con inverni miti ed estati calde e siccitose, a differenza delle zone interne caratterizzate da clima definito montano-mediterraneo con inverni più freddi e piovosi ed estati meno calde con probabili precipitazioni.

I caratteri climatici della Calabria sono fortemente influenzati dalla presenza di catene montuose a sviluppo prevalentemente lineare, che si innalzano rapidamente dal livello del mare fino a quote medie di 1.000 - 1.500 metri. Tali catene provocano una rapida ascensione delle masse d'aria umide che precipitano sotto forma di piogge di intensità variabile in funzione della quota e, nello stesso tempo, fungono da ostacolo per le zone sottovento che vedono limitati gli effetti delle perturbazioni.

La distribuzione spaziale delle piogge è influenzata da nord ed a sud della regione, rispettivamente, dalla presenza del massiccio del Pollino, che si salda ad ovest con la catena Costiera, e dalla catena montuosa delle Serre, che si estende dalla stretta di Catanzaro fino al massiccio dell'Aspromonte. Gli effetti che tali sistemi di catene hanno sulle precipitazioni è complesso; in particolare, la distribuzione delle piogge medie annue

oscillano dai circa 2.000 mm per le stazioni poste in vetta alla Catena Costiera, al 600 mm per le stazioni installate sulla costa ionica (*Critelli e Gabriele, 1991*).

Le conseguenze degli effetti orografici a sud sono più complesse in quanto la catena delle Serre risente sia delle perturbazioni provenienti dal Tirreno, che di quelle provenienti dallo Jonio.

In particolare, poiché i venti occidentali sono più carichi di umidità di quelli orientali ed il versante tirrenico della Catena Costiera ha una pendenza maggiore del versante ionico delle Serre, su quest'ultima si registrano piogge brevi ma intense, mentre sul tirreno piogge frequenti e di minore intensità. In generale la Calabria può essere suddivisa in *due zone climatiche* caratterizzate da differenze assai marcate: la zona ionica, più arida, contraddistinta da un regime pluviometrico di tipo impulsivo, dove a lunghi periodi siccitosi seguono brevi ma intense piogge, e la zona tirrenica che presenta un clima umido con periodi piovosi doppi rispetto alla fascia ionica, ma caratterizzati da minore intensità.

PRECIPITAZIONI

La piovosità risente molto del sistema dei rilievi, infatti, la particolare conformazione orografica delinea una netta differenza tra il versante tirrenico e quello ionico, come è possibile osservare dalla Figura 33. Lungo la Catena Costiera mediamente si hanno 1.245 mm e già nelle aree prossime alla costa i valori superano generalmente 800 mm; dai 100 m di quota sono superiori a 1.000 mm ed a 700/800 m di quota superano i 1.500 mm.

Analoga situazione si riscontra sulle Serre: in questo territorio i valori superano mediamente 1.500 mm di piovosità media annua a partire da 700 metri di quota, raggiungendo 1.847 mm nella stazione di Croceferrata Carrari, posta a 970 m.

Nella parte bassa, rientrando nell'altopiano del Poro, i valori medi superano 800 mm nelle stazioni prossime al mare e raggiungono 1.000 mm intorno a 250 metri di quota.

Più a sud, sui versanti occidentali che collegano le Serre all'Aspromonte, già al di sopra dei 300 metri di quota i valori generalmente superano 1.300 mm. Nella piana di Gioia Tauro la piovosità media annua si attesta attorno a 1.000 mm mentre sui versanti aspro montani prospicienti lo Stretto di Messina i valori medi annui sono più bassi nel settore costiero (761 mm a Villa San Giovanni) e aumentano con la quota, fino a raggiungere 1.548 mm a Gambarie d'Aspromonte. Il territorio della Sila presenta valori di piovosità media annua da 1.100 a 1.300 mm con punte di 1.450 più in quota. Nei settori orientali (Sila Piccola e Sila Greca) la piovosità tende a diminuire.

Lungo tutto il versante ionico, essendo la provenienza dei venti meno uniforme, le perturbazioni manifestano linee di deflusso meno regolari. In genere su questo lato i venti più frequenti derivano da sud-est e, quindi, sono più caldi e poco umidi. La debole umidità viene scaricata lungo i versanti dei rilievi e di conseguenza le aree litorali e pianeggianti risultano poco piovose. Molto bassa è la piovosità media dell'Alto Jonio cosentino, della Piana di Sibari, settori nei quali i valori medi annui variano da poco più di 500 mm nelle aree prettamente costiere a poco oltre 1.000 mm nelle stazioni più in quota.

Analoga situazione si riscontra nel Marchesato di Crotona e lungo l'arco costiero della Stretto a sud di Reggio Calabria, dove nelle stazioni presenti si registrano valori medi inferiori a 600 mm.

Nella stessa città di Reggio Calabria il valore medio annuo è di 594 mm. I versanti ionici delle Serre e dell'Aspromonte, escludendo il settore costiero, presentano valori medi annui che superano i 1.000 mm anche a quote non elevate.

Il regime pluviometrico è tipicamente mediterraneo con una concentrazione delle piogge per circa il 40% in inverno, il 30% in autunno, dal 21 al 26% in primavera e dal 4 al 9% in estate.

TEMPERATURE

Per definire i caratteri termici relativi ai singoli ambiti geografici e poter determinare alcuni indici bioclimatici, data l'esiguità del numero di stazioni e la bassa rappresentatività rispetto alla superficie territoriale e distribuzione altimetrica, il Piano AIB 2010-2012 della Regione Calabria ha proceduto ad una stima dei parametri rappresentativi.

Nello specifico il Piano AIB ha provveduto a stimare, alle stesse quote a cui sono poste le stazioni pluviometriche, i dati medi mensili e annui, nonché i principali parametri termici

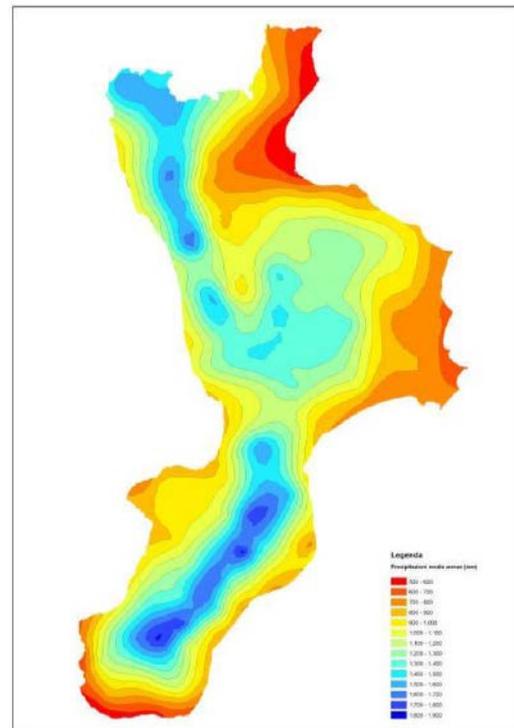


Figura 33: Distribuzione delle precipitazioni medie annue - Piano AIB Calabria 2010-2012

applicando le equazioni di regressione calcolate da *Ciancio (1971)* sulla base della correlazione quota-temperature.

La Figura 34 illustra i risultati di tale processo di stima. La stessa, relativa alla spazializzazione, mediante il kriging ordinario sia dei dati medi relativi alle stazioni di misura che di quelli stimati, mette in evidenza come il territorio regionale sia caratterizzato da un'ampia area compresa tra valori di 14°C e 18°C.

Temperature medie annue leggermente superiori interessano piccoli settori sui versanti ionici, mentre le medio più basse (inferiori a 10°C) si limitano alle zone più in quota della Sila.

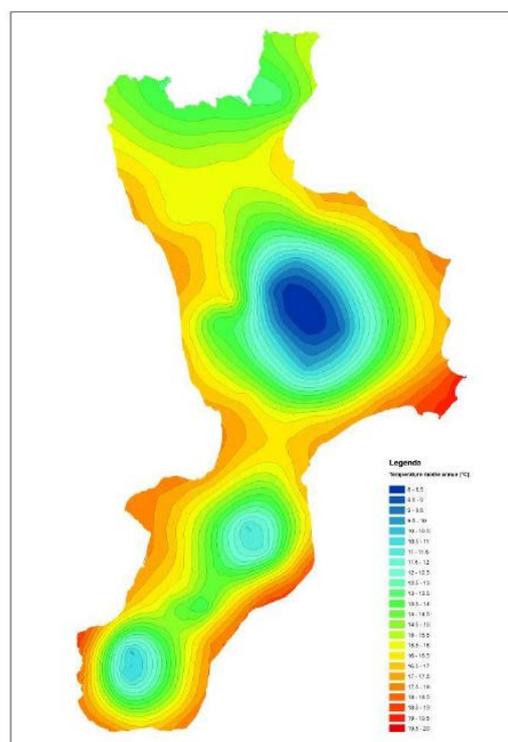


Figura 34: Distribuzione dei valori di temperature medie annue - Piano AIB Calabria 2010-2012

Qualità del clima

La distribuzione irregolare delle precipitazioni durante l'anno, la frequenza degli eventi estremi e l'andamento della stagione vegetativa sono fattori che contribuiscono maggiormente alla degradazione del suolo della regione arida del Mediterraneo.

Nell'ambito della Convenzione stipulata tra Università degli Studi della Calabria - UNICAL - Dipartimento di Ecologia e Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - ARPACal, in attuazione dell'Accordo di Programma 2005 che regola i rapporti tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM, Università degli Studi della Calabria - UNICAL e il Comitato Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione - CNLSD, è stato elaborato il *Piano di Azione Locale* per la lotta alla siccità ed alla desertificazione).

Lo studio condotto, utilizzando la metodologia MEDALUS, che prende in considerazione tre parametri legati alle variabili climatiche che tendono a definire le aree maggiormente sensibili alla desertificazione (le precipitazioni, l'indice di aridità e l'esposizione dei versanti) ha proceduto alla costruzione dell'*indice di qualità del clima* (CQI) per la

regione Calabria. I tre parametri legati alle variabili climatiche vengono illustrati nella Figura 35, mentre il CQI elaborato viene proposto in forma cartografica nella Figura 36.

I risultati ottenuti dallo studio rilevano, in particolare, come la regione presenti valori di bassa qualità climatica nel versante ionico, notoriamente più arido.

In generale circa il 3% del territorio regionale risulta avere una bassa qualità del clima e più del 50% ha un valore medio.

Le aree a bassa qualità climatica sono localizzate lungo la costa ionica della regione e coincidono con la Piana di Sibari ed un tratto costiero dell'Alto Jonio a nord, il Marchesato Crotonese ed un tratto di costa ionica del settore centrale delle regione, ed il Basso Ionio compreso tra Reggio Calabria e Capo Spartivento.

Per un'osservazione più dettagliata degli indicatori caratterizzanti i cambiamenti climatici in Calabria è possibile l'osservazione delle cartografie realizzate dal Centro funzionale multi rischi dell'ARPACal, che pongono sotto osservazione il periodo intertemporale 1921-2000: la Figura 37 illustra la precipitazione media annua, la Figura 38 la temperatura media annua e la Figura 39 la siccità media annua, la Figura 40 la sensibilità desertificazione.

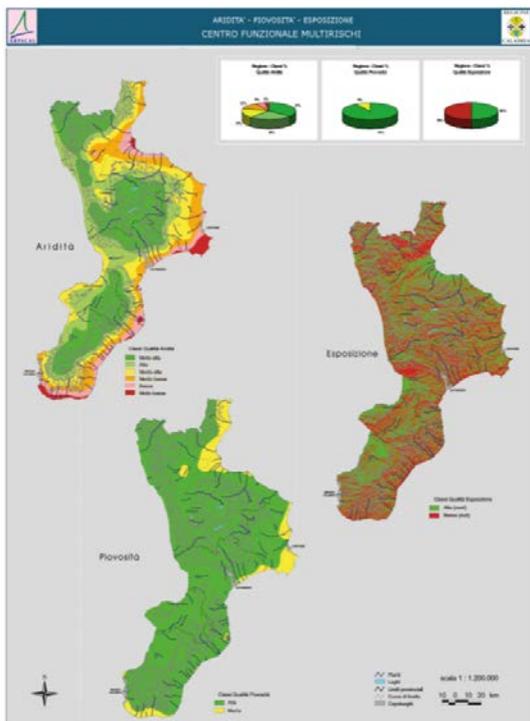


Figura 35: *Aridità, Piovosità ed Esposizione* regione Calabria - Fonte: ARPACAL - centro funzionale multirischi

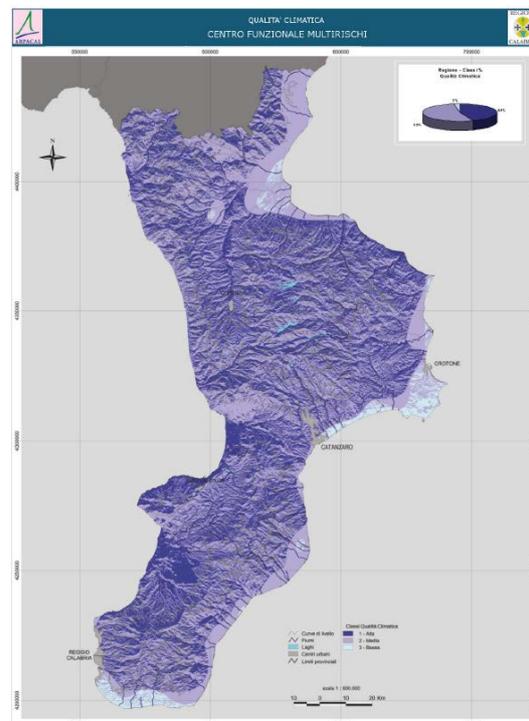


Figura 36: *CQI* della Regione Calabria - Fonte: ARPACAL - centro funzionale multirischi

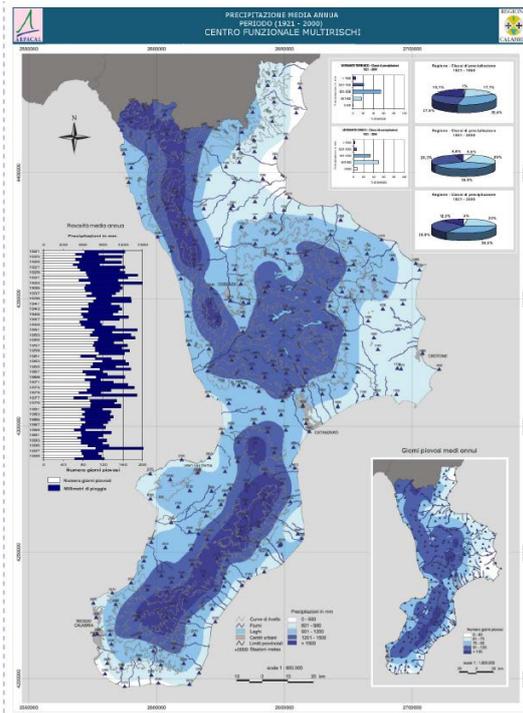


Figura 37: Distribuzione delle precipitazioni medie annue - Fonte: ARPACAL - centro funzionale multirischi

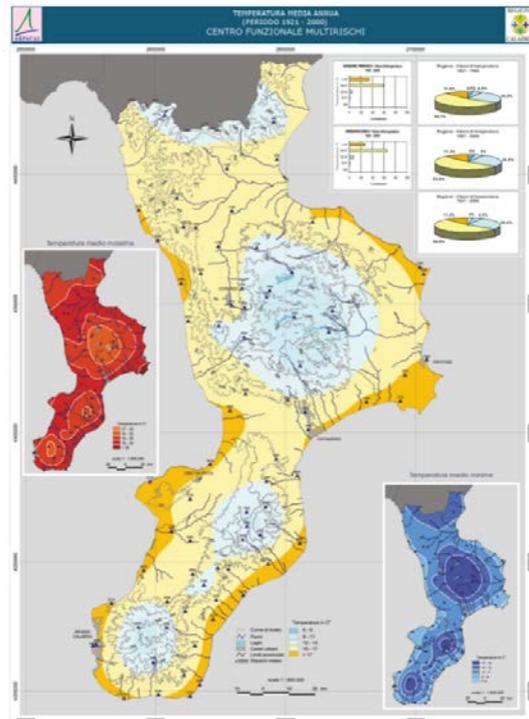


Figura 38: Distribuzione della temperatura media annua - Fonte: ARPACAL - centro funzionale multirischi

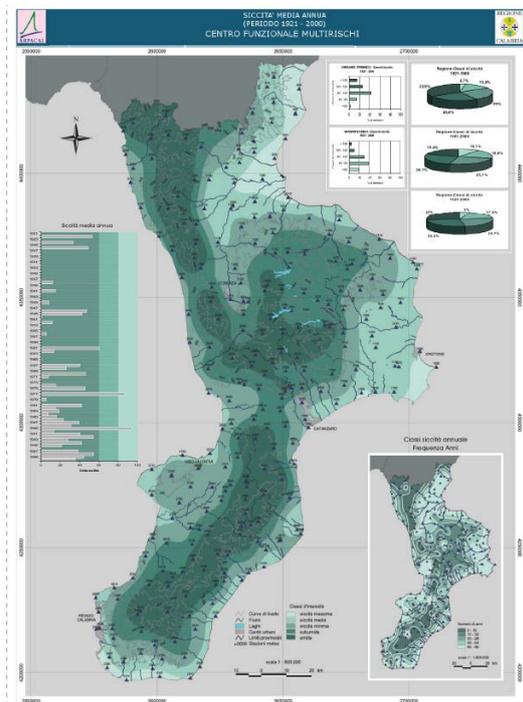


Figura 39: Siccità media annua - Fonte: ARPACAL - centro funzionale multirischi

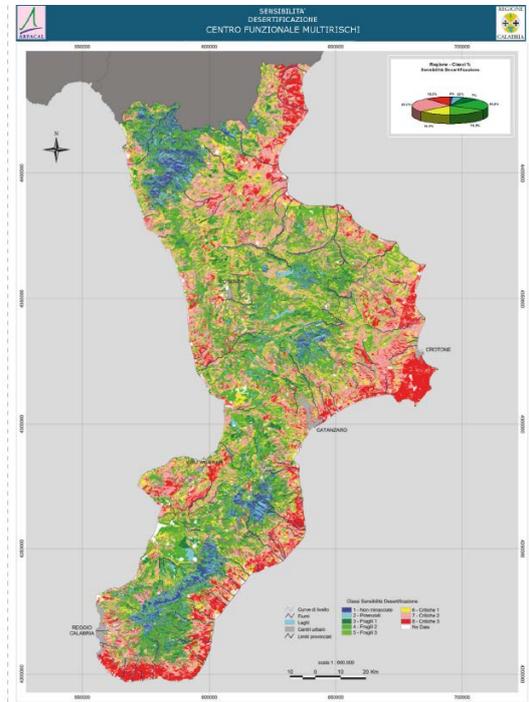


Figura 40: sensibilità alla desertificazione - Fonte: ARPACAL - centro funzionale multirischi

RISCHIO DESERTIFICAZIONE

Il processo di desertificazione consiste nel “degrado dei terreni coltivabili in aree aride, semi-aride e asciutte sub-umide” dunque nella progressiva incapacità degli ecosistemi di sostenere la vita animale e vegetale; esso può esser inteso come il grado di suscettibilità del territorio nei riguardi dell’insorgere del fenomeno, in relazione ai fattori predisponenti di tipo climatico e non. Fra le cause di degrado a livello regionale fattore di maggior leva è rappresentato dall’erosione idrica.

Uno studio condotto dall’ARRSA (2005) ha evidenziato come ben il 52.8% del territorio regionale risulti soggetto ad erosione di cui il 39.4% ricade nelle classi identificate da “moderata” a “catastrofica” ed il 12.4% nella classe “erosione leggera”; il rimanente 48.2% del territorio è invece interessato da erosione “nulla” o “trascurabile”. *Il dato medio di erosione è di circa 1.9 mm/ha/anno*: il territorio calabrese si ritrova esposto ad un elevato rischio di potenziale erosione a causa di una forte aggressività climatica - piogge erosive - e di un’elevata erodibilità del suolo accompagnata da un’elevata pendenza dei versanti. Le aree attualmente interessate da fenomeni erosivi non sostenibili riguardano i comprensori agricoli di collina ed in particolare dei rilievi argillosi del versante ionico.

La desertificazione - intesa come *perdita di capacità produttiva dei suoli agrari e forestali per cause naturali e/o antropiche* - interessa in maniera significativa il territorio calabrese. L’ARPACal, in qualità di partner del Progetto *Interreg IIIB Medocc, DESERT-NET*, ha realizzato, alla scala 1:250.000, la carta delle aree sensibili alla desertificazione attraverso il metodo MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*). Le aree sensibili per stress prodotti dall’ambiente da agenti esterni naturali ed antropici (biologici, geodinamici, climatici, di pressione antropica ecc...) sono suddivise in aree omogenee: critiche, fragili, potenziali e non soggette.

Le classi di sensibilità secondo la metodologia MEDALUS vengono definite mediante la combinazione di quattro categorie di indici, quali:

- Qualità del suolo (roccia madre, tessitura, profondità, pendenza);
- Clima (indice di aridità);
- Vegetazione (protezione dall’erosione, resistenza all’aridità, copertura vegetale, rischio incendio);
- Gestione del territorio.

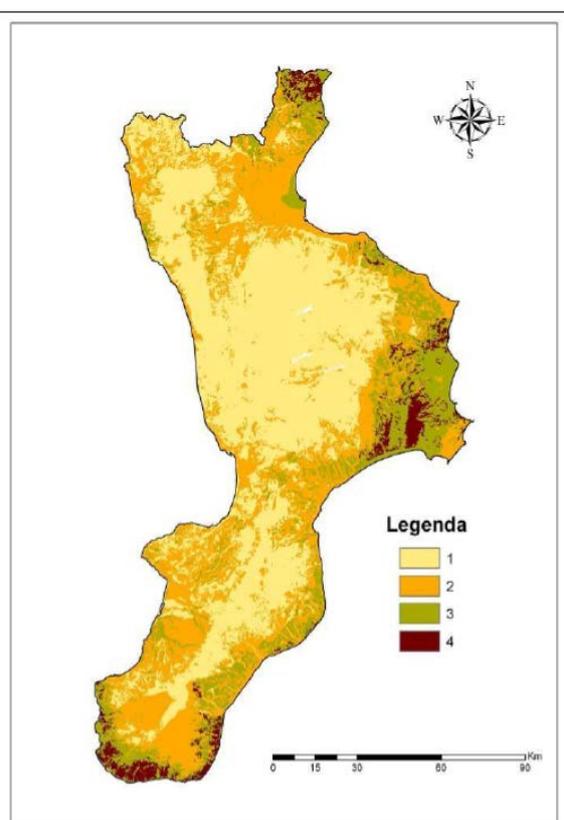


Figura 41: Aree vulnerabili alla desertificazione (Iovino et al. 2005)

L'indice finale così ottenuto - calcolato come media delle categorie degli indici sopra menzionati - è denominato *ESAs*, Environmentally Sensitive Areas.

La carta delle aree sensibili alla desertificazione della Regione Calabria prodotta da ARPACal (2007) - Figura 40 - mette in evidenza come il 51% del territorio regionale sia a rischio: nel dettaglio l'11% di territorio ricade in aree ad alta criticità e comprende la Piana di Sibari, il Marchesato, la fascia costiera meridionale che da Reggio Calabria si estende fino a Capo Spartivento.

Risultati non dissimili si sono ottenuti da Iacovino et al. (2005) attraverso la zonizzazione del territorio regionale in base ad un diverso livello di vulnerabilità.

Nella carta di sintesi - redatta in scala 1:250.000 e georiferita secondo il sistema UTM E50 - sono evidenziate le aree vulnerabili al rischio di desertificazione secondo una suddivisione in 4 classi crescenti al rischio del fenomeno.

Tali aree si sono ottenute dall'incrocio pesato delle distribuzioni dei valori associati ai diversi indici: ne è risultato che il 46.3% della superficie territoriale è ascrivibile al rischio basso-moderato (classe 1), il 34.5% al rischio medio (classe 2), il 15.6% al rischio medio-alto (classe 3) ed il 3.6% al rischio alto (classe 4). Le ultime aree menzionate si riscontrano sul versante ionico ed in particolare nel tratto settentrionale, a confine con la Basilicata, nel Marchesato di Crotona e, più a sud lungo la costa reggina. L'analisi condotta a scala regionale ha permesso di discriminare aree a diverso livello di rischio che consentono comunque di programmare interventi di lotta partendo dalle situazioni di maggior vulnerabilità.

2.1.1. Analisi impatti - componente aria e clima

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto eolico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *aria* rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

Fase di cantiere (costruzione):

- La movimentazione della terra, gli scavi e il passaggio dei mezzi di trasporto possono portare all'*innalzamento delle polveri*;
- Il transito e manovra dei mezzi/attrezzature di cantiere possono portare all'*emissione dei gas* climalteranti/sostanze inquinanti, oltre alla possibile *perdita di combustibile*.

Fase di esercizio:

- Il *transito dei mezzi* per adibire alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Fattore di cui non si è tenuto conto, in quanto nullo o assente il suo effetto, è l'aspetto legato alle *emissioni odorigene* poiché l'area afferente al campo eolico è opportunamente sagomata di modo che non si abbia il ristagno delle acque.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

2.1.1.1. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente aria e clima

2.1.1.1.1. Fase di costruzione - Emissione polveri

Tra i fattori che influenzano l'emissione di polveri vi sono:

- *Granulometria del terreno*: chiaramente un terreno grossolano sarà meno polverulento di un terreno a grana fine;
- *Intensità del vento*: se il vento ha una velocità elevata va ad innalzare la polvere accentuandone l'effetto negativo ed estendendolo potenzialmente anche all'area esterna a quella di cantiere;
- *Umidità del terreno*: un terreno umido o bagnato vede la presenza di una quantità inferiore di polvere;
- *Condizioni metereologiche*: chiaramente le condizioni climatiche influiscono sul fattore vento e sul fattore umidità motivo per cui sarebbe appropriato fare delle considerazioni legate a specifici periodi di tempo.

Per ovviare all'impatto legato all'emissione e l'innalzamento di polvere in fase di cantiere si mettono in campo le seguenti attività di mitigazione:

- Bagnatura tracciati interessati dal transito dei mezzi di trasporto;
- Copertura/bagnatura dei cumuli di terreno;
- Copertura delle vasche di calcestruzzo;
- Circolazione a bassa velocità dei mezzi specie nelle zone sterrate di cantiere;
- Pulizia dei pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita dal cantiere;
- Eventuali barriere antipolvere temporanee ove necessario.

2.1.1.1.2. Fase di costruzione - Emissione gas climalteranti/sostanze inquinanti

Per ovviare all'emissione di gas (CO, CO₂, NO_x, polveri...) derivanti dall'utilizzo dei mezzi di trasporto per la movimentazione del materiale nell'area di cantiere i provvedimenti da porre in essere sono :

- Manutenzione periodica dei mezzi (attenta pulizia e sostituzione filtri) di modo che rispettino puntualmente i limiti imposti da normativa vigente riguardo alle emissioni;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico e/o durante qualsiasi sosta.

2.1.1.1.3. Fase di esercizio - Emissione gas climalteranti

L'impatto in questo caso è positivo poiché totalmente assente l'emissione di gas climalteranti, non a caso gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili vengono definiti impianti ad energia "pulita" proprio perché concepiti di modo da non avere emissioni di gas climalteranti in atmosfera.

Sulla base dei dati forniti dall'ISPRA sostituendo un impianto alimentato da fonti fossili con un impianto eolico, è possibile evitare la produzione di 512.9 gCO₂/kWh (dati relativi al 2017) in media.

2.1.1.2. Sintesi impatti e misure di mitigazione su componente aria

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione superficiale, grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame gli impatti "*emissione di polveri*" ed "*emissione di gas climalteranti/sostanze inquinanti*" sono da intendersi:

- *temporanei* in quanto limitati alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;

- *circoscritti* all'area di cantiere, applicando in maniera attenta le misure di mitigazione (di sotto esposte), viceversa potrebbe estendersi facilmente nelle zone limitrofe specie in condizioni atmosferiche avverse (elevata intensità del vento);
- di *bassa intensità*;
- completamente *reversibili*;
- *ridotti* in termini di numero di elementi vulnerabili: poche sono le abitazioni di campagna coinvolte considerando che l'area interessata dalla realizzazione del progetto è un area adibita al pascolo e all'uso agricolo.

Limitatamente alla fase di costruzione, considerando anche la sua durata piuttosto limitata (180 giorni), il problema legato all'innalzamento di polveri viene mitigato ricorrendo alla bagnatura dei cumuli dei materiali e dei tracciati interessati dal transito mezzi.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere gli impatti in esame sono considerati (in una scala da basso ad elevato) piuttosto bassi.

Diversa è la considerazione in merito all'impatto "*emissione di gas climalteranti*" legato alla fase di esercizio poiché l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica porta alla *totale rinuncia di emissioni in atmosfera* per cui *la qualità della componente aria ne può trarre solo beneficio, motivo per cui l'impatto è da intendersi assolutamente positivo*.

Segue uno schema riepilogativo con indicazione dei fattori/attività arrecanti impatto sulla componente aria con relative misure di mitigazione.

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagnatura tracciati transito mezzi/cumuli materiale; ▪ Circolazione mezzi a bassa velocità in zone sterrate; ▪ Pulizia pneumatici; ▪ Barriere antipolvere temporanee.
Transito e manovra dei	Emissione gas	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenzione periodica

mezzi/attrezzature	climalteranti (CO, CO ₂ , NO _x , polveri sottili..		mezzi; ▪ Spegnimento motore mezzi durante le soste.
Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	Positivo	/

Tabella 18: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente aria

2.2. Acqua

2.2.1. Acque interne, superficiali e sotterranee

L'analisi riguardante lo stato qualitativo delle acque si rivela molto complessa dal momento che la normativa nazionale (D.Lgs.152/2006) non ha trovato formale applicazione a livello regionale.

L'esame qualitativo dei corpi idrici regionali, allo stato attuale, dispone unicamente della valutazione contenuta nel *Piano di Tutela delle acque della Regione Calabria* (PTA), redatto secondo il D.Lgs. 152/1999 ed adottato con *Delibera di Giunta Regionale n. 394 del 30.06.2007*, che fa riferimento ad una campagna di misurazione relativa a due anni, 2005 e 2007.

La regione Calabria ha avviato nel 2013 le attività necessarie per l'aggiornamento dello stato conoscitivo dei corpi idrici calabresi, conformemente alla normativa vigente (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), attraverso la realizzazione del Progetto del *Piano di Monitoraggio*.

I corpi idrici significativi sotterranei individuati nel Piano di Tutela delle Acque sono 7 mentre quelli superficiali sono in totale:

- 32 corpi d'acqua;
- 12 laghi/invasi;
- 6 corpi idrici sotterranei;
- acque di transizione
- 15 tratti di acque marino costiere.

Per i *corsi d'acqua*, delle 52 sezioni monitorate nessuna risulta in uno stato ambientale elevato (classe 1), 9 risultano in uno stato buono (classe 2), 26 in uno stato sufficiente

(classe 3), 15 in uno stato scadente (classe 4) ed 1 in uno stato pessimo. Lo stato della qualità dei corpi idrici è stato definito in base al rapporto tra i dati relativi allo stato ecologico e lo stato chimico, cioè la presenza di sostanze chimiche pericolose. *Le concentrazioni medie delle sostanze pericolose sono risultate inferiori ai valori soglia normati, di conseguenza lo stato ambientale coincide con lo stato ecologico.*

Il PTA individua, in funzione dei risultati del monitoraggio, come maggiori carichi inquinanti afferenti ai corpi idrici superficiali e sotterranei i seguenti elementi:

- gli scarichi domestici non completamente ed adeguatamente trattati in impianti di depurazione;
- la fertilizzazione dei suoli operata in agricoltura;
- i residui dell'attività zootecnica;
- le acque di prima pioggia dilavanti le aree urbanizzate il cui carico inquinante spesso è piuttosto rilevante.

Per quanto riguarda i *laghi* sono stati individuati, monitorati e classificati 12 invasi significativi, di cui solo 1 naturale, che risultano ricadere per la totalità nella classe scadente. Tale classificazione viene attribuita prevalentemente a fenomeni di eutrofizzazione.

I due siti di *acque di transizione* individuati risultano uno in uno stato ambientale buono e l'altro in uno stato scadente. Tutti gli invasi sono stati ritenuti "aree sensibili", cioè aree già eutrofizzate o che in assenza di interventi protettivi risultano esposti a prossima eutrofizzazione.

Per i *6 corpi idrici sotterranei* monitorati, il Piano evidenzia come i processi di degrado delle risorse idriche della regione sono strettamente connessi al loro indiscriminato sfruttamento, con prelievi effettuati senza un'adeguata pianificazione ed un efficace controllo. Essi riguardano sia l'aspetto quantitativo che qualitativo delle risorse, rappresentati, rispettivamente, da depauperamento per eccessivi prelievi dalle falde e dal degrado qualitativo delle acque sotterranee di tipo antropico (reflui civili, zootecnici, agricoli), nonché di tipo naturale (intrusione salina). Le aree in cui tali processi sono più accentuati coincidono con le pianure costiere, dove sono localizzati gli acquiferi più estesi e dotati di maggiori potenzialità e dove contestualmente si riscontra il maggior numero di punti di captazione delle acque sotterranee. In tali aree risulta essersi registrato, nel corso degli anni, un progressivo abbassamento della superficie piezometrica di falde sia libere che semiconfiniate, con accentuazione nelle annate con deficit di apporti pluviometrici e,

solo in parte, attenuato da ricarica nelle annate più piovose. Parallelamente è stato verificato un avanzamento nell'entroterra del cuneo salino che in molti casi si estende fino ad alcuni chilometri dalla costa.

I 15 tratti delle *acque marino-costiere*, individuati in base alla presenza di fonti di immissione di inquinanti o all'assenza di pressioni antropiche e per fattori di tipo a-biotico e di tipo bio-ecologico, sono state classificate attraverso l'*indice TRIX*¹⁰. Le acque costiere sono risultate quasi sempre con elevata qualità trofica.

Un'ulteriore classificazione è stata effettuata attraverso l'indice CAM, attraverso il quale è stato rilevato, che durante alcune stagioni, in particolari nelle stagioni autunnali ed invernali, *la qualità trofica è appena sufficiente con aree e caratteristiche mediocri e scadenti*.

Allo stato attuale il territorio regionale è carente di informazioni aggiornate in merito allo stato qualitativo dei corpi idrici.

L'ARPACAL ha però individuato una *nuova Rete di Monitoraggio* costituita da 383 corpi idrici superficiali, 7 invasi artificiali e 67 corpi idrici per le acque marine costiere. La classificazione di rischio è stata eseguita attraverso l'individuazione dei corpi idrici:

- "a rischio", corrispondente allo stato di sufficiente, scadente e pessimo;
- "non a rischio", che corrisponde allo stato di qualità elevato;
- "probabilmente a rischio" corrispondente allo stato di buono.

Per i corpi idrici superficiali ne sono stati individuati 46 "non a rischio", 275 "a rischio" e 62 "probabilmente a rischio".

I corpi idrici lacuali sono stati classificati tutti come "probabilmente a rischio", le acque marine costiere sono classificate come "probabilmente a rischio" (104) ed a rischio (30); mentre le acque sotterranee sono state classificate tutte come "a rischio".

Al fine di definire le aree sensibili rispetto ai nutrienti, comprese quelle designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE e le zone designate come aree sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE, la Regione Calabria ha adottato con DGR 893 del 21 settembre 2005 la "*Carta della vulnerabilità da nitrati di origine agricola*".

¹⁰ L'indice di stato trofico, o TRIX, è individuato dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. per definire lo stato di qualità delle acque marino costiere. Il suo valore numerico è dato da una combinazione di quattro variabili (Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto), indicative delle principali componenti che caratterizzano la produzione primaria degli ecosistemi marini (nutrienti e biomassa fitoplanctonica), ed è stato messo a punto per esprimere le condizioni di trofia e del livello di produttività delle aree costiere. Un valore basso dell'indice corrisponde a bassi valori di carichi di azoto e fosforo.

La carta della vulnerabilità da nitrati di origine agricola della regione Calabria, elaborata sulla base-dati disponibile a livello regionale, rappresenta un quadro organico di riferimento che, se da una parte costituisce la base per gli aggiornamenti successivi in scala di semidettaglio (1:50.000), dall'altra fornisce gli elementi per la definizione e l'adozione dei "programmi d'azione" finalizzati alla protezione delle acque. La mappatura delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola - ZVNOA - nell'anno 2009, è stata oggetto di osservazione ed aggiornamento da parte del Dipartimento Agricoltura, Foreste e Forestazione e del Dipartimento all'Ambiente della Regione Calabria i quali avvalendosi anche dell'ARSSA hanno proceduto nell'aggiornare lo studio esistente.

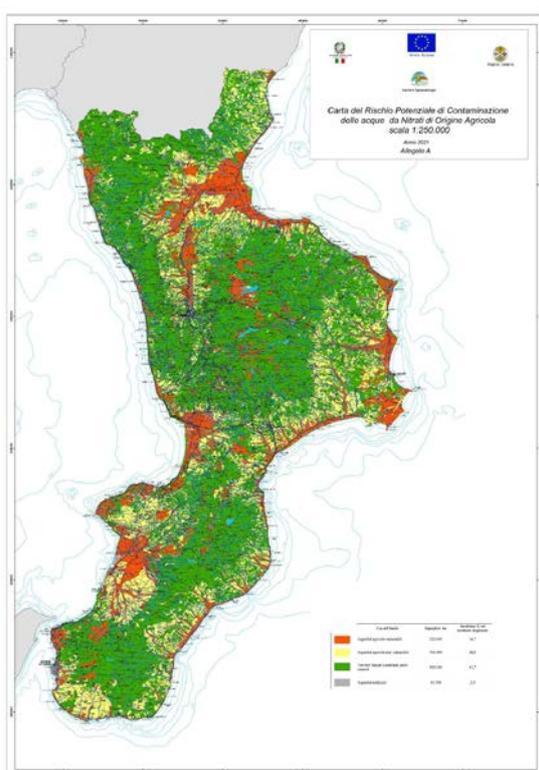


Figura 42: Carta di Rischio Potenziale di Contaminazione delle acque da nitrati di origine agricola, anno 2021 - FONTE: DGR n. 119 del 31 marzo 2021

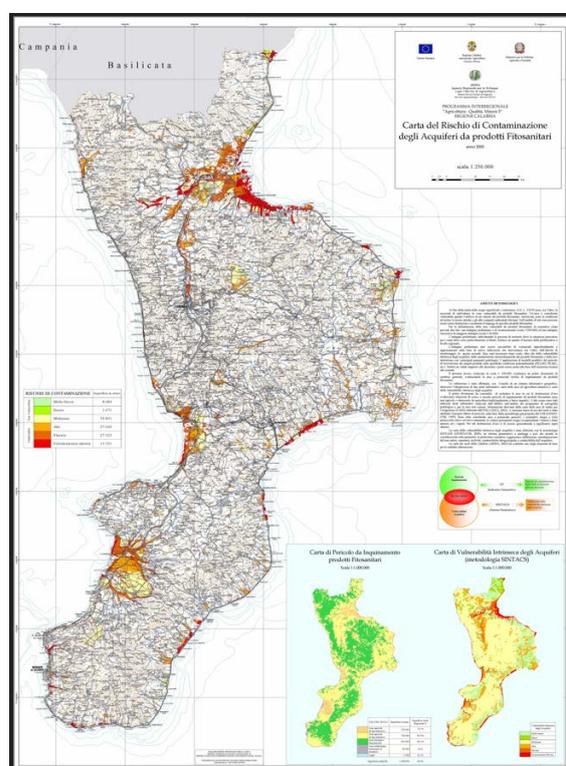


Figura 43: Carta del Rischio di contaminazione degli Acquiferi da prodotti fitosanitari - FONTE: ARSSA

A tale proposito possono dunque essere presi in considerazione gli studi condotti dall'ARSSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura - per la regione Calabria con l'elaborazione di due carte regionali: quella delle "Aree vulnerabili ai nitrati di origine agricola" - Figura 42 - e quella della "Contaminazione degli acquiferi da fitofarmaci" - Figura 43; figure di seguito riportate. Dalle carte suddette si evince come le fonti di inquinamento organico e/o inorganico siano prevalentemente di tipo puntuale a

differenza delle altre regioni nelle quali, al contrario, l'inquinamento è di tipo diffuso. Nella maggior parte dei casi si tratta di inquinamento organico e/o inorganico (agricolo, da intrusione marina, da discariche di rifiuti) o di inquinamento microbiologico (civile e zootecnico).

La realizzazione dell'impianto e delle opere associate non comporterà modificazioni significative alla morfologia del sito, pertanto è da ritenersi trascurabile l'interferenza con il ruscellamento superficiale delle acque; allo stesso tempo, data la modesta profondità ed il modesto sviluppo delle opere di fondazione e date le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni del substrato, si ritiene che non sussista un'interferenza particolare con la circolazione idrica sotterranea.

Da uno zoom sull'area del progetto in esame si evince che la stessa ricade in zona classificabile come "Area agricola vulnerabile" - Figura 44 - per quanto concerne i nitrati di origine agricola e come area a rischio di contaminazione "elevato" per quanto concerne invece i fitofarmaci - Figura 45.

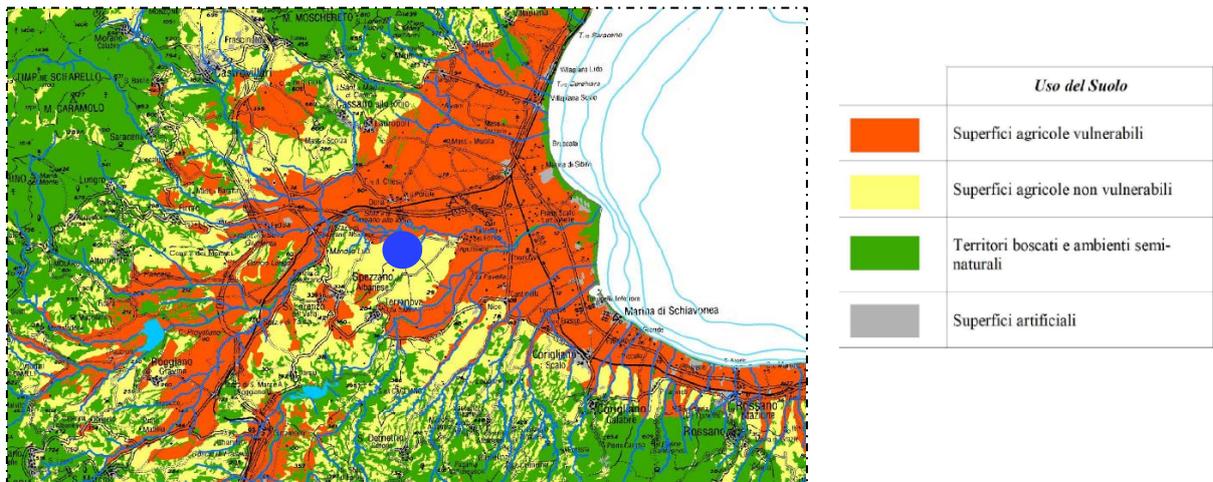


Figura 44: zoom della Figura 42 sull'area del progetto in esame

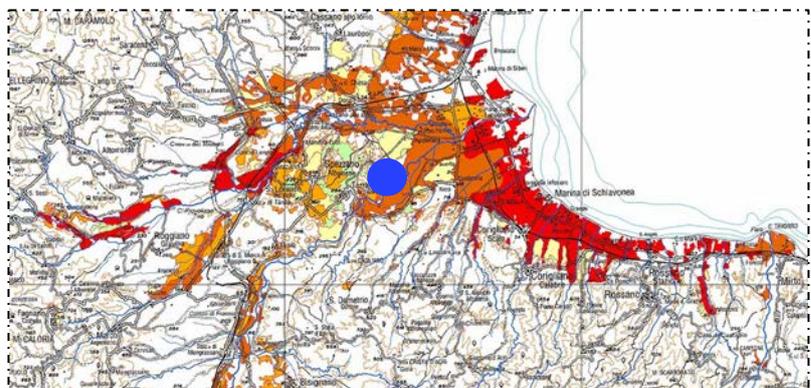


Figura 45: zoom della Figura 43 sull'area del progetto in esame

Nonostante quanto appena esposto la qualità delle acque non sarà influenzata minimamente dalla presenza dell'impianto in quanto la produzione di energia tramite aerogeneratori si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo.

2.2.2. Bacino idrografico del fiume Crati

L'area interessata dalla realizzazione futura del progetto in esame ricade nel territorio comunale di Spezzano Albanese, Terranova da Sibari e Corigliano-Rossano; tutti comuni ricadenti nella provincia di Cosenza (CS).

I tre comuni sopra menzionati si collocano all'interno del bacino idrografico del *Fiume Crati* - come illustrato nella Figura 46 - ora *UoM Regionale Calabria e Interregionale Lao* dell'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (Ex AdB Regionale Calabria) di cui fa seguito una breve descrizione.

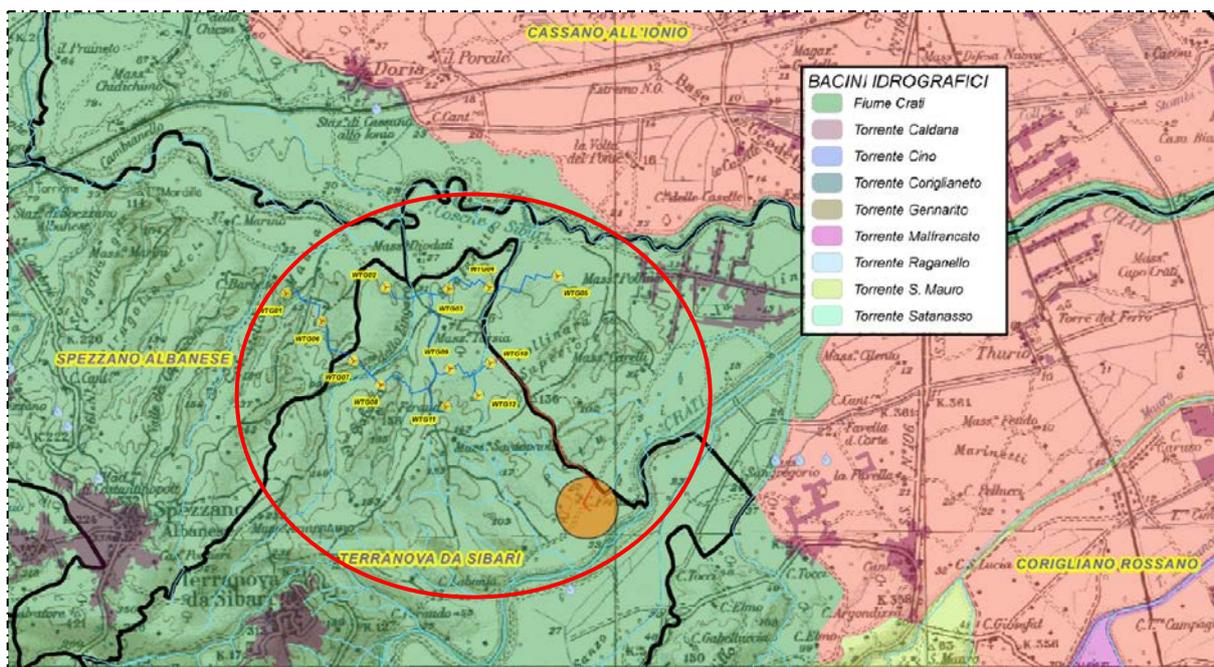


Figura 46: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA3 - Idrografia e Bacini idrografici"

Lungo 91 km e con un bacino idrografico di 2240 km quadrati, il Crati è il fiume più lungo della Calabria, nasce sui monti della Sila e finisce la sua lunga corsa nel mar Ionio.

Origina con il nome di Craticello dal Timpone Bruno a 1.742 metri di altitudine sulle pendici occidentali dell'Altopiano della Sila, scende poi assai ripido in direzione nord disegnando una delle valli più ampie e popolate della Calabria.

Il Crati prosegue la sua corsa bagnando la città di Cosenza dove raddoppia di dimensione per l'affluenza del fiume Busento. Da qui attraversa con ampio letto ciottoloso la pianura chiamata Vallo del Crati, dove si arricchisce ancora per l'apporto di svariati affluenti tra cui il fiume Mucone e Arente sulla sponda destra, e i torrenti Turbolo e Cucchiato sulla sponda sinistra.

Dopo una lunga e ripida discesa, il fiume Crati giunge in prossimità di

Tarsia a 208 metri di altitudine, dove la sua corsa viene sbarrata dalla diga che forma il lago artificiale di Tarsia, Riserva Regionale e punto di approdo e nidificazione di molte specie di uccelli migratori.

A valle dello sbarramento il fiume Crati si dirige ad est verso la Piana di Sibari dove riceve l'ultimo affluente, il Coscile, prima di gettarsi nelle acque del mar Ionio all'altezza del paese di Mirto Crosia.

Alla sua foce, il Crati crea un ambiente umido di tipo palustre di estremo interesse ambientale, in cui la flora tipica è costituita da tamerici e canne palustri, e dove si concentra un'avifauna migratoria di notevole densità. Anche la foce del Crati è divenuta nel 1990 Riserva Regionale, al pari dell'altra Riserva del lago Tarsia, anch'essa prodotta dalle acque del più lungo fiume calabrese.

A fronte di una discreta portata media di 26 metri cubi di acqua al secondo, il Crati è un fiume a carattere torrentizio, alternando forti e a volte disastrose piene invernali a marcatissime magre estive, che lo svuotano totalmente. Il bacino del fiume invece è



Figura 47: bacino idrografico del fiume Crati - Stralcio della "Carta del reticolo e dei bacini idrografici principali" FONTE: PGRA

caratterizzato da un continuo dissesto geologico in cui sono coinvolti nei fenomeni franosi non solo le coperture sedimentarie sabbiose ed argillose, ma anche le rocce metamorfiche di alto grado e perfino i graniti, aumentando in modo considerevole la portata solida del fiume.

Per le caratteristiche prettamente idrogeologiche che riguardano il Bacino del Fiume Crati si faccia riferimento all'elaborato "Relazione Geologica" che approfondisce tale tema.

2.2.3. Analisi impatti - componente acqua

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto eolico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente acqua rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

Fase di cantiere (costruzione):

- Lo sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante potrebbe portare all'*alterazione* di *corsi d'acqua* o acquiferi presenti nell'area;
- L'abbattimento delle polveri richiesto durante la fase di cantiere con sistemi manuali o automatizzati potrebbe portare allo *spreco* della risorsa *acqua*;
- L'uso civile in risposta ai fabbisogni degli addetti al cantiere potrebbe portare ad uno *spreco* della *risorsa acqua*.

Fase di esercizio:

- L'esercizio dell'impianto potrebbe portare alla *modifica* del *drenaggio superficiale delle acque*.

Non si è invece tenuto conto, in quanto nullo o assente il suo effetto, di:

- Stagnazione prolungata delle acque e conseguente emissione di sostanze odorigene poiché nell'area adibita all'impianto, sia in fase di cantiere che di esercizio, si è predisposta un'apposita sagomatura dell'area stessa;
- Produzione di rifiuti che avrebbero potuto alterare eventuali corsi d'acqua presenti, poiché presente, nell'area di cantiere, apposita zona adibita alla raccolta rifiuti che sarà gestita in accordo alla normativa vigente. Sarà fortemente favorito il recupero al posto dello smaltimento qualora sia possibile.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

2.2.4. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente acqua

2.2.4.1. Fase di cantiere - Alterazione corsi d'acqua superficiali o sotterranei

Il rilascio accidentale di inquinanti in generale o nello specifico di olio dal motore o sostanze volatili e carburante (per mezzi in cattivo stato di manutenzione) può andare a contaminare il deflusso idrico superficiale o, per infiltrazione, la falda acquifera: il quantitativo in questo caso è talmente effimero che, qualora non fosse prima asportato dal transito dei mezzi, viene diluito rientrando nei valori di accettabilità; qualora così non fosse si provvederà ad opportuna bonifica secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (*art. 242 e seguenti Parte IV*). Le misure di mitigazione in tal caso sarebbero:

- la revisione periodica e attenta dei macchinari di modo da prevenire a monte il problema;
- l'impermeabilizzazione della superficie con apposito e adeguato sistema di raccolta per evitare infiltrazioni.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanza inquinante rilasciata accidentalmente;
- di *bassa intensità*, considerando la piccola quantità di sostanza inquinante rilasciata unitamente al rapido recupero dei ricettori;
- di *bassa vulnerabilità* visto l'esiguo numero di recettori sensibili presenti.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

2.2.4.2. Fase di cantiere - Spreco della risorsa acqua

La risorsa acqua viene utilizzata sia per *usi civili* che per la bagnatura di cumuli di materiale stoccato/fronti di scavo/tratti adibiti al transito mezzi/lavaggio pneumatici.

L'utilizzo per rispondere ai fabbisogni degli addetti al cantiere non è tale da esser paragonato all'uso per rispondere alle necessità in campo domestico inoltre è limitato alle sole ore di lavoro quindi è di entità contenuta.

Per quanto riguarda invece la *bagnatura* l'utilizzo della risorsa è comunque vincolato al:

- clima: qualora vi fosse, interverrebbe già la pioggia come strumento di mitigazione;
- vento: una zona ventosa è chiaramente più esposta alla probabilità di incorrere nell'emissione di polveri e quindi avrà bisogno di una costante bagnatura con conseguente uso maggiore della risorsa acqua.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere, considerando sia la bagnatura che l'uso civile;
- di *bassa intensità*, considerando la piccola quantità di acqua potenzialmente prelevata;
- di bassa vulnerabilità visto l'esiguo quantitativo di acqua prelevata e comunque tale da non inficiare il fabbisogno idrico della popolazione nei centri abitati localizzati nelle vicinanze.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto basso; si raccomanda comunque un consumo in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario.

2.2.4.3. Fase di esercizio - Modifica del drenaggio superficiale delle acque

Durante la fase di esercizio la presenza degli aerogeneratori così come dei tratti adibiti al passaggio dei mezzi va ad alterare la conformazione del suolo motivo per cui le acque superficiali potrebbero vedere alterato il loro normale deflusso superficiale.

Le misure di mitigazione in tal caso sono costituite da:

- sagomatura piazzali;
- pavimentazione con materiali naturali che favoriscano il drenaggio (al posto dell'utilizzo di pavimentazioni bituminose che potrebbero accentuare ancor di più il problema);
- la realizzazione di un sistema di canalizzazione delle acque per provvedere alla loro opportuna regimentazione conducendole al corpo idrico superficiale più prossimo;

- la posa di una tubazione per consentire il regolare deflusso idrico superficiale laddove i tratti di strada e cavidotto siano interferenti con le linee d'impluvio.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- *non permanente*, ma comunque legato alla durata di vita utile dell'impianto;
- *circoscritto* all'area di cantiere;
- di *bassa intensità e vulnerabilità*, considerando le misure di mitigazione da porre in essere.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto.. e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto basso.

2.2.5. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente acqua

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenzione periodica mezzi; ▪ Impermeabilizzazione superficie con adeguato sistema di raccolta per evitare infiltrazioni.
Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizzo strettamente quando necessario.
Esercizio e presenza dell'impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pavimentazione con materiali drenanti; ▪ Sagomatura piazzali; ▪ Canali di scolo; ▪ Tubazione per deflusso idrico (se tratti strada e cavidotto interferiscono con linee impluvio).

Tabella 19: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente acqua

In definitiva la perdita di materiale, di oli o di carburante dai mezzi di trasporto durante la fase di cantiere è generalmente trascurabile poiché potrebbe esser rimosso dal passaggio dei mezzi stessi oppure qualora finisse nei corpi idrici è in quantitativo tale da non superare i limiti imposti da normativa.

Per quanto concerne la fase di esercizio invece l'impianto non utilizza affatto l'acqua e le normali attività di manutenzione non comportano alcun rischio per la risorsa in esame.

Facendo riferimento a quanto esposto già in merito alla componente aria, l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica va a compensare parte della richiesta energetica che diversamente verrebbe soddisfatta da altre tipologie di impianti; ad esempio contrariamente ad un impianto elettrico non porta allo sfruttamento di ingenti volumi di acqua e non li espone di conseguenza nemmeno al rischio di un eventuale contaminazione in caso di incidenti per cui l'impatto è da intendersi **positivo**.

2.3. Suolo e sottosuolo

2.3.a. Assetto Orografico della Provincia di Cosenza

Il territorio della Provincia di Cosenza si inquadra geologicamente nel contesto geolito-morfologico della Calabria settentrionale e copre una superficie di 6.648,08 km², pari al 44,1% dell'intero territorio regionale (15.080,32 km²).

La provincia di Cosenza è una delle più montuose d'Italia; le aree classificabili come montane occupano infatti il 54,2% (3.604,51 km²) del suo territorio, quelle collinari il 40,5% (2.693,36 km²) mentre solo il 5,3% (351,99 km²) sono costituite da pianura, tutte di modesta estensione. Tra le più importanti si ricordano, partendo dal nord sul versante tirrenico, la piana di Scalea; mentre sul versante ionico, la Piana di Sibari.

A nord si trova il versante meridionale del Massiccio del Pollino al confine con la Basilicata. Il confine con la Basilicata presenta un particolare andamento ad "U" e si estende per una lunghezza di 80 km. A sud della piana di Campotenese si elevano i cosiddetti Monti di Orsomarso ed il Passo dello Scalone, ad ovest segue invece le creste che delimitano il bacino del fiume Lao e del Mercure, mentre ad est si prolunga, parallelamente alla costa ionica, fino al bacino del fiume Sinni in territorio lucano. A sud-ovest, il confine con la provincia di Catanzaro è individuato dalla valle del fiume Savuto e dalle creste montuose della Sila Piccola; mentre a sud-est il confine con la provincia di Crotona è individuato dalla parte orientale della Sila Grande, un vasto altopiano con foreste di aghifoglie e latifoglie, fino al fondo del fiume Nicà. Ad ovest e ad est il Mar Tirreno e il Mar Ionio chiudono i confini della provincia.

2.3.b. Geologia

I terreni affioranti nella provincia di Cosenza possono essere raggruppati in una serie di litologie principali, in relazione alle proprietà fisico-chimiche di aggregazione e/o di resistenza. I gruppi individuati sono i seguenti:

- rocce carbonatiche, localizzate in prevalenza al confine calabro-lucano ed in catena costiera. Esse, in linea di massima, sono stabili ma soggette a fenomeni di tipo crollo o ribaltamento lungo i versanti più acclivi nei punti più intensamente tettonizzati;
- terreni cristallini, costituenti la quasi totalità dei rilievi della Sila. L'alterazione chimico-fisica esercitata dagli agenti atmosferici e la disarticolazione dovuta ad eventi tettonici, determinano un notevole indebolimento di tali rocce che localmente perdono gran parte delle caratteristiche originarie.
- terreni sedimentari detritici coerenti, localizzati in prevalenza sulla catena costiera e comprendenti calcareniti, conglomerati e calcari esenti da fenomeni apprezzabili di degradazione;
- terreni sedimentari sciolti a composizione sabbioso-argillosa, affioranti lungo le valli di numerosi fiumi;
- terreni metamorfici a basso e medio grado, in cui rientra parte del basamento pre-mesozoico di alcune falde del Complesso Calabride e parte della formazione del Frido, che presentano una scarsa resistenza alla degradazione chimica e all'erosione.
- gessi e formazioni associate, affioranti esclusivamente sul versante ionico e nei bacini del rossanese e del crotonese. Essi sono particolarmente soggetti a fenomeni di dissoluzione in cui i termini più argillosi sono di frequente interessati da intensa erosione calanchiva;
- terreni argillosi, diffusi, tra l'altro, nel bacino del Crati. Sono in prevalenza peliti con rare intercalazioni sabbiose le cui caratteristiche geotecniche variano in funzione dei livelli di preconsolidamento;
- terreni flyschiodi, alternanze ritmiche a prevalente componente arenaceo-marnosa, calcareo-marnosa o argillo-marnosa affioranti diffusamente in Calabria ed aventi caratteristiche meccaniche fortemente dipendenti dalle proporzioni dei litotipi costituenti. I terreni appartenenti a tale gruppo sono soggetti a fenomeni franosi, specie di tipo colata, le cui mobilitazioni spesso sono conseguenti a periodi piovosi.

2.3.c. Geomorfologia

Il territorio provinciale può essere suddiviso, dal punto di vista geomorfologico, in cinque aree:

1) il *Massiccio calcareo-dolomitico del Pollino*, posto ai confini con la Basilicata, con vette che superano i 2.200 m (M. Dolcedorme, m.2267, M. Pollino, m.2248) è caratterizzato da morfologia carsica, si estende fino a Sant'Agata D'Esaro, attraverso le cime del M. Pollino, M. Ciagola, Montea, M. Palanuda e M. La Mula.

Il sollevamento della catena, durato per tutto il Quaternario, come testimoniano i bacini intramontani contenenti sedimenti quaternari, ha avuto probabilmente inizio tra il Mesozoico e il Terziario. Tali movimenti di sollevamento hanno determinato la formazione di vette con altezza superiori ai 2.000m. di altitudine. Il sollevamento, unito ai fattori climatici, ha modellato i versanti generando forme di smantellamento (incisione dei canyon nelle rocce carbonatiche e di valli profonde in quelle a componente argillosa, metamorfiche o meno), nonché forme di accumulo (conoidi di deiezione ai piedi dei versanti costituiti da terreno calcareo-dolomitici).

Tale sistema ha determinato due principali situazioni geomorfologiche: a) i rilievi carbonatici, caratterizzati da versanti estremamente acclivi, pareti rocciose e cime montuose, spesso separate da ampie spianate, alcune di origine carsica ed altre dovute ad antichi bacini lacustri, ormai sospesi e raccordati all'attuale drenaggio da tratti a forte pendenza e intensa incisione; b) le depressioni e le valli a substrato conglomeratici-sabbioso-argilloso, con forme morfologiche lievi, versanti non molto acclivi, con depositi pilo-quaternari interessati da complessi sistemi di superfici terrazzate (Carrara et al., 1983).

2) la *Catena Costiera Tirrenica*, il cui asse, pressoché rettilineo, segue la costa a breve distanza dal mare é costituita prevalentemente da rocce cristalline-scistoso-calcaree, con cime che si mantengono costantemente al di sopra dei 1.200m (M. Cocuzzo 1.541m.) si estende, da nord a sud, dal Passo dello Scalone e dal Torrente Sanginetto al corso del fiume Savuto.

E' costituita da terreni metamorfici, paleozoici e mesozoici, fra cui dominano le filladi tipiche e gli scisti granatieri, in minor misura i micascisti a mica bronzata e le serpentine. Localmente sono anche presenti i calcari cristallini bianchi, rosati e nerastri, dovuti alla presenza, sotto forma di finestra tettonica, di elementi basali appenninici affioranti (Terme Luigiane, M. Cocuzzo, M. Lucerna, ecc.). Sono presenti, inoltre, formazioni sedimentarie del Miocene superiore e "vasti terrazzi quaternari, costituiti da notevoli

accumuli di ciottoli granitici malamente tenuti assieme da cemento rosso argilloso-sabbioso" (CORTESE., 1983).

Il versante orientale è caratterizzato da cime arrotondate e da una iniziale elevata pendenza che degrada, fino ai 600/700m, aree collinari costituite prevalentemente da formazioni detritiche del periodo mio-pliocenico e plio-pleistocenico, come ad esempio nei pressi di Cosenza in cui il complesso sedimentario è formato da estesi banchi di calcareniti rosate e da argille marnose. Tale morfologia, con forti variazioni di permeabilità, influenza i corsi d'acqua e l'affioramento di numerose sorgenti.

In particolare, sul versante tirrenico, i corsi d'acqua sono caratterizzati da percorsi brevi e rettilinei a pendenza elevata, che hanno determinato in passato, a causa dell'erosibilità delle rocce e delle condizioni climatiche (alta piovosità), un imponente trasporto solido da cui si sono generate conoidi di deiezione sulle limitate piane costiere. Oggi queste conoidi di deiezione, importanti per la fauna e la vegetazione, sono quasi del tutto scomparse in conseguenza di interventi antropici.

I terreni alle quote elevate sono costituiti da suoli podzoli bruni, suoli bruni mediterranei e litosuoli, tipici delle rocce eruttive e metamorfiche. Tali suoli si riscontrano in zone a piovosità abbondante (1.200-1.300mm). Nelle esposizioni più soleggiate e nelle stazioni più aride e calde sono presenti anche suoli bruni mediterranei e litosuoli dovuti a fenomeni erosivi antropogenici. Alle quote inferiori i terreni sono costituiti da suoli bruni mediterranei, suoli lisciviati e litosuoli (MANCINI, 1966).

3) la *Valle del Crati*, che si sviluppa dai monti a sud di Cosenza alla piana di Sibari, costituisce un graben asimmetrico, bordato da numerose faglie alcune delle quali ancora attive, riempito di sedimenti plio-quadernari. Forme morfologiche tipiche sono i terrazzamenti sia marini che continentali e le conoidi alluvionali mentre, soprattutto sul versante silano, si osserva la presenza di numerose frane nei sedimenti sabbiosi quadernari e nei terreni cristallini profondamente alterati.

E' una depressione di origine abbastanza recente (quadernario), essendosi formata dall'emersione e dal successivo colmamento della baia situata in corrispondenza della "fossa bradanica" nel mar Ionio. Sono presenti depositi marini del Neogene e arenarie e argille del Pleistocene.

4) l'*Altopiano Silano*, che si stende tra i 1.200 e i 1.400m di altitudine per un'ampiezza di circa 2.500Km² e occupa la parte centrale della regione e, quindi, il settore sud-orientale della provincia di Cosenza, è formato in prevalenza da rocce cristalline con morfologia tipica di un'area in sollevamento. Sono ancora riconoscibili forme legate ad eventi glaciali.

Elevato è il grado di alterazione in cui si trovano le rocce cristalline talora ridotte a terreni semisciolti;

Le cime del massiccio (M. Botte Donato, 1.928m; Montenero, 1.881m; M. Gariglione, 1.765m) sono del tipo "monadnock" cioè montagne residuali originatesi nell'era arcaica e sottoposte ad una prolungata erosione. Tra i 1.200 e i 1.300m è presente anche un'antica superficie topografica, risalente probabilmente al Miocene medio, che costituisce l'altopiano vero e proprio

La superficie topografica miocenica, della quale l'altipiano della Sila é il più vasto residuo conservatosi fino ad oggi, ha avuto origine da un ampio inarcamento anticlinale, lungo un asse all'incirca nord-sud, successivamente modificato da altri inarcamenti, accompagnati da faglie longitudinali, con formazioni di valli come quella del Crati. Questi movimenti ebbero inizio nel Miocene ma raggiunsero l'apice nel Pliocene (BURTON, 1971).

Rocce granitoidi sono presenti lungo il versante ionico, mentre filladi con calcescisti si trovano in prevalenza nella parte settentrionale. Scisti e gneiss granatiferi "formano una larghissima zona circunte il massiccio della Sila, dai paesi albanesi San Giorgio, Vaccarizzo e San Cosmo fino a Sersale, Albi, Tiriolo e Amato" (CORTESE, 1983). Sporadicamente sono presenti serpentine e masse di calcari del Giurese e del Cretaceo.

La maggior parte dei suoli dell'altipiano silano rientra nell'associazione dei podzoli bruni, suoli bruni mediterranei e litosuoli. Alle quote più basse, è presente l'associazione dei suoli bruni mediterranei, suoli lisciviati e litosuoli. Nel settore occidentale compaiono suoli bruni lisciviati, suoli bruni e suoli alluvionali; alle quote più elevate ranker, litosuoli e ranker bruni. Importanza limitata hanno i redzina, i suoli bruni calcarei e i litosuoli tipici delle rocce calcaree.

5) le *pianure costiere* (Alto Ionio), sono poco estese e localizzate in corrispondenza delle aste terminali dei maggiori fiumi calabresi.

Si estendono dalla valle del Crati fino ai confini con la Basilicata, interessando una fascia rettangolare di territorio costituita da una serie di colline allungate trasversalmente alla costa e raccordate ad aree montane a morfologia aspra. Si tratta di rilievi costituiti da calcari finemente cristallini del ciclo mesozoico e in particolare da calcareniti e argille del Miocene inferiore. Sono anche presenti conglomerati poligenici e argille siltose grigio-azzurre del Pliocene superiore. Questi rilievi collinari presentano spianamenti sommitali che testimoniano terrazzi marini. A causa dell'erodibilità delle formazioni rocciose e dell'aridità del clima, le aste fluviali, che hanno una pendenza notevole nei tratti montani, a valle assumono le caratteristiche di fiumare (T. Satanasso, T. Saraceno, T. Ferro, ecc.),

con letti amplissimi colmi di detriti grossolani e privi di acqua per la maggior parte dell'anno.

2.3.d. Indice di Qualità del Suolo (SQI)

L'Indice di Qualità del Suolo (SQI), sulla base dello studio condotto dall'ARPACal nel 2007, nell'ambito del Progetto Interreg IIB Medocc denominato DESERTNET, permette di caratterizzare la qualità del suolo del territorio; esso è stato ottenuto mediante il calcolo del prodotto geometrico di alcuni parametri: tessitura, roccia madre, pietrosità, profondità, pendenza e drenaggio.

A livello regionale, sulla base di tali elaborazioni, si evince che solo una piccola parte del territorio regionale (4%) è caratterizzato da suoli di alta qualità, mentre più della metà del territorio rientra nella categoria a bassa qualità - Figura 48.

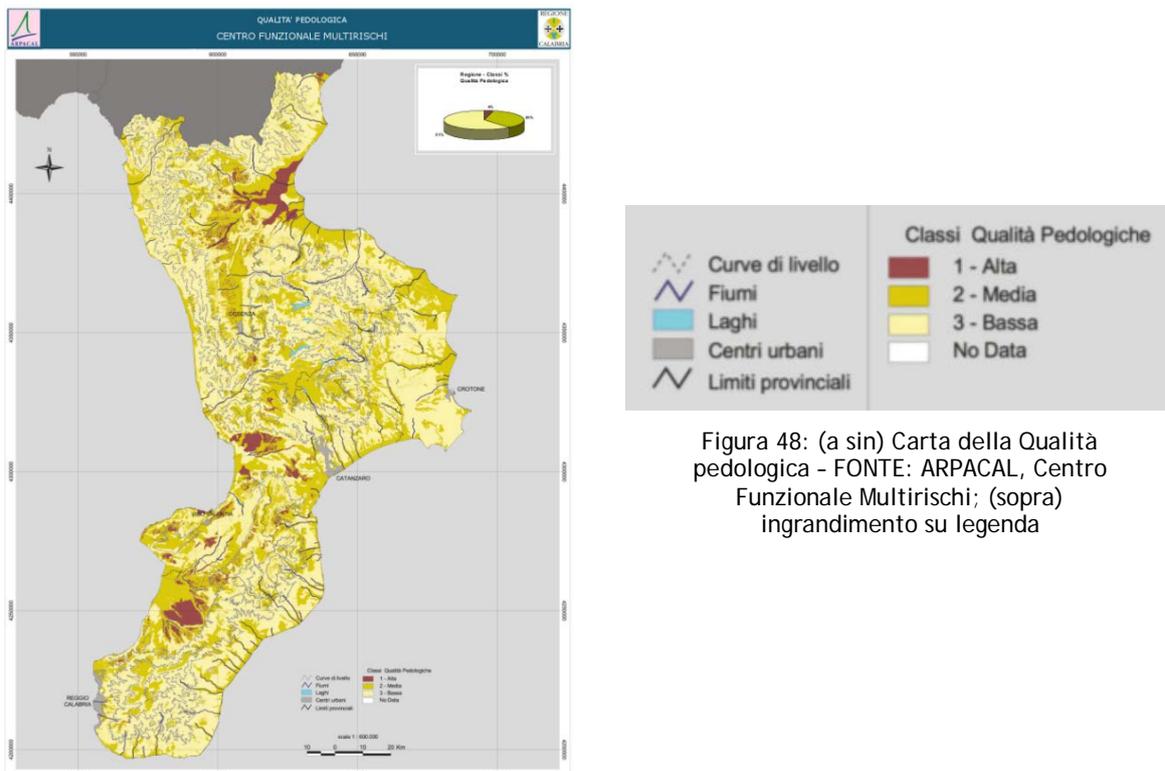


Figura 48: (a sin) Carta della Qualità pedologica - FONTE: ARPACAL, Centro Funzionale Multirischi; (sopra) ingrandimento su legenda

Questo risultato è da attribuirsi probabilmente alla frequenza di substrati silicei con litosuoli poco profondi in gran parte del territorio ed alla natura prevalentemente montuosa della regione.

Le aree ad alta qualità di suolo sono localizzate nelle principali pianure alluvionali: la Piana di Sibari, dove, come conseguenza della natura pianeggiante del territorio, si ha un maggiore accumulo di suoli profondi e scarsi fenomeni erosivi e di dilavamento.

L'abbondanza di substrati argillosi sul versante jonico della regione conferisce complessivamente a questo settore bassa e/o media qualità di suolo anche in pianura. Tale indice, deve essere, comunque, considerato funzionale in relazione ai soli parametri analizzati e non in termini assoluti.

2.3.e. Corine Land Cover

Dall'analisi della Carta nazionale di copertura del suolo - ISPRA - e dai dati stimati dal confronto tra i valori nazionali e quelli regionali - Figura 49 - si evince che la Calabria presenta un valore di 'superficie arborea' superiore al dato medio nazionale (+21.02%) e di 'acqua e zone umide' inferiore alla media nazionale (-1.16%) così come per la 'superficie arborea' (-16.50%).

Per un'approfondita analisi si fa riferimento al progetto *Corine Land Cover*: la regione Calabria si caratterizza per una quota di superficie destinata all'uso agricolo che è pari al 48,93% del suolo disponibile, un valore di poco inferiore al benchmark nazionale (52,3%).

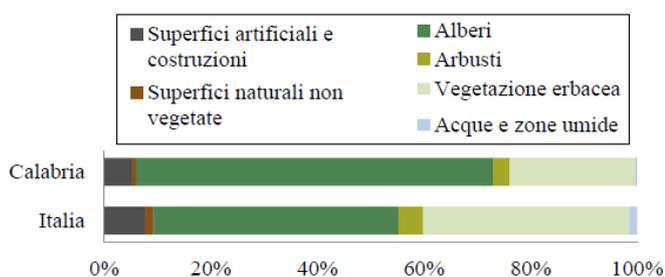


Figura 49: Percentuale di copertura del suolo regionale (2017) divisa nelle sei classi - FONTE: Carta nazionale di copertura del suolo - ISPRA

Il progetto *Corine Land Cover* - CLC¹¹ - è nato a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale.

Nel Novembre del 2004 il Management Board dell'AEA, a seguito delle discussioni tra gli Stati Membri, l'Unione Europea e le principali istituzioni¹² della stessa, ha valutato la possibilità di aumentare la frequenza di aggiornamento del Corine Land Cover ed ha avviato un aggiornamento riferito all'anno 2006¹³.

¹¹ La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 - CLC90 - mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 tramite il progetto *Image & Corine Land Cover*: l'iniziativa, cofinanziata dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto nel 2000 l'adesione di 33 paesi tra i quali l'Italia, dove l'Autorità Nazionale per la gestione del progetto è stata identificata nell'APAT, in quanto punto focale nazionale della rete europea EIONet.

¹² Istituzioni quali: DG ENV, EEA, ESTAT e JRC

¹³ Aggiornamento 2006 sviluppato nell'ambito dell'iniziativa Fast Track Service on Land Monitoring (FTSP) del programma Global Monitoring for Environment and Security (GMES). L'iniziativa del CLC2006, cofinanziata dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto l'adesione di 38 paesi tra i quali l'Italia. I National Reference Centre on Land Use e Spatial Analysis di EIONet sono stati individuati come responsabili del progetto e National Authorities a livello nazionale. Con questo progetto si è inteso realizzare un mosaico Europeo

L'ISPRA - allora APAT - ha aderito a tale iniziativa ed ha realizzato il progetto "CLC2006 IT" con un approfondimento tematico al IV livello per gli ambienti naturali e semi-naturali, analogamente a quanto fatto per il CLC 2000.

Il progetto ha portato alla produzione di quattro principali prodotti cartografici: la produzione tramite fotointerpretazione dello strato dei cambiamenti territoriali tra il 2000 ed il 2006, la derivazione del database di uso/copertura del suolo al 2006 (CLC2006), il CLC 2000 revisionato e l'approfondimento al IV livello tematico dello strato CLC2006.

Regioni	Classi				
	Superfici artificiali	Superfici agricole utilizzate	Territori boscati e ambienti semi-naturali	Zone umide	Corpi idrici
Abruzzo	9,21	-8,31	-1,06	0	0,16
Basilicata	7,58	-6,77	-10,46	-1,27	10,91
Calabria	22,85	-12,99	-12,73	-0,41	3,03
Campania	19,65	-17,99	-1,65	-0,96	0,96
Emilia Romagna	53,37	-38,58	-18	-0,1	3,31
Friuli Venezia G.	11,85	-14,63	2,98	0	-0,2
Lazio	35,77	-33,54	-2,29	0	0,07
Liguria	1,67	-1,52	0	0	-0,14
Lombardia	62,52	-35,66	-26,04	-0,2	-0,62
Marche	19,78	-18,94	-0,85	0	0
Molise	3,87	-3,96	-0,03	-0,84	0,96
Piemonte	38,26	-27,37	-7,86	0	-3,03
Puglia	33,94	-30,02	-3,5	-1,99	1,56
Sardegna	16,38	-16,55	-10,44	0,18	10,42
Sicilia	17,46	-12,01	-7,36	-0,41	2,32
Toscana	40,61	-38,68	-3,26	0,11	1,22
Trentino A.A.	1,85	-1,02	-0,83	0	0
Umbria	6,81	-5,85	-0,96	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Veneto	78,72	-78	-0,9	0	0,18

Tabella 20: Variazioni regionali in Km² dell'uso del suolo dal 2000 al 2006 - Fonte: ISPRA

Questo approfondimento tematico relativamente alle aree boscate ed agli ambienti semi-naturali, garantisce sia un'omogeneità con la precedente base di dati e una continuità nel supporto ad attività come, ad esempio, la pianificazione forestale regionale e di aree naturali protette o l'analisi e la tutela della biodiversità.

Il rapporto "Analisi dei cambiamenti della copertura ed uso del suolo in Italia nel periodo 2000-2006" redatto da ISPRA permette di trarre considerazioni sulle politiche di sviluppo territoriale anche a differenti livelli di amministrazione:

L'analisi al primo livello mostra un incremento generalizzato delle superfici artificiali (classe 1), principalmente a discapito delle superfici agricole utilizzate (classe 2) ed, in minor misura, degli ambienti naturali e seminaturali (classe 3).

In generale, nella maggior parte dei casi, si denota un incremento delle superfici artificiali a discapito delle zone agricole utilizzate: per la Calabria - Tabella 20 - è netto trasferimento dalla superficie agricola utilizzata (-12,73 Km²) e dagli ambienti naturali e

all'anno 2006 basato su immagini satellitari SPOT-4 HRVIR, SPOT 5 HRG e/o IRS P6 LISS III, ed è stata derivata dalle stesse la cartografia digitale di uso/copertura del suolo all'anno 2006 e quella dei relativi cambiamenti.

seminaturali (-12,73 Km²) alle superfici artificiali (+22,85 Km²), mentre si rileva un lieve recupero (+3,03 Km²) per i copri idrici.

2.3.1. Analisi qualità del suolo e sottosuolo

Dall'analisi della *Carta della Qualità pedologica* - Figura 48 - di cui si riporta un ingrandimento sull'area in esame - Figura 50 - si evince come la stessa sia di qualità medio-alta.

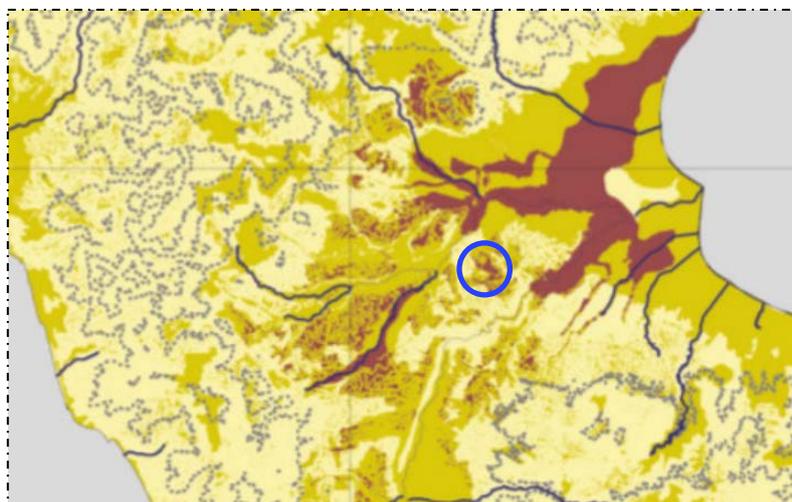


Figura 50: ingrandimento sull'area in esame della Carta della Qualità Pedologica (riportata in Figura 48)

Dall'analisi puntuale della CLC del 2017 - di cui si riporta uno stralcio in Figura 51 - si denota come l'area, che verrà interessata dall'installazione del parco eolico, sia interessata dalle aree classificate come:

- 211 - seminativi in aree non irrigue;
- 222 - frutteti e frutteti minori;
- 223 - oliveti;
- 242 - sistemi colturali e particellari complessi.

Situazione simile, riguardante perlopiù la *tipologia di colture*, viene riportata nello stralcio dell'elaborato grafico - Figura 52 - da cui è visibile come le aree di pertinenza del cavidotto e degli aerogeneratori ricadano, a loro volta, in aree designate come "oliveti", come già di sopra esposto, e come "agrumeti".

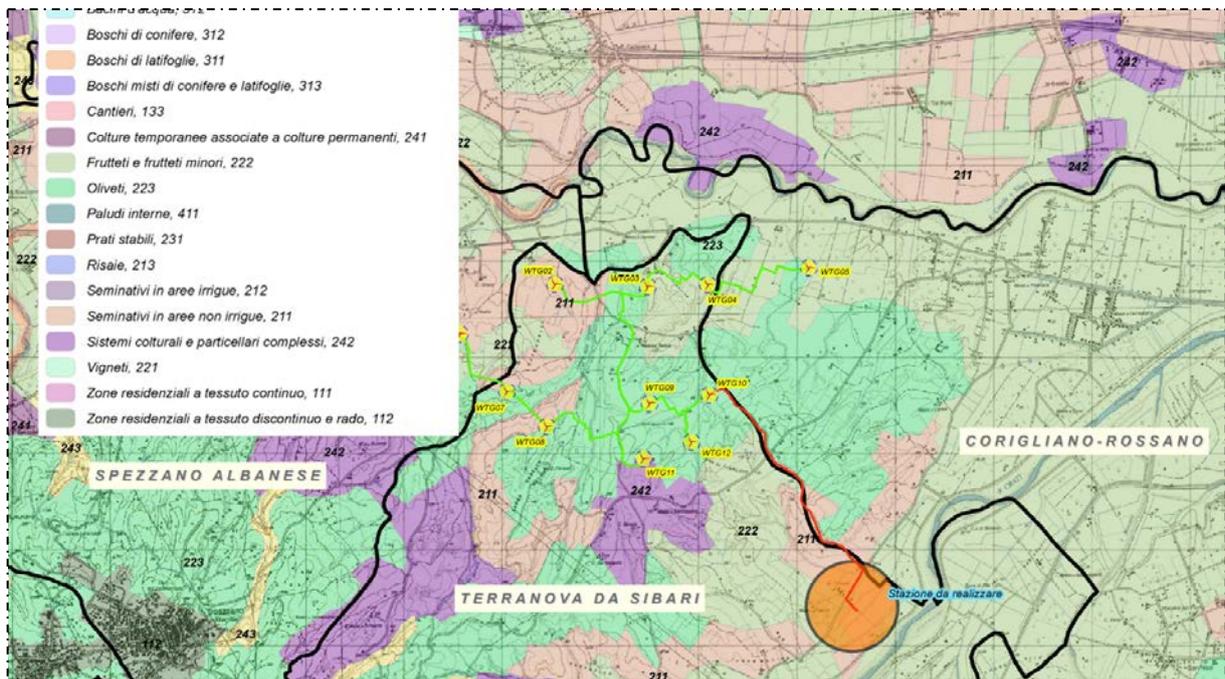


Figura 51: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA5- Corine Land Cover" - Anno 2017

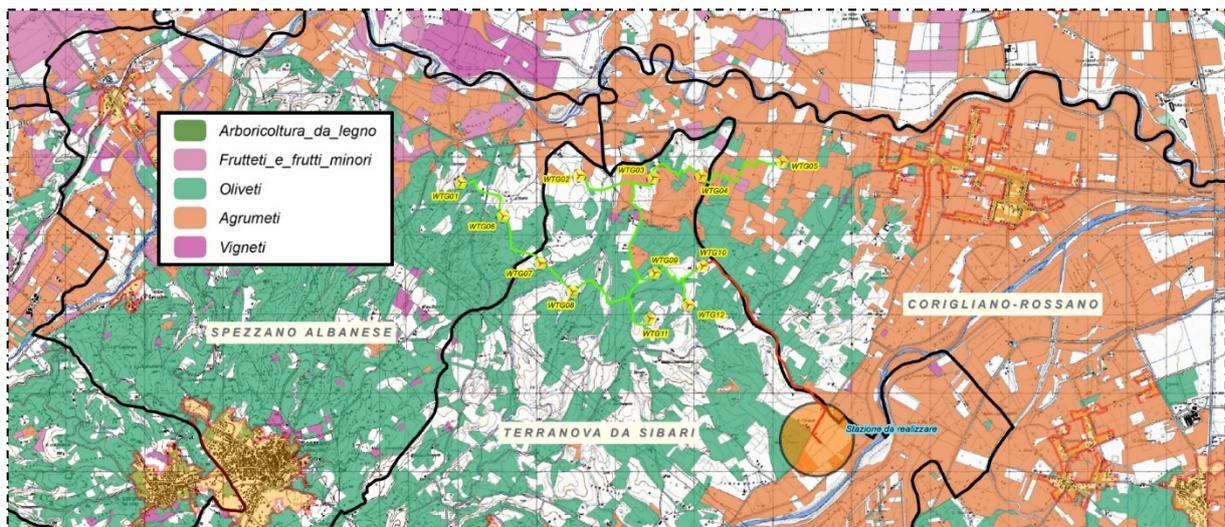


Figura 52: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA6 - Agricoltura foreste e uso del suolo"

In merito a quanto appena esposto - Figura 51 e Figura 52 - vi è da specificare che, nonostante vi siano porzioni di terreno denotati a "frutteti e frutteti minori" e/o ad "oliveti" e/o ad "agrumeti" - essi non ricadono, ad ogni modo, in aree ad alto valore naturalistico - Figura 53.



Figura 53: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA7 - Aree ad alto valore naturalistico"

Si tenga conto che nella fase successiva di progetto esecutivo, la scrivente farà attenzione a non installare gli aerogeneratori esattamente nel punto in cui risiedono tali specie arboree; si consideri ad ogni modo che l'ingombro degli aerogeneratori e/o la perdita dell'uso del suolo ad essi collegato (come verrà esposto nei paragrafi successivi) è limitato perlopiù alle fondazioni con uno sviluppo importante nella sola dimensione dell'altezza; pertanto gli impatti sulle specie arboree di pregio e consistenti nella depauperazione del suolo e/o dell'uso dello stesso sono da considerarsi come del tutto trascurabili.

Sul tema della pericolosità geomorfologica legata alla presenza di aree potenzialmente soggette a frane, dallo stralcio dell'elaborato grafico - riportato in Figura 54 - si può evincere come tutta l'area del parco eolico risieda completamente al di fuori da aree soggette a dissesto geomorfologico.

Ad ogni modo per maggiori dettagli in merito all'aspetto geologico, geomorfologico e idrogeologico si rimanda all'elaborato "Relazione Geologica".

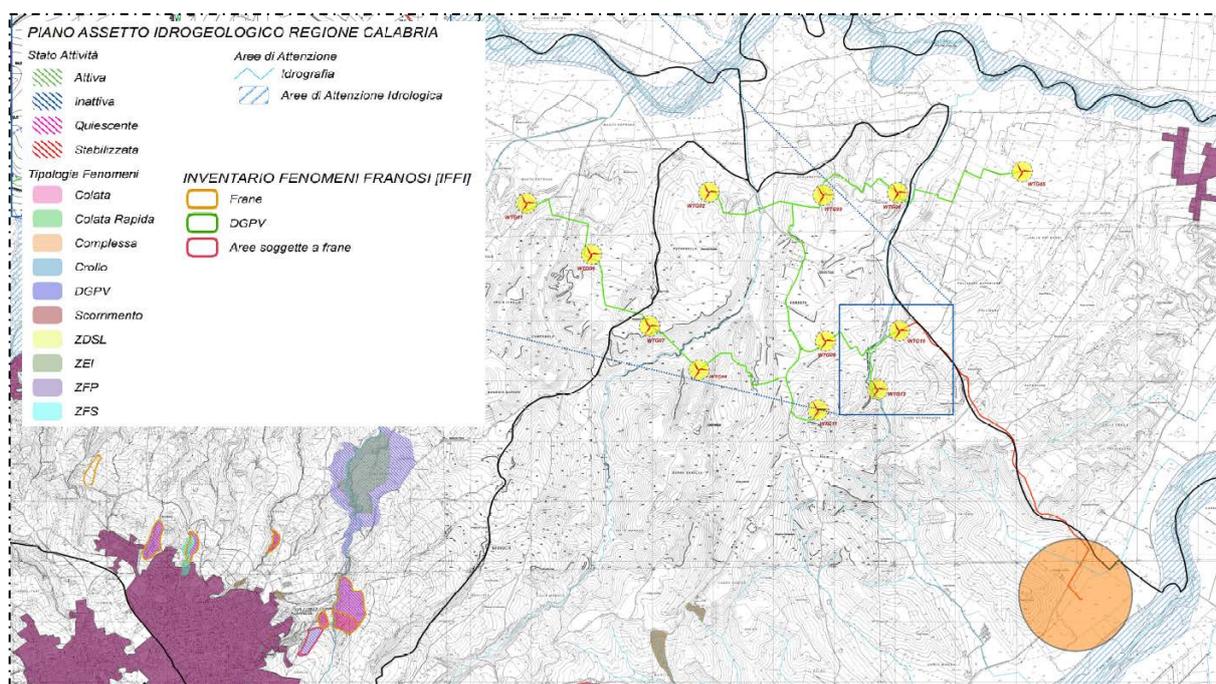


Figura 54: stralcio dell'elaborato grafico "A16A8.5 - Carta della Pericolosità geomorfologica ed idraulica"

2.3.2. Analisi impatti - componente suolo e sottosuolo

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto eolico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *suolo* e *sottosuolo* rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

Fase di cantiere (costruzione):

- Lo sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante potrebbe portare all'*alterazione* della qualità del suolo;
- Scavi e riporti del terreno con conseguente alterazione morfologica potrebbe portare all'*instabilità* dei *profili* delle *opere* e dei *rilevati*;
- Occupazione della superficie da parte dei mezzi di trasporto con *perdita* di *uso* del *suolo*.

Fase di esercizio:

- Occupazione della superficie con l'installazione e quindi la presenza degli aerogeneratori che determinano in tal modo una *perdita* dell'*uso del suolo*.

Non si è invece tenuto conto di un'attività che avrebbe potuto alterare la qualità del suolo quale la *produzione di rifiuti* poiché in realtà è nullo il suo effetto, in quanto presente,

nell'area di cantiere, apposita zona adibita alla raccolta rifiuti che sarà gestita in accordo alla normativa vigente.

Sarà fortemente favorito il recupero del materiale al posto dello smaltimento qualora sia possibile.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere con, in aggiunta, la considerazione che verranno rimossi gli aerogeneratori e le parti di cavo sfilabili e verranno demoliti i manufatti fuori terra. Il parco poi può essere oggetto di "revamping" e quindi ripristinato oppure sarà dimesso totalmente; in quest'ultimo caso le aree adibite al parco saranno ricoperte dal terreno vegetale mentre la viabilità rimarrà disponibile per gli agricoltori della zona.

2.3.3. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente suolo e sottosuolo

2.3.3.a. Fase di cantiere - Alterazione qualità suolo e sottosuolo

Così come avviene per la componente acqua lo sversamento di olio del motore o il carburante dai mezzi di trasporto, specie se in cattivo stato di manutenzione, potrebbe andare ad alterare la qualità del suolo; valgono le stesse considerazioni fatte per la componente acqua e quindi:

- qualora venga contaminato il terreno si prevede l'asportazione della zolla interessata da contaminazione che sarà sottoposta a bonifica secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (*artt. 242 e seguenti Parte IV*) ;
- uso di mezzi conformi e sottoposti a puntuale e corretta manutenzione.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanza inquinante rilasciata accidentalmente e le misure previste in caso di contaminazione;
- di *bassa intensità*, per le stesse motivazioni appena descritte;
- di *bassa vulnerabilità*, visto l'esiguo numero di recettori sensibili presenti.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto basso.

2.3.3.b. Fase di cantiere - Instabilità profili opere e rilevati

L'instabilità geotecnica deriva dall'attività di scavo, riporto e realizzazione della fondazione per gli aerogeneratori, ma è temporanea (in quanto limitata alla sola fase di cantiere) ed è funzione della tipologia di terreno coinvolto. L'impianto in progetto viene concepito in modo da assecondare la naturale conformazione del sito limitando, per quanto possibile, movimentazioni di terra e alterazioni morfologiche.

Le opere invece vengono localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo a priori situazioni particolarmente critiche.

In sintesi l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di terreno asportato; in ogni caso eventuali fenomeni di dissesto non si propagherebbero oltre la zona di cantiere;
- di *bassa intensità e vulnerabilità*, visto l'esiguo numero di recettori sensibili.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto basso.

2.3.3.c. Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo

La perdita di uso del suolo è legata a molteplici attività/fattori quali:

- in fase di cantiere:
 - scavi per fondazioni aerogeneratori;
 - scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica che serve a sua volta per collegarsi alla RTN;
 - viabilità trasporto mezzi/materiali e aerogeneratori;

- piazzole di montaggio aerogeneratori/ braccio della gru (che a sua volta serve a montare l'aerogeneratore);
- aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiale.
- In fase di esercizio:
 - Piazzola aerogeneratori e sottostazione utente;
 - Viabilità per raggiungere la piazzola.

Generalmente le aree in cui vengono realizzati gli impianti sono ad uso agricolo e distanti dal centro abitato ma comunque provvisti di loro viabilità; le strade sono opportunamente asfaltate o in alternativa sterrate, ma in buono stato.

Qualora la viabilità non sia adeguata, verrà modificata: le piste di nuova realizzazione saranno realizzate in modo da avere un ingombro minimo, invece le strade già esistenti, se necessario, saranno opportunamente modificate per poi esser ripristinate una volta terminata la fase di cantiere. Casi in cui è previsto tale adeguamento ad esempio sono il trasporto degli aerogeneratori che, visto il loro notevole ingombro, richiedono degli automezzi speciali per il loro trasporto o ancora laddove vi siano strade con pendenze maggiori del 15% che richiederanno una cementazione che al termine della fase di cantiere sarà sostituita da una finitura in massicciata.

Chiaramente le porzioni di terreno occupate dalle fondazioni degli aerogeneratori e dal cavidotto permarranno durante l'intera vita utile dell'impianto anche se, nel caso del cavidotto lo spazio occupato è del tutto irrisorio perché per la maggior parte esso è interrato ed è posto parallelamente lungo le strade già esistenti o di viabilità del parco; diverso è il caso delle fondazioni degli aerogeneratori che al più saranno ricoperte e nascoste sotto uno strato di terreno. Tutte le altre superfici occupate, adibite ad esempio ad area logistica o a piazzola di montaggio della gru, saranno smantellate al termine della fase di cantiere.

In sintesi l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *temporaneo* per la fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni/ *a lungo termine* considerando invece la fase di esercizio in quanto chiaramente l'impatto sarà esteso alla durata della vita utile dell'impianto pur non essendo permanente;
- *circoscritto* all'area di cantiere;

- di *bassa intensità e vulnerabilità*, vista la tipologia di vegetazione (a copertura del terreno) interessata e la modesta quantità di suolo asportata.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

2.3.3.d. Fase di dismissione - Sottrazione del suolo dovuta alla sistemazione finale dell'area

Argomento degno di nota in merito alla componente suolo e sottosuolo è la sistemazione finale dell'area: al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "*rewamping*" dello stesso con nuovo macchinario, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata.

In quest'ultimo caso, seguendo le indicazioni delle "*European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development*", saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di "praticabilità" dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto. Le azioni che verranno intraprese saranno le seguenti:

- rimozione degli aerogeneratori;
- demolizione e rimozione dei manufatti fuori terra;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano "sfilabili" (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);
- rimodellamento morfologico delle aree interessate dagli elementi di fondazione con riporto di terreno vegetale (300-400 mm);
- ricopertura delle aree delle piazzole con terreno vegetale (300-400 mm) ed eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze del luogo.

Non è prevista la ricopertura della viabilità di servizio interna all'impianto in quanto utilizzabile dai conduttori dei fondi. D'altro canto la sua tipologia costruttiva lascia prevedere una naturale ricolonizzazione della stessa, in tempi relativamente brevi, ad opera delle essenze erbacee della zona nel caso in cui la strada non venga più utilizzata.

La rimozione dei plinti di fondazione non è prevista, in quanto verrà operata già in fase di esecuzione delle opere la loro totale ricopertura.

L'esecuzione delle opere non porrà problemi di sorta poiché le piazzole, le fondazioni degli aerogeneratori, la stazione elettrica, le stazioni di trasformazione e i cavidotti interessano

aree caratterizzate da terreni di buone qualità geomeccaniche; chiaramente si rimanda ad uno studio approfondito in fase di progettazione esecutiva.

L'impianto, inoltre, è concepito in modo da sfruttare al meglio la viabilità esistente sul sito.

Il sistema prescelto per la piazzola permette di intervenire con grande attenzione sul suolo, seguendo o raccordandosi con l'orografia stessa per strutturare l'impianto adottando tecniche di sistemazione del terreno non dissimili da quelle utilizzate per la conduzione agricola dei fondi; pertanto l'impatto generale che ne deriva rientra nell'ambito delle consuete e ordinarie trasformazioni delle aree agricole.

Le aree effettivamente sottratte agli usi agricoli precedenti sono quindi limitate a poche migliaia di metri quadrati. In particolare si può considerare che saranno sottratte alle pratiche agricole le aree di fondazione degli aerogeneratori, di piazzola, l'area necessaria alla costruzione della viabilità di impianto e la stazione di trasformazione.

I cavidotti non saranno motivo di occupazione di suolo in quanto essi saranno sempre interrati e per la maggior parte del percorso viaggeranno lungo le strade di impianto e le strade esistenti. Anche nel caso dei tratti di cavidotto attraversanti terreni agricoli (se ne prevede un brevissimo tratto), non si sottrarrà terreno agli agricoltori in fase di esercizio dell'impianto, poiché questi saranno posati a non meno di 1,2 metri dal piano campagna (opportunamente segnalati), a profondità tali da permettere tutte le lavorazioni tradizionali dei terreni (anche le arature più profonde).

Alla richiesta di connessione TERNA ha risposto con una STMG che prevede la connessione dell'impianto in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Laino - Rossano TE". Tale stazione, quindi, indipendentemente dall'esito della valutazione del progetto in esame verrà comunque realizzata, per cui l'occupazione di suolo ad essa ascrivibile andrebbe quanto meno divisa con altri impianti.

Si nota come la maggior parte del terreno sottratto alle precedenti attività agricole è da ascrivere alla predisposizione delle piazzole di montaggio e alle strade di cantiere. Si deve però sottolineare che il calcolo sopra indicato non tiene conto dei ripristini che si dovranno effettuare a fine cantiere, i quali prevedono la risistemazione dell'area di piazzola con riporto di terreno vegetale ed eventuale piantumazioni di essenze locali e la riduzione della sezione stradale da 4,5 metri a 4 metri. Inoltre, una parte rilevante dell'area che sarà occupata dalle strade di impianto coincide con i tracciati che i

conduttori dei fondi agricoli utilizzano per il passaggio dei mezzi e che pertanto non vengono comunque coltivati.

Infine, l'esecuzione delle opere è tale da non modificare né alterare il deflusso delle acque reflue nei compluvi naturali esistenti.

Sarà pure del tutto trascurabile l'interferenza con il sottosuolo in quanto gli scavi più profondi (per il getto della fondazione degli aerogeneratori) interessano superfici limitate.

In sintesi l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *permanente*, in quanto eseguita durante la fase di dismissione;
- *circoscritto* all'area di cantiere;
- di *bassa intensità* e *vulnerabilità*, vista la tipologia di vegetazione (a copertura del terreno) interessata ma soprattutto la modesta quantità di suolo asportata.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

2.3.4. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente suolo e sottosuolo

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso mezzi conformi e sottoposti a manutenzione periodica; ▪ Asportazione e bonifica dell'eventuale zolla contaminata.
Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	Basso	/
Occupazione superficie	Perdita uso suolo	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ripristino stato dei luoghi a fine fase di cantiere (ripristino terreno con copertura vegetale); ▪ Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo
Sistemazione finale	Perdita uso	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibile nuovo sfruttamento

dell'area	suolo		<p>dell'area se l'impianto viene assoggettato a revamping;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sfruttamento viabilità interna al parco da parte dei conduttori fondiari; ▪ Ripristino/risistemazione strade (riduzione larghezza da 5 a 4 m) apporteranno nuovo terreno vegetale.
-----------	-------	--	--

Tabella 21: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente suolo e sottosuolo

2.4. Flora e Fauna (biodiversità)

La biodiversità è un elemento saliente considerando il fatto che la stessa procedura di valutazione di impatto ambientale nasce allo scopo di proteggere la biodiversità: una maggiore diversificazione di specie animali e vegetali, grazie alla loro costante interazione, garantisce di mantenere una certa resilienza degli ecosistemi, fondamentale per quelli in via di estinzione.

Su questo concetto si sviluppano la *Direttiva 92/43/CEE "Habitat"* e la *Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli"* al fine di individuare e proteggere una vera e propria rete ecologica (vedasi paragrafo "*RETE NATURA 2000*") che interessa per il 21% il territorio nazionale e per il 19% il territorio regionale della Calabria.

2.4.1. FLORA

I fattori che influenzano le specie e le associazioni vegetali sono: topografici (Altitudine, Esposizione, Inclinazione), climatici (Temperatura, Luce, Precipitazioni, Umidità, Vento) ed edafici (Caratteri fisici - granulometria, acqua, aria, temperatura - Caratteri chimici, Caratteri biotici).

Come è già noto con l'aumentare delle quote altimetriche e della latitudine geografica, le temperature si abbassano e, di solito, le precipitazioni aumentano. Comparativamente, alle variazioni climatiche sono legate variazioni della vegetazione.

La vegetazione si diversifica secondo fasce altitudinali partendo dal livello del mare fino alle cime montuose più alte. Nell'area della provincia di Cosenza si possono individuare le seguenti unità di vegetazione potenziale: sistema di vegetazione delle coste sabbiose, sistema di vegetazione delle scogliere, vegetazione forestale mediterranea dei substrati cristallini, vegetazione forestale mediterranea dei substrati calcarei, vegetazione forestale

montana dei substrati cristallini, vegetazione forestale montana dei substrati calcarei, i pascoli montani del massiccio del Pollino, la vegetazione fluviale e delle aree umide.

Alcune di queste unità sono attualmente ancora ben rappresentate nel territorio, soprattutto in ambito montano, mentre altre tipologie sono state profondamente alterate e frammentate dall'attività antropica. In particolare le foreste mediterranee del piano basale che dovevano caratterizzare la piana di Sibari sono completamente scomparse e sostituite da coltivazioni estensive arboree e seminativi.

Una prima analisi della vegetazione è possibile grazie alla *classificazione del Pavari* che permette di elaborare una distinzione del territorio in *zone fitoclimatiche* evidenziando la stretta relazione intercorrente tra condizioni climatiche e vegetazione; la mappa dunque oltre a consentire un'immediata lettura dell'attuale distribuzione delle formazioni forestali, consente anche di evidenziare le relazioni con le altre modalità di uso del suolo. La classificazione utilizza parametri più significativi degli elementi climatici che più generalmente agiscono da fattori limitanti, considerandoli indicativi delle soglie di passaggio dall'una all'altra delle corrispondenti formazioni forestali. Le diverse zone fitoclimatiche vengono contraddistinte con un nome latino (*Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum, Alpinetum*) che si riferisce ai tipi di vegetazione forestale più caratteristici delle varie zone e sottozone particolarmente significativi dal punto di vista climatico.

Applicando tale schema è risultato che il 77% circa della superficie territoriale è ascrivibile al *Lauretum II Tipo* (con siccità estiva). All'interno di questa zona sono state distinte le tre sottozone: calda, media e fredda. La prima, interessa circa il 50% della superficie e si estende lungo tutto il settore costiero, maggiormente in quello ionico, e nella piana di Sibari e Valle del Crati fino a circa 400 metri di quota.

La sottozona media si estende nei territori collinari della Catena Costiera, del Pollino e del complesso Silano fino a quota 600 metri circa, caratterizzando il 13% della superficie. La sottozona fredda si attesta intorno a 850 metri di quota ricoprendo il 13% della superficie.

Al di sopra di tale limite e fino a 1150-1200 metri il territorio rientra nel *Castanetum* (con siccità estiva) che si estende lungo la Catena costiera, il Pollino e la Sila; non è presente invece nel settore centro settentrionale dell'Alto Ionio. Complessivamente questa zona insiste sul 13% circa della superficie provinciale.

Tra queste ultime quote e fino a 1800-1900m s.l.m. domina il *Fagetum* che interessa circa il 10% della superficie territoriale nelle due sottozone calda e fredda. La prima è più

rappresentata (9% circa) e, interessando il territorio fino a quota 1550-1600 metri circa, caratterizza tutto l'Altipiano Silano, le zone più in quota della catena Costiera e un'ampia fascia del Pollino.

La seconda (1%) è limitata ai territori a maggior altitudine della Sila e del Pollino.

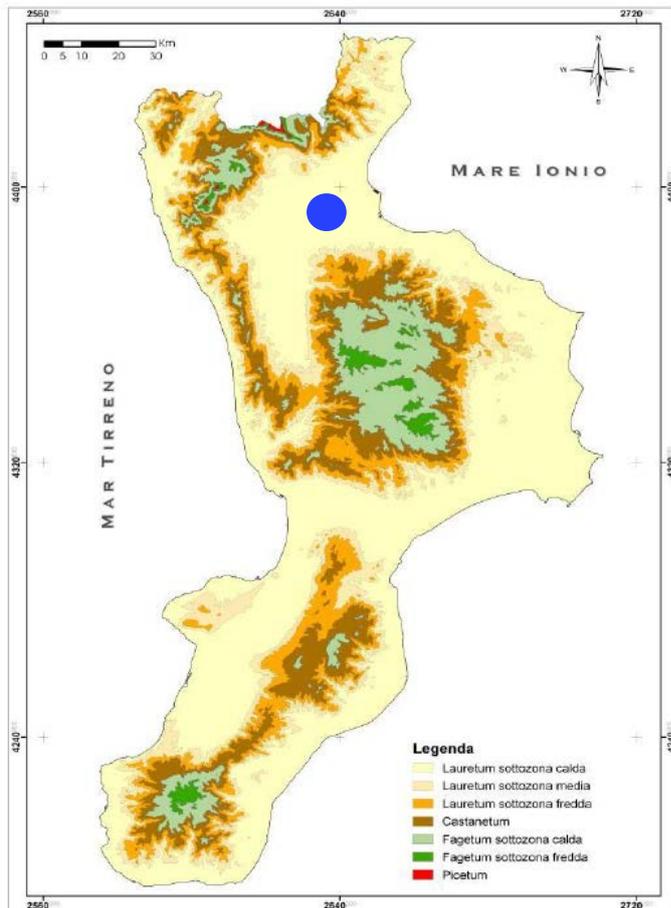


Figura 55: Zonizzazione secondo la *classificazione fitoclimatica di Pavari* - FONTE: PFR Calabria 2007-2013

Solo nelle aree sommitali del Pollino e della Montea si riscontrano aree termicamente ascrivibili al *Piceetum*.

L'area ascrivibile al parco eolico di progetto ricade chiaramente - come visibile nella Figura 55 - nell'area afferente il *Lauretum sottozona calda*. Fra le piante arboree questa sottozona ospita le seguenti specie:

- Latifoglie: *sughera*, *leccio*, *carrubo*, *olivastro*.
- Conifere: *pino domestico*, *pino d'Aleppo*, *pino marittimo*, tutti i *cipressi*, i *ginepri termofili* (ginepro coccolone, ginepro rosso, ginepro fenicio).

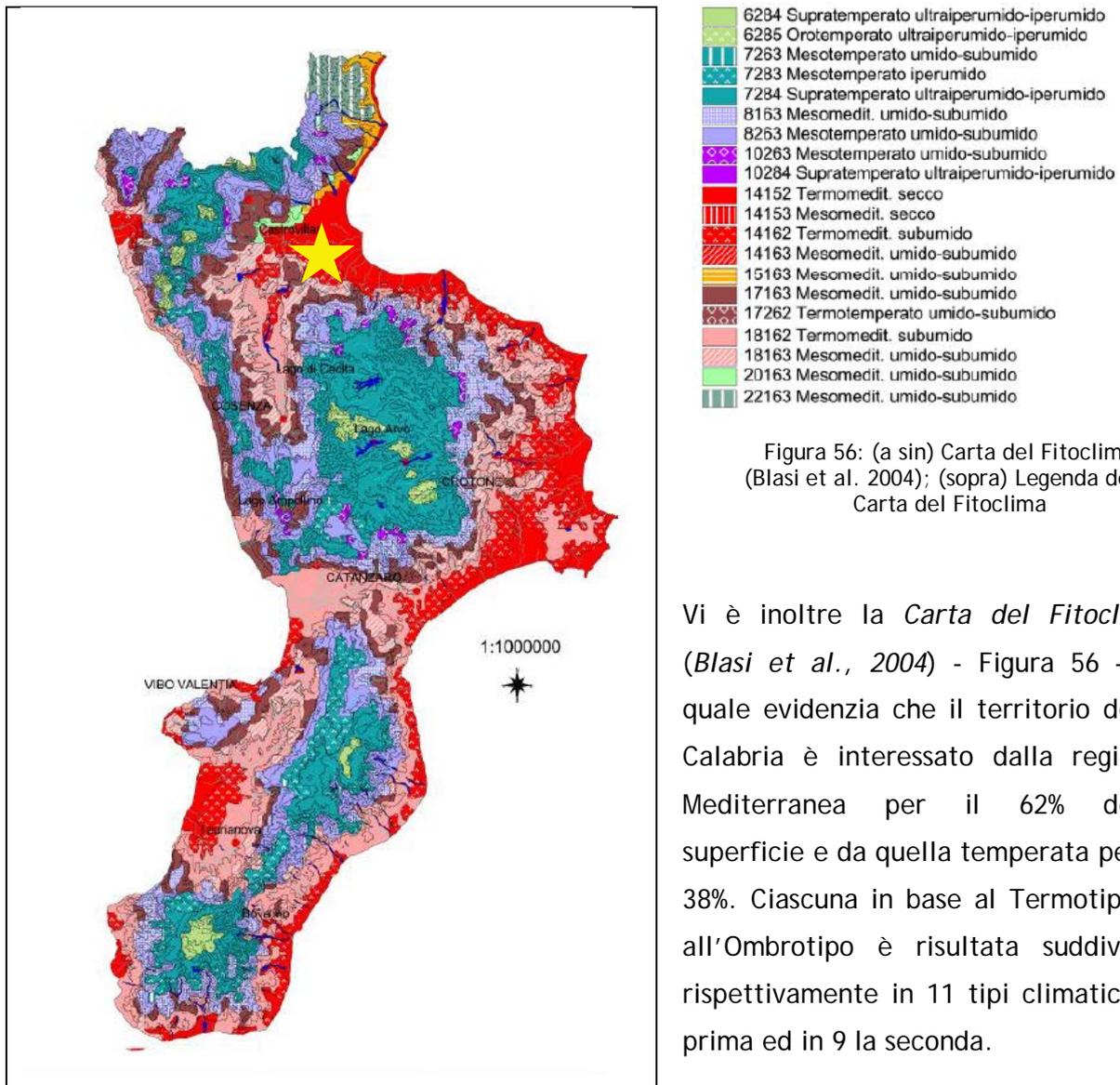
In particolari condizioni microambientali, come ad esempio la vicinanza di corsi d'acqua o, in generale, favorevoli condizioni di

umidità del suolo, possono vegetare anche il *cerro*, il *pioppo bianco*, l'*olmo*, i *frassini* (orniello e più sporadicamente il frassino meridionale), l'*acero*, l'*ontano*, i *salici*.

Fra le piante arbustive esiste una notevole varietà comprendendo tutte le specie dell'*Oleo-ceratonion* e della Macchia mediterranea. Pressoché esclusivi di questa sottozona sono l'*oleandro*, la *palma nana*, il *cisto marino*.

Fra le piante esotiche, alcune anche naturalizzate, vegetano bene gli *Eucalyptus*, il *Fico d'india*, diverse palme (palma delle Canarie e palma da datteri), il ricino e diverse specie di agave.

Per quanto concerne l'agricoltura il Lauretum caldo è l'areale per eccellenza degli *Agrumi*, dell'*Olivo*, del *Fico*. Il *Carciofo* è coltivato in regime di forzatura per la produzione di capolini in autunno. Una particolarità di queste zone è la possibilità che diverse cultivar di fruttiferi non giungano a fruttificare in certi anni a causa del mancato raggiungimento del fabbisogno in freddo (Ciliegio, Pesco, Pero, Melo).



Vi è inoltre la *Carta del Fitoclima* (Blasi et al., 2004) - Figura 56 - la quale evidenzia che il territorio della Calabria è interessato dalla regione Mediterranea per il 62% della superficie e da quella temperata per il 38%. Ciascuna in base al Termotipo e all'Ombrotipo è risultata suddivisa, rispettivamente in 11 tipi climatici la prima ed in 9 la seconda.

Nella prima il 50% circa della superficie è ascrivibile ai tipi termomediterraneo sub umido e mesomediterraneo umido sub umido; il 16% quasi ugualmente suddivisa tra il termomediterraneo secco e sub umido. Per la Regione temperata il 60% circa della superficie rientra nel mesotemperato iperumido e supratemperato ultraiperumido e iperumido, il 32% nel mesotemperato umido subumido.

L'area ascrivibile al parco eolico di progetto ricade chiaramente - come visibile nella Figura 56 - nell'area afferente il Termomediterraneo secco.

Il piano basale *Fascia*¹⁴ *mediterranea* è caratterizzato dal dominio delle sclerofille: leccete, macchia mediterranea, garighe. Si può distinguere una fascia mediterraneo-arida (*Oleo-Ceratonion*) e una fascia mediterraneo-temperata (*Quercion ilicis*).

I caratteri principali sono la prevalenza di suffrutici, arbusti e alberi di piccole dimensioni sempreverdi, sclerofili, termo-xerofili come il Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), il Mirto (*Myrtus communis* L.), la Fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), il Timo (*Viburnum tinus* L.), il Corbezzolo (*Arbutus unedo* L.), il Leccio Quercus (*ilex* L.), l'Alloro (*Laurus nobilis* L.), l'Alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.) e altre, a cui spesso si uniscono il Ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus* L.), il Ginepro coccolone J. (*macrocarpa* S.) et S. e il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.), che in alcune zone può diventare dominante.

L'altezza della vegetazione varia dai 4-5 metri dell'alta macchia o macchia foresta, in cui dominano il Leccio (*Quercus ilex* L.), la Sughera (*Quercus suber* L.), la Scopa maschio (*Erica arborea* L.), l'Oleastro (*Olea oleaster* Hoffm. et Link.), la Fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), ai 1-2 metri della bassa macchia, in cui prevalgono gli arbusti di minori dimensioni come il Cisto (*Cistus* sp. v.) e le liane.

La macchia si differenzia a secondo delle specie dominanti e può essere distinta in: macchia a Corbezzolo; macchia a Cisto (*Cistion*); macchia a Ginestre (*Genistion*); macchia a Oleandro (*Nerion*).

La vegetazione potenziale della *fascia basale* del territorio è rappresentata dalla lecceta, che trova il suo optimum sulle superfici inclinate e povere di suoli, favorita dall'apporto di aria umida proveniente dal mare. La lecceta dei substrati acidi caratteristici del versante della Sila Greca è caratterizzata dalla ricchezza di elementi acidofili quali l'erica arborea, il corbezzolo, cisti, ecc.

Su calcare al leccio si associano specie quali *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Corylus avellana*, *Sorbus domestica*, *Ostrya carpinifolia*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Coronilla emerus*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*.

¹⁴ Per Fascia s'intende una unità elementare della vegetazione naturale individuata in un'area montuosa che presenta simili condizioni bioclimatiche e che, pertanto, presenta le stesse condizioni di potenzialità in relazione all'altitudine (fattori topografici); per Zona s'intende una unità elementare riconoscibile nella vegetazione naturale potenziale, in relazione a variazioni della latitudine (fattori geografici).

Spesso ai boschi sempreverdi di leccio si alternano o si mescolano formazioni a querce decidue termofile come la roverella (*Quercus virgiliana*), spesso ridotti e intercalati ad ampie aree coltivate.

Questi boschi anche se notevolmente impoveriti e degradati rappresentano lembi relitti della vegetazione forestale originaria del piano basale e rappresentano delle isole di biodiversità in un territorio antropizzato. La foresta con Leccio dominante occupa la parte superiore del piano basale ed è costituita prevalentemente da Leccio con sottobosco di Fillirea, Corbezzolo, Alaterno, Pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.), e varie liane. Un aspetto tipico del paesaggio di questa fascia è costituito anche dalle colture arboree mediterranee quali: olivo, agrumi, mandorlo, pesco e fichi.

Più frequenti sono gli aspetti di degradazione delle foreste mediterranee rappresentati da macchia a Erica arborea su substrati silicei, Erica multiflora su calcare.

Dappertutto sono presenti arbusteti a *Spartium junceum*, *Cistus salvifolius* e *Rubus* sp., che sono le prime specie legnose capaci di colonizzare le aree non più coltivate.

Nelle zone più fresche della macchia, nelle valli più fertili e nei terreni a falda freatica superficiale si possono trovare specie tipiche della fascia altitudinale superiore (piano submontano) quali le latifoglie decidue come la Roverella (*Quercus pubescens* Wild.), il Farnetto (*Q. Farnetto* Ten.), il Cerro (*Q. cerris* L.), l'Orniello (*Fraxinus ornus* L.), il Castagno (*Castanea sativa* L.), il Nocciolo (*Corylus avellana* L.), il Corniolo (*Cornus mas* L.), l'Acero minore (*Acer monspessulanum* L.), l'Acero campestre (*A. campestre* L.), il Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), e altre.

Un altro tipo di vegetazione antropica è rappresentato dai rimboschimenti ad Eucalpti presenti soprattutto sul litorale ionico e sui terreni argillosi della media valle del Crati e delle estreme propaggini orientali della Sila. Altre resinose tipiche sono il Pino marittimo e domestico, entrambi di origine esotica. Queste due conifere si trovano in formazioni consistenti sulla fascia litoranea ionica.

Il limite superiore della macchia e della foresta del piano basale si spinge fino ai 700-750 m, sul versante tirrenico, e agli 800-850 m sul versante ionico. In particolare, su questo versante fino ai 200-250 m (a clima arido-semiarido), cioè nell'alto ionio cosentino da Villapiana a Rocca Imperiale e nella piana di Sibari, si osserva che la macchia è costituita prevalentemente da elementi molto resistenti all'aridità e al vento quali l'Erica (*Erica arborea* L.), il Cisto (*Cistus* spp.), il Rosmarino, Ginepro rosso e, lungo i ghiaietti delle fiumare (T. Raganello, T. Satanasso, T. Saraceno, T. Ferro), il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) e l'Oleandro (*Nerium olander* L.).

Dai 200-250 e fino ai 500m, la macchia é ancora costituita da Erica e Ginepro a cui, nei terreni migliori, si associano il Corbezzolo, l'Oleastro, il Terebinto, il Lauro e varie liane.

Al di sopra dei 500 e fino agli 800-850m, si hanno formazioni più complesse da cui emergono nettamente il Leccio e la Sughera (nei versanti con esposizione nord, come nella valle del Savuto e Lao), mentre nelle zone più aride il Leccio viene sostituito dal Pino d'Aleppo che si spinge quasi fino al livello del mare, come a Villapiana (Bosco della Foresta).

Nel versante tirrenico la formazione a Erica, Ginepro e Rosmarino manca quasi ovunque. La macchia alta o macchia-foresta, composta da numerose specie arboree, arborescenti e arbustive, raggiunge invece i 700-750m. Qui il Pino d'Aleppo scompare quasi completamente, mentre il Leccio e la Sughera associati da Corbezzolo, Mirto, Lauro e altre essenze, trovano condizioni ottimali per la loro espansione.

Il *litorale sabbioso* è caratterizzato da zone di vegetazione ben differenziate ecologicamente e costituite da specie psammofile che grazie a particolari adattamenti morfologici e fisiologici riescono a vivere in un ambiente piuttosto ostile alla vita vegetale. Dalla linea della battigia procedendo verso l'interno, si ha una seriazione della vegetazione: si distinguono, infatti, le dune costiere o primarie, dune bianche o secondarie e dune grigie o stabilizzate. Ciascuna di esse costituisce un habitat con caratteristiche ambientali particolari e che ospita zoocenosi differenziate e anch'esse altamente specializzate.

Le scogliere marittime e le falesie costituiscono forse l'elemento paesaggistico più suggestivo del tratto tirrenico dell'area. Anche in questo caso si tratta di comunità specializzate, capaci di resistere ai costanti spruzzi di acqua marina, e molte sono le specie ad habitus succulento, risultato di un adattamento estremo all'aridità fisiologica determinata dalle alte concentrazioni di sale. La vegetazione è fortemente discontinua a causa del substrato particolarmente duro che può essere colonizzato solo lungo le linee di frattura e negli anfratti dove si ha un minimo di accumulo di sostanza organica, mentre le superfici rocciose ospitano ricche comunità di licheni.

Il complesso di vegetazione delle rupi è in genere caratterizzato dalla dominanza di specie legnose a portamento pulvinare o strisciante: comunità a *Dianthus rupicola* e a *Capparis spinosa* sulle falesie più ripide, garighe ad *Euphorbia dendroides* e *Artemisia arborescens* sui pendii meno acclivi.

Relativamente ai Siti di Interesse Comunitario, per quanto riguarda la flora a rischio nella rete di siti della provincia di Cosenza ricadono le popolazioni di due specie incluse nell'allegato II della Direttiva Habitat quali *Dianthus rupicola* e *Primula palinuri*.

Nella Tabella 22 sono presentate le specie a rischio segnalate nelle schede NATURA 2000, il loro status di conservazione secondo le categorie IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* - ed i siti in cui sono presenti.

SPECIE	All. II Dir.	IUCN reg	IUCN naz	SITI
<i>Andrachne telephioides</i> L.		EN		Scogliera dei Rizzi
<i>Anthyllis barba-jovis</i> L.		DD		Scogliera dei Rizzi
<i>Asplenium petrarchae</i> (Guerin.) DC.		DD		Isola di Dino
<i>Centaurea cineraria</i> L.		EN		Isola di Dino
<i>Chamaerops humilis</i> L.		CR		Isola di Dino
<i>Dianthus rupicola</i> Biv.	X	VU	VU	Isola di Dino, Scogliera dei Rizzi, Isola di Cirella
<i>Ephedra distachya</i> L.		LR	VU	Macchia della Bura, Dune di Camigliano, Foce del Fiume Crati, Fiumara Trionto
<i>Euphorbia corallioides</i> L.		LR		Orto Botanico-Università della Calabria
<i>Gagea amblyopetala</i> Boiss. et Heldr.		DD	VU	Bosco di Mavigliano, Foreste Rossanesi
<i>Limonium remotispiculum</i> (Lacaita) Pign.		VU	VU	Isola di Dino, Isola di Cirella, Scogliera dei Rizzi
<i>Linaria dalmatica</i> (L.) Miller		VU	EN	Foreste Rossanesi
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.		EN		Bosco di Mavigliano
<i>Osmunda regalis</i> L.		CR		Laghi di Fagnano
<i>Paeonia mascula</i> (L.) Miller		EN		Foreste Rossanesi
<i>Phyllitis sagittata</i> DC.		VU	VU	Isola di Dino
<i>Pinguicula hirtiflora</i> Ten.		CR	VU	Torrente Celati
<i>Portenschlagiella ramosissima</i> (Portenschl.) Tutin		VU	VU	Valle del Fiume Lao
<i>Primula palinuri</i> Petagna	X	CR	VU	Isola di Dino
<i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach		CR	VU	Montegiordano Marina, Fiumara Saraceno
<i>Teucrium fruticans</i> L.		VU		Fiumara Saraceno
<i>Umbilicus erectus</i> DC.		LR	LR	Isola di Dino

Tabella 22: Specie Floristiche a rischio nella provincia di Cosenza (CS) -
FONTE: PVFP di Cosenza 2009-2013

I criteri usati per classificare il grado di pericolo possibile di una specie, consistono in 9 categorie IUCN:

- EX: EXSTINT - estinta
- EW: EXINT IN THE WILD - estinta in natura
- CR: CRITICALLY ENDANGERED - gravemente minacciata
- EN: ENDANGERED - minacciata
- VU: VULNERABLE - vulnerabile
- NT: NEAR THREATENED - quasi minacciata

- LR: LOWER RISK - rischio minore
- DD: DATA DEFICIENT - dati insufficienti
- NE: NOT EVALUATED - non valutato

Una specie viene definita a rischio di estinzione quando rientra in una delle categorie CR, EN, VU, NT.

Chiaramente per l'area oggetto di studio si denota la presenza della *Ephedra distachya* L. classificata come LR - specie a rischio minore - da IUCN regionale e VU - vulnerabile - da IUCN nazionale.

2.4.2. FAUNA

La fauna della provincia di Cosenza è ricca di specie d'interesse conservazionistico. Tra le specie dell'*Allegato II* della *Direttiva "Habitat"* sono stati segnalati nei SIC della provincia:

- **Mammiferi:** *vespertilio di Capaccini o vespertilio dalle dita lunghe - Myotis capaccinii, vespertilio maggiore - Myotis myotis, ferro di cavallo minore - Rhinolophus hipposideros o Rhinolophus ferrumequinum, miniottero - Miniopterus schreibersii, barbastello - Barbastella barbastellus, lupo grigio - Canis lupus, lontra europea - Lutra lutra, etc.;*
- **Rettili:** *cervone - Elaphe quatuorlineata, Tartaruga di terra o Tartaruga di Hermann - Testudo hermanni, testuggine palustre- Emys orbicularis, etc.,*
- **Anfibi:** *Ululone appenninico - Bombina pachypus, tritone crestato - Triturus carnifex, salamandrina dagli occhiali - Salamandrina terdigitata);*
- **Invertebrati:** *falena dell'edera - Euplagia quadripunctaria, arge - Melanargia arge, Euphydryas aurinia, cerambice della quercia - Cerambix cerdo, Rosalia alpina, bupreste splendida - Buprestis splendens, Cucujus cinnaberinus, etc..*

Numerose sono le specie ornitiche segnalate ai sensi della *Direttiva "Uccelli"* 79/409, tra cui si segnalano *Ciconia nigra, Milvus milvus, Falco biarmicus* e *Neophron percnopterus*.

La fauna calabrese mostra elementi di grande interesse biogeografico vista la posizione della regione che si protende nel Mediterraneo verso il continente africano.

Tra le altre specie d'interesse conservazionistico sono segnalate alcuni endemismi quali *Triturus italicus, Rana italica* e *Hyla intermedia, Triturus alpestris inexpectatus* etc.

Dagli studi condotti dal WWF sul territorio regionale, le specie animali a rischio di estinzione sono il *Lupo*¹⁵, il *Capovaccaio*, il *Cavalluccio Marino* e la *Testuggine Palustre*.

Varie specie, in particolare di grandi predatori, si trovano nella regione in uno stato più o meno elevato di vulnerabilità a seguito di una marcata regressione delle loro popolazioni - ristrette a settori limitati del territorio e rappresentate da un esiguo numero di individui. Si riportano al riguardo solo alcuni degli esempi più significativi.

Tra gli Uccelli si ricorda in particolare il caso di varie specie di rapaci (*Falconiformes*). Delle 15 specie che si riproducono nella regione, almeno la metà sono presenti sul territorio con popolazioni che non raggiungono, o superano appena, le 10 coppie nidificanti (ad es.: *Nibbio reale Milvus milvus, Capovaccaio Neophron percnopterus, Biancone*

¹⁵ Per quanto riguarda il Lupo, in particolare, grazie alle politiche di difesa poste in atto sull'intero territorio nazionale, gli esemplari che si contano oggi, su buona parte del sistema appenninico meridionale, si aggirano in Calabria intorno alle 500 unità.

Circaetus gallicus, *Aquila reale*, *Aquila chrysaetos*, *Lanario*, *Falco biarrnicus*). Si tratta di specie tutte seriamente minacciate di scomparsa. Varie altre specie di Uccelli, legate in particolare agli ambienti umidi, sono presenti in provincia di Cosenza con popolazioni esigue ed estremamente localizzate (ad es.: *Falco di palude*, *Circus aeruginosus*, *Cavaliere d'Italia*, *Himantopus himantopus*); la loro sopravvivenza è in questo caso principalmente legata alla tutela degli habitat riproduttivi.

Almeno quattro specie di Mammiferi - Figura 57- si trovano in una situazione di elevata vulnerabilità nella regione; si tratta di:

- Lontra *Lutra lutra*, ormai ridotta a pochi esemplari, localizzati essenzialmente in alcuni tratti del bacino idrografico del Crati (ARCA, 1986);
- Istrice *Hystrix cristata*, segnalato solo nella zona di Castrovillari e di Bisignano (dati archivio UNICAL);
- Puzzola *Mustela putorius*, in forte regressione d'areale a livello nazionale e di cui risultano pochissimi dati recenti a livello locale;
- Stessa cosa per il Gatto selvatico *Felis silvestris*, il cui quadro distributivo e la cui consistenza di popolazione è in realtà pochissimo conosciuto.

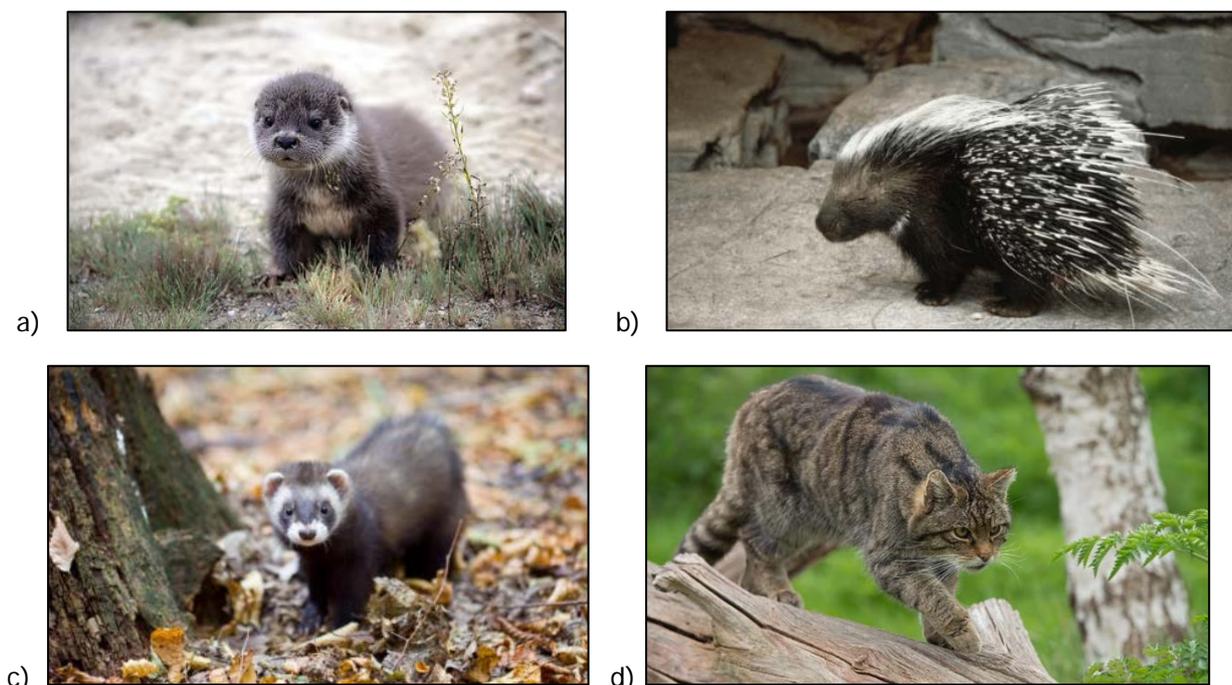


Figura 57: Specie autoctone di mammiferi in una situazione di elevata vulnerabilità. Partendo dall'alto a sinistra abbiamo: a) Lontra (*Lutra lutra*), b) Istrice (*Hystrix cristata*), c) Puzzola (*Mustela putorius*), d) Gatto selvatico (*Felis silvestris*)

Si deve, infine, ricordare il caso del Lupo *Canis lupus*, una delle specie di maggior rilievo faunistico presenti sul territorio cosentino che però rimane in una situazione precaria nella

regione: le cause sono attribuibili, da un lato, all'isolamento crescente delle popolazioni (sviluppo urbano e viario) e, dall'altro, al bracconaggio.

I pochi e frammentari dati a riguardo della specie nella regione non consentono di stabilire, con sufficiente approssimazione, la sua entità numerica, sicuramente piuttosto limitata anche in zone protette.

Il Lupo è di norma segnalato per esemplari isolati o per piccoli nuclei familiari, con maggiore frequenza nelle aree forestali dell'altopiano silano e del massiccio del Pollino.

2.4.3. AREE RETE NATURA 2000

Anche se l'area del parco eolico non ricade affatto all'interno delle aree protette della Rete Natura 2000, ve ne sono 3 ricadenti nell'area vasta circostante ossia nell'intorno dei 10 km; i siti Rete Natura 2000 più vicini sono:

- *Casoni di Sibari* (Cod. Id. IT9310052), a 6 km di distanza - in linea d'aria - in direzione N-E;
- *Foce del Fiume Crati* (Cod. Id. IT9310044), a 9 km di distanza - in linea d'aria - in direzione E;
- *Lago di Tarsia* (Cod. Id. IT9310055), a 9 km di distanza - in linea d'aria - in direzione S-E.

Le Riserve naturali del *Lago di Tarsia* e della *Foce del fiume Crati*, situate in provincia di Cosenza, sono state istituite dalla Regione Calabria nel 1990 (LR 05/05/1990 n. 52) su proposta dell'Associazione ambientalista *Amici della Terra Italia*. A tutt'oggi sono le due uniche aree protette istituite dalla Regione Calabria in provincia di Cosenza. Attualmente sono prive del Piano di Assetto Naturalistico e, pertanto, per esse valgono le misure di tutela e salvaguardia indicate nella Legge istitutiva regionale¹⁶.

Le Riserve sono anche Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Esse coincidono inoltre con *due importanti aree umide* poste lungo il corso del fiume Crati: il lago di Tarsia, grande invaso a monte della diga delle Strette di Tarsia, ricadente nel territorio dei comuni di Tarsia e di Santa Sofia d'Epiro, e la foce del fiume Crati, ricadente

¹⁶ La gestione delle due aree protette, a seguito di modifiche alla legge istitutiva avvenute con nuova legge regionale nel 1996, è oggi affidata al Comune di Corigliano Calabro in collaborazione con i comuni di Tarsia, di Santa Sofia d'Epiro e di Cassano allo Jonio per gli aspetti legali ed amministrativi, e all'Associazione Amici della Terra Italia per gli aspetti di gestione operativa e naturalistica.

nel territorio dei Comuni di Corigliano Calabro e di Cassano allo Jonio (tra le frazioni Thurio e Laghi di Sibari).

Il valore naturalistico delle Riserve è notevole, soprattutto per la presenza di uccelli acquatici migratori, molti dei quali nidificanti; tra essi vi è la cicogna bianca, assunta a simbolo delle Riserve.

Di seguito si riporta un approfondimento su flora e fauna di tutte e tre le aree.

▲ IT9310052 - Casoni di Sibari

L'area protetta ZSC "IT9310052 - Casoni di Sibari" ha un'area di circa 455 ha e rientra tra le tipologie di siti Natura 2000 che si categorizza come 'Siti Costieri, Coste Basse'.

FLORA

Il sito è dunque caratterizzato da *habitat alo-igrofilo* quali 1150 lagune costiere e 1410 pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*) in contatto con gli habitat tipicamente psammofili delle spiagge (1210 vegetazione annua delle linee di deposito marine, 2120 dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche"), 2210 dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*, 2230 dune con prati dei *Malcolmietalia*). Gli equilibri ecologici di questi ambienti sono delicati e permettono la sopravvivenza degli habitat dei pascoli inondati mediterranei, che sono comunità a dominanza di giunchi (*Juncus maritimus*), spesso in contatto con le steppe salate.

I fattori ecologici che caratterizzano maggiormente i siti di questo gruppo sono: il clima mediterraneo, suoli prevalentemente sabbiosi, un'elevata salinità e, per le lagune, le variazioni del livello delle acque. Il sito è gran parte convertito a risaia, è un importante biotopo per la sosta di numerosi uccelli migratori, ma anche un'area per lo svernamento e la riproduzione di altre specie. Obiettivo generale è quello di conciliare le esigenze di conservazione degli habitat con la vocazione agricola del sito, per garantire il mantenimento di caratteristiche ecologiche qualitativamente compatibili con le esigenze della fauna (soprattutto avifauna acquatica e anfibi).

FAUNA

Il SIC "Casoni di Sibari" è un importante biotopo per la sosta di numerosi uccelli migratori, ma anche un'area per lo svernamento e la riproduzione di altre specie.

Sono modeste le presenze di specie di risaia, ed un maggiore numero di trampolieri e acquatici (tra cui *Airone cenerino*, *Spatola*, *Garzetta*, *Gallinella d'acqua*, *Porciglione*,

Gabbiano reale, Gabbiano corso). E' confermata la presenza stabile del *Falco di palude* e del *Gheppio* in periodo riproduttivo. La comunità di uccelli risulta sbilanciata a favore delle specie meglio adattate agli ambienti coltivati intensivi e alle zone antropizzate quali *Beccamoschino*, *Cappellaccia*, *Cornacchia grigia*, *Passera d'Italia*, *Passera mattugia* e alcuni fringillidi (più frequenti nelle aree alberate). Lungo i corsi d'acqua e la rete idrica della bonifica sono inoltre stati rilevati *Usignolo*, *Usignolo di fiume*, *Gallinella d'acqua*, *Cannaiola* e *Cannareccione*.

Nella Tabella 23 sono riportate le specie rilevate da campagne effettuate nel sito in oggetto.

	Specie	Abb T PA	Abb T' PA	pi	FPA	FPA%	ABB TOT	F	F%	
1	Cutrettola	52	51,0	0,30	2	33,3	52	2	20,0	
2	Passera d'Italia	51	36,5	0,21	6	100,0	51	6	60,0	
3	Cornacchia grigia	35	21,5	0,13	6	100,0	35	6	60,0	
4	Cappellaccia	14	9,5	0,06	6	100,0	14	6	60,0	SPEC 3
5	Verzellino	13	9,0	0,05	5	83,3	13	5	50,0	
6	Tortora dal collare	10	7,5	0,04	3	50,0	10	3	30,0	
7	Usignolo di fiume	7	4,5	0,03	5	83,3	7	5	50,0	
8	Gazza	7	4,0	0,02	4	66,7	7	4	40,0	
9	Rondine	7	4,0	0,02	3	50,0	7	3	30,0	SPEC 3
10	Beccamoschino	6	3,5	0,02	4	66,7	6	4	40,0	
11	Occhiocotto	5	3,5	0,02	5	83,3	5	5	50,0	
12	Passera mattugia	5	2,5	0,01	3	50,0	5	3	30,0	SPEC 3
13	Verdone	5	2,5	0,01	3	50,0	5	3	30,0	
14	Cardellino	4	2,5	0,01	4	66,7	4	4	40,0	
15	Colombo domestico	4	2,0	0,01	1	16,7	4	1	10,0	
16	Cannaiola	2	1,0	0,01	1	16,7	3	2	20,0	
17	Saltimpalo	2	1,0	0,01	1	16,7	2	1	10,0	
18	Strillozzo	2	1,0	0,01	1	16,7	2	1	10,0	SPEC 2
19	Taccola	2	1,0	0,01	1	16,7	2	1	10,0	
20	Usignolo	1	1,0	0,01	1	16,7	1	1	10,0	
21	Cannareccione	1	0,5	0,00	1	16,7	1	1	10,0	
22	Pigliamosche	1	0,5	0,00	1	16,7	1	1	10,0	SPEC 3
23	Garzetta	7			3	50,0	7	3	30,0	All. I
24	Rondone	7			3	50,0	7	3	30,0	
25	Gallinella d'acqua	2			2	33,3	6	3	30,0	
26	Gheppio	6			3	50,0	6	3	30,0	SPEC 3
27	Piovanello	6			1	16,7	6	1	10,0	
28	Airone cenerino	0			0	0,0	5	1	10,0	
29	Gabbiano reale med.	4			1	16,7	4	1	10,0	
30	Balestruccio	3			2	33,3	3	2	20,0	
31	Falco di palude	3			3	50,0	3	3	30,0	All. I
32	Sgarza ciuffetto	2			1	16,7	2	1	10,0	All. I SPEC 3
33	Nibbio bruno	1			1	16,7	1	1	10,0	All. I SPEC 3
34	Porciglione	0			0	0,0	1	1	10,0	
35	Spatola	0			0	0,0	1	1	10,0	All. I SPEC 2
Totale		277	170	1,00			289			
					T. PA	6		T. loc	10	
Ricc T PA		32								
Ricc T' PA		22								
Ricc Tot		35								
Div. Media		1,94	±	0,47						

(Abb T PA: Abbondanza totale del popolamento ornitico rilevato nei punti di ascolto; Abb T' PA: Abbondanza del popolamento ornitico rilevata nei punti di ascolto, riferita a Passeriformi, Piciformi, Coraciformi, Columbiformi; pi: proporzione (specie dominanti: pi>0,05); FPA: Frequenza assoluta nei Punti di ascolto; FPA%: Frequenza percentuale nei Punti di ascolto; ABB TOT: N. individui complessivamente rilevati nel SIC; F: Frequenza assoluta; F%: Frequenza percentuale;; Ricc T PA: Ricchezza di specie nei punti di ascolto; Ricc T' PA: Ricchezza di specie nei punti di ascolto (Passeriformi, Piciformi, Coraciformi, Columbiformi); Ricc Tot: Ricchezza di specie totale; Div. Media: Diversità media H' di Shannon; All. I: specie inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli; SPEC: Specie di interesse europeo)

Tabella 23: Struttura del popolamento ornitico area *Casoni di Sibari* -
Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

La creazione di zone umide temporanee - sia pur di origine agricola - ha in parte compensato la perdita delle zone umide naturali; le risaie svolgono infatti un ruolo

estremamente importante per la sosta di diverse specie incluse nell'Al. I della Direttiva Uccelli, alcune delle quali si fermano a riprodursi.

Cod	Specie	Popolazione			Valutazione sito				
		Riprod	migratoria		Popol.	Conserv	Isol.	Valut. globale	
			Riprod	Svern					Stazion
A021	Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i>				2i	D	C	C	C
A022	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>		5p			D	C	C	C
A023	Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>					D	C	C	C
A024	Sgarza ciuffetto <i>Ardeola railoides</i>				10i	D	C	C	C
A026	Garzetta <i>Egretta garzetta</i>				50i	D	C	C	C
A027	Airone bianco maggiore <i>Camerodius albus</i>			10i		D	C	C	C
A029	Airone rosso <i>Ardea purpurea</i>				5i	D	C	C	C
A030	Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i>				5i	D	C	C	C
A031	Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i>		1p			B	B	B	A
A032	Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i>				10i	D	B	B	A
A034	Spatola <i>Platalea leucorocia</i>				5i	D	B	B	A
A081	Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>		1p			C	C	C	C
A082	Alibarella reale <i>Circus cyaneus</i>			3i		D	C	C	C
A084	Alibarella minore <i>Circus pygargus</i>				5i	D	C	C	C
A090	Aquila anatraia maggiore <i>Aquila clanga</i>				1i	D	C	C	C
A094	Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i>				3i	D	C	C	C
A098	Smeriglio <i>Falco colombarius</i>					D	C	C	C
A103	Pellegrino <i>Falco peregrinus</i>				2i	D	C	C	C
A127	Gru <i>Grus grus</i>				100i	A	C	B	B
A131	Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i>		5p			C	C	C	C
A132	Avocetta <i>Recurvirostra avocetta</i>				10i	D	C	C	C
A135	Femice di mare <i>Gareola pratincola</i>					D	C	C	C
A140	Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>				5i	D	C	C	C
A151	Combattente <i>Philomachus pugnax</i>				50i	D	C	C	C
A154	Croccolone <i>Gallinago media</i>				5i	D	C	C	C
A166	Piro piro boscareccio <i>Tringa glareola</i>					D	C	C	C
A180	Gabbiano roseo <i>Larus genei</i>					D	C	C	C
A189	Sterna zampanere <i>Gelochelidon nilotica</i>					D	C	C	C
A193	Sterna comune <i>Sterna hirundo</i>					D	C	C	C
A195	Faticello <i>Sterna albifrons</i>					D	C	C	C
A196	Mignattino piombato <i>Chlidonias hybrida</i>				10i	D	C	C	C
A197	Mignattino <i>Chlidonias niger</i>					D	C	C	C
A243	Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>		5p			D	C	C	C
A255	Calandro <i>Anthus campestris</i>					D	C	C	C
A272	Pettazzurro <i>Luscinia svecica</i>					D	C	C	C

Tabella 24:
Elenco delle specie dell'Al. I della Direttiva Uccelli segnalate nella Scheda Natura 2000 area Casoni di Sibari - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

La lunga lista di specie di cui all'Al. I della Dir. 79/409/CEE, riportata nella scheda Natura 2000 - Tabella 24 - sottolinea che le risaie dei Casoni di Sibari rappresentano un'importante area di sosta per l'avifauna migratoria.

Tra le specie della Scheda Natura 2000 - riportate in Tabella 24 - è stata confermata la presenza di *Sgarza ciuffetto*, *Garzetta*, *Spatola*, *Falco di palude*, *Cavaliere d'Italia*, *Cicogna bianca*, il tarabuso (*botaurus stellaris*) - che secondo la nuova "lista rossa" italiana

appartiene alla categoria delle specie "in pericolo" (rientra inoltre nell'All. I della Direttiva Uccelli) ed il Tarabusino (*ixobrychus minutus*) - specie migratrice e nidificante.

Assenti *Calandro* (*anthus campestris*) e *Calandrella* (*calandrella brachydactyla*).

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
		Reprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale	
		Reprod.	Svern.	Stazion.					
A021	<i>Botaurus stellaris</i>			2i		D	C	C	C
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	5p				D	C	C	C
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>					D	C	C	C
A024	<i>Ardeola ralloides</i>			10i		D	C	C	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>			50i		D	C	C	C
A027	<i>Egretta alba</i>		10i			D	C	C	C
A029	<i>Ardea purpurea</i>			5i		D	C	C	C
A030	<i>Ciconia nigra</i>			5i		D	C	C	C
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	1p			B		B	B	A
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>			10i		D	B	B	A
A034	<i>Platalea leucorodia</i>			5i		D	B	B	A
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	1p				C	C	C	C
A082	<i>Circus cyaneus</i>		3i			D	C	C	C
A084	<i>Circus pygargus</i>			5i		D	C	C	C
A090	<i>Aquila clanga</i>			1i		D	C	C	C
A094	<i>Pandion haliaetetus</i>			3i		D	C	C	C
A098	<i>Falco columbarius</i>					D	C	C	C
A103	<i>Falco peregrinus</i>			2i		D	C	C	C
A127	<i>Grus grus</i>			100i	A		C	B	B
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	5p				C	C	C	C
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>			10i		D	C	C	C
A135	<i>Glaucola pratensis</i>					D	C	C	C
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>			5i		D	C	C	C
A151	<i>Philomachus pugnax</i>			50i		D	C	C	C
A154	<i>Gallinago media</i>			5i		D	C	C	C
A166	<i>Tringa glareola</i>			5i		D	C	C	C
A180	<i>Larus genei</i>					D	C	C	C
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>					D	C	C	C
A193	<i>Sterna hirundo</i>					D	C	C	C
A195	<i>Sterna albifrons</i>					D	C	C	C
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>			10i		D	C	C	C
A197	<i>Chlidonias niger</i>					D	C	C	C
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	5p				D	C	C	C
A255	<i>Anthus campestris</i>					D	C	C	C
A272	<i>Luscinia svecica</i>					D	C	C	C

Tabella 25: Uccelli inclusi nell'All.I della Dir. 79/409/CEE area *Casoni di Sibari* - Fonte: Piano di Gestione dei SIC della Provincia di Cosenza ("Piano dei siti Natura 2000", afferente all'intervento P.I.S. Rete Ecologica Regionale - misura 1.10 POR 2000/2006)

Delle specie di cui all'All. I - Tabella 25 - è segnalato il *Nibbio bruno*, la nitticora (*nycticorax nycticorax*), l'airone bianco maggiore (*casmerodius albus*) - migratore regolare e svernante - l'airone rosso (*ardea purpurea*), la cicogna nera (*ciconia nigra*) - specie

migratrice ma rara come nidificante in Calabria - la cicogna bianca (*ciconia ciconia*) - specie migratrice su lunga distanza (secondo la nuova "lista rossa" italiana appartiene alla categoria delle specie "a più basso rischio"); il mignattaio (*plegadis falcinellus*) e la spatola (*platalea leucorodia*) - specie migratrici che frequentano l'area del SIC per la sosta durante gli spostamenti tra i quartieri di svernamento e i territori riproduttivi (inoltre il mignattaio è incluso nella nuova "lista rossa" italiana ed appartiene alla categoria delle specie "in pericolo"); l'albanella reale (*circus cyaneus*) e l'albanella minore (*circus pygargus*) - specie migratrice regolare (secondo la nuova "lista rossa" italiana appartiene alla categoria delle specie "vulnerabili").

Vi sono poi specie classificate come assidue durante il periodo di migrazione - non a caso vengono definite come migratori regolari - tra cui: il combattente (*philomachus pugnax*); il croccolone (*gallinago media*); il piro piro boschereccio (*tringa glareola*); il cavaliere d'Italia (*himantopus himantopus*) - che appartiene alla categoria delle specie minacciate "a più basso rischio" secondo la nuova "lista rossa" italiana (dunque non corre rischio di estinzione nel prossimo futuro) ma che tuttavia si trova in uno stato di conservazione a rischio; la gru (*grus grus*); l'avocetta (*recurvirostra avocetta*) e il piviere dorato (*pluvialis apricaria*) - che frequentano generalmente la linea di costa, ma che possono visitare le risaie quando vengono allagate. Della famiglia degli sternidi sono state osservate la sterna zampenere (*gelocheilidon nilotica*), il mignattino (*chlidonias niger*) e il mignattino piombato (*chlidonias hybridus*), tutte specie migratrici regolari e svernanti.

Per quanto riguarda, invece, la sterna comune (*sterna hirundo*), il fraticello (*sterna albifrons*) e il gabbiano roseo (*larus genei*), sono stati osservati alla vicina foce del Crati.

In Tabella 26 sono elencate le specie di fauna protette a livello nazionale e/o internazionale (secondo il repertorio della fauna italiana protetta edito dal Ministero dell'Ambiente nel 1999). Vengono segnalate le specie soggette a norme di tutela, da parte della normativa nazionale (Legge 157/92), delle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e delle direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE).

È interessante notare che molte specie di cui all'allegato, non trovate nel SIC, sono state tuttavia avvistate alla vicina foce del fiume Crati. È perciò evidente che i popolamenti di uccelli acquatici selezionano per il roosting o le attività di ricerca trofica l'uno, l'altro od entrambe i siti, a seconda delle condizioni ambientali più o meno favorevoli.

Specie (Nome scientifico)	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE AL I	79/409 CEE AL II	79/409 CEE AL III	79/409 CEE AL IV	79/409 CEE AL V	BERNA AL I	BERNA AL II	BERNA AL III	CITES AL A	BONN AL I	BONN AL II	HABITAT AL I	HABITAT AL II	HABITAT AL III	HABITAT AL IV	HABITAT AL V	LISTA ROSSA I TALL
<i>Emys orbicularis</i>									X						X	X			LRrit
<i>Bubo virens</i>									X								X		
<i>Hyla zanka</i>										X									
<i>Natrix tessellata</i>									X								X		
<i>Triturus helveticus</i>									X								X		
<i>Botaurus stellaris</i>	X		X						X										EN
<i>Ixobrychus minutus</i>		X	X						X										LR
<i>Nycticorax nycticorax</i>		X	X						X										
<i>Ardeola nitida</i>			X	X					X										VU
<i>Egretta garzetta</i>			X	X					X										
<i>Casmerodius albus</i>			X	X					X										
<i>Ardea purpurea</i>			X	X					X										LR
<i>Ciconia nigra</i>	X		X						X		X		X						
<i>Ciconia ciconia</i>	X		X						X				X						LR
<i>Plegadis falcinellus</i>			X	X					X										EN
<i>Platlea leucorodia</i>	X		X						X		X		X						
<i>Circus aeruginosus</i>	X		X							X	X		X						EN
<i>Circus cyaneus</i>	X		X							X	X		X						
<i>Circus pygmaeus</i>	X		X							X	X		X						VU
<i>Pandion haliaetus</i>	X		X							X	X		X						
<i>Falco peregrinus</i>	X								X		X		X						
<i>Grus grus</i>	X		X							X	X		X						
<i>Himantopus himantopus</i>	X		X						X				X						LR
<i>Recurvirostra avosetta</i>		X							X				X						
<i>Pluvialis apricaria</i>			X	X		X		X		X			X						
<i>Phalaropus lobatus</i>			X	X		X			X				X						
<i>Gallinago media</i>			X	X					X				X						
<i>Tringa glareola</i>			X			X				X			X						EN
<i>Larus gmelini</i>																			
<i>Geochenon nitida</i>	X		X						X										
<i>Sterna hiawada</i>																			
<i>Sterna albifrons</i>																			
<i>Chidonies hybridus</i>			X	X					X										EN
<i>Chidonies nigra</i>			X	X					X										CR
<i>Catalpa brycei</i>			X						X										CR
<i>Anthus campestris</i>			X	X					X										LR

Tabella 26: Elenco delle specie animali protette area *Casoni di Sibari* - Fonte: Piano di Gestione dei SIC della Provincia di Cosenza ("Piano dei siti Natura 2000", afferente all'intervento P.I.S. Rete Ecologica Regionale - misura 1.10 POR 2000/2006)

▲ IT9310044 - Foce del Fiume Crati

FLORA

Il sito in oggetto ricade tra i *siti a dominanza di vegetazione arborea igrofila* ed è caratterizzato dalla presenza di fitocenosi ripariali arboree, dominate da specie dei generi *Salix*, *Populus* e *Alnus* e da altre fitocenosi forestali planiziali, comunque igrofile.

I siti, di questo gruppo, possono essere ulteriormente suddivisi in:

- Fiumara del Versante Ionico
- Corsi d'acqua permanenti (tra cui il sito della Foce del Fiume Crati).

Gli habitat presenti sono in condizioni attuali diverse e richiedono dunque strategie di conservazione differenziate. Alcuni habitat ospitano popolazioni di specie vegetali e animali rare e/o di grande valore conservazionistico.

Per gli habitat che ospitano le popolazioni delle specie di particolare interesse conservazionistico [92A0 *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba*; 9180* *Boschi misti di forre e scarpate (Tilio- Acerion)* e 7220* *Sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion)*] l'obiettivo generale di gestione è il mantenimento e il ripristino dello stato attuale, mediante la riduzione e la regolamentazione dei fattori di disturbo, per raggiungere uno stato di conservazione soddisfacente ed un assetto idrogeologico più stabile ed in equilibrio.

FAUNA

Nonostante l'ambiente naturale sia stato relegato ad una esigua fascia peri-fluviale, la foce del Crati, anche Riserva Regionale, è probabilmente la località provinciale dove transita il maggior numero di specie di uccelli. Nel SIC sono state rilevate complessivamente 130 specie.

La notevole quantità di specie acquatiche, che nel loro insieme rappresentano più del 40 % del popolamento complessivo, si concentra in una porzione estremamente ridotta del SIC, limitata alla zona fociva e allo specchio marino antistante.

Gli uccelli più ricorrenti risultano appartenere a popolamenti caratterizzati da un basso grado di specializzazione ecologica, estremamente diffusi e frequenti negli ambienti a forte connotazione antropica, come gli ambienti agricoli pianiziari - quali *Cornacchia grigia*, il *Verzellino*, il *Cardellino*, il *Merlo*, la *Capinera*, la *Passera d'Italia*, la *Gazza*, la *Cinciallegra*, la *Passera mattugia* e la *Tortora dal collare* - oppure a popolamenti più specializzati, che necessitano per le proprie funzioni vitali ora di contesti con sufficiente copertura arborea o arbustiva, ora di ambienti prettamente fluviali, palustri o marini.

In questo secondo gruppo possiamo riconoscere, da una parte le specie più comuni nel sottobosco ripario, *Usignolo*, *Usignolo di fiume* e *Scricciolo*, oltre ad uccelli che tipicamente frequentano le formazioni riparie più mature - *Fringuello*, *Cinciarella*, *Picchio rosso maggiore*, *Pendolino*, *Colombacci* - e le fasce arbustive (*Occhiocotto*); dall'altra tutte le specie di passeriformi che si insediano sulla vegetazione spondale della foce e del retroduna - *Cannaiola*, *Cannareccione*, *Migliarino di palude* - e le specie che si concentrano nel tratto terminale del Crati, appartenenti ai principali taxa di uccelli acquatici: il *Martin pescatore*, i *Rallidi*, gli *Anatidi*, gli *Svassi*, i *Trampolieri* (soprattutto *Ardeidi* e *Caradriformi limicoli*) e le specie marine (principalmente *Cormorano*, *Gabbiani* e *Sterne*).

n.	Specie	Nome scientifico	SPEC	All. I
1	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		
2	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>		
3	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>		
4	Sula	<i>Sula bassana</i>		
5	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		
6	Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
7	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
8	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
9	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>		
10	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		All. I Dir.Uccelli
11	Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>		All. I Dir.Uccelli
12	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		
13	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
14	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	SPEC 2	All. I Dir.Uccelli
15	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
16	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>		
17	Fischione	<i>Anas penelope</i>		
18	Alzavola	<i>Anas crecca</i>		
19	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		
20	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	SPEC 3	
21	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	SPEC 2	
22	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		All. I Dir.Uccelli
23	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
24	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		All. I Dir.Uccelli
25	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		All. I Dir.Uccelli
26	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		
27	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SPEC 3	
28	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
29	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		
30	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>		
31	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		
32	Folaga	<i>Fulica atra</i>		
33	Gru	<i>Grus grus</i>	SPEC 2	All. I Dir.Uccelli
34	Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>		
35	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>		All. I Dir.Uccelli
36	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>		All. I Dir.Uccelli
37	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>		
38	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
39	Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>		
40	Piovanello maggiore	<i>Calidris canutus</i>	SPEC 3	
41	Piovanello tridattilo	<i>Calidris alba</i>		
42	Gambecchio	<i>Calidris minuta</i>		
43	Piovanello	<i>Calidris ferruginea</i>		
44	Piovanello violetto	<i>Calidris maritima</i>		
45	Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
46	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	SPEC 3	
47	Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>	SPEC 2	
48	Pittima minore	<i>Limosa lapponica</i>		All. I Dir.Uccelli
49	Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	SPEC 2	
50	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>		

Tabella 27: Elenco delle specie rilevate area *Foce del Crati* - parte 1 - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

n.	Specie	Nome scientifico	SPEC	All. I
51	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	SPEC 3	
52	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>		All. I Dir. Uccelli
53	Gabbianello	<i>Larus minutus</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
54	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>		
55	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
56	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	SPEC 1	All. I Dir. Uccelli
57	Gavina	<i>Larus canus</i>	SPEC 2	
58	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>		
59	Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>		
60	Gabbiano reale mediterraneo	<i>Larus michahellis</i>		
61	Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
62	Sterna maggiore	<i>Sterna caspia</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
63	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	SPEC 2	All. I Dir. Uccelli
64	Mignattino	<i>Chlidonias nigra</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
65	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		
66	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		
67	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>		
68	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		
69	Assiolo	<i>Otus scops</i>	SPEC 2	
70	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SPEC 3	
71	Rondone	<i>Apus apus</i>		
72	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>		
73	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
74	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	SPEC 3	
75	Upupa	<i>Upupa epops</i>	SPEC 3	
76	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SPEC 2	
77	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>		
78	Picchio rosso minore	<i>Picoides minor</i>		
79	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SPEC 3	
80	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SPEC 3	
81	Topino	<i>Riparia riparia</i>	SPEC 3	
82	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	SPEC 3	
83	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		
84	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
85	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		
86	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		
87	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		
88	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>		
89	Pettrosso	<i>Eritacus rubecula</i>		
90	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		
91	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>		
92	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		
93	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>		
94	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	SPEC 3	
95	Merlo	<i>Turdus merula</i>		
96	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		
97	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		
98	Beccamuschino	<i>Cisticola juncidis</i>		
99	Forapaglie	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		
100	Cannaiole	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		
101	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		
102	Ochiochetto	<i>Sylvia melanocephala</i>		
103	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		
104	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		
105	Regolo	<i>Regulus regulus</i>		
106	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	SPEC 3	
107	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		
108	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>		
109	Cinciallegra	<i>Parus major</i>		
110	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>		
111	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		
112	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	SPEC 3	All. I Dir. Uccelli
113	Averla capriosa	<i>Lanius senator</i>	SPEC 2	
114	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		
115	Gazza	<i>Pica pica</i>		

Tabella 28: Elenco delle specie rilevate, area *Foce del Crati* - parte 2 - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

n.	Specie	Nome scientifico	SPEC	All. I
116	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>		
117	Taccola	<i>Corvus monedula</i>		
118	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SPEC 3	
119	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		
120	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SPEC 3	
121	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		
122	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		
123	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>		
124	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		
125	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SPEC 2	
126	Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	SPEC 2	
127	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>		
128	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SPEC 3	
129	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>		
130	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SPEC 2	

Tabella 29: Elenco delle specie rilevate area *Foce del Crati* - parte 3 - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

Specie	Abb T PA	Abb T' PA	pi	FPA	FPA%	ABB TOT	F	F%		
1	Cornacchia grigia	46	24,5	0,15	12	85,7	46	12	66,7	
2	Usignolo di fiume	38	19,0	0,11	12	85,7	38	12	66,7	
3	Usignolo	26	13,0	0,08	12	85,7	26	12	66,7	
4	Verzellino	21	11,5	0,07	11	78,6	21	11	61,1	
5	Gazza	18	9,0	0,05	6	42,9	18	6	33,3	
6	Passera d'Italia	13	8,5	0,05	7	50,0	13	7	38,9	
7	Capinera	16	8,0	0,05	10	71,4	16	10	55,6	
8	Cardellino	15	8,0	0,05	10	71,4	15	10	55,6	
9	Verdone	12	6,5	0,04	9	64,3	12	9	50,0	
10	Cinciallegra	11	5,5	0,03	8	57,1	11	8	44,4	
11	Fringuello	11	5,5	0,03	8	57,1	11	8	44,4	
12	Merlo	10	5,0	0,03	8	57,1	10	8	44,4	
13	Beccamoschino	8	4,5	0,03	6	42,9	8	6	33,3	
14	Rondine	8	4,0	0,02	6	42,9	8	6	33,3	SPEC 3
15	Gruccione	7	3,5	0,02	5	35,7	7	5	27,8	SPEC 3
16	Picchio rosso magg.	7	3,5	0,02	5	35,7	7	5	27,8	
17	Topino	6	3,0	0,02	2	14,3	6	2	11,1	SPEC 3
18	Cinciarella	5	2,5	0,01	5	35,7	5	5	27,8	
19	Colombaccio	5	2,5	0,01	4	28,6	5	4	22,2	
20	Rigogolo	5	2,5	0,01	5	35,7	5	5	27,8	
21	Occhiocotto	4	2,5	0,01	4	28,6	4	4	22,2	
22	Cappellaccia	4	2,0	0,01	3	21,4	4	3	16,7	SPEC 3
23	Scricciolo	4	2,0	0,01	3	21,4	4	3	16,7	
24	Strillozzo	4	2,0	0,01	3	21,4	4	3	16,7	SPEC 2
25	Tortora	4	2,0	0,01	3	21,4	4	3	16,7	
26	Cannareccione	3	1,5	0,01	2	14,3	3	2	11,1	
27	Passera mattugia	3	1,5	0,01	2	14,3	3	2	11,1	SPEC 3
28	Upupa	2	1,5	0,01	2	14,3	2	2	11,1	SPEC 3
29	Cannaiaola	2	1,0	0,01	1	7,1	2	1	5,6	
30	Codibugnolo	2	1,0	0,01	1	7,1	2	1	5,6	
31	Zigolo nero	1	0,5	0,00	1	7,1	1	1	5,6	
32	Gabbiano comune	0	0,0	0,00	0	0,0	151	2	11,1	
33	Gabbiano reale med.	12	1,1	0,01	1	7,1	129	3	16,7	
34	Rondone	56	7,0	0,04	7	50,0	56	7	38,9	
35	Balestruccio	34	7,0	0,04	7	50,0	34	7	38,9	
36	Gabbiano corso	15	1,1	0,01	1	7,1	26	3	16,7	All. I
37	Cormorano	2	1,1	0,01	1	7,1	13	3	16,7	SPEC 1
38	Poiana	9	4,0	0,02	4	28,6	9	4	22,2	
39	Beccapesci	7	1,1	0,01	1	7,1	7	1	5,6	All. I
40	Gabbiano corallino	0	0,0	0,00	0	0,0	6	1	5,6	All. I
41	Corriere piccolo	2	1,1	0,01	1	7,1	4	3	16,7	
42	Garzetta	3	1,1	0,01	1	7,1	4	2	11,1	All. I
43	Gheppio	4	28,6	1,00	4	28,6	4	4	22,2	SPEC 3
44	Airone cenerino	1	1,1	0,01	1	7,1	3	2	11,1	
45	Falco pecchiaiolo	3	2,1	0,01	2	14,3	3	2	11,1	All. I
46	Germano reale	3	2,1	0,01	2	14,3	3	2	11,1	
47	Airone bianco magg.	0	0,0	0,00	0	0,0	2	1	5,6	All. I
48	Lavaliere d'Italia	2	2,1	0,01	2	14,3	2	2	11,1	All. I
49	Civetta	1	1,1	0,01	1	7,1	2	2	11,1	SPEC 3
50	Beccaccia di mare	1	1,1	0,01	1	7,1	1	1	5,6	
51	Falco cuculo	0	0,0	0,00	0	0,0	1	1	5,6	All. I
52	Falco di palude	0	0,0	0,00	0	0,0	1	1	5,6	All. I
53	Gabbianello	0	0,0	0,00	0	0,0	1	1	5,6	All. I
54	Gallinella d'acqua	1	1,1	0,01	1	7,1	1	1	5,6	
55	Mignattino	1	1,1	0,01	1	7,1	1	1	5,6	All. I
56	Piovanello	1	1,1	0,01	1	7,1	1	1	5,6	SPEC 3
57	Picvanello tridattilo	1	1,1	0,01	1	7,1	1	1	5,6	
58	Piro piro culbianco	0	0,0	0,00	0	0,0	1	1	5,6	
59	Zafferano	0	0,0	0,00	0	0,0	1	1	5,6	
Totale	480	168	1,00			789				
Ricc T PA	51									
Ricc T' PA	31									
Ricc Tot	59									
Div. Media	2,30	±	0,31							
				T. PA	14		T. loc	18		

Tabella 30: (di fianco) Struttura del popolamento ornitico rilevato nei punti di ascolto, area *Foce del Crati* - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

Abb T PA: Abbondanza del popolamento ornitico rilevata nei punti di ascolto, riferita a Passeriformi, Piciformi, Coraciformi, Columbiformi; pi: proporzione (specie dominanti: $pi > 0,05$); FPA: Frequenza assoluta nei Punti di ascolto; FPA%: Frequenza percentuale nei Punti di ascolto; ABB TOT: N. individui complessivamente rilevati nel SIC; F: Frequenza assoluta; F%: Frequenza percentuale; Ricc T PA: Ricchezza di specie nei punti di ascolto (Passeriformi, Piciformi, Coraciformi, Columbiformi); Ricc Tot: Ricchezza di specie totale; Div. Media: Diversità media H' di Shannon; All I: specie inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli; SPEC: Specie di interesse europeo)

Il numero di specie complessive non subisce accentuate variazioni da settembre a fine maggio, ma solo una debole flessione dalla metà di gennaio ai primi di marzo. Più pronunciate variazioni si apprezzano considerando le specie di avifauna acquatica, che subiscono un calo numerico da gennaio a metà marzo e dopo la fine di maggio. *Cormorano*, *Garzetta*, *Airone bianco maggiore*, *Airone cenerino*, *Falco di palude*, *Gabbiano reale* e *Beccapesci* sono presenti in tutte le sessioni, sebbene con numeri estremamente variabili. Durante le sessioni autunnali sono presenti *Tuffetto*, *Fenicottero*, *Gru*, *Avocetta*, *Gavina* ed alcuni Anatidi (*Volpoca*, *Fischione*, *Mestolone*, *Moriglione*), mentre prolungano la loro presenza durante i mesi invernali *Svasso piccolo*, *Tarabuso*, *Alzavola*, *Germano reale*, *Porciglione*, *Folaga*, *Zafferano*, *Sterna zampanere* ed alcuni uccelli limicoli (tra cui *Fratino*, *Piro piro piccolo*, *Pivieressa*, *Gambecchio*, *Beccaccino*). A tale contingente acquatico si aggiungono, tra gli svernanti, diverse specie di Passeriformi, tra cui *Scricciolo*, *Pettiroso*, *Tordo bottaccio*, *Passera scopaiola*, *Allodola*, *Pispola* e *Codirosso spazzacamimo*.

La ripresa del numero di specie nel periodo migratorio primaverile, da fine marzo a metà maggio, è dovuta al transito di numerose specie trans-sahariane, tra cui *Sgarza ciuffetto*, *Spatola* e alcuni Caradriformi limicoli (quali *Avocetta*, *Pittima reale* e *Pettegola*). Fino a maggio sono stati inoltre osservati *Svasso maggiore*, *Gabbiano corallino* e *Gabbiano comune*, mentre il *Gabbiano corso* è stato rilevato alla foce del Crati dalla fine di aprile. Dalla primavera inoltrata rimangono le specie con presenza stabile e le specie nidificanti.

L'importanza del sito per l'avifauna, soprattutto per gli uccelli acquatici, è attestata dal cospicuo numero di specie listate nell'All. I della Direttiva 79/409/CEE segnalate nella scheda Natura 2000 - Tabella 32; altre specie d'interesse conservazionistico segnalate sono riportate in Tabella 33. La Riserva Naturale "Foce del fiume Crati" è un importante biotopo per la sosta di numerosi uccelli migratori, ma anche un'area per lo svernamento e la riproduzione di altre specie. *Tarabusino*, *Calandro*, *Martin pescatore* sono indicate come nidificanti - dei primi due gli avvistamenti si riferiscono ad individui singoli, molto probabilmente in migrazione. Il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) ha uno status di conservazione complessivamente sfavorevole: secondo la nuova "Lista Rossa" italiana appartiene alla categoria delle specie minacciate "a più basso rischio"; esso rientra, inoltre, nell'All. I della direttiva "Uccelli" (CEE/79/409).

E' presente l'*Airone rosso* (*Ardea purpurea*) che secondo la nuova "Lista Rossa" italiana appartiene alla categoria delle specie "a più basso rischio"; rientra quindi nel gruppo delle

specie minacciate. L’Airone rosso rientra inoltre nell’allegato I della direttiva “Uccelli” (CEE/79/409).

Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	Pittima minore	<i>Limosa lapponica</i>
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	Gabbianello	<i>Larus minutus</i>
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>
Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Sterna maggiore	<i>Sterna caspia</i>
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	Mignattino	<i>Chlidonias nigra</i>
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>
Gru	<i>Grus grus</i>	Calandro	<i>Anthus campestris</i>
Cavaliere d’Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>

Tabella 31: Elenco aggiornato delle specie di All, I della Direttiva Uccelli avvistate alla *Foce del Crati* - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

CODICE	NOME SPECIE	POPOLAZIONE		VALUTAZIONE		SITO	
		Riprod.	Migrat. Stazion.	Popolazione	conservazione	Isolamento	Val. Glob.
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>		5p	D	C	C	B
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>			D	C	C	B
A026	<i>Egretta garzetta</i>			D	C	C	B
A029	<i>Ardea purpurea</i>			D	C	C	B
A060	<i>Aythya nyroca</i>			D	C	C	B
A094	<i>Pandion haliaetus</i>		2i	D	C	C	B
A176	<i>Larus melanocephalus</i>		1001	B	C	C	B
A180	<i>Larus genei</i>			D	C	C	B
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>		2501	A	C	C	B
A190	<i>Sterna caspia</i>		5l	D	C	C	B
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>			D	C	C	B
A193	<i>Sterna hirundo</i>			D	C	C	B
A255	<i>Anthus campestris</i>		5p	D	C	C	B
A272	<i>Luscinia svedica</i>			D	C	C	B
A229	<i>Alcedo atthis</i>		5p	D	C	C	B

Tabella 32: Uccelli inclusi nell’All.I della Dir. 79/409/CEE, area *Foce del Crati* - Fonte: Piano di Gestione dei SIC della Provincia di Cosenza (“Piano dei siti Natura 2000”, afferente all’intervento P.I.S. Rete Ecologica Regionale - misura 1.10 POR 2000/2006)

La Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) appartiene alla famiglia degli Anatidi e fa parte delle cosiddette “anatre tuffatrici”; in Calabria è migratrice regolare e svernante ma non risultano casi accertati di nidificazione. Secondo la nuova “Lista Rossa” italiana la Moretta tabaccata appartiene alla categoria delle specie “in pericolo in modo critico”, per le quali

vi è un elevato rischio di estinzione; rientra anche nell'Al. I della direttiva "Uccelli" (CEE/79/409).

Il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*) e il Gabbiano roseo (*Larus genei*) sono specie migratrici regolari; quest'ultimo è inserito nella nuova "Lista rossa" degli uccelli nidificanti d'Italia come specie "in pericolo" e compreso, assieme al Falco pescatore, nell'Al. I della direttiva "Uccelli" (CEE/79/409). Un'altra specie di gabbiano, migratore regolare e svernante è il Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), alcuni individui sono estivanti nei pressi della foce.

Tra le sterne, sono state osservate la Sterna zampenero (*Gelochelidon nilotica*), la Sterna maggiore (*Sterna caspia*), il Beccapesci (*Sterna sandvicensis*) e la Sterna comune (*Sterna hirundo*) - tutte specie migratrici regolari e svernanti, tranne la Sterna comune che è molto più rara; fanno tutte parte dell'Al. I della direttiva "Uccelli" (CEE/79/409). In particolare, la Sterna comune è conosciuta anche come Rondine di mare per il volo particolarmente agile. Appartiene alla famiglia degli Sternidi. Nella nuova "Lista Rossa" italiana viene elencata tra le specie minacciate considerate "a più basso rischio". Infine, si ricorda che il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), rientra, nell'Al. I della direttiva "Uccelli" (CEE/79/409).

Le specie di allegato di nuova segnalazione, per i quali va comunque accertata la nidificazione, sono il *Falco di palude* - presente tutto l'anno - e l'*Averla piccola* - osservata alla fine di maggio, quindi presumibilmente a migrazione terminata. Tutte le altre 26 specie di cui all'Al. I - tra quelle già segnalate e quelle di nuova segnalazione non riportate nella scheda - risultano svernanti o di passo. Elevato è anche il numero di specie europee minacciate - 47 nelle liste SPEC - per cui il numero di entità di interesse conservazionistico ammonta a 56, pari al 43% dell'intero popolamento. Questo valore riassume l'eccezionale ruolo rivestito dalla Foce del Crati per la conservazione della biodiversità nel contesto regionale.

In Tabella 33 sono elencate le specie di fauna protette a livello nazionale e/o internazionale¹⁷. Vengono segnalate le specie soggette a norme di tutela, da parte della normativa nazionale (legge 157/92), delle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e delle direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE).

Per quanto riguarda le specie di fauna incluse nell'Allegato II della Direttiva, nella scheda Natura 2000 si segnala la presenza della lontra (*Lutra lutra*).

¹⁷ secondo il Repertorio della fauna italiana protetta edito dal Ministero dell'Ambiente nel 1999

Specie (Nome scientifico)	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	79/409 CEE AL. I	79/409 CEE AL. III/1	79/409 CEE AL. III/2	79/409 CEE AL. III/1	79/409 CEE AL. III/2	BERNA AL. II	BERNA AL. III	CITES AL. A	BONN AL. I	BONN AL. II	HABITAT AL. II	HABITAT AL. IV	HABITAT AL. V	LISTA ROSSA ITAL.
<i>Lutra lutra</i>	x							x		x			x	x		M
<i>Emys orbicularis</i>								x					x	x		LR/ nt
<i>Bufo viridis</i>								x						x		
<i>Hyla italica</i>									x							
<i>Elaphe longissima</i>								x						x		
<i>Natrix tessellata</i>								x						x		
<i>Triturus italicus</i>								x						x		
<i>Ixobrychus minutus</i>		x	x					x								LR
<i>Nycticorax nycticorax</i>		x	x					x								
<i>Egretta garzetta</i>		x	x					x								
<i>Ardea purpurea</i>		x	x					x								LR
<i>Aythya nyroca</i>		x	x						x		x					CR
<i>Pandion haliaetus</i>	x		x						x	x		x				
<i>Larus melanocephalus</i>	x	x	x					x				x				
<i>Larus genei</i>	x	x	x					x				x				EN
<i>Gelochelidon nilotica</i>	x		x					x								
<i>Sterna caspia</i>	x		x					x								
<i>Sterna sandvicensis</i>		x	x					x								WU
<i>Sterna hirundo</i>		x	x					x								LR
<i>Alcedo atthis</i>		x	x					x								LR
<i>Anthus campestris</i>		x	x					x								

Tabella 33: Elenco delle specie animali protette, area *Foce del Crati* - Fonte: Piano di Gestione dei SIC della provincia di Cosenza ("Piano dei siti Natura 2000", afferente all'intervento P.I.S. Rete Ecologica Regionale - misura 1.10 POR 2000/2006)

▲ IT9310055 - Lago di Tarsia

La flora censita nel comprensorio del Lago di Tarsia ammonta a circa 720 taxa. Alcune specie - per il loro interesse fitogeografico o perché endemiche, rare, a rischio di estinzione e/o inserite nelle liste rosse regionali (Conti et al. 1997; Scoppola & Spampinato, 2005) - devono essere oggetto di particolare attenzione anche ai fini conservazionistici. L'elenco delle specie notevoli è riportato in Tabella 23.

Specie	Famiglia	Areale	Status IUCN in Calabria*	Note
<i>Narcissus serotinus</i> L.	Amaryllidaceae	Stenomediterranea	LR	-
<i>Bupleurum subovatum</i> Link ex Spreng.	Apiaceae	Mediterraneo-Turaniana	-	Segetali minacciate dal diserbo.
<i>Daucus broteri</i> Ten.	Apiaceae	Est Mediterranea	-	Segetali minacciate dal diserbo.
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	Araceae	Subcosmopolita	-	Specie nota in Calabria solo per il Lago di Tarsia.
<i>Dracunculus vulgaris</i> Schott	Araceae	Stenomediterranea	LR	-
<i>Bellevalia dubia</i> (Guss.) Kunth subsp. <i>boissieri</i> (Freyn) Feinbrun	Asparagaceae	Centro Mediterranea	VU	-
<i>Picris scaberrima</i> Ten.	Asteraceae	Endemica Calabria e Basilicata	LR	-
<i>Scorzonera villosa</i> Scop. subsp. <i>columnae</i> (Guss.) Nyman	Asteraceae	Endemica Italia meridionale e Sicilia	-	Rara specie endemica.
<i>Cardamine parviflora</i> L.	Brassicaceae	Eurosiberiana	-	Specie nota in Calabria solo per il Lago di Tarsia.
<i>Celtis australis</i> L. subsp. <i>australis</i>	Cannabaceae	Eurimediterranea	VU	-
<i>Dianthus ferrugineus</i> Mill. subsp. <i>liburnicus</i> (Bartl.) Tutin	Caryophyllaceae	Endemica Italia meridionale	LR	-
<i>Silene echinata</i> Oth	Caryophyllaceae	Endemica Italia meridionale	-	Rara specie endemica.
<i>Colchicum cupanii</i> Guss.	Colchicaceae	Stenomediterranea	-	Specie molto rara.
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	Cupressaceae	Eurimediterranea	EN	-
<i>Euphorbia corallioidea</i> L.	Euphorbiaceae	Endemica Italia centro-meridionale e Sicilia	-	Rara specie endemica.
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>arbuscula</i> Meusel	Euphorbiaceae	Endemica di Sicilia e Calabria	LR	-
<i>Trofium squamosum</i> L.	Fabaceae	Eurimediterranea	DD	-
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iridaceae	Eurasiatica temperata	VU	-
<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri	Iridaceae	Stenomediterranea	LR	-
<i>Isoetes duriei</i> Bory	Isoëtaceae	Stenomediterranea Occidentale	EN	-
<i>Teucrium scorodum</i> L. subsp. <i>scorodoides</i> (Schreb.) Arcang.	Lamiaceae	Europea	-	Specie da lungo tempo non ritrovata in Calabria.
<i>Serapias parviflora</i> Parl.	Orchidaceae	Stenomediterranea Occidentale	VU	-
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	Orchidaceae	Stenomediterranea	VU	-
<i>Orchis italica</i> Poir.	Orchidaceae	Stenomediterranea	LR	-
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	Orchidaceae	Eurimediterranea	LR	-
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	Orchidaceae	Endemica di Sicilia e Calabria	LR	-
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	Orchidaceae	Europeo-Caucasica	LR	-
<i>Ophrys incubacea</i> Bianca subsp. <i>incubacea</i>	Orchidaceae	Nord- e Centro Ovest-Mediterranea	LR	-
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	Orchidaceae	Eurimediterranea	LR	-
<i>Stipa austroitalica</i> Martinovský subsp. <i>theresiaae</i> Martinovský & Moraldo	Poaceae	Endemica di Calabria	DD	Specie molto rara
<i>Rumex maritimus</i> L.	Polygonaceae	Eurasiatica	-	Specie nota come seconda località per la flora calabrese.
<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	Potamogetonaceae	Subcosmopolita	-	Specie nota come seconda località per la flora calabrese.
<i>Myosurus minimus</i> L.	Ranunculaceae	Subcosmopolita	-	Specie nota in Calabria solo per il Lago di Tarsia.
<i>Thalictrum calabricum</i> Spreng.	Ranunculaceae	Endemica Italia meridionale e Sicilia	-	Specie molto rara.
<i>Mandragora autumnalis</i> Bertol.	Solanaceae	Stenomediterranea	-	Specie molto rara.
<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	Xanthorrhoeaceae	Stenomediterranea	DD	-

* **Categorie IUCN** - **EX** (*Extinct*): estinta; **EW** (*Extinct in the Wild*): estinta in ambiente selvatico; **CR** (*Critically Endangered*): in pericolo critico; **EN** (*Endangered*): in pericolo; **VU** (*Vulnerable*): vulnerabile; **LR** (*Lower Risk*): minor rischio **DD** (*Data Deficient*): carente di dati; **NE** (*Not Evaluated*): specie non valutata (fonte: Conti et al., 1997).

Tabella 34: Specie di interesse fitogeografico e conservazionistico nel comprensorio del Lago di Tarsia - FONTE: Carta della Biodiversità Vegetale del Lago di Tarsia, PROGETTO PHYTOS.I.S. dicembre 2013

Il perimetro del SIC coincide, per lo più, con quello della Riserva Naturale Regionale, includendo paradossalmente tutti i rimboschimenti a *Pinus ss.pp.* ed *Eucaliptus ss.pp.*, con l'esclusione delle più significative formazioni di macchia mediterranea a dominanza di ilatro comune, dei querceti e dei carpineti, presenti soprattutto nella zona collinare delle "Strette di Tarsia".

Ci si limita ad elencare 3 degli habitat vulnerabili secondo la direttiva 92/43/EEC: la lecceta (codice 9340, copertura 10%), le macchie e gli arbusteti termomediterranei (codice 5330, copertura 10%) e gli stagni temporanei mediterranei (codice 3170, copertura 2%).

Un fenomeno di particolare rilevanza nella riserva del Lago di Tarsia, sicuramente da tenere sotto controllo, è quello dell'inquinamento genetico, sia floristico che faunistico. Sebbene la presenza di un ambiente umido con paludi e fanghi periodici abbia permesso l'affermarsi di specie notevolmente rare, presenti solo in poche località italiane (ad es., la ranunculacea *Myosurus minimus* e la crucifera *Cardamine parviflora*), è pur vero che la forte antropizzazione ha consentito anche l'introduzione e la diffusione, nel medesimo habitat, delle seguenti avventizie invasive:

- *Ammania verticillata* (Ard.) Lam.
- *Veronica peregrina* L.
- *Bidens frondosa* L.
- *Cyperus eragrostis* Lam.
- *Eclipta prostrata* (L.) L.
- *Oenothera biennis* L.

Si segnala, inoltre, *Cephalaria syriaca* (L.) Roem. & Schult., specie avventizia legata ai campi di cereali. Si tratta, nel complesso, di entità solo di recente segnalate per la flora calabrese e, comunque, oltremodo rare sul territorio regionale e nazionale.

FAUNA

Il SIC "Lago di Tarsia" rientra nella Regione biogeografica mediterranea e, secondo la perimetrazione originale, si estende su 426 ettari. Anche il SIC, come la riserva, è stato proposto soprattutto per tutelare la consistente avifauna che sfrutta l'ambiente lacustre per nidificare o anche solo per sostare: basti pensare che nella zona sono state censite ben 20 specie di uccelli migratori abituali meritevoli di protezione in base all'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE; trattasi infatti di uno dei SIC della Provincia di Cosenza più ricchi di avifauna - l'area, posta al centro della valle del Crati, è una delle poche zone umide che l'avifauna migratoria incontra lungo la risalita del corridoio calabro. Analogo discorso è

stato fatto per la fauna acquatica con particolare riguardo alle popolazioni di tartarughe palustri (*Emys orbicularis*) e a numerosi rari anfibi.

Il numero complessivo particolarmente elevato di specie, 126 di cui 65 specie appartengono ai Passeriformi, le altre 61 sono in maggioranza di abitudini acquatiche.

Sono stati eseguiti dei campionamenti puntiformi che hanno permesso di appurare l'occupazione delle aree spondali da parte di alcune coppie di *Beccamoschino* e del *Migliarino di palude*, uniche specie sedentarie di questi ambienti. Tra le specie estivanti degli habitat di vegetazione palustre si rilevano il *Cannareccione* e la *Cannaiola*, che stabiliscono alcuni territori nelle pur ridotte fasce di tifa e cannuccia cresciute sulle sponde. Nel sottobosco delle formazioni igrofile e nelle fasce dove la vegetazione spondale è rappresentata da arbusti intricati è stato trovato l'*Usignolo di fiume* e in misura ridotta l'*Usignolo*.

Le chiome dei boschetti ripariali sono frequentate da *Cinciallegra*, *Verzellino*, *Cardellino*, *Verdone* e *Pendolino*, ma vengono spesso utilizzati come posatoio dall'avifauna acquatica (*Ardeidi*, *Cormorano*). Negli ambienti boschivi di versante il popolamento è costituito da *Fringuello*, *Cinciarella*, *Cinciallegra*, *Merlo*, *Picchio verde*, *Picchio rosso maggiore*, *Picchio rosso minore*, *Rampichino*, *Tortora*, *Ghiandaia* (non è stato rilevato il *Colombaccio*, probabilmente per un basso numero di punti presso le zone boscate, ma la presenza di questa specie nella fascia boschiva collinare è stata accertata con le attività di osservazione).

Negli arbusteti mediterranei si insediano *Occhiocotto* e *Sterpazzolina*, mentre le aree a maggiore vocazione agricola costituiscono l'habitat per *Zigolo nero* (soprattutto gli ecotoni tra colture e vegetazione naturale), *Strillozzo*, *Passera mattugia*, *Passera d'Italia* e *Cornacchia grigia* (quest'ultima raggiunge presso il Lago dimensioni talora superiori alle 200 unità).

Tra i Passeriformi, ad esempio, sono diverse le specie che permangono con popolamenti abbastanza numerosi intorno al lago di Tarsia, tra cui *Pettiroso*, *Tordo bottaccio* e *Passera scopaiola*. L'avifauna acquatica dei non passeriformi vede un picco del fenomeno migratorio (verso fine settembre-ottobre) degli svassi e di alcuni Anatidi, tra cui *Moretta*, *Moriglione*, *Marzaiola*, *Volpoca*, *Fischione* e *Alzavola*.

Queste ultime due specie di anatre, insieme a due Rallidi (il *Porciglione* e la *Folaga*) prolungano lo svernamento nel lago fino a febbraio. Alcune specie (tra le quali *Corriere piccolo*, *Piro piro boschereccio*, *Piro piro culbianco*, *Cavaliere d'Italia* e *Gru*) sostano durante il passo primaverile, ma - causa il prosciugamento del Lago di Tarsia - vi è un

aumento di uccelli acquatici migratori meno marcato di quello che si registra in tutte le zone umide d'Italia.

Nonostante la variazione del livello idrico lacustre, è stata rilevata la permanenza di *Germano reale*, *Cormorano*, *Garzetta*, *Airone bianco maggiore* e *Falco di palude*. E' stata inoltre accertata la nidificazione del *Cormorano*; lo *Svasso maggiore* abbandona il lago a novembre per tornarvi a metà maggio, quando il bacino è ormai completamente riempito. Tra gli Ardeidi è frequente nella vegetazione ripariale anche la *Nitticora*, che verosimilmente utilizza le formazioni arboree come sito di roosting.

Oltre al *Germano reale*, l'altro Anatide presente in periodo riproduttivo è la *Moretta tabaccata*, presente con 2 coppie che non si sono riprodotte.

Tra i gli altri rapaci osservati, si segnalano: *Poiana*, *Gheppio*, *Sparviere* (tutti verosimilmente stabili e nidificanti in zona), *Albanella reale*, *Albanella minore*, *Pecchiaiolo*, *Lodolaio* e *Lanario*.

Gli uccelli più frequentemente presenti in questo periodo sono *Pettirosso*, *Capinera*, *Occhiocotto*, *Usignolo di fiume*, *Luì piccolo* e *Passera scopaiola*, tutte specie tipiche degli strati arbustivi di cui si è registrato un discreto afflusso durante l'autunno, in corrispondenza del picco migratorio.

Analoghe considerazioni valgono per *Pettazzurro* e *Salciaiola*, con presenze più significative a Tarsia, poiché si tratta di specie alquanto rare e di difficile osservazione.

Considerato che tutti i corsi d'acqua sono corridoi ecologici preferenziali per la migrazione e che si rileva il picco migratorio primaverile di ricchezza di specie, la quasi totale mancanza di questo fenomeno è da considerarsi anomala: è possibile che il prosciugamento del lago possa contribuire a rendere meno favorevole l'ambiente, oltre che per gli acquatici, anche per i Passeriformi, per effetti indiretti al momento sconosciuti.

Nell'area è stata osservata la *Nutria*, mentre alcune tracce provano la frequentazione del sito da parte dell'Istrice e del Tasso.

La presenza di numerose specie ornitiche di pregio elencate nell'All. I della Dir. 79/409/CEE risulta tra i principali motivi che hanno portato all'istituzione del SIC: le specie di interesse conservazionistico complessivamente segnalate sono 49 di cui 29 presenti nell'All. I della Direttiva Uccelli e 35 nelle liste SPEC relative alle specie europee in decremento numerico - Tabella 23. Tra le specie nidificanti vi sono il *Martin pescatore* ed il *Nibbio bruno*; la *Cicogna nera* tra le specie migratrici.

n.	Specie	Nome scientifico	SPEC	Dir. Uccelli
1	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		
2	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>		
3	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>		
4	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		
5	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
6	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
7	Sgarza cuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
8	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		All. I Dir.Uccelli
9	Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>		All. I Dir.Uccelli
10	Airone cinereo	<i>Ardea cinerea</i>		
11	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	SPEC 2	All. I Dir.Uccelli
12	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	SPEC 2	All. I Dir.Uccelli
13	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>		
14	Fischione	<i>Anas penelope</i>		
15	Alzavola	<i>Anas crecca</i>		
16	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		
17	Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	SPEC 3	
18	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	SPEC 3	
19	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	SPEC 2	
20	Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	SPEC 1	All. I Dir.Uccelli
21	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		All. I Dir.Uccelli
22	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
23	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		All. I Dir.Uccelli
24	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
25	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		All. I Dir.Uccelli
26	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>		
27	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		
28	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		
29	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SPEC 3	
30	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>		All. I Dir.Uccelli
31	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		
32	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
33	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>		
34	Folaga	<i>Fulca atra</i>		
35	Gru	<i>Grus grus</i>	SPEC 2	All. I Dir.Uccelli
36	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>		All. I Dir.Uccelli
37	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>		
38	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	SPEC 2	
39	Gambecchio	<i>Calidris minuta</i>		
40	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	SPEC 3	
41	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	SPEC 3	
42	Chiurlo piccolo	<i>Numenius phaeopus</i>		
43	Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	SPEC 2	
44	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>		
45	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>		
46	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
47	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	SPEC 3	
48	Gabbiana comune	<i>Larus delawarensis</i>		
49	Gabbiana reale nordico	<i>Larus argentatus</i>		
50	Gabbiana reale med.it.	<i>Larus michahellis</i>		
51	Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
52	Mignattino albicchie	<i>Chlidonias leucophaea</i>		
53	Colombo domestico	<i>Columba livia</i> var. domest.		
54	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		
55	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>		
56	Rondone	<i>Apus apus</i>		
57	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>		
58	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
59	Grucchiata	<i>Fluvicola alpestris</i>	SPEC 3	
60	Upupa	<i>Upupa epops</i>	SPEC 3	
61	Turdus	<i>Turdus merula</i>	SPEC 3	

62	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SPEC 2	
63	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>		
64	Picchio rosso minore	<i>Picoides minor</i>		
65	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SPEC 3	
66	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SPEC 3	
67	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		
68	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	SPEC 3	
69	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		
70	Fispolo	<i>Anthus pratensis</i>		
71	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		
72	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		
73	Passera scopaiaola	<i>Prunella modularis</i>		
74	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>		
75	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		
76	Pettazzurro	<i>Luscinia svedica</i>		All. I Dir.Uccelli
77	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		
78	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		
79	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>		
80	Merlo	<i>Turdus merula</i>		
81	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		
82	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>		
83	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		
84	Salciaiola	<i>Locustella luscinioides</i>		
85	Forapaglie	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		
86	Cannaiaola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		
87	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		
88	Sternazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>		
89	Occhiootto	<i>Sylvia melanocephala</i>		
90	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>		
91	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		
92	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		
93	Regolo	<i>Regulus regulus</i>		
94	Fiamrancino	<i>Regulus ionicipillus</i>		
95	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	SPEC 3	
96	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>		
97	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		
98	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>		
99	Cinciallegra	<i>Parus major</i>		
100	Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>		
101	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>		
102	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		
103	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	SPEC 3	All. I Dir.Uccelli
104	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		
105	Gazza	<i>Pica pica</i>		
105	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>		
107	Taccola	<i>Corvus monedula</i>		
108	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>		
109	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SPEC 3	
110	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		
111	Passera nottuga	<i>Passer montanus</i>	SPEC 3	
112	Fringuillo	<i>Fringilla coelebs</i>		
113	Verdellino	<i>Sialia sialis</i>		
114	Vandone	<i>Certhia celtica</i>		
115	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		
115	Fanello	<i>Carduelis arvensis</i>	SPEC 2	
117	Zigala nera	<i>Emberiza caesia</i>		
118	Mignattina di vedola	<i>Emberiza hortulana</i>		
119	Orniello	<i>Mniotilta calandria</i>	SPEC 2	

Tabella 35: Elenco delle specie dell'area Lago di Tarsia - Fonte: ISPRA - Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

Nella scheda Natura 2000 sono state riportate anche la Cicogna (*Ciconia ciconia*), il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*), il Combattente (*Philomachus pugnax*), il Mignattaio (*Plegadis falcinellus*), l'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), la Sterna comune (*Sterna hirundo*) ed il Fraticello (*Sterna albifrons*). Le osservazioni relative alle nuove specie di All. I - *Spatola Platalea leucorodia*, *Albanella reale Circus cyaneus*, *Albanella minore Circus pygargus*, *Lanario Falco biarmicus*, *Falco pecchiaiolo Pernis apivorus*, *Tarabusino Ixobrychus minutus*, *Pettazzurro Luscinia svecica*, *Averla piccola Lanius collurio*, *Nitticora Nycticorax nycticorax*, *Moretta tabaccata Aythya nyroca* - riguardano in prevalenza osservazioni o catture di individui in migrazione o di comparsa occasionale. La presenza della *Moretta tabaccata*, specie ad elevato grado di vulnerabilità a livello europeo (SPEC1), appare come una delle emergenze più significative di Tarsia.

Cod	Specie	Riprod	Popolazione			Popol.	Valutazione sito		
			migratoria				Conserv	Isol.	Valut. globale
			Riprod	Svern	Stazion				
A166	<i>Tringa glareola</i>					D			
A193	<i>Sterna hirundo</i>					D			
A196	<i>Sterna albifrons</i>					D			
A197	<i>Chlydonia hybridus</i>					D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	2p				D			
A024	<i>Ardeola ralloides</i>					D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>			10i		D			
A027	<i>Egretta alba</i>			10i		C	B	B	B
A030	<i>Ciconia nigra</i>			5i		D			
A031	<i>Ciconia ciconia</i>			5i		D			
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>			5i		D			
A073	<i>Milvus migrans</i>	2p				D			
A091	<i>Circus aeruginosus</i>			2i		D			
A093	<i>Pandion haliaetus</i>					D			
A103	<i>Falco peregrinus</i>			2i		D			
A127	<i>Grus grus</i>			3i		D			
A131	<i>Himantopus himantopus</i>					D			
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>					D			
A151	<i>Philomachus pugnax</i>					D			

Tabella 36: Altre specie ornitiche rilevate e relativa valutazione - Fonte: ISPRA-Provincia di Cosenza (P.I.S. Rete Ecologica Regionale, Misura 1.10 POR Calabria 2000-2006)

N°	CODICE	DENOMINAZIONE	Habitat		Flora	Fauna		
			codice	Nome Habitat	Specie	Specie	Tutela	
SIR 7	IT9300213	Vallone Galatrello	Siti eterogenei (macchia mediterranea e vegetazione ripariale)	6220	Percorsi steppici di graminacee e piante annue di Thero-Brachypodiacee	Rubo-Nerion oleandri	Civetta (<i>Athene noctua</i>)	E' una specie particolarmente protetta dalla legislazione italiana (L. 157/92).
				5330	Arbusteti Termo-Mediterranei e presteppici	<i>Spartium junceum</i> ,	Sterpazzolina (<i>Sylvia cantillans</i>),	L. 157/92, Berna
				92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	<i>Calicotome infesta</i>	Beccamoschino (<i>Cisticola junoidis</i>)	L. 157/92, Berna
				5210	Matorral arborescenti	<i>Tamarix africana</i>	Fanello (<i>Carduelis cannabina</i>)	L. 157/92, Berna
				5211	Arboreo-matorral con <i>Juniperus</i> spp.	<i>Vitex agnus-castus</i>	Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	E' una specie protetta dalla legislazione italiana (L. 157/92). Berna, Bon
				9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	E' una specie protetta dalla legislazione italiana (L. 157/92). Berna, Bon
				92D0	Gallerie a forte ripari meridionali	Cupressaceae	Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)	L. 157/92, Berna
						<i>Salix</i> sp. pl	Occhiootto (<i>Sylvia melanocephala</i>)	L. 157/92, Berna
						<i>Populus nigra</i> .	Cinciallegra (<i>Parus major</i>)	L. 157/92, Berna
						<i>Artemisia-Helichrysetum</i> italici.	Zigolo nero (<i>Emberiza cirius</i>)	è protetta dall'allegato II della Convenzione di Berna (1979) e dalla L. 157/92
		<i>Nerium oleander</i>						

2.4.4. *Analisi impatti - componente Biodiversità*

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto eolico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche delle componenti ambientali legate alla **biodiversità** rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

Fase di cantiere (costruzione):

- ▲ La realizzazione delle opere stesse porta - anche se in piccolissima parte - alla *sottrazione* del suolo ed anche degli *habitat* presenti nell'area in esame;
- ▲ L'immissione di sostanze inquinanti potrebbe portare all'*alterazione* degli *habitat* posti nei dintorni;
- ▲ L'aumento della pressione antropica dovuta alla presenza degli addetti al cantiere, normalmente assenti, potrebbero arrecare *disturbo alla fauna* presente nell'area in esame con suo conseguente allontanamento.

Fase di esercizio:

- ▲ La presenza delle opere stesse porta alla *sottrazione* - anche se in piccolissima parte - del suolo ed anche degli *habitat* presenti nell'area in esame;
- ▲ L'esercizio dell'impianto durante la sua vita utile potrebbe portare ad un aumento della *mortalità* dell'*avifauna* e dei *chiropteri per collisione* contro gli aerogeneratori.

Non si tiene conto della pressione antropica perché una volta terminata la *fase di esercizio* il personale addetto al cantiere abbandona l'area e la presenza umana sarà legata ai soli manutentori i quali si recheranno in sito in maniera piuttosto sporadica o comunque con frequenza non tale da causare un allontanamento o abbandono della fauna locale.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

2.4.5. *Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente biodiversità*

2.4.5.a. Fase di cantiere/esercizio - Sottrazione suolo e habitat

I fattori/attività che portano alla sottrazione del suolo e conseguentemente degli habitat sono le medesime indicate per la componente suolo al paragrafo "*Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo*" per cui le misure di mitigazione sono da intendersi le stesse così come le considerazioni sulla tipologia di impatto (basso).

Da puntualizzare che vista l'estensione dell'area e la tipologia della stessa (si veda paragrafo pregresso "*Analisi qualità del suolo e sottosuolo*"), vista inoltre l'assenza di habitat di interesse conservazionistico l'impatto è da intendersi limitato ad un numero esiguo di esemplari di flora e fauna (comunque non di interesse conservazionistico) e comunque non tale da determinare una riduzione della biodiversità.

2.4.5.b. Fase di cantiere - Alterazione habitat circostanti

Durante la fase di cantiere le attività/fattori legati alla possibile contaminazione di aria, suolo ed acqua potrebbero inficiare sugli habitat posti nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere; quali principalmente:

- Emissione di polveri;
- Emissione di gas climalteranti;
- Perdita di sostanze inquinanti;
- Produzione e smaltimento rifiuti.

Per quanto concerne l'ultimo dei punti elencati, dovendo rispettare le indicazioni della normativa vigente, non si prevede impatto alcuno; per quanto invece concerne i punti precedenti bisogna far riferimento alle misure di mitigazione già menzionate nei paragrafi "*Misure di compensazione e mitigazione impatti*" per aria, acqua e suolo.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanze inquinanti rilasciate accidentalmente e/o liberate in atmosfera e le misure comunque previste in caso di contaminazione ma, in ogni caso, non di entità tale da contaminare l'area di cantiere e quella circostante;
- di *bassa intensità*, per le stesse motivazioni appena descritte;
- di *bassa vulnerabilità*, poiché non si tratta di un'area ad interesse conservazionistico per cui le specie floristiche e faunistiche potenzialmente impattate sono limitate alle aree poste nelle vicinanze.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto.. pur non essendovi misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

2.4.5.c. Fase di cantiere/esercizio - Disturbo e allontanamento della fauna

I due fattori principali determinanti il disturbo e il conseguente allontanamento delle specie faunistiche sono la *pressione antropica* (legata per lo più alla sola fase di cantiere in quanto nella fase di esercizio la presenza dell'uomo si limita alla manutenzione ordinaria e straordinaria) e la *rumorosità* dovuta al passaggio dei mezzi e alle emissioni acustiche legate all'esercizio dell'impianto. È molto probabile quindi un allontanamento delle specie faunistiche presenti sull'area.

Ciò che vale generalmente è che, terminata la fase di cantiere ed estinto il rumore legato alla movimentazione dei mezzi, le specie allontanatesi torneranno, più o meno velocemente, a ripopolare l'area.

Con l'esperienza e con il tempo si è notato che la presenza abituale dell'uomo, rispetto a quella occasionale, va a tranquillizzare la fauna che si abitua alla presenza dell'uomo e che quindi si adegua ad una convivenza pacifica; le specie più colpite in realtà sono quelle predatrici che per cacciare sfruttano le proprie capacità uditive, motivo per cui, le prede si vedono avvantaggiate e vanno ad aumentare il loro successo riproduttivo perché perfettamente adattate al rumore di fondo.

Diverso è per il rumore generato dal funzionamento degli aerogeneratori in merito al quale sono stati svolti degli studi cercando di trovare una distanza da rispettare in modo da limitare l'impatto sulle specie faunistiche coinvolte: in Belgio hanno riscontrato una distanza minima dai generatori di 150 - 300 metri entro cui si registra un certo disturbo per le specie acquatiche e per i rapaci (*Everaert et al., 2002*); altri studi invece identificano nei 180 metri il valore della distanza oltre il quale non si rileva più alcun effetto (*Leddy K.L. et al., 1997*).

È stato effettuato uno studio specifico sui chiroteri e il potenziale disturbo indotto dall'eccessiva rumorosità, soprattutto nel periodo riproduttivo: in proposito, *Schaub A. et al. (2008)* hanno riscontrato un significativo deterioramento dell'attività di foraggiamento del *Myotis myotis*, anche a distanza di oltre 50m da strade di grande comunicazione. *Bee M.A. e Swanson E.M. (2007)*, hanno invece evidenziato delle alterazioni nella capacità di orientamento dell'*Hyla chrysascelis* sempre a causa dell'inquinamento acustico stradale.

Poiché non è possibile eliminare alla radice la fonte di inquinamento acustico (dato dal funzionamento dell'impianto) l'unica accortezza che è possibile adottare consiste

nell'utilizzo delle BAT - *Best Available Technologies* - ossia rotore lento, torri tubolari, interrimento degli elettrodotti... di modo da limitare al massimo tale problematica.

In sintesi l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *temporaneo* per la fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni/ *a lungo termine* considerando invece la fase di esercizio in quanto chiaramente l'impatto sarà esteso alla durata della vita utile dell'impianto pur non essendo permanente;
- *circoscritto* all'area di cantiere;
- di *bassa intensità e vulnerabilità*, vista l'esiguità di specie sensibili e vista la capacità di adattamento registrata dalla maggior parte della fauna.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

2.4.6. Fase di cantiere/esercizio - Mortalità avifauna e chiropteri

Tale impatto assume maggiore rilevanza durante la *fase di esercizio* ed è dovuto alla costante presenza e funzionamento degli aerogeneratori i quali, a causa della loro rumorosità, arrecano disturbo e perturbano le rotte di volo fino a causare la morte per collisione di alcune specie; le più colpite sono uccelli e chiropteri.

L'impatto di maggiore entità è senza dubbio dato dalla *morte per collisione*.

Sulla base delle indicazioni dell'Unione Europea (2010) nell'ambito del lavoro intitolato "*Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. European Commission*", nonché delle specie rilevabili nell'area di interesse secondo *Londi G. et al. (2009)*, i maggiori rischi di collisione sono stati in passato attribuiti alle seguenti specie: Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Iodaiolo (*Falco subbuteo*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), poiana (*Buteo buteo*), Sparviere (*Accipiter nisus*). Tra i numerosi gruppi segnalati dall'indagine bibliografica come vulnerabili al fattore "collisione" sono presenti anche diverse specie acquatiche, tra cui *Himantopus himantopus* (cavaliere d'Italia), *Recurvirostra avocetta* (avocetta), *Ardea cinerea* (airone cenerino), *Egretta garzetta*

(garzetta), *Platalea leucorodia* (spatola), *Plegadis falcinellus* (mignattaio), *Grus grus* (gru), *Circus aeruginosus* (falco di palude), *Circus cyaneus* (albanella reale), tutti inseriti nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli".

Da considerare che l'area di interesse non ricade in nessuno dei siti riconosciuti dalla Rete Natura 2000 e che il più vicino di essi è comunque situato a circa 6 km di distanza: trattasi dell'area Casoni di Sibari.

Sempre in merito alla morte per collisione sono stati effettuati numerosi studi cercando di individuare delle costanti o degli elementi ricorrenti nei tassi di mortalità di corvidi e rapaci - sia diurni che notturni - e dei chirotteri. Da tali studi si sono avuti dei risultati contrastanti poiché numerose le variabili in gioco, quali possono essere: l'ubicazione dell'impianto, la topografia dell'area, gli habitat presenti, la stagione considerata, la disposizione delle turbine...

In virtù degli elementi appena elencati non è stato possibile trarre conclusione alcuna; ciò che si è potuto notare però è che i casi di collisione maggiore dell'avifauna si sono registrati nei seguenti casi:

- in corrispondenza dei valichi montani che creano situazioni a "collo di bottiglia";
- aree caratterizzate da correnti ascensionali o da zone umide che sono attrattive per l'avifauna;
- caso di nebbia o pioggia (anche se anche i voli in questo caso diminuiscono);
- zone che intercettano la traiettoria di volo da/per siti di alimentazione/dormitorio/riproduzione (EEA, 2009).

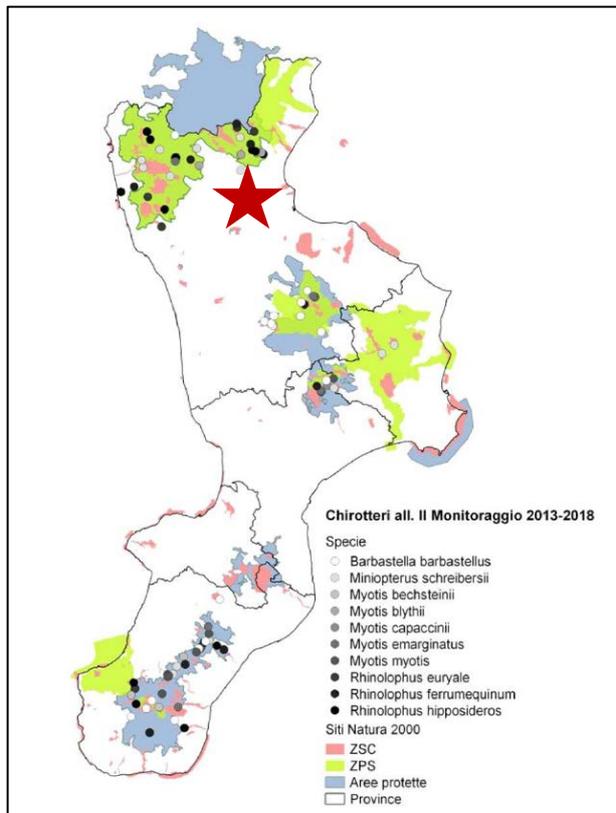
Anche nel caso dei chirotteri non vi sono certezze riguardo la causa maggiore che ne induce la mortalità per collisione; diverse sono le ipotesi, infatti, i chirotteri potrebbero:

- nell'avvicinarsi alle pale degli aerogeneratori subire un crollo di pressione e una conseguente emorragia interna;
- essere attratti dalla segnalazione luminosa e dalle emissioni di ultrasuoni provenienti dagli aerogeneratori e inevitabilmente poi impattare sulle turbine;
- scambiare gli aerogeneratori per alberi e quindi per siti di alimentazione e inevitabilmente impattarvi.

Non essendovi in ogni caso delle metodologie standard per un'eventuale analisi e confronto dati, sia nel caso dell'avifauna che dei chiroterri, è impossibile avere la stima esatta dei tassi di mortalità.

È possibile però, in virtù di quanto appena esposto, ovviare in parte a tale impatto con una serie di accortezze sulla scelta del layout di impianto e sulla tipologia di aerogeneratori; nel dettaglio:

- non disporre le turbine in linea (di modo da costituire una barriera) ma cercare di mantenere ampi corridoi tra di esse consentendo più facilmente il passaggio delle specie interessate: considerando generalmente che le turbine debbano mantenere tra di loro una distanza di circa 450 m e che l'ingombro che hanno è di 300 m, gli uccelli e i chiroterri avranno all'incirca 100 m a disposizione per il passaggio, distanza ampiamente sufficiente;
- prediligere l'installazione di una torre non a traliccio ma tubolare che sia ben visibile e quindi più facilmente evitabile;
- utilizzare dei materiali non trasparenti e non riflettenti per le torri di modo che siano riconoscibili da lontano e possano esser facilmente evitate.



Si riporta ad ogni modo qui di fianco - Figura 58 - la mappa estratta dal monitoraggio effettuato sulla presenza della chiroterro-fauna sul territorio regionale: come si può evincere dalla figura nella zona interessata dalla futura realizzazione del parco eolico non si evincono specie di chiroterri; i più vicini sono comunque stanziati ad una distanza superiore ai 10 km circa dall'area in esame.

Figura 58: Monitoraggio sui chiroterri, anni 2013-2018 -
FONTE: PAF Calabria, ALLEGATO ALLA DELIBERAZIONE N.
46 DEL 14 LUGLIO 2020

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- *a lungo termine* in quanto esteso alla vita utile dell'impianto ma non permanente (reversibile con la dismissione dell'impianto);
- *circoscritto* all'area di cantiere, il problema è infatti dato dalla presenza fisica degli aerogeneratori;
- di *bassa intensità e vulnerabilità*, considerando l'assenza entro i 500 m, distanza eletta come tutelante delle specie, di habitat facenti parte della Rete Natura 2000.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e a valle delle considerazioni sulle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**; e ancor di più - in merito a quanto esposto in relazione alla Figura 58 - del tutto assente.

2.4.7. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente biodiversità

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Realizzazione opere	Sottrazione suolo ed habitat	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo e di habitat
Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	Basso	/
Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scelta oculata della tipologia di aerogeneratori da installare attraverso l'adozione delle BAT (Best Available Technologies): rotore lento, torri tubolari, interrimento degli elettrodotti;
Esercizio impianto	Aumento mortalità avifauna e chiroteri per collisione contro aerogeneratori	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scelta oculata del layout dell'impianto (evitare zone di intense rotte migratorie, lasciare liberi i corridoi); ▪ Scelta del sito in area non

			<p>particolarmente interessata da migrazioni e/o concentrazione di specie particolarmente sensibili;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scelta del sito lontano dalle aree protette.
--	--	--	---

Tabella 37: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente biodiversità

Ulteriori misure di mitigazione per prevenire a monte l'abbandono di avifauna e chiroterro-fauna è quella di creare, per compensazione, delle aree attigue al parco che fungano da zona ristoro/nidificazione: l'ideale sarebbe realizzarli in zone con buon indice di foraggiamento e in corrispondenza di bacini idrici per favorirne l'abbeverata (in caso non fosse possibile costruire dei bacini artificiali) e porre in aggiunta anche delle casette per il riparo delle specie maggiormente colpite.

2.5. Salute Pubblica

2.5.1. Analisi impatti - componente salute pubblica

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto eolico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *salute pubblica* rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

Fase di cantiere (costruzione):

- Il transito dei mezzi per la movimentazione dei materiali e la realizzazione dell'impianto eolico può arrecare *disturbo alla viabilità* dell'area circostante;
- Lo svolgimento dei lavori influenzerebbe positivamente l'*occupazione* del posto.

Fase di esercizio:

- La necessità di una manutenzione ordinaria/straordinaria influenzerebbe positivamente l'*occupazione* del posto.

Il transito dei mezzi, in quanto finalizzata alla sola manutenzione ordinaria e straordinaria, non viene considerata come impatto potenziale in fase di esercizio.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

2.5.2. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente salute pubblica

▪ Fase di costruzione - Disturbo viabilità

Il passaggio dei mezzi per la realizzazione delle opere civili e impiantistiche e il montaggio degli aerogeneratori potrebbe arrecare disturbo alla viabilità con un aumento di traffico; generalmente però il tutto si riduce al passaggio di un paio di camion prevalentemente su strade non pavimentate motivo per cui non va ad incidere sulla viabilità principale.

Generalmente si sfrutta la viabilità già esistente che di norma, vista la destinazione d'uso dell'area, è già normalmente interessata dal passaggio di mezzi agricoli e/o pesanti.

Alla luce delle considerazioni appena fatte, l'impatto in questione rispetto a durata, estensione (area), grado di rilevanza, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- di *bassa rilevanza* in quanto va ad incrementare solo momentaneamente il volume di traffico dell'area urbana nelle vicinanze.

Come misure di mitigazione, al fine di agevolare il passaggio dei mezzi di cantiere, si può ricorrere ad una segnaletica specifica di modo da distinguere le eventuali strade ordinarie da quelle di servizio ottimizzando in tal modo il passaggio dei mezzi speciali.

Viste le considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto... e viste anche le misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

▪ Fase di costruzione/esercizio - Occupazione

Per la realizzazione dell'impianto si richiede l'impiego di lavoratori altamente specializzati motivo per cui si ritiene si possa avere un aumento dell'occupazione anche se non a favore degli specialisti locali; diverso è invece per la realizzazione delle piazzole, della viabilità e il ricorso alla sorveglianza per cui si potrebbe richiedere tranquillamente l'impiego di operai e/o imprese locali che abbiano una struttura nelle vicinanze dell'impianto in modo da adempiere in modo efficiente ed efficace anche alla manutenzione ordinaria/straordinaria poi in fase di esercizio.

Per tale motivo, seppur temporaneamente (limitatamente alla fase di cantiere) e non strettamente a favore dei lavoratori locali (nella fase di esercizio è invece favorito l'impiego di manodopera/imprese locali), si prevede un aumento dell'occupazione per cui tale impatto è da intendersi totalmente **positivo**.

▪ **Fase di costruzione/esercizio - Impatto su salute pubblica**

Gli effetti sulla salute pubblica sono determinati da fattori/attività differenti in base alla fase considerata.

In *fase di cantiere* i fattori coinvolti sono:

- emissione polveri
- inquinamento acustico: rumore/vibrazioni;
- alterazione delle acque superficiali e sotterranee;
- incidenti legati all'attività di cantiere.

Per quanto concerne i fattori *emissione di polveri* e *alterazione delle acque* gli impatti e le relative misure di mitigazione sono già stati discussi nei paragrafi "*Fase di costruzione - Emissione polveri*" e "*Fase di cantiere - Alterazione corsi d'acqua superficiali o sotterranei*" rispettivamente.

Per quanto concerne invece l'*inquinamento acustico*, dato da rumore e vibrazioni, esso è dovuto al transito dei mezzi per il trasporto materiali e agli scavi per l'esecuzione dei lavori: tali condizioni sono paragonabili a quelle che già normalmente si verificano essendo l'area adibita ad uso agricolo per cui i rumori sono del tutto assimilabili a quelli dei mezzi agricoli; va inoltre considerato che le abitazioni presenti sono fatiscenti o adibite all'uso agricolo. Qualora siano presenti dei recettori sensibili sarà fondamentale provvedere all'installazione di barriere fonoassorbenti; si cerca inoltre di tutelare anche la salute dei contadini dell'area concentrando i lavori in fasce d'orario meno sensibili (dopo le 8:00 e non oltre le 20:00).

Per quanto riguarda il *rischio di incidenti* legati all'attività *in cantiere* come possono essere ad esempio la caduta di carichi dall'alto o la caduta stessa degli operai dall'alto chiaramente verranno adottate tutte le modalità operative e i dispositivi di sicurezza per ridurre al minimo il rischio di incidenti in conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

In sintesi l'impatto appena esposto, alla luce delle misure di mitigazione previste, è da intendersi come:

- *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- di *bassa intensità* considerando che gli impatti previsti sono già stati discussi per le altre matrici ambientali quali aria e acqua;
- di *bassa rilevanza* in quanto assenti abitazioni (quelle presenti sono adibite a scopo agricolo).

In *fase di esercizio* i fattori coinvolti sono:

- rumore, dal funzionamento degli aerogeneratori;
- effetto dei campi elettromagnetici;
- Shadow Flickering;
- rottura organi rotanti

Vediamoli nel dettaglio.

RUMORE

Il *rumore* in fase di esercizio non sarà di certo dovuto al transito mezzi poiché questo si limita alla sola manutenzione ordinaria e straordinaria ma sarà dovuto all'esercizio dell'impianto stesso e dunque al funzionamento delle turbine.

Per stimare tale impatto è bene ricorrere ad uno *Studio di fattibilità acustica* al fine di vagliare, in via previsionale, l'alterazione del campo sonoro prodotta dall'impianto in corrispondenza dell'area di impianto stesso e dei luoghi adibiti a permanenze prolungate della popolazione (essenzialmente le poche abitazioni presenti sull'area).

Per una preventiva valutazione dei livelli di rumore si fa riferimento alla *Raccomandazione ISO 9613-2: Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors- Part 2: General method of calculation* che dà indicazioni sugli algoritmi per la stima dell'attenuazione dei suoni nell'ambiente esterno; si calcola così il livello del rumore sui vari recettori individuati nell'area d'impianto.

Attraverso l'utilizzo di un software specifico (WIND PRO®) si tiene conto della sovrapposizione delle emissioni dei singoli aerogeneratori, dell'orografia del territorio, del rumore residuo di fondo e del decadimento della pressione acustica con la distanza grazie ai quali sarà possibile fare una stima previsionale notturna e diurna secondo quanto previsto da *DPCM 14/11/97*, sia rispetto al limite assoluto di immissione che al limite al differenziale - per maggiori dettagli fare riferimento a quanto esposto nel paragrafo "*Inquinamento acustico*" del *Quadro di Riferimento Programmatico* - SIA.

Nel caso specifico dei tre comuni coinvolti nell'area di realizzazione del parco eolico solo il comune di Spezzano Albanese (CS) ha adottato un Regolamento Acustico - redatto ai sensi della Legge n. 447/1995 - e approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 31 del 20/12/2018; gli altri due comuni sono sprovvisti motivo per cui, per la componente rumore, andrà fatto affidamento su quanto contenuto nella normativa nazionale in materia acustica ossia la L. n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Le simulazioni devono esser effettuate considerando come sorgente sonora le turbine di progetto e relativi spettri emissivi dichiarati e certificati dai rispettivi fornitori.

Una volta dedotto il livello di pressione sonora ponderato A quale rumore residuo di fondo per condizioni di velocità del vento ≤ 5 m/s ci si accerta che siano rispettati i valori imposti come limite assoluto di immissione quali 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno.

Per la valutazione previsionale del differenziale si devono analizzare tutte le condizioni di vento per capire se l'apporto delle turbine di progetto eccede il rumore residuo di 3 dB(A), limite di legge valido per il periodo notturno, o di 5 dB(A) per il periodo diurno.

A valle dell'analisi svolta, è possibile affermare o meno se l'impianto di progetto rispetta i limiti di pressione acustica stabiliti dalla normativa vigente; per la verifica si tiene conto anche delle turbine esistenti e/o autorizzate come sorgenti emmissive.

Per la fase di cantiere non è prevista la verifica dei limiti al differenziale ma valgono le stesse indicazioni date in fase di cantiere per cui l'esecuzione dei lavori debba esser eseguita sempre dopo le 8:00 e non oltre le 20:00 evitando il transito dei mezzi nelle ore di riposo e si predisponendo barriere fonoassorbenti in prossimità dei recettori sensibili qualora necessario.

RISCHIO ELETTRICO

L'impianto eolico e il punto di consegna dell'energia saranno progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza con realizzazione di reti di messa a terra e interrimento di cavi; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo). Vi è più che l'accesso all'impianto

eolico, alle cabine di impianto, alla cabina di consegna e alla stazione di utenza sarà impedito da una idonea recinzione. Non sussiste il rischio elettrico.

CAMPI ELETTROMAGNETICI

La Legge Quadro nazionale sull'inquinamento elettromagnetico approvata dalla Camera dei deputati è la Legge 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" la quale fissa attraverso il DPCM 08/07/2003 i "limiti di esposizione¹⁸ e valori di attenzione¹⁹, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti [...] il presente decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità²⁰ per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni." (art. 1 DPCM 08/07/2003).

Per i lavoratori esposti professionalmente a campi elettromagnetici la normativa di riferimento diviene la Direttiva 2013/35/UE che, come "ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della Direttiva 89/391/CEE, stabilisce prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la loro salute e la loro sicurezza che derivano, o possono derivare, dall'esposizione ai campi elettromagnetici durante il lavoro" (art.1).

Il limite di esposizione, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità indicati dal DPCM 08/07/2003 sono esposti in

Figura 44 considerando che:

1. Il valore di attenzione di 10 μT si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno;
2. L'obiettivo di qualità di 3 μT si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopracitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti.

¹⁸ *Limiti di esposizione*: valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti (o a breve periodo).

¹⁹ *Valori di esposizione*: valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti cronici (o di lungo periodo).

²⁰ *Obiettivo di qualità*: Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100 μT per lunghe esposizioni e di 1000 μT per brevi esposizioni.

DPCM 08 Luglio 2003 (f = 50 Hz)	Induzione magnetica [μT]	Intensità campo E [kV/m]
<i>Limite di esposizione</i>	100 μT	5
<i>Valore di attenzione*</i> (Limite per strutture antecedenti il 2003)	10 μT	
<i>Obiettivo di Qualità dopo il 2003*</i>	3 μT	

Figura 59: limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivo di qualità come da DPCM 08/07/2003. *il valore è da intendersi come mediana dei valori calcolati su 24 h in condizione di normale esercizio.

Le componenti dell'impianto sulle quali rivolgere l'attenzione per la valutazione del campo elettromagnetico dell'impianto eolico di Maschito - Palazzo San Gervasio da realizzare sono:

- le linee di distribuzione in MT (interne al parco) per il collegamento tra gli aerogeneratori;
- le linee di vettoriamento in MT (esterne al parco) per il collegamento con la stazione elettrica 30/150 kV;
- la stazione elettrica 30/150 kV;
- il cavidotto in AT di trasporto dell'energia.

Per ogni componente è stata determinata la Distanza di Prima Approssimazione "DPA" in accordo al *D.M. del 29/05/2008*. Dalle analisi, dettagliate nella Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico (elaborato A.12), si è desunto quanto segue:

- per la stazione elettrica 150/30 kV, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in ± 15 m per le sbarre in AT e ± 7 m per le sbarre in MT della cabina utente;
- per i cavidotti in MT di distribuzione interna la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto; si fa presente che la posa dei cavidotti è prevista in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e tanto meno negli ambienti particolarmente

protetti, quali scuole, aree di gioco per l'infanzia ecc., correndo per la gran parte del loro percorso lungo la rete viaria o ai margini delle strade di impianto;

- per i cavidotti del collegamento esterno in MT del parco eolico la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto;
- per il cavidotto in AT la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto.

In conclusione poiché però i limiti di attenzione e qualità previsti sono espressi in riferimento ad ambienti abitativi, scolastici e adibiti alla permanenza prolungata dell'uomo e invece l'area in cui verrà realizzato il campo eolico è attualmente adibito all'agricoltura (in cui non è peraltro prevista la presenza continua di esseri umani) è possibile asserire che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente e/o la popolazione.

SHADOW FLICKERING

Fenomeno potenzialmente impattante sulla salute pubblica è lo Shadow flickering: lo *Shadow flicker* - tradotto letteralmente come ombreggiamento intermittente, è dato dalla proiezione dell'ombra delle pale rotanti degli aerogeneratori sottoposte alla luce diretta del sole. Ciò che si viene a creare è un effetto stroboscopico che vede un "taglio" intermittente della luce solare; tale intermittenza viene a intensificarsi nelle ore vicine all'alba o al tramonto ossia quando la posizione del sole è tale da generare delle ombre più consistenti.

A lungo andare tale alternanza di luce-ombra potrebbe arrecare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso, chiaramente qualora siano presenti abitazioni nelle vicinanze dell'impianto.

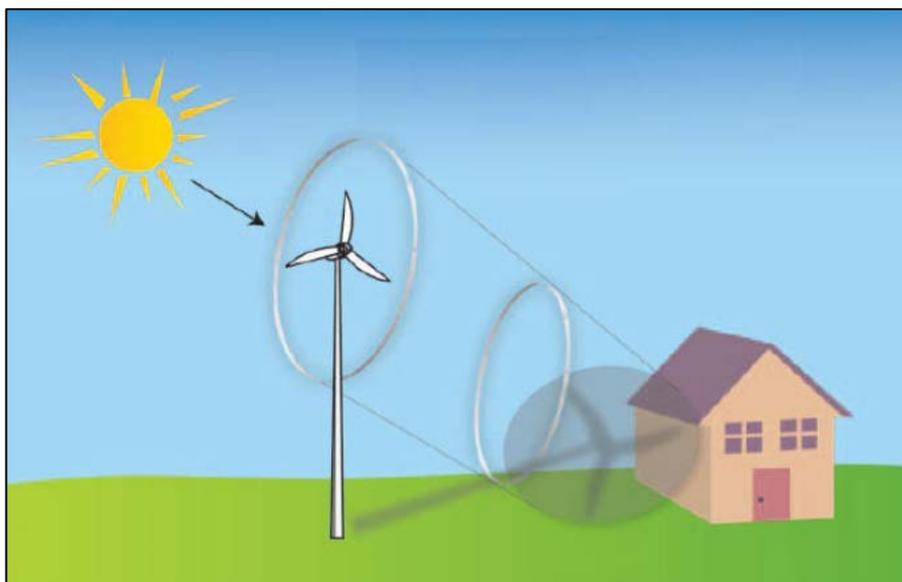


Figura 60: illustrazione del fenomeno di *shadow flickering*

Il fenomeno ovviamente non si verifica nel caso in cui il cielo sia coperto da nuvole o nebbia o ancora in assenza di vento. L'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza a causa di continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica.

Considerando che i generatori di grande potenza (dal MW in su) raramente superano la velocità di rotazione di 20 giri al minuto e che 35 giri al minuto sono equivalenti a 1.75 Hz, si è sicuramente al di sotto del limite inferiore del range di frequenze che possono provocare un senso di fastidio (range tra i 2.5 ed i 20 Hz - Verkuijlen and Westra, 1984).

L'area soggetta a Shadow Flicker non si estende oltre i 500÷1000 m dall'aerogeneratore e le zone a maggiore impatto ricadono entro i 300 m di distanza dalle macchine con durata del fenomeno dell'ordine delle 200 ore all'anno; il flickering, se presente, non supera in genere i 20/30 minuti di durata nell'arco di una giornata.

In Italia, questo fenomeno è meno importante rispetto alle latitudini più settentrionali (come Danimarca, Germania) perché l'altezza media del sole è più elevata e, inversamente, la zona d'influenza è più ridotta.

Per tener conto dell'entità in accezione di intensità e durata del fenomeno si svolgono delle simulazioni con un software specifico che consente di impostare nel dettaglio:

- latitudine locale, allo scopo di considerare il corretto diagramma solare;

- geometria effettiva delle macchine previste, ed in particolare dell'altezza complessiva di macchina, intesa come somma tra l'altezza del mozzo ed il raggio del rotore;
- orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- posizione del sole e quindi proiezione dell'ombra rispetto ai ricettori;
- orografia locale, tramite modello digitale del terreno (DTM);
- posizione dei possibili ricettori (abitazioni) e degli aerogeneratori (layout di progetto).

Ovviamente la simulazione viene effettuata considerando sempre i casi meno favorevoli ipotizzando di avere un cielo limpido di modo da massimizzare l'entità delle ombre generate.

Il software può dunque:

- calcolare le ore complessive di shadow flickering;
- identificare l'area in cui avviene il fenomeno dello shadow flickering per ciascun aerogeneratore.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dall'indagine fatta ed esposta nell'elaborato "*Relazione specialistica - Studio degli effetti di Shadow-flickering*"; a valle di quanto esposto è possibile definire l'impatto legato allo Shadow Flickering come:

- *limitato* nello spazio, in quanto relativo alla sola area afferente la realizzazione del futuro impianto eolico. Come esposto nella *Relazione specialistica* vi sono ben dieci ricettori potenzialmente interessati dal fenomeno ma solo tre di questi sono quelli interessati dal fenomeno per una durata maggiore di 30 h/y - indice di qualità a livello internazionale - ricettori che da un'indagine più approfondita risultano essere strutture adibite alla conservazione dei materiali per attività agro-silvo-pastorali; le abitazioni civili con presenza stabile di persone all'interno sono collocate al di fuori dell'area del parco di progetto e comunque ad una distanza maggiore di 300 m da ciascun aerogeneratore;
- *episodico* durante l'anno in quanto limitato solo ad alcune giornate invernali;
- di *breve durata* nel corso della giornata;
- di *bassa intensità*, dal momento che la luce del sole in inverno è di intensità modesta e, quindi, è modesta anche la variazione dovuta allo Shadow flickering.

Considerando inoltre che la simulazione è stata eseguita seguendo uno scenario di worst case caratterizzato da assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai ricettori, rotore in

movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta ecc.. è possibile definire tale impatto come **basso**.

SICUREZZA VOLO A BASSA QUOTA

Un potenziale pericolo, specie in fase di esercizio, è rappresentato dalla presenza dell'impianto eolico (in quanto elemento sviluppato in verticale) per il volo a bassa quota degli elicotteri.

È possibile ovviare a tale impatto semplicemente andando a render maggiormente visibile l'impianto e nel dettaglio:

- Porre una segnaletica particolare che ne aumenti la visibilità per gli equipaggi di volo;
- Aggiungere l'impianto sulle carte aeronautiche utilizzate dagli equipaggi di volo per i voli a bassa quota.

La "Segnalazione delle opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea" è stata approvata dallo Stato Maggiore della Difesa con circolare n.146/394/4422 del 9 Agosto 2000 la quale distingue gli ostacoli in lineari e verticali stabilendo anche la tipologia di segnalazione, cromatica e/o luminosa, da adottare in base a dove sono collocati gli elementi, se all'interno o all'esterno del centro urbano.

Con riferimento riportato nella circolare richiamata, al fine di garantire la sicurezza del volo a bassa quota, gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati con segnalazione luminosa e cromatica.

Relativamente alla rappresentazione cartografica degli ostacoli, si provvederà ad inviare al C.I.G.A. - Aeroporto di Pratica di Mare, quanto necessario per permettere la loro rappresentazione cartografica.

ROTTURA ORGANI ROTANTI

Durante la fase di esercizio un pericolo per l'uomo è rappresentato dalla caduta dall'alto di oggetti per tale motivo si deve indagare sulla possibile *rottura di organi rotanti* calcolando il valore della *gittata massima*.

Ovviamente il pericolo per l'uomo sorge qualora si verifichi l'evento, non solo, ma devono esser presenti sul posto, e in quel momento, gli elementi sensibili; si assumono per il calcolo le condizioni più gravose possibili di modo da procedere poi a vantaggio di sicurezza.

Per il calcolo della gittata massima fare riferimento all'elaborato *"Relazione specialistica - Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti"*.

Un fattore che potenzialmente potrebbe innescare la rottura e quindi la caduta dall'alto di frammenti di pala è costituito dalla fulminazione motivo per cui gli aerogeneratori vengono dotati di un parafulmine che va ad assicurare, in termini probabilistici, una percentuale del 98% di sicurezza - che tradotto vuol dire avere il 2% di probabilità che la fulminazione possa arrecare danni.

A valle dei calcoli effettuati sulla gittata massima è possibile affermare che non vi è alcun recettore sensibile posto all'interno del buffer generato dalla distanza massima calcolata per rottura degli organi rotanti.

Pertanto l'impatto dovuto al distacco accidentale di una pala è da ritenersi basso.

▪ Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente salute pubblica

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Transito mezzi	Disturbo viabilità	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ottimizzazione segnaletica per distinzione viabilità speciale da ordinaria; ▪ Ottimizzazione viabilità trasporti speciali.
Realizzazione/esercizio impianto	Aumento occupazione	Positivo	/
Realizzazione/esercizio impianto	Impatto su salute	Basso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenersi lontani dai centri abitati, dagli edifici, da abitazioni.

	pubblica		<p><i>In fase di cantiere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adozione dispositivi di sicurezza e modalità operative previste da normativa per la sicurezza sui cantieri; ▪ Barriere fonoassorbenti per eliminare l'impatto acustico in caso di presenza di recettori sensibili; ▪ Esecuzione dei lavori in orari meno sensibili (mai prima delle 8:00 e mai dopo le 20:00). <p><i>In fase di esercizio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Studio di fattibilità acustica per la valutazione preventiva dell'inquinamento acustico. 	Inquinamento acustico: rumori e vibrazioni
--	----------	--	--	--

Tabella 38: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente *salute pubblica*

2.6. Paesaggio: *Sibaritide, Valle del Pollino e Bacino del Lago di Tarsia*

Per la caratterizzazione del Paesaggio, secondo quanto affermato dall'*All. II del DPCM 27 dicembre 1988*, bisogna far "riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva" definendo anche "le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente".

L'analisi dei piani paesistici è già prevista nel paragrafo "*Pianificazione Locale - Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico - QTRP - e Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali*" del *Quadro di Riferimento Programmatico - SIA*; stessa cosa vale per i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici già analizzati nel paragrafo "*Vincoli e tutela dell'ambiente*" sempre del *Quadro di Riferimento Programmatico - SIA*.

Va approfondito l'aspetto paesaggistico effettuando uno "studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo".

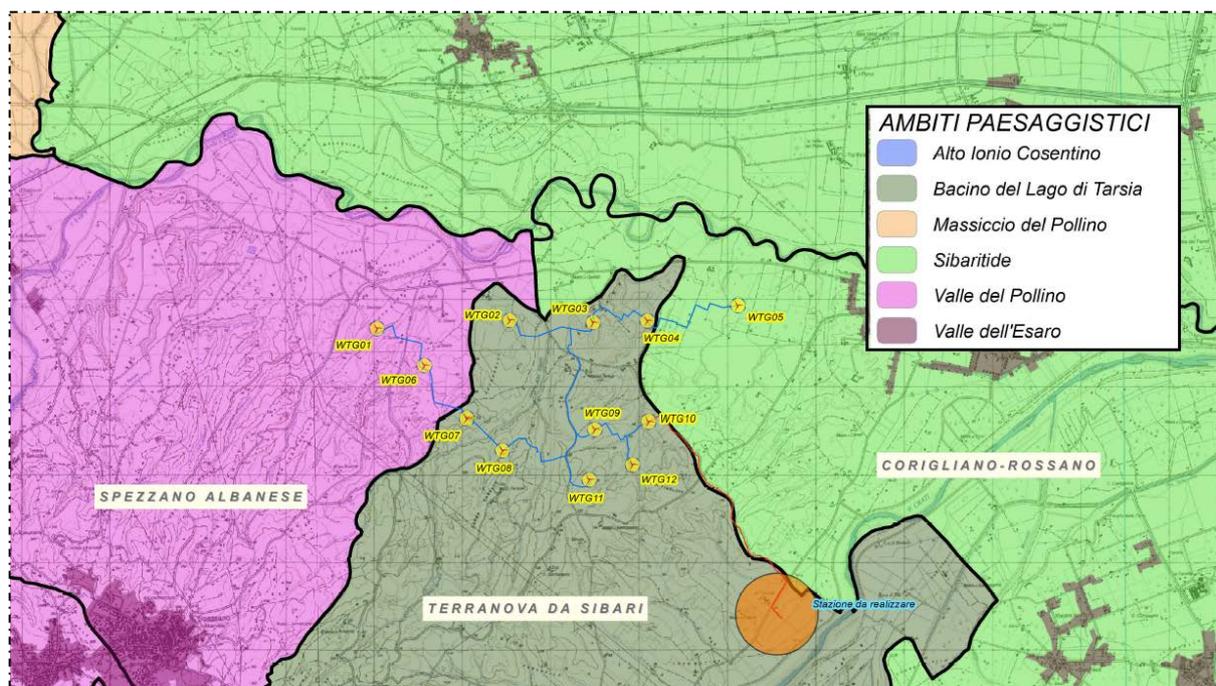


Figura 61: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA2 - Ambiti Paesaggistici"

L'area in cui si colloca l'impianto eolico da realizzare rientra in tre ambiti paesaggistici territoriali regionali (APTR) quali: *l' APTR 9 - lo Ionio Cosentino - in cui ricade il comune di Corigliano - Rossano (CS), l'APTR 10 - il Pollino - in cui ricade il comune di Spezzano Albanese (CS) - e l'APTR 11 - la Valle del Crati - in cui ricade il comune di Terranova da Sibari (CS).*

L'APTR rappresenta una vera e propria identità paesaggistico-territoriale sia nell'aspetto strutturale che nelle risorse in termini di patrimonio ambientale, naturale, storico-culturale ed insediativo; gli APTR a loro volta sono suddivisi in subunità definite UPTR - *Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali* - in cui vengono a dettagliarsi i caratteri identitari di ogni ambito regionale.

Segue una descrizione delle caratteristiche peculiari delle subunità - UPTR - in cui ricadono le WTG del parco eolico - come illustrato nello stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA2 - Ambiti Paesaggistici" riportato in Figura 61; nel dettaglio:

- La UPTR 9.b - *Sibaritide* - Figura 62 - in cui ricade la WTG05;
- La UPTR 10.d - *Valle del Pollino* - Figura 63 - in cui ricadono le WTG01 e WTG06;

- La UPTR 11.b - *Bacino del Lago di Tarsia* - Figura 64 - in cui ricadono le restanti WTG.

La prima UPTR è quella della *Sibaritide* (UPTR 9.b) - Figura 62 - in cui, come già menzionato, ricade la WTG05 - di cui fa seguito una descrizione dei tratti caratterizzanti.



UPTR 9.b

appartenente alla APRT 9. Lo Ionio
Cosentino

Superficie

479,44 kmq

Comuni

Cassano Allo Ionio, Coigliano Calabro,
Rossano



Figura 62: (sopra) foto dell'area della Sibaritide; (di fianco) localizzazione dell'UTPR 9.b della Sibaritide, superficie e Comuni compresi nell'area - Fonte: QTRP Regione Calabria - TOMO III - Atlante degli APTR

La porzione di territorio dell'area della Sibaritide occupa una parte della fascia costiera ionica, compreso tra le estreme propaggini della catena montuosa del Pollino a nord, e dell'altopiano silano a sud.

L'area presenta una pendenza variabile compresa tra la linea di costa fino a raggiungere la quota più alta di questa unità di paesaggio - 1183 mt s.l.m. Cozzo del Pesco - nel comune di Rossano.

La linea di costa si estende per una lunghezza di circa 40 km e si presenta prevalentemente bassa e sabbiosa.

Il territorio caratterizzato dal paesaggio della pianura alluvionale della Piana di Sibari è geomorfologicamente costituito da terreni alluvionali argillosi-sabbiosi, accumuli detritici, depositi alluvionali e fluviolacustri derivanti da depositi continentali .

Il reticolo idrografico presente si contraddistingue per la presenza di numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio e da un corso d'acqua a regime fluviale; il fiume Crati si caratterizza in genere con un andamento meandriforme, a canali intrecciati, nonché di numerosi suoi affluenti - il più importante dei quali è il Coscile. Le sue acque costituiscono per il territorio la fonte principale per l'irrigazione in agricoltura .

La produzione agricola presente è di pregio: la coltura prevalente dell'area è quella di agrumi, ulivi e peschi che si alternano ad aree destinate a vigneto e a coltivazioni di tipo estensivo (grano, frumento, ecc.). La sibiritide è stata una delle prime zone d'Italia insieme alla Piana di Lamezia a coltivare riso e oggi rimane l'unica zona risicola del sud Italia. Nella zona di Rossano e Corigliano rimangono piccoli appezzamenti coltivati a pistacchi.

L'insieme della vegetazione è rappresentato da boschi di pini e querce, soprattutto lungo le rive dei fiumi e lungo i canali; vi sono rimboschimenti a pini, querce ed eucalipti, risulta presente e diffusa anche la macchia mediterranea costituita da ginestra, agave, fico d'India, erica arborea, corbezzolo e leccio .

L'area si presenta interessata da un urbanizzato diffuso; i centri che si distinguono per una certa importanza sono Corigliano e Rossano.

La seconda UPTR è quella della *Valle del Pollino* (UPTR 10.d) - Figura 62 - in cui , come già menzionato, ricadono le WTG01 e WTG06; di seguito una descrizione dei tratti caratterizzanti.

La Valle del Pollino è quella porzione di territorio che si caratterizza per la sua spiccata valenza naturalistico - paesaggistica, ed il parco con i suoi endemismi e le sue peculiarità rappresenta il fattore identitario di quest'area.

L'area si presenta con pendenza variabile fino a raggiungere la quota più alta di questa unità di paesaggio - 1987 mt s.l.m. Cozzo del Pellegrino - nel comune di San Donato di Ninea. Il territorio è caratterizzato da un paesaggio collinare-montano boschivo, a vegetazione rada e media antropizzazione, geomorfologicamente costituito da profonde valli e da versanti aspri ed acclivi di natura prevalentemente calcarea che comprendono il Cozzo del Pellegrino della Mula e della Montea; l'area è interessata da fenomeni carsici di una certa importanza come il pianoro carsico (Piano di Campolungo) che prosegue, intervallato da piccoli dossi fino alla Mula .



UTPR 10.d

appartenente alla APRT 10. Il Pollino

Superficie

392,58 kmq

Comuni

Acquaformosa, Altomonte, Firmo, Lungro, Mottafallone, San Donato Di Ninea, San Lorenzo del Vallo, San Sosti, Sant'Agata Di Esaro, Spezzano Albanese



Figura 63: (sopra) foto dell'area della Valle del Pollino; (di fianco) localizzazione dell'UTPR 10.d della Valle del Pollino, superficie e Comuni compresi nell'area - Fonte: QTRP Regione Calabria - TOMO III - Atlante degli APTR

Il reticolo idrografico si contraddistingue con numerosi corsi d'acqua molto ripidi prevalentemente a regime torrentizio, quali il Grondo, il Rosa (che in particolare dà luogo alle omonime gole), l'Occido e da un corso d'acqua a regime fluviale quale l'Esaro .

L'agricoltura si sviluppa alle quote più basse sulle fasce collinari in prossimità dei centri abitati, di particolare importanza sono i vigneti autoctoni produttori i vini balbini di Altomonte. Presenza di pascoli d'alta quota, esercitati prevalentemente nella forma brada, di bovini ed equini.

L'insieme della vegetazione è rappresentato alle quote più alte da estese faggete, ma sono presenti anche boschi misti di roverella, ontano napoletano e carpino nero. Le cime più alte invece si presentano nude o caratterizzate da aride praterie d'alta quota.

L'area è interessata da un urbanizzato diffuso, con presenza di piccoli e medi nuclei urbani di grande interesse paesaggistico storico - culturale che si assestano ad una quota compresa fra i 300 mt e gli 800 mt s.l.m. fra cui: Altomonte, tipico insediamento che conserva un'impostazione medievale - con antiche case sulle quali vi sono portali in pietra dei sec. XVII-XIX, opera dei scal-pellini locali; nonché i centri di origine albanese (Spezzano

Albanese, Lungro, Firmo e Acquaformosa) che mantengono ancora intatte le specificità linguistiche e culturali Arberesh.

La terza UPTR è quella del *Bacino del Lago di Tarsia* (UPTR 11.b) - Figura 62 - in cui, come già menzionato, ricadono tutte le altre WTG fatta eccezione per le sopramenzionate WTG01, WTG05 e WTG06; di seguito una descrizione dei tratti caratterizzanti.



UPTR 11b

appartenente alla APRT 11. La Valle del Crati

Superficie

323 kmq

Comuni

Bisignano, San Cosmo Albanese, San Demetrio Corone, San Giorgio Albanese, Santa Sofia D'Epiro, Tarsia, Terranova di Sibari, Vaccarizzo Albanese, Corigliano Calabro



Figura 64: (sopra) foto dell'area del *Bacino del Lago di Tarsia*; (di fianco) localizzazione dell'UTPR 11.b del Bacino del Lago di Tarsia, superficie e Comuni compresi nell'area - Fonte: QTRP Regione Calabria - TOMO III - Atlante degli APTR

La porzione di territorio afferente il Bacino del Lago di Tarsia viene attraversato interamente dal fiume Crati che, fa da elemento ordinatore degli insediamenti urbani prima che esso inizi ad attraversare la piana di Sibari.

L'area si presenta a pendenza variabile con una quota di poco più di 20 mt s.l.m. - comune di Terranova da Sibari - fino a raggiungere il punto più alto di questa unità di paesaggio - nel comune di San Demetrio Corone - pari ad 822 mt s.l.m..

Il territorio è caratterizzato da un paesaggio vallivo-collinare agricolo costituito in massima parte dal basamento di calcari a calpionelle ed ofioliti, nell'area di Terranova da Sibari e

metamorfico negli altri comuni su cui si sono depositati sedimenti del pliocene e del quaternario .

Il reticolo idrografico presente si contraddistingue per la presenza di numerosi corsi d'acqua a regime torrentizio, a spiccato carattere di fiumara e da un corso a regime fluviale; il fiume Crati si caratterizza in genere per un andamento meandriforme, a canali intrecciati. Le sue acque costituiscono per il territorio la fonte principale per l'irrigazione in agricoltura, anche per la presenza della diga di Tarsia .

Elementi fortemente identitari di questa unità di paesaggio sono i piccoli centri agricoli di origine albanese che mantengono ancora intatte le specificità linguistiche e culturali arbereshe.

L'UPTR è caratterizzata da un paesaggio agricolo: la coltura prevalente è quella degli ulivi, agrumi, frutteti nonché produzioni ortofrutticole in genere; per quanto concerne la vegetazione prevalente invece laddove il territorio non è interessato da un'utilizzazione a fini agricoli, si ritrovano piccole tessere di paesaggio con castagneti, querceti (rovere e faggeto).

L'area è interessata da un tessuto urbanizzato diffuso, caratterizzato da centri di piccola e media dimensione a valenza storico-culturale. Tra questi emerge Bisignano, l'unico centro con una minima dotazione di servizi.

2.6.1. Inserimento paesaggistico del parco eolico

Nonostante gli aerogeneratori ricadano in tre APTR ad alto valore paesaggistico - come descritto nel paragrafo precedente - l'area meramente puntuale occupata per l'installazione degli stessi è stata scelta a seguito di una serie di accortezze tra cui quella di:

- escludere a priori le aree ritenute non idonee in adesione ai criteri di tutela paesaggistica e ambientale (es. aree non idonee menzionate dal PAI, Parchi Nazionali e Regionali, Aree marine ecc...) - come da indicazioni da normativa regionale²¹;
- attenzionare oltretutto le aree di interesse naturalistico ed ambientale, anche quelle di interesse agrario nonché di interesse archeologico, storico e architettonico;
- approfondire una serie di aspetti quali caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, disposizione degli aerogeneratori sul territorio,

²¹ Vedasi paragrafo "Vincoli e tutela dell'ambiente" del SIA - Quadro di riferimento Programmatico

caratteri delle strutture (con indicazioni riguardanti materiali, colori, forma, ecc.), qualità del paesaggio ecc...

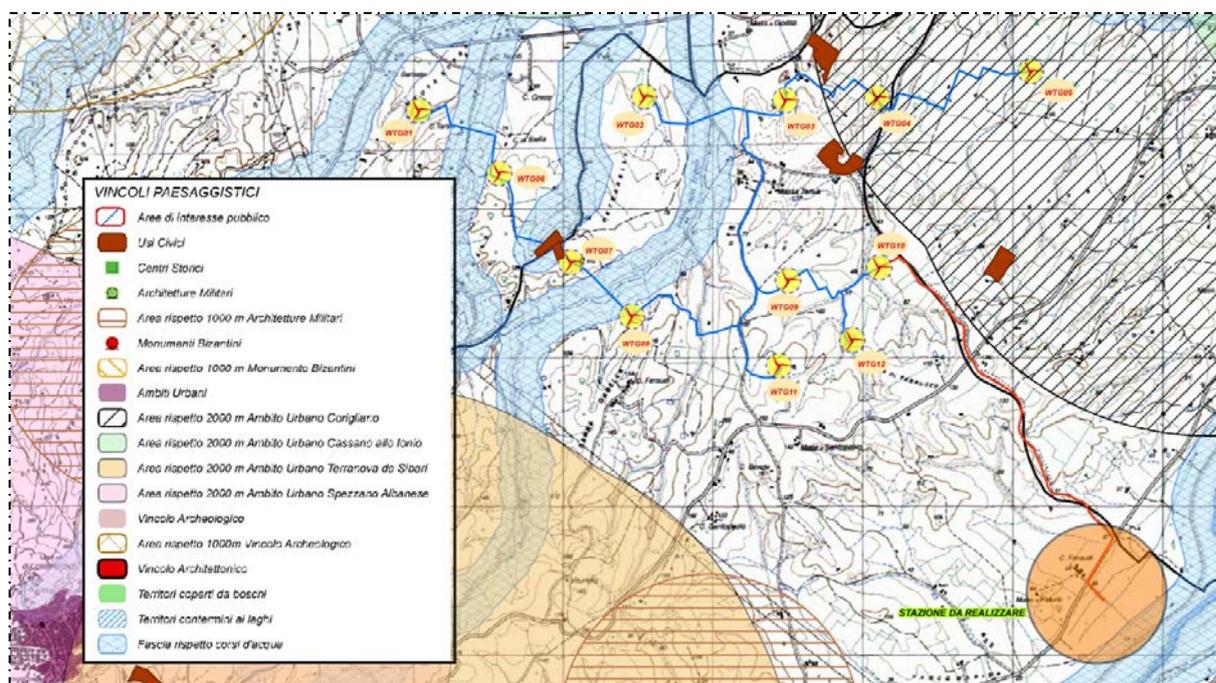


Figura 65: stralcio dell'elaborato grafico "A168.1 - Carta dei vincoli paesaggistici"

Per quanto concerne il primo punto che riguarda le *aree non idonee* - come ampiamente trattato nel *Quadro di riferimento Programmatico - SIA*²² - sono state escluse tutte le aree assoggettate a vincolo. Come inoltre illustrato dagli stralci degli elaborati "A168.1 - Carta dei vincoli paesaggistici" (Figura 65), "A16A8.2 - Carta dei vincoli ambientali di area vasta" (Figura 66) e "A17SIA4 - Carta Generale Dei Vincoli Ambientali E Territoriali" (Figura 67) non vi sono vincoli nelle zone attestanti la presenza degli aerogeneratori e/o del cavidotto interno ed esterno: le uniche particolarità sovvenute sono l'attraversamento di parte del cavidotto interno - nei pressi delle WTG07 e WTG08 - di un'area adibita ad usi civili e del cavidotto esterno ricadente in un'area identificata come corridoio ecologico.

²² Si faccia riferimento al *Quadro di riferimento Programmatico - SIA*, paragrafo "Vincoli e tutela dell'Ambiente"

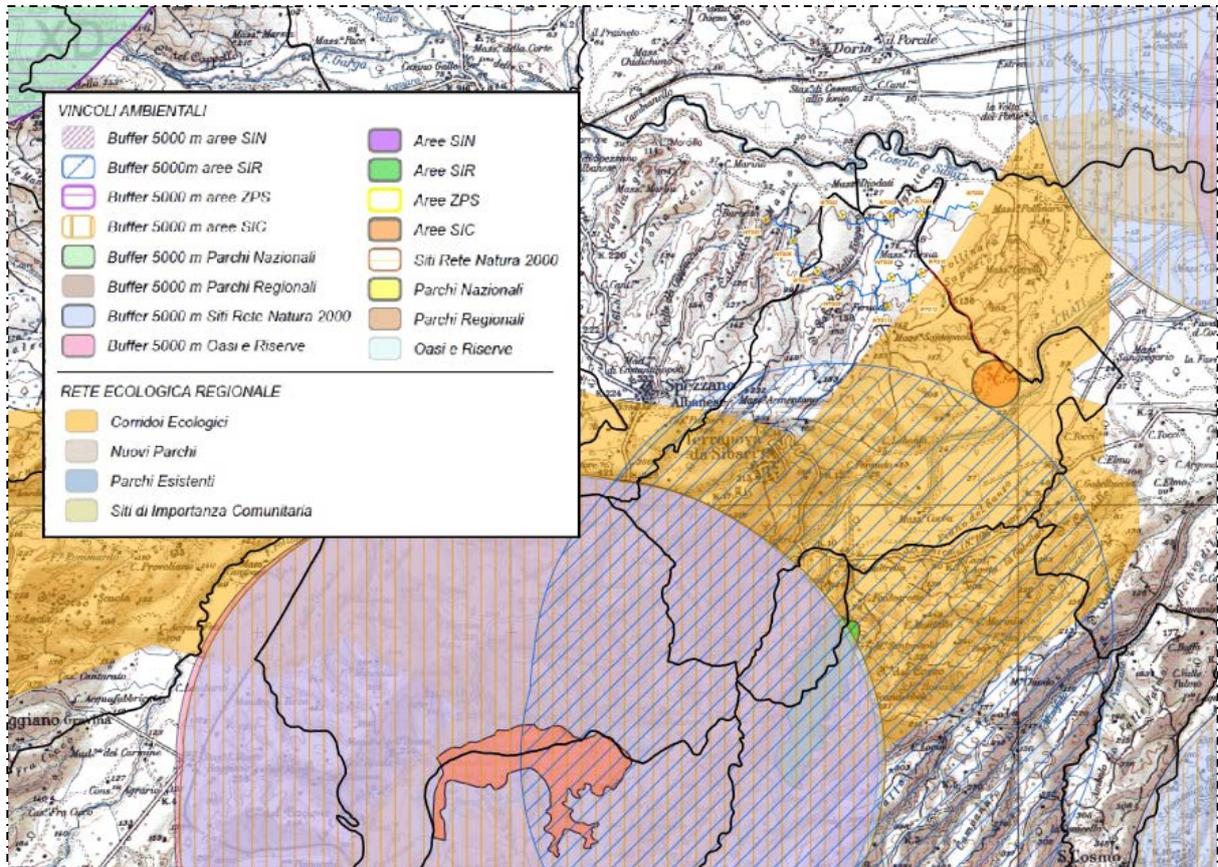


Figura 66: elaborato grafico riportante tutti i vincoli ambientali "A16A8.2 - Carta dei vincoli ambientali di area vasta"

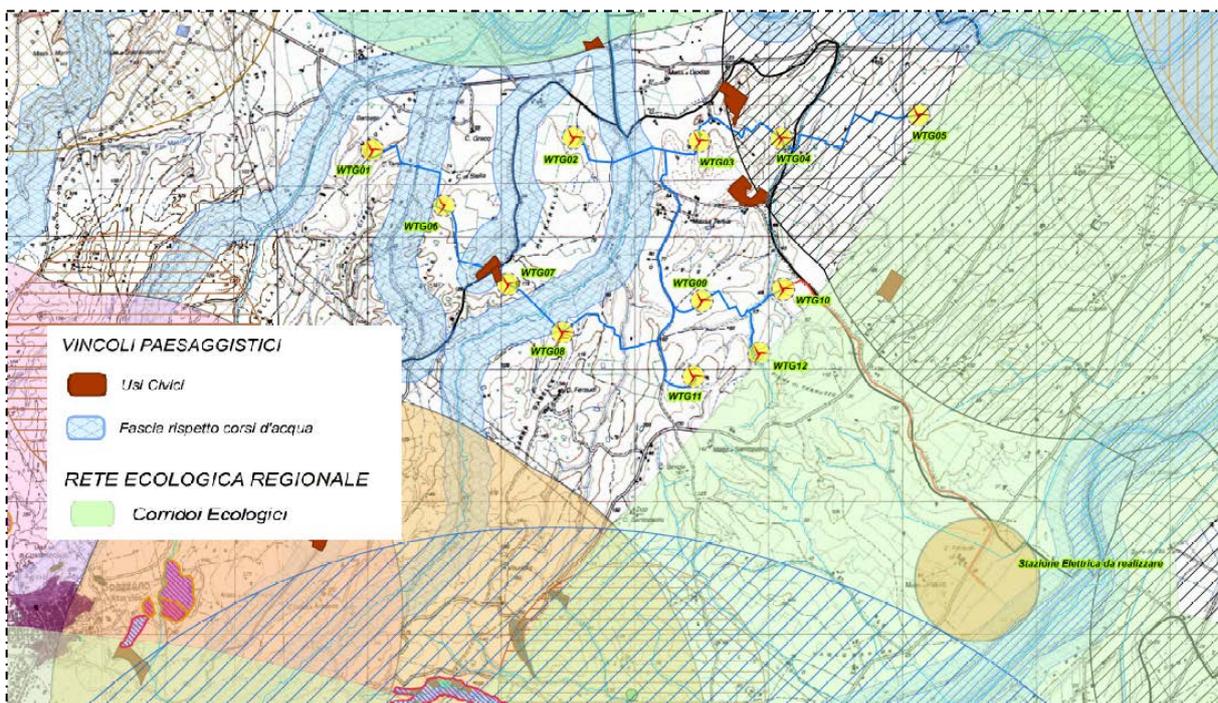


Figura 67: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA4 - Carta Generale Dei Vincoli Ambientali E Territoriali"

Per corridoio ecologico si intende *“un sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo quindi attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate. Lavorare sulla rete ecologica significa creare e/o rafforzare un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati, andando così a contrastare la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla biodiversità”* - ISPRA²³

Da sottolineare che - in generale - né le cabine di trasformazione, né i cavidotti rappresentano un motivo di impatto visivo essendo le prime interne ai piloni degli aerogeneratori ed i secondi interrati lungo tutto il tracciato; tuttavia nel caso specifico pur essendo un'area a valenza ambientale, l'impatto è da ritenersi assolutamente nullo trattandosi appunto del cavidotto (interrato, come appena menzionato); stesso principio vale per gli usi civici. Diverso è per la cabina della sottostazione che, seppur presente, avrà uno sviluppo del tutto limitato in altezza - specie in confronto agli aerogeneratori - così come in termini di occupazione del suolo per cui l'impatto nei confronti del corridoio ecologico è sì presente, ma del tutto trascurabile.

Per quanto concerne invece le accortezze in merito a caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, disposizione degli aerogeneratori sul territorio, caratteri delle strutture, qualità del paesaggio ecc... I criteri di progettazione del layout per l'impianto in questione sono ricaduti non solo sull'ottimizzazione della risorsa eolica presente in zona, ma su una gestione ottimale delle viste e di armonizzazione con l'orografia.

Per evitare l'introduzione di nuove strade, l'impianto sarà servito quasi esclusivamente dalla viabilità esistente; si prevede la sola costruzione di brevi tratti di strada per raggiungere le postazioni di macchina: le strade che seguono e consolidano i tracciati già esistenti saranno realizzate in stabilizzato ecologico composto da frantumato di cava dello stesso colore del terreno. Lievi modellazioni e rilevati in terra delimitano le piazzole di servizio. L'area necessaria per la movimentazione durante la fase di cantiere - a montaggio degli aerogeneratori ultimato - subirà un processo di rinaturalizzazione e durante il periodo di esercizio dell'impianto stesso sarà ridotta a semplice diramazione delle strade che servono le piazzole di accesso.

²³ La definizione di Corridoio ecologico proviene da ISPRA:
<https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/biodiversita-1/reti-ecologiche-e-pianificazione-territoriale/reti-ecologiche-a-scala-locale-apat-2003/cose-una-rete-ecologica>

Salvaguardandone le caratteristiche e l'andamento, l'insieme delle strade diventa il percorso ottimale per raggiungere l'impianto eolico anche per i conduttori dei fondi e/o per eventuali escursionisti.

Il sistema di infrastrutturazione complessiva dell'impianto - accessi, strada, campo, cabine di distribuzione e cavidotto - è pensato per assolvere le funzioni strettamente legate alla fase di cantiere e alla successiva manutenzione degli aerogeneratori; il suolo viene semplicemente costipato per consentire il transito dei mezzi durante il cantiere e nelle successive fasi di manutenzione. In linea generale il sistema di infrastrutturazione dell'impianto è realizzato con elementi facilmente removibili e la stessa tecnica di trattamento dell'area carrabile consente una successiva facile rinaturalizzazione del suolo.

In definitiva il progetto individua il quadro delle relazioni spaziali e visive tra le strutture, il contesto ambientale, insediativo, infrastrutturale, le proposte di valorizzazione dei beni paesaggistici e delle aree, le forme di connessione, fruizione ed uso che contribuiscano all'inserimento sul territorio; *il tutto al fine di calibrare il peso complessivo dell'intervento rispetto ai caratteri attuali del paesaggio e alla configurazione futura, nonché i rapporti visivi e formali determinati, con una particolare attenzione alla percezione dell'intervento dal territorio, dai centri abitati e dai percorsi, all'unità del progetto, alle relazioni con il contesto.*

2.6.2. Il bacino visivo e le analisi effettuate

Le operazioni necessarie ai fini dell'individuazione dello spazio visivo interessato dagli aerogeneratori e delle relative condizioni di visibilità sono:

- l'individuazione di tutti i punti dai quali l'ambito territoriale considerato risulta visibile ed analizzabile ossia la determinazione del bacino visuale;
- l'individuazione delle condizioni e delle modalità di visione attraverso la definizione dei punti di vista significativi.

Queste due operazioni permettono la stesura delle carte di base per l'analisi della visibilità dell'impianto.

La massima profondità attribuibile ad una vista è funzione delle dimensioni dell'oggetto della vista - in questo caso degli aerogeneratori - ma generalmente non vengono considerate profondità superiori ai 10 km.

Per estendere l'analisi paesaggistica attorno al centro abitato dei comuni di Spezzano Albanese, Terranova da Sibari e Corogliano-Rossano fino alle principali strade panoramiche e/o provinciali/statali, il campo visivo nel caso specifico si è allargato a circa 20 km.

Nel bacino visivo non vi sono altri parchi eolici installato nelle immediate vicinanze rispetto a quello di progetto.

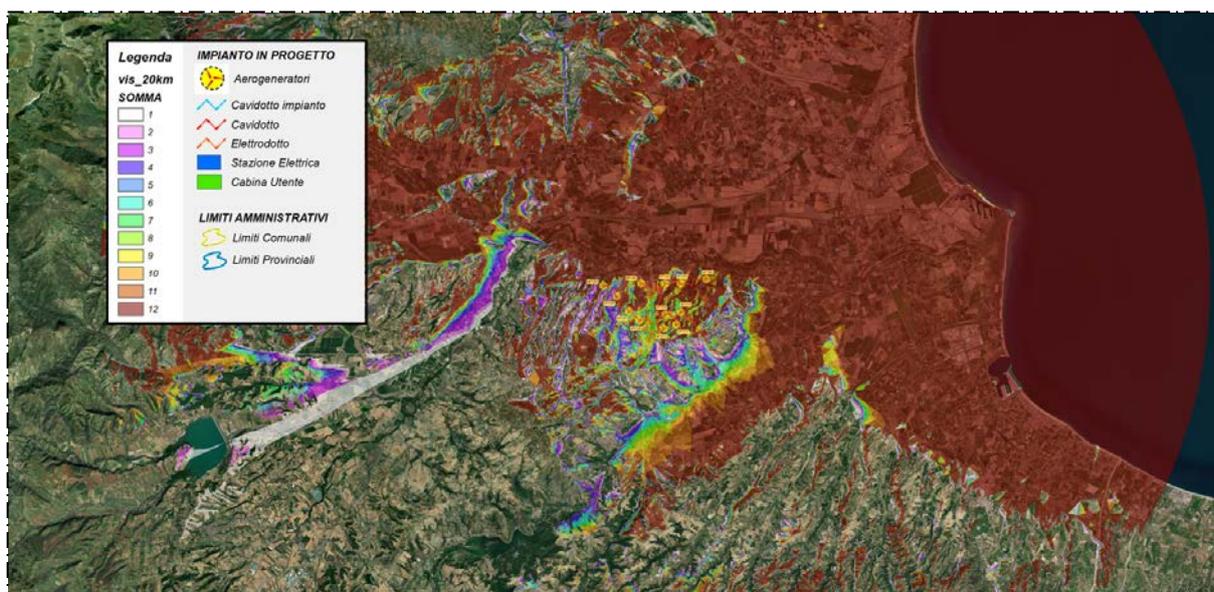


Figura 68: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA13 - Carta dell'intervisibilità"

Lo studio delle condizioni di visibilità dell'area di impianto è stato dunque approfondito, come già detto, attraverso la predisposizione di una mappa di intervisibilità - si veda l'elaborato grafico "A17SIA13 - Carta dell'intervisibilità" di cui si riporta uno stralcio in Figura 68. Da tale elaborato è possibile notare come le porzioni di territorio da cui risultano visibili gli aerogeneratori si incentrino perlopiù sulla zona costiera - in direzione nord-est dell'impianto - dovuto al fatto che le turbine saranno stanziate sulle alture traendo vantaggio dalle posizioni maggiormente esposte e predisposte al vento; la visibilità si riduce al minimo - anche nelle immediate vicinanze delle turbine stesse - dalla direzione opposta (direzione sud-ovest rispetto all'impianto).

Altro aspetto che riguarda la visibilità ma che si incentra perlopiù sulla distanza nei riguardi di case/abitazioni/capannoni/strutture situate nell'intorno degli aerogeneratori stessi viene approfondito nell'elaborato grafico "A17SIA11 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" di cui si riporta uno stralcio in Figura 69. In tale

elaborato si va a valutare nell'intorno dell'area di buffer di 1 km la distanza che intercorre tra la struttura presente e il singolo aerogeneratore.

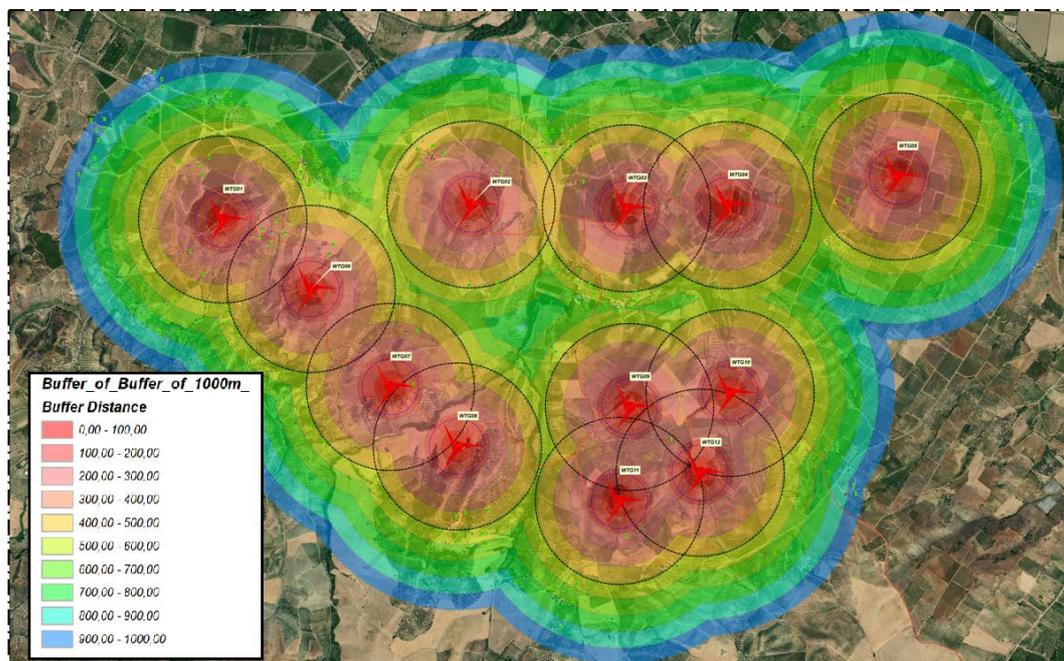


Figura 69: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA11 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso"



Figura 70: stralcio dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio"

Tale situazione viene poi puntualmente analizzata nell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - *Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio*" - Figura 70 - dove grazie all'analisi dei dati desunti da Google Earth - incrociati con quelli ricavati dal catasto - è stato possibile desumere quanto segue.

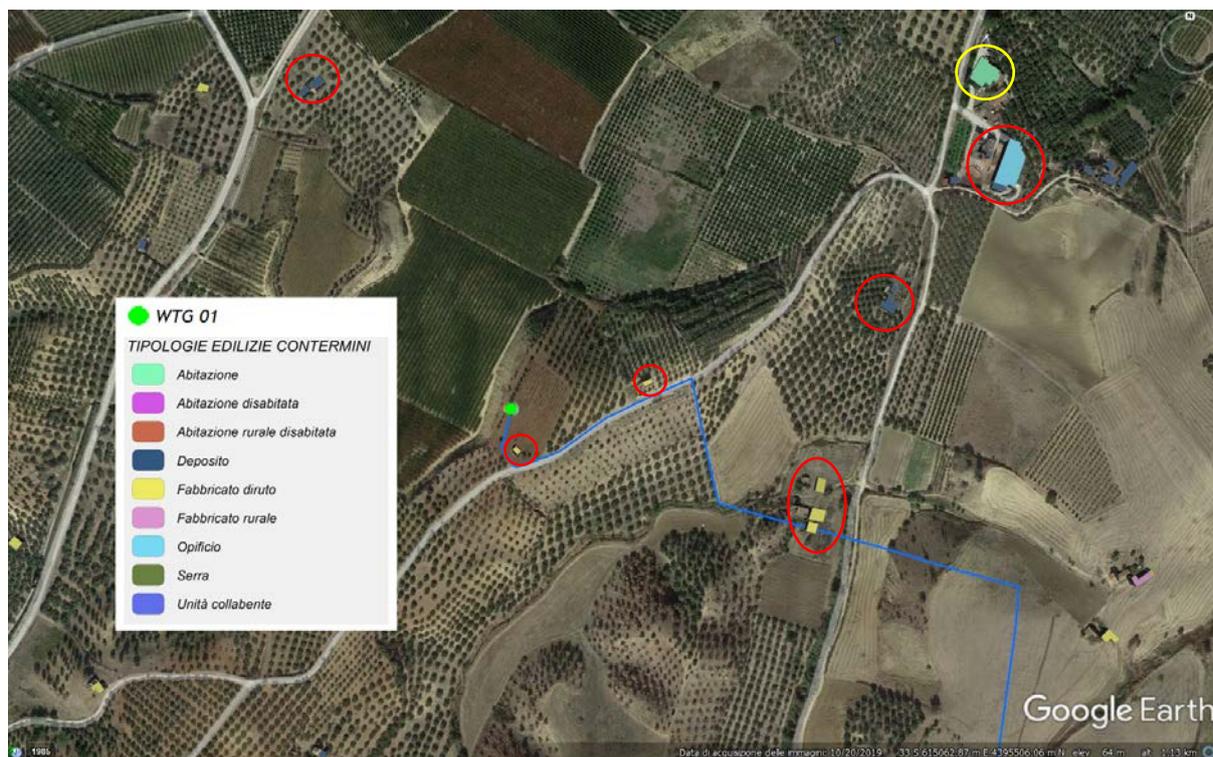


Figura 71: inquadramento su WTG01 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - *Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio*" riportata su Google Earth

Per quanto concerne la:

- WTG01 - riportata in Figura 71 - a soli 40 m circa - in direzione S dall'aerogeneratore - e 130 m circa - in direzione E - vi sono due strutture identificate come *fabbricato diruto*; altri tre *fabbricati* sono presenti, in direzione E, a 320 m di distanza; a 380 m - in direzione N-O - e a 390 m circa - in direzione N-E - due *depositi*, un *opificio*, a 540 m circa, ed un' *abitazione* a 580 m circa in direzione N-E;
- WTG02 - riportata in Figura 72 - la più vicina è un' *abitazione disabitata* che dista, in direzione N-E, 230 m circa dall'aerogeneratore; più distante un' *unità collabente* situata a circa 620 ad est; un *deposito*, in direzione N-O, a 350 m circa dietro al quale si stanza un' *abitazione rurale disabitata* (400 m circa);
- WTG03 - riportata sempre in Figura 72 - per la quale il più vicino risulta esser un *fabbricato diruto*, in direzione N-E dall'aerogeneratore, a 200 m circa, segue un

deposito a 260 m circa nella stessa direzione; un'*unità collabente* a 320 m circa in direzione N-O e più distante, a 430 m circa un'*abitazione disabitata* in direzione sud. Sono sì presenti delle *abitazioni*, in direzione S, ma si collocano a 570 m e 600 m circa rispettivamente dall'aereogeneratore.

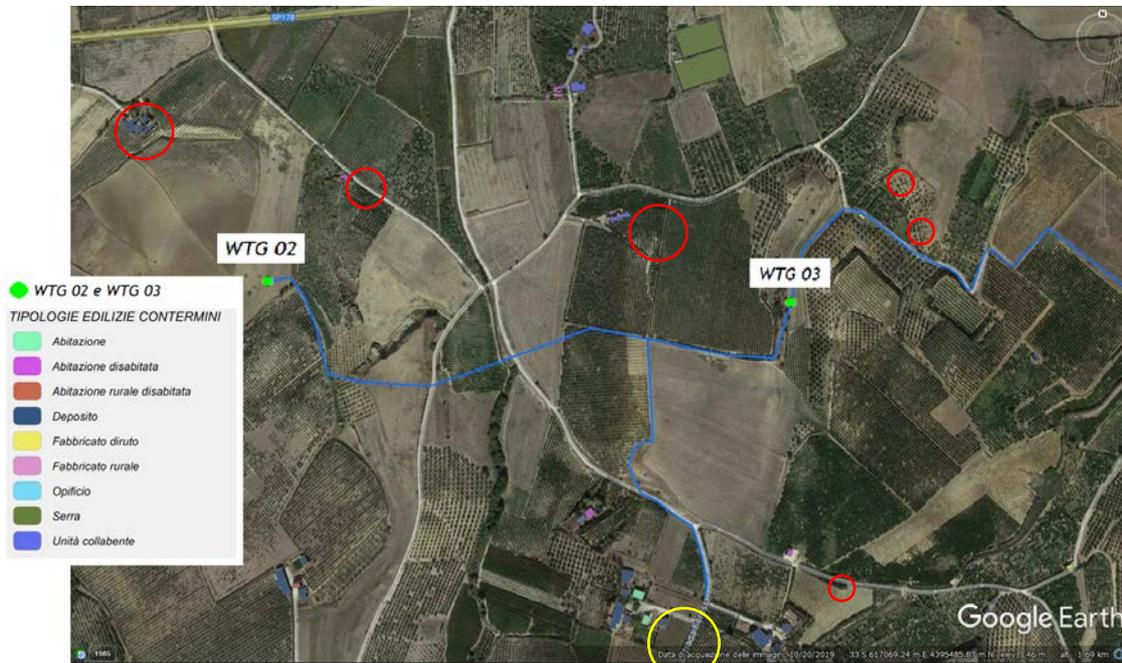


Figura 72: inquadramento su WTG02 e WTG 03 - distanza dall'abitato, visualizzazione dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

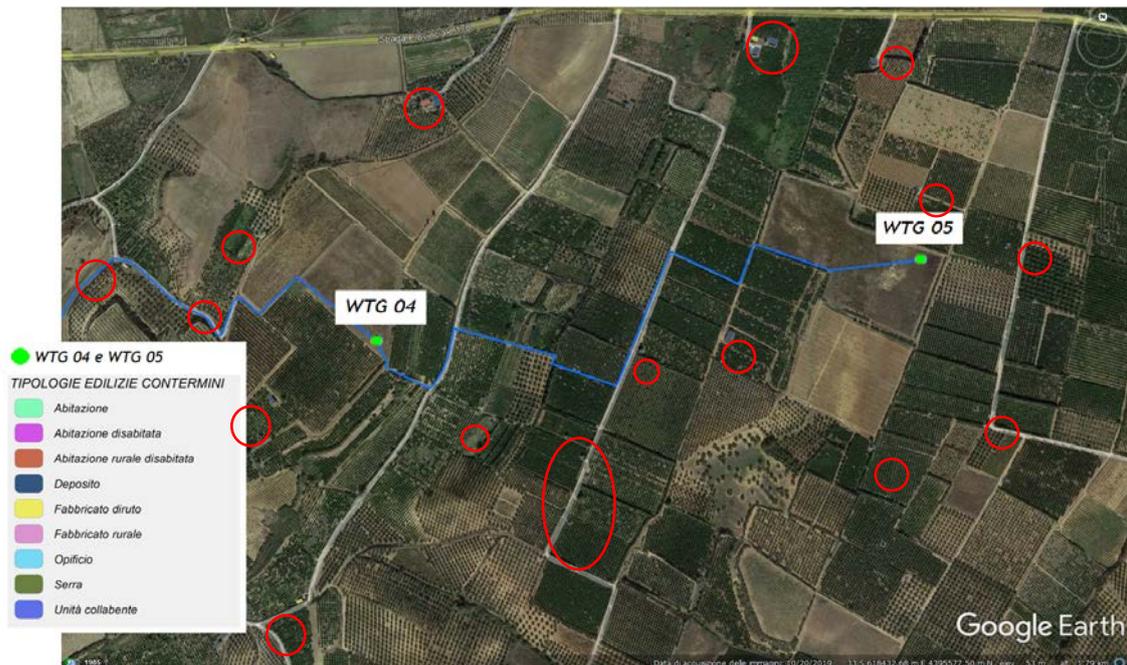


Figura 73: inquadramento su WTG04 e WTG 05 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

- WTG04 - riportata in Figura 73 - attorniata da svariati *depositi*: il più vicino a 210 m circa in direzione S-O, segue un altro a 220 m circa in direzione S-E, un intero gruppo nella stessa direzione a partire dai 400 m circa ed altri ancora a 280 m e 300 m (direzione N-O) e 370 m (direzione E); in direzione N a 470 m circa, un'*abitazione rurale disabitata* accanto alla quale vi sono due depositi e per finire due *fabbricati* diruti in direzione O e S, a 505 m e 490 m circa rispettivamente;
- WTG05 - riportata sempre in Figura 73 - per la quale il più vicino, a 130 m circa in direzione N, risulta essere un *deposito*, un altro a 160 m circa (direzione E), poi più distanti uno a 300 m circa (direzione S-E), a 370 m (direzione N), a 390 m circa (direzione S-O e un altro direzione N). Oltre i 500 m e per la precisione a 530 m circa in direzione N-O vi è un *fabbricato diruto* attorniato da tre *depositi*. Dalla Figura 74, spostandosi molto più a destra delle WTG05, è possibile notare la presenza di *abitazioni*: due sono collocate in direzione N-E a 720 m e 820 m circa; un'altra in direzione S-E a circa 1 km di distanza. Sempre a N-E vi è, a 620 m circa, un'*abitazione rurale disabitata*.

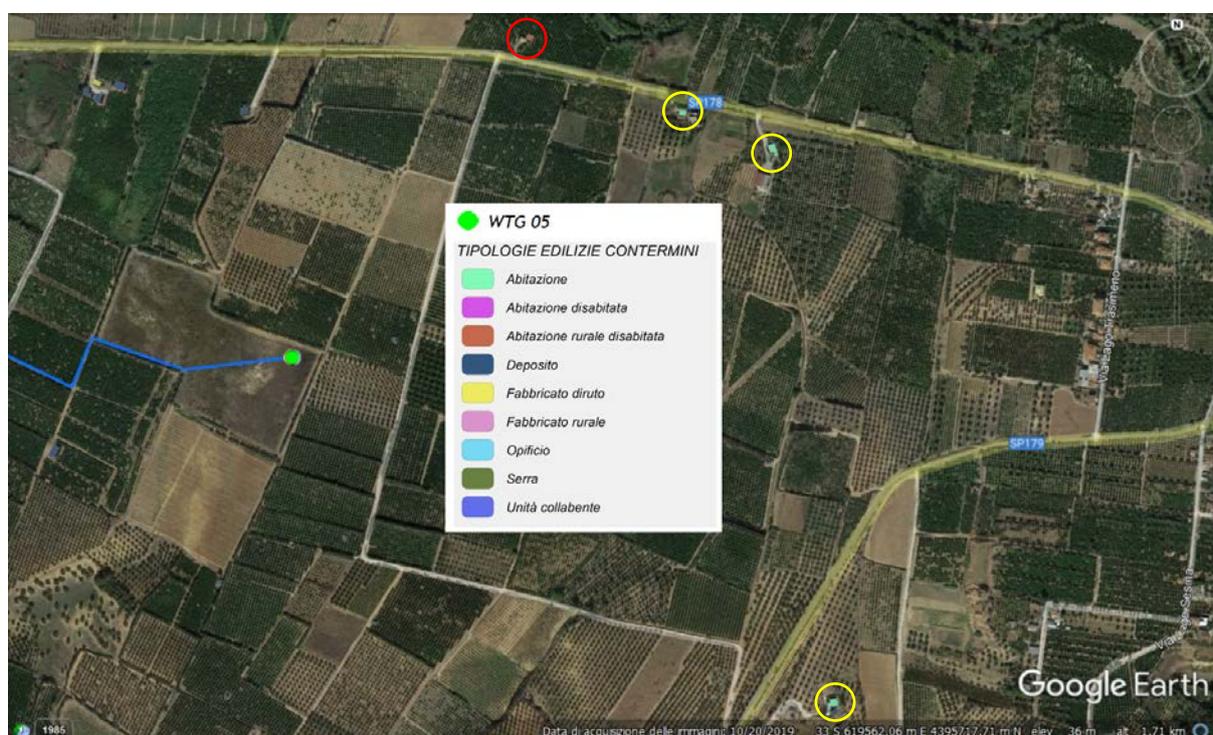


Figura 74: inquadramento su WTG 05 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

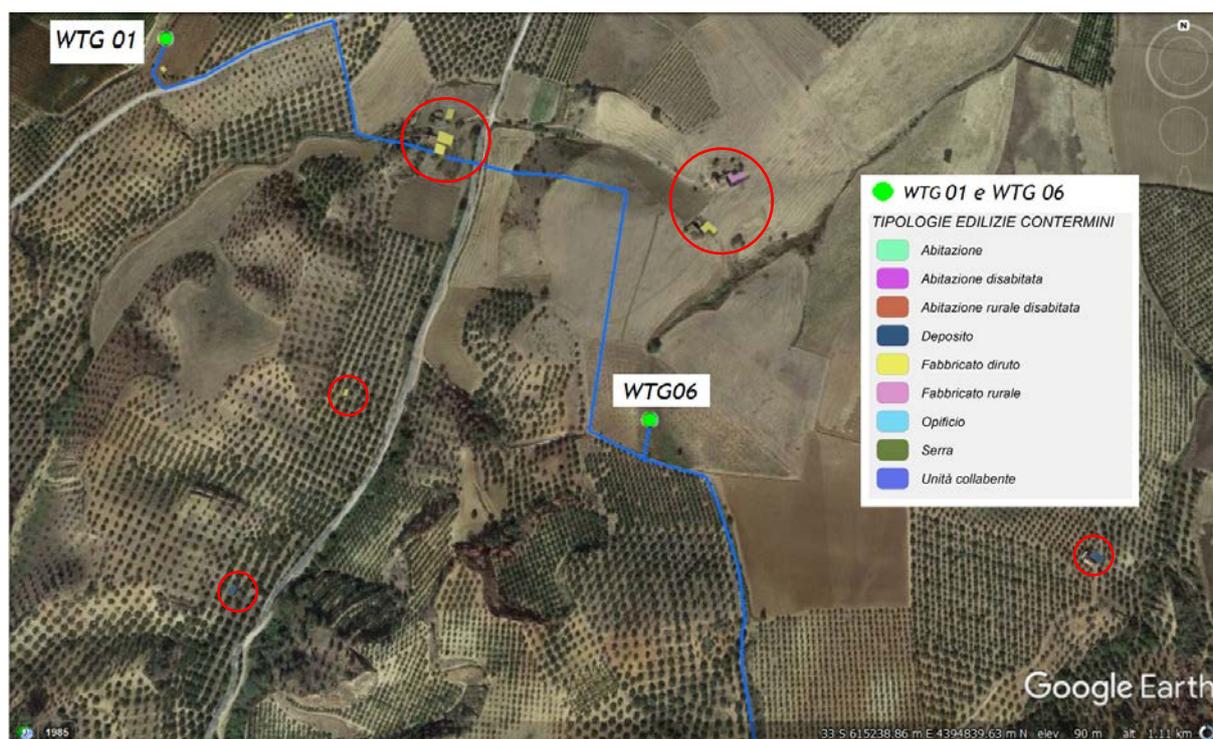


Figura 75: inquadramento su WTG06 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

- WTG06 - riportata sempre in Figura 75 - il più vicino risulta essere un fabbricato diruto a 210 m circa in direzione N-E dietro al quale si stanziava un'abitazione disabitata (270 m circa); vi sono altri fabbricati in direzione O a 310 m circa ed altri tre a partire dai 380 m circa (direzione N-O). dei depositi si stanziavano più distanti; per la precisione a 430 m in direzione S-E e a 440 m circa in direzione S-O;
- WTG07 - riportata in Figura 75 - vi è un gruppo di fabbricati collocati in direzione E dall'aerogeneratore a 90 m circa, un altro più distante, a 470 m circa, in direzione N ed un gruppo di depositi a 470 m circa in direzione S-O;
- WTG08 - riportata in Figura 76 - si scorge il gruppo di fabbricati - collocati nelle vicinanze della WTG07 - a 470 m circa in direzione N-O; più vicino, a 440 m circa in direzione S un'unità collabente e più distante, a 510 m circa, in direzione E un deposito;

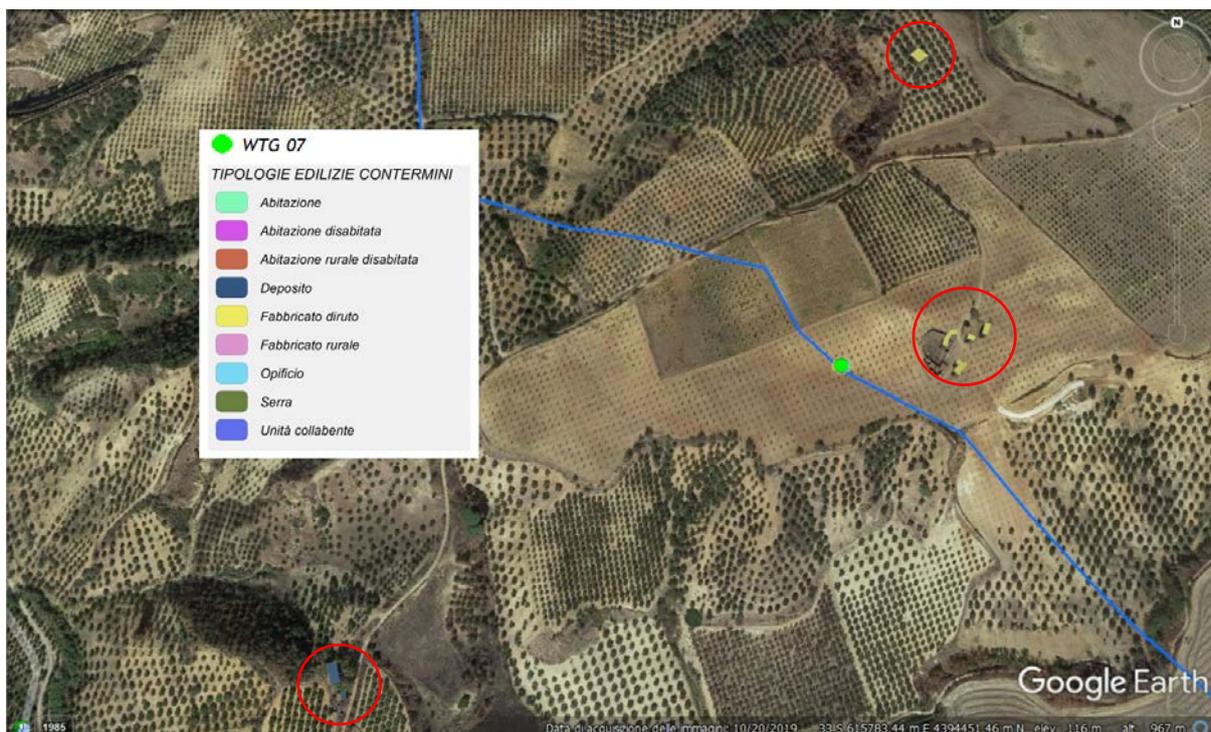


Figura 76: inquadramento su WTG07 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

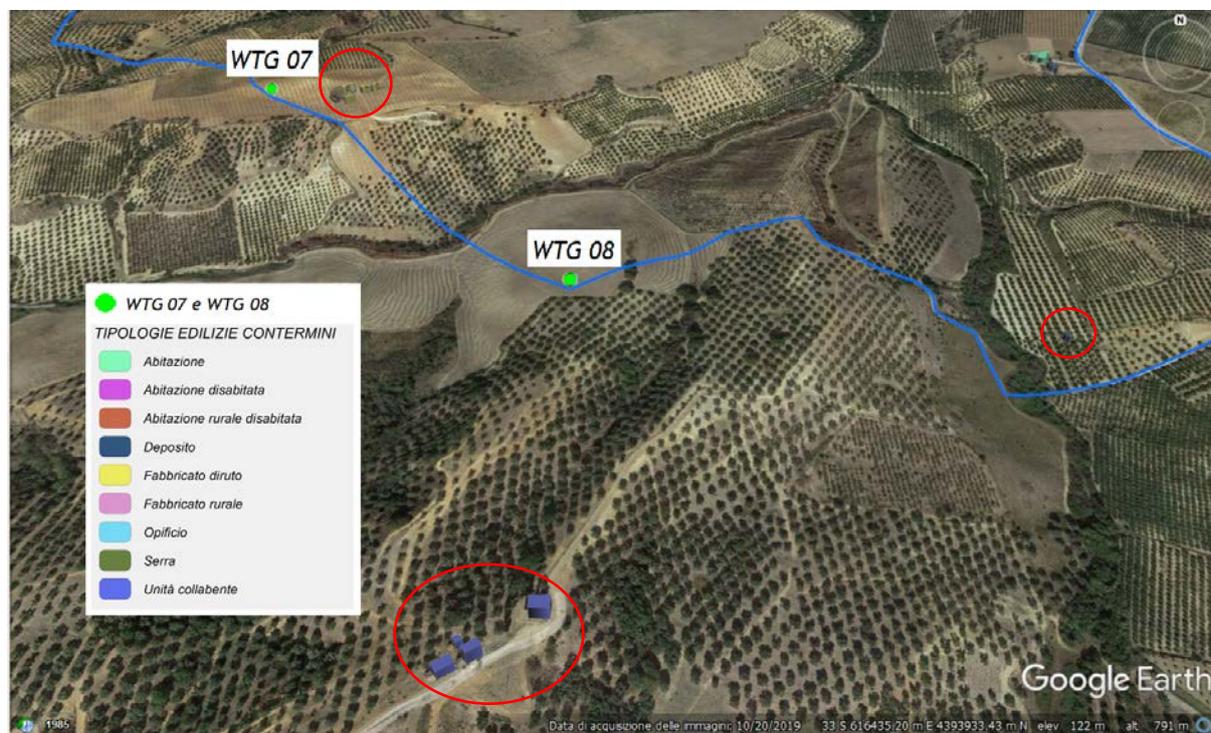


Figura 77: inquadramento su WTG08 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

- WTG09 - riportata in Figura 78 - qui le più vicine risultano essere un'*unità collabente* situata a 280 m circa (direzione S-E) ed un deposito a 300 m (direzione S-O); più distante un altro *deposito* a 460 m circa in direzione N-O in adiacenza ad un'*abitazione* che però dista 490 m circa dall'aerogeneratore. Altre due *abitazioni* sono presenti nella stessa direzione ma ad una distanza di 700 m e 740 m circa rispettivamente. Sempre a distanza (610 m circa) in direzione N un gruppo di *depositi*.
- WTG10 - riportata sempre in Figura 78 - nelle immediate vicinanze non vi è nulla: la struttura più vicina si categorizza come *deposito* a 410 m circa in direzione S-O dall'aerogeneratore; nella stessa direzione altri *depositi* rispettivamente a 530 m e 660 m circa. Altri *depositi*, presenti in gruppo, in direzione N-O a 650 m e a 840 m circa; un altro gruppo di *depositi* si stanZIA in direzione S-E (a 700 m circa) dietro ad un *fabbricato* che dista 610 m circa dall'aerogeneratore. Presenti anche un'*unità collabente* a 490 m circa (direzione S-O), due *fabbricati* a 670 m e 730 m circa (il primo in direzione N, il secondo in direzione E). Presente anche un'*abitazione* in direzione S-E ma a 760 m circa distante.
- WTG11 - riportata sempre in Figura 79 - nelle immediate vicinanze non vi è nulla: la struttura più vicina si categorizza come *deposito* a 430 m di distanza in direzione S-O; un altro *deposito* è presente a 540 m circa in direzione N-O. Presenti due *unità collabenti*, la prima a 390 m circa (direzione N-O), la seconda a 450 m circa (direzione N-E). Presenti anche dei *fabbricati* in gruppo, due in direzione S-E a 480 m circa di distanza dall'aerogeneratore; un altro gruppo di *fabbricati* in direzione S a 500 m circa. Presente anche un'*abitazione*, in direzione S-O, ma *disabitata* e a 590 m circa di distanza.
- WTG12 - riportata sempre in Figura 80 - più in vicinanza un'*unità collabente* stanziata a 290 m circa in direzione N-O dall'aerogeneratore, un'altra molto più distante, a 610 m circa in direzione S. Qui vi è la presenza di un'*abitazione* in direzione S-E, ma è pur vero che è distante circa 590 m; accanto all'*abitazione* un *fabbricato* (610 m circa). Più distante altri due *fabbricati* a 600 m in direzione S.

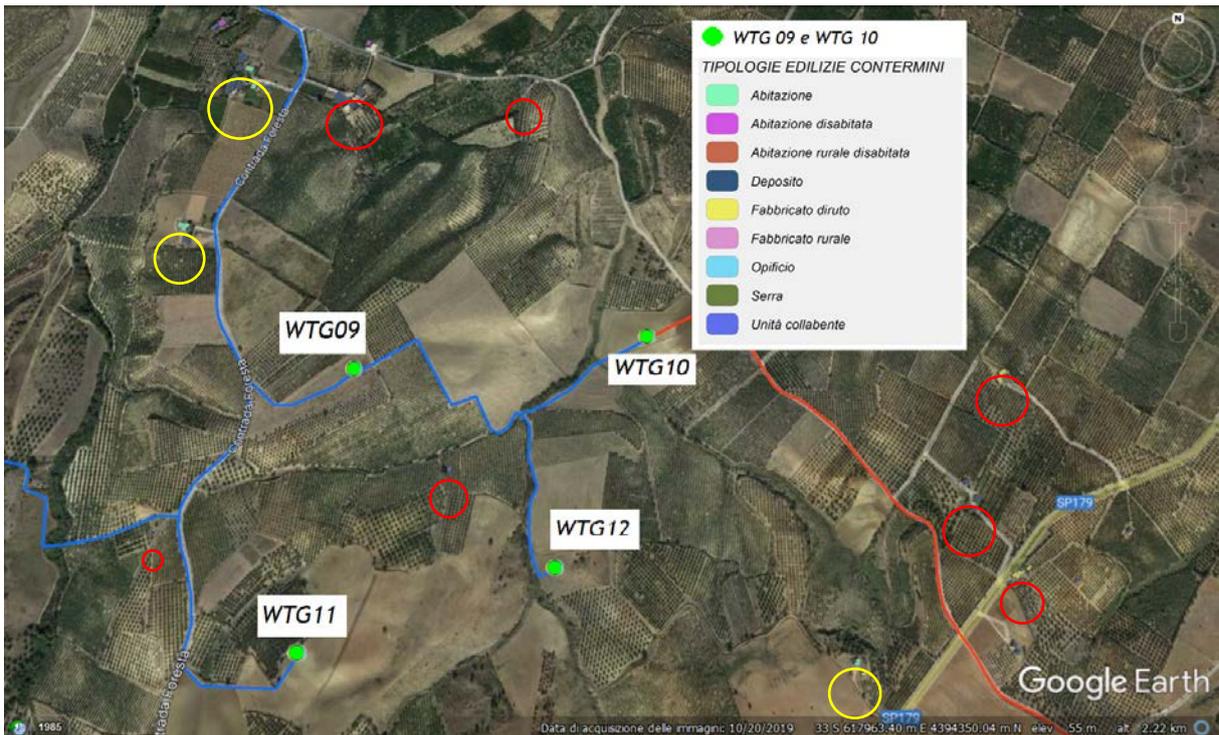


Figura 78: inquadramento su WTG09 e WTG10 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth



Figura 79: inquadramento su WTG11 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

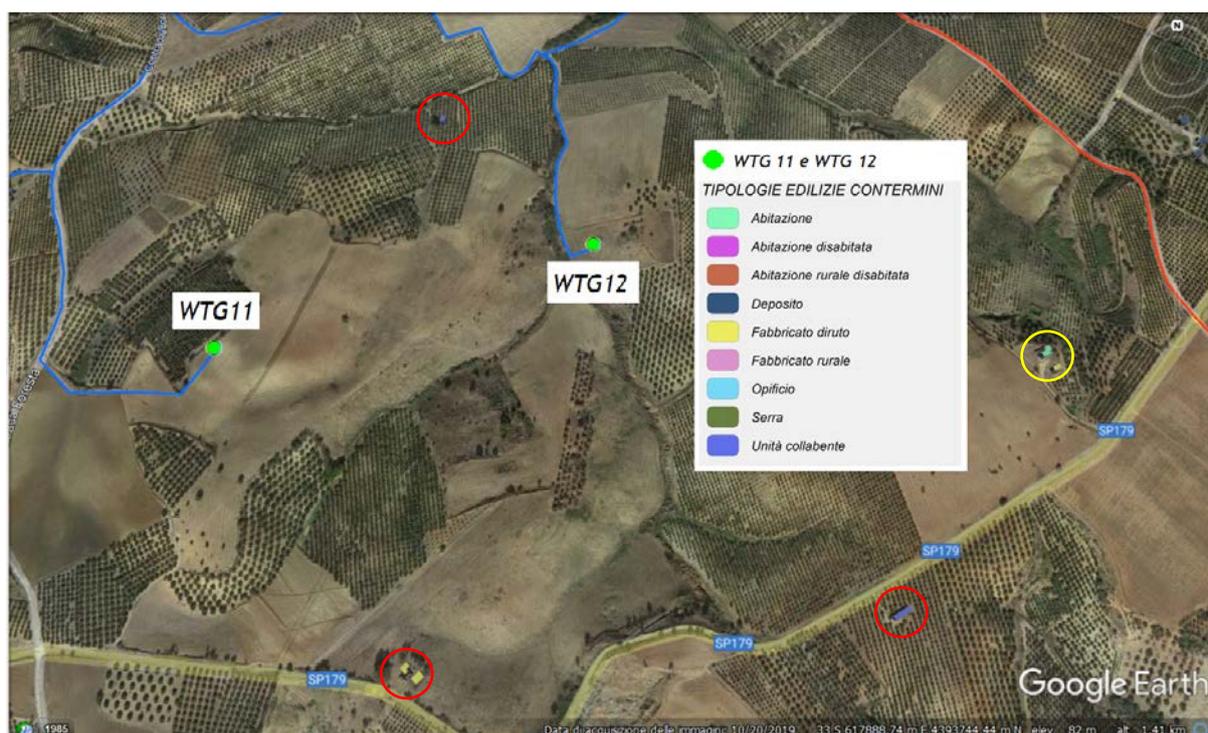


Figura 80: inquadramento su WTG12 - distanza dall'abitato, visualizzazione del contenuto dell'elaborato grafico "A17SIA11.1 - Impatto dell'impianto eolico sull'abitato sparso, viste di dettaglio" riportata su Google Earth

In conclusione, l'inserimento paesaggistico del parco eolico potrebbe esser di intralcio oltreché di disturbo ma ciò non avviene in quanto gli aerogeneratori sono perfettamente distribuiti in armonia con l'orografia dell'area in esame e sono sì presenti delle strutture, ma nella maggior parte dei casi - come da analisi svolta ha mostrato - sono di tipo rurale, altre sono disabitate e ad ogni modo sono collocate sempre ad una distanza maggiore di 500 m.

2.6.3. Analisi impatti - componente paesaggio

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto eolico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *paesaggio* rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

Fase di cantiere (costruzione):

- Le attività e gli ingombri previsti durante la realizzazione dell'impianto potrebbero portare all'*alterazione morfologica e percettiva del paesaggio*.

Fase di esercizio:

- La presenza stessa dell'impianto ossia del campo eolico con le sue turbine e la viabilità di servizio potrebbero portare all'*alterazione morfologica e percettiva del paesaggio*.

Per la fase di dismissione: nel caso di dismissione dell'impianto sarà eseguito un ripristino dello stato dei luoghi per cui il paesaggio tornerà alla sua situazione ante-operam mentre nel caso di revamping varranno le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

2.6.3.1. Fase di costruzione - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio

L'*Alterazione morfologica del paesaggio* è dovuta ad una serie di fattori quali:

- aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiali;
- attrezzature e piazzole temporanee di montaggio degli aerogeneratori;
- scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto;
- adeguamento viabilità per il trasporto degli aerogeneratori per cui è previsto il ripristino dello stato dei luoghi a conclusione dei lavori.

Le misure di mitigazione sono le stesse da mettere in atto per l'alterazione del suolo per cui si può far riferimento ai paragrafi "*Fase di cantiere - Alterazione qualità suolo e sottosuolo*" e "*Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo*".

L'*Alterazione percettiva* è dovuta alla presenza di baracche, macchine operatrici, automezzi, gru, ecc. ma c'è da tenere in conto che trattandosi di un terreno agricolo la presenza degli elementi appena citati è già di norma abbastanza comune, per cui, vista comunque la temporaneità di tale aspetto, l'impatto è da intendersi *trascurabile*.

Alla luce delle considerazioni appena fatte, l'impatto in questione rispetto a durata, estensione (area), grado di rilevanza, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- di *bassa intensità* visti i volumi di scavo in gioco e la destinazione d'uso del terreno;
- di *bassa vulnerabilità* vista l'assenza di elementi archeologici e storici di rilevanza.

L'impatto è per tale motivo da intendersi **basso**.

2.6.3.2. Fase di esercizio - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio

Più che di alterazione morfologica (che prevale nella fase di cantiere con le modifiche da apportare al territorio) si parla, in fase di esercizio, di *alterazione percettiva* del paesaggio; alterazione dovuta all'inserimento di nuovi elementi tale da apportare una modifica al territorio in termini di perdita di identità.

L'identità del territorio è correlata all'organicità degli elementi costituenti: la sensibilità di un territorio è inversamente proporzionale alle modifiche subite dallo stesso per cui maggiore il numero di modifiche subite, minore sarà la sua perdita di identità.

Gli elementi da inserire nel territorio sono in realtà due: il cavidotto e gli aerogeneratori; mentre però il cavidotto verrà interrato e seguirà il tracciato della viabilità già esistente (ad 1,2 m di profondità), risultando non visibile, non è possibile dire altrettanto degli aerogeneratori.

Per la tutela dell'identità del paesaggio è necessario predisporre il layout dell'impianto a monte effettuando opportuni sopralluoghi unitamente ad un'analisi fotografica e all'uso di un software.

L'eventuale utilizzo del software per le simulazioni può consentire in anticipo la visualizzazione del layout contestualmente al paesaggio e vedere se esso interferisce in qualche modo con il paesaggio stesso e/o con elementi sensibili eventualmente presenti. Lo stesso software permetterebbe un'analisi paesaggistica più approfondita attraverso l'utilizzo di un modello digitale tridimensionale del terreno dando un'idea della visibilità dell'impianto dai punti significativi del territorio (quali centri abitati o punti panoramici)²⁴ - da sfruttare unitamente alla "A17SIA13 - Carta dell'intervisibilità" - vagliando l'eventuale sovrapposizione delle turbine da realizzarsi con quelle già presenti in situ di modo tale da evitare l'effetto "selva".

A parte il posizionamento delle turbine vi sono delle considerazioni e delle scelte impiantistiche che vengono fatte per cercare di avere un inserimento armonico; nel dettaglio:

- il *restauro ambientale* delle *aree dismesse dal cantiere* mediante utilizzazione di essenze vegetali locali preesistenti con risemina ripetuta in periodi opportuni;

²⁴ La modifica del paesaggio inoltre cresce al crescere dell'ingombro, ma ciò che detiene maggior peso non è *quanto* si vede ma *cosa* si vede e *da dove*; non a caso per l'analisi percettiva si fa riferimento a punti panoramici specifici o di belvedere.

- eventuale *arredo verde dell'area* (se compatibile con le normali operazioni di manutenzione dell'impianto e di conduzione agricola dei fondi): l'arredo, estendibile alle strade di accesso ed alle pertinenze dell'impianto, dovrebbe essere effettuato esclusivamente con *specie autoctone* compatibili con l'esistenza delle strutture e le esigenze di manovra;
- scelta di *aerogeneratori* con maggior potenza possibile al fine di installarli in numero inferiore e causare un minor "affollamento" visivo;
- utilizzo di una *turbina tripala ad asse orizzontale* con torre tubolare in acciaio e cabina di trasformazione contenuta alla base: oltre che a tutela dell'avifauna perché più facilmente individuabile dagli uccelli, tale tipologia di pala è anche quella che, scientificamente, è stato testato avere un inserimento paesaggistico più morbido;
- scelta di un *colore neutro* e *superfici non riflettenti* di modo da abbattere l'impatto visivo dalle distanze medio grandi;
- realizzazione delle *piste di cantiere in stabilizzato ecologico* quale frantumato di cava dello stesso colore della viabilità già esistente;
- Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto è preciso impegno della società gestrice dell'impianto provvedere al *ripristino*, alla fine della fase di esercizio, delle *situazioni naturali antecedenti alla realizzazione*, con lo smontaggio degli aerogeneratori e del concio metallico di fondazione. Si noti che, a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori eolici possono essere smantellati facilmente e velocemente.

Per tutto quanto detto, dal punto di vista paesaggistico, avendo salvaguardato già con la scelta di ubicazione del sito potenziali elementi di interesse, si può ritenere che le interferenze fra l'opera e il paesaggio individuate confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo degli aerogeneratori, che risulta in parte minimizzato dalla poca visibilità del sito dalle strade principali e da centri abitati.

Nondimeno, tutte le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera gli aerogeneratori come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che di per sé è universalmente inteso come sintesi e stratificazione di elementi naturali e interventi dell'uomo.

La questione risiede allora principalmente nelle modalità realizzative e negli accorgimenti progettuali che ad esse sottendono.

A valle di quanto esposto e delle considerazioni fatte l'impatto in questione rispetto a durata, estensione (area), grado di rilevanza, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- di *bassa intensità* visti i volumi di scavo in gioco e la destinazione d'uso del terreno;
- di *bassa vulnerabilità* vista l'assenza di elementi archeologici e storici di rilevanza.

L'impatto è per tale motivo da intendersi **modesto**.

2.6.3.3. Sintesi impatti e misure di mitigazione riguardo all'impatto percettivo

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Attività e gli ingombri durante la realizzazione dell'impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Basso	/
Presenza di turbine e viabilità di servizio...	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Modesto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aerogeneratori con maggiore potenza al fine di un minor "affollamento" visivo; ▪ turbina tripala ad asse orizzontale; ▪ Torri tubolari in acciaio (cabina di trasformazione interna alla torre, alla base); ▪ Colori neutri e superfici non riflettenti; ▪ Viabilità in stabilizzato ecologico, stesso colore della viabilità già presente.

Figura 81: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente paesaggio

2.7. *Quadro di sintesi degli impatti ambientali*

In sintesi che si tratti della realizzazione di un impianto di qualsivoglia natura o di qualsiasi altra tipologia di attività antropica è normale che si verifichino delle interferenze sull'ambiente che possono arrecargli danno. Non potendo evitare tali interferenze è fondamentale prevedere che le stesse si verifichino in modalità "corretta" con le matrici ambientali ossia che l'ambiente stesso possa in qualche modo "assorbirle" senza soccombergli.

Tale capacità di assorbimento viene determinata nella fase realizzativa dell'opera con una serie di accorgimenti che permettono di ristabilire l'equilibrio alterato dell'ambiente.

Per quanto concerne gli impatti generati dall'impianto eolico in esame l'interferenza maggiore è sicuramente costituita dall'*impatto percettivo-visivo* viste le dimensioni dello stesso; le altre interferenze individuate sono:

- occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- occupazione di spazi in termini di aree nell'ambito dei corridoi naturali di spostamento.

Chiaramente alcune di tali interferenze potranno essere mitigate, anche se non tutte; per lo meno si cerca di individuare i siti per l'installazione in zone idonee ad esempio in zone agricole dove verrà sì detratto dello spazio utile da adibire alle coltivazioni ma sarà al contempo evitata la realizzazione in siti che invece si caratterizzano per un notevole pregio naturalistico- ambientale/paesaggistico/storico/architettonico/culturale o nelle loro strette vicinanze.

Inoltre la scelta di distanziare le strutture - la distanza tra aerogeneratori contigui è sempre superiore a 3 volte il diametro del rotore - attenua già di per sé la loro funzione di barriera ecologica, specialmente per gli spostamenti dell'avifauna.

Dal punto di vista ambientale, l'impianto non modificherà in modo radicale la situazione in quanto, fisicamente, l'opera insisterà su terreni che già da tempo sono stati sottratti alla naturalità attraverso la riconversione a terreni produttivi e fortemente compromessi sotto il profilo naturalistico dall'intensità dell'attività agricola.

Da ultimo, si noti che a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori eolici possono essere smantellati facilmente e rapidamente a fine ciclo produttivo anche se con la dovuta accortezza; sarà infatti necessario lo *smaltimento*

degli oli esausti usati come lubrificante di tutti gli organi meccanici posti all'interno della navicella (es. moltiplicatore di giri, cuscinetti pala, cuscinetti generatore...).

Tale smaltimento deve essere garantito al "Consorzio Obbligatorio degli olii esausti" - CONOE²⁵ - costituitosi ai sensi del *D.lgs. 22/97 art. 47* il 1° ottobre 1998, e attualmente regolato dal *D.lgs. 152/06 art. 233 e ss.mm.ii.*

Segue quadro riassuntivo degli impatti generati dall'installazione e dall'esercizio dell'impianto eolico e rispettiva valutazione degli stessi.

FASE DI CANTIERE / DISMISSIONE			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	
	Transito e manovra dei mezzi/attrezzature	Emissione gas climalteranti	
AMBIENTE IDRICO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	
	Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	
	Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	
	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	
BIODIVERSITA'	Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	
	Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	
	Realizzazione impianto	Sottrazione suolo ed habitat	
SALUTE	Realizzazione impianto	Aumento	

²⁵ Il CONOE è stato istituito con la funzione di organizzare, controllare e monitorare la filiera degli oli e dei grassi vegetali ed animali esausti a fini ambientali, a tutela della salute pubblica e, allo scopo di ridurre la dispersione del rifiuto trasformando un costo ambientale ed economico in una risorsa rinnovabile; ha iniziato la sua attività nel 2001.

PUBBLICA		occupazione	
		Impatto su salute pubblica	
PAESAGGIO	Realizzazione impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	
FASE DI ESERCIZIO			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	
AMBIENTE IDRICO	Esercizio impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	
BIODIVERSITA'	Esercizio impianto	Aumento mortalità avifauna e chiroterteri per collisione contro aerogeneratori	
SALUTE PUBBLICA	Esercizio impianto	Aumento occupazione	
		Impatto su salute pubblica	
PAESAGGIO	Esercizio impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	

*LEGENDA		Positivo
		Nulla
		Basso
		Modesto
		Notevole
		Critico

3. CONCLUSIONI

Considerato il progetto per le sue caratteristiche e per la sua ubicazione, si possono tirare le seguenti conclusioni:

▲ *Rispetto alle caratteristiche del progetto:*

- le dimensioni del progetto sono più o meno contenute e per le piste di accesso si utilizzano, dove si è potuto, passaggi agricoli da strade pubbliche esistenti;
- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo che però - vista l'esiguità di terreno sottratto che si limita alla sola area della fondazione degli aerogeneratori - vede un impatto in termini di "depauperazione del suolo e/o dell'uso dello stesso" da considerarsi come del tutto trascurabile;
- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere, che si protraggono per meno di un anno, mentre in fase di esercizio sono minimi;
- non sono presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni;
- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico.

In generale si ritiene che l'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto andrà a modificare in qualche modo gli equilibri attualmente esistenti allontanando la fauna più sensibile dalla zona solo limitatamente alla fase di cantiere, similmente a quanto accaduto per altre zone. Comunque alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie.

Si ritiene che l'impianto analizzato possa essere giudicato compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali. Dal punto di vista paesaggistico, avendo salvaguardato già con la scelta di ubicazione del sito potenziali elementi di interesse, si può ritenere che le interferenze fra l'opera e l'ambiente individuate confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo degli aerogeneratori. L'impatto sul paesaggio, unico vero e proprio impatto di un campo eolico, sarà attenuato attraverso il mascheramento cromatico delle strutture che andrebbero dipinte con colori poco appariscenti su tonalità di grigio chiaro e con vernici non riflettenti.

▲ *Rispetto all'ubicazione, l'intervento:*

- non crea disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi

del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio; l'impianto è situato in una zona dove è ridottissima la densità demografica, è lontano da strade di grande percorrenza;

- è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

Come appare evidente dall'analisi svolta nel quadro ambientale la maggior parte degli impatti si caratterizza per la temporaneità e la completa reversibilità; alcuni impatti vengono a mancare già a fine fase di cantiere, altri invece aspetteranno la dismissione dell'opera dopo i 20 anni di vita utile ed il ripristino completo dello stato dei luoghi.

La compatibilità del progetto con la pianificazione e programmazione territoriale e settoriale è stata già ampiamente vagliata e dunque rispetta la normativa specifica di cui tener conto nella valutazione degli impatti su ciascuna delle matrici ambientali (atmosfera, acqua, suolo e sottosuolo...).

Non solo l'area di realizzazione dell'opera ricade al di fuori di aree di interesse conservazionistico/paesaggistico/archeologico... ma non si prevedono neanche effetti sulla *salute pubblica* quali effetti da Shadow flickering, rumore, elettromagnetismo; anche in caso di rottura accidentale degli organi rotanti la distanza imposta agli aerogeneratori è tale da non risultare un pericolo per gli eventuali recettori.

Con il *suolo* l'impatto è modesto però gli ingombri sono totalmente reversibili a fine della fase di esercizio; chiaramente il problema dell'occupazione del suolo è legata alla presenza degli aerogeneratori che è in ogni caso minima e limitata alle opere di fondazione, non riguarda invece il cavidotto che verrà completamente interrato sfruttando il tracciato della viabilità già presente.

Stessa cosa riguarda lo sfruttamento del suolo, specie se adibito ad uso agro-pastorale, per il quale si può registrare un allontanamento delle specie più sensibili limitatamente alla sola fase di cantiere dopodiché l'area sarà usufruibile fino a base torre con l'agevolazione per gli imprenditori agro-pastorali di poter usufruire anche della viabilità migliorata per il raggiungimento delle piazzole degli aerogeneratori.

L'impatto con la componente *acqua* è nulla non essendo l'area posta all'interno di ambiti fluviali o nelle vicinanze di bacini artificiali; poiché inoltre l'impianto non produce scarichi l'unica interazione si limita al ruscellamento superficiale delle acque meteoriche.

L'impatto di maggiore entità si ha nei confronti del *paesaggio* poiché chiaramente l'introduzione degli aerogeneratori va a modificare l'identità dell'area ma, alla base della progettazione vi è il principio di evitare di incorrere nell'effetto di affastellamento per

cui, nel complesso e alla media e lunga distanza, l'impianto non solo non risulta visibile ma conferisce una nuova identità al paesaggio stesso.

Altro impatto rilevante, ma in accezione positiva, è l'aumento dell'occupazione dovuto alla necessità di indirizzare nuove risorse umane alla costruzione e alla gestione dell'impianto.

Alla luce di quanto esposto nel paragrafo introduttivo *"COERENZA DEL PROGETTO CON OBIETTIVI EUROPEI DI DIFFUSIONE DELLE FER"* e a valle dell'analisi ambientale, si può asserire che gli impatti negativi, considerando anche la loro bassa entità, vengono di gran lunga compensati dal risultato finale che consiste appunto nell'incremento del contributo da FER richiesto dagli obiettivi nazionali ed europei oltreché nella riduzione dell'inquinamento atmosferico indotto dallo sfruttamento delle fonti di energia fossili.

In conclusione la realizzazione dell'impianto eolico proposto dalla società ITW TERRANOVA SRL avverrebbe nel completo rispetto delle componenti ambientali entro cui si inserisce con preselettiva vantaggiosa per le componenti atmosfera e clima.