

COMUNI DI BORGIA E SAN FLORO
PROVINCIA CATANZARO



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "E90"

Elaborato:E90_AMB_R10	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE
Scala:-	
Data:19/05/2023	

COMMITTENTE: ENERGIA LEVANTE s.r.l. Via Luca Gaurico – Regus Eur - Cap 00143 ROMA P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - energialevantesrl@legalmail.it SOCIETA' DEL GRUPPO  For a better world of energy www.sserenewables.com Tel +39 0654832107	PROFESSIONISTA: Ing. Rosario Mattace  
--	---

N°REVISIONE	DATAREVISIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	NOTE
	19/05/2023			Ing. Mercurio	

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

INDICE	
1 PREMESSA.....	3
2 IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE CALABRIA (PTA).....	7
2.1 METODOLOGIA DI STUDIO DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE.....	7
3 IDROLOGIA DELL'AREA DI INTERVENTO.....	8
3.1 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CORACE.....	10
3.1.1 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE.....	14
3.2 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME AMATO.....	20
4 LA QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI MONITORATE DAL PTA.....	23
4.1 LE SORGENTI DI INQUINAMENTO DEL FIUME CORACE.....	23
4.2 LE SORGENTI DI INQUINAMENTO IN REGIONE CALABRIA.....	30
4.3 I RISULTATI OTTENUTI.....	33
4.4 LA QUALITA' DELLE ACQUE MARINO COSTIERE.....	35
4.5 LA QUALITA' DELLE ACQUE CONCLUSIONI.....	36
5 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO IN FASE DI COSTRUZIONE/DISMISSIONE.....	37
5.1 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....	38
6 COMPATIBILITA' DEL PROGETTO CON IL PTA.....	39

1 PREMESSA

Lo scopo della presente relazione è la verifica della compatibilità del progetto al Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria adottato con D.G.R. n.394/2009.

L'intero progetto, costituito dalle sue componenti principali quali gli aerogeneratori, il cavidotto interrato, la cabina di raccolta, la SET utente, il cavo AT 150kV di connessione alla RTN e lo stallo di connessione della centrale Terna denominata MAIDA ricade in un territorio posto in provincia di Catanzaro:

- Gli aerogeneratori del parco eolico e la cabina di raccolta in progetto sono ubicati nel territorio del Comune di Borgia (6 Aerogeneratori) rispettivamente in località Lignatarello(E1,E10), località Canonicato-Giardinello(E3,E4,E6) e località Timpone Sansone(E6, E7) e nel territorio del comune di San Floro (4 Aerogeneratori) rispettivamente in località Lignatarello(E2,E10) e località Timpone Sansone(E8,E9).
- La parte iniziale del cavidotto ricade nel territorio del comune di Borgia e prosegue nei territori dei comuni di(elencati in successione):San Floro, Girifalco, San Floro(nuovamente), Cortale e Maida.
- La SET utente, il cavidotto AT e la Centrale Terna denominata Maida ricadono nel territorio del comune di Maida.

La tabella che segue riporta le coordinate con sistema di riferimento WGS84 dei punti in cui sono posizionate gli aerogeneratori in progetto ed i rispettivi dati catastali:

Componente Impianto eolico	WGS84 Coordinata Est (m)	WGS84 Coordinata Nord (m)	Comune	Identificativi catastali
E1	635425	4300774	Borgia	Foglio 5 Particella 60
E2	634882	4301110	San Floro	Foglio 6 Particella 322
E3	635698	4298918	Borgia	Foglio 17 Particella 21
E4	636456	4298884	Borgia	Foglio 17 Particella 26 e 14
E5	634981	4298812	Borgia	Foglio 16 Particella 1
E6	634438	4299785	Borgia	Foglio 4 Particella 29
E7	634025	4299452	Borgia	Foglio 14 Particella 61
E8	633350	4300035	San Floro	Foglio 13 Particella 80
E9	634108	4300289	San Floro	Foglio 6 Particella 37
E10	634493	4300678	San Floro	Foglio 6 Particella 49
Cabina di raccolta e control room	633738	4300027	Borgia	Foglio 4 Particella 22
SET Utente	627316	4303509	Maida	Foglio 49 Particella 98; 101

Tab.1-Coordinate geografiche e dati catastali



Fig.1-Ubicazione degli aerogeneratori sulla Carta geografica della Calabria

La stralcio del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (Q.T.R.P.) individua geograficamente in Provincia di Catanzaro le opere che costituiscono l'impianto eolico in progetto.

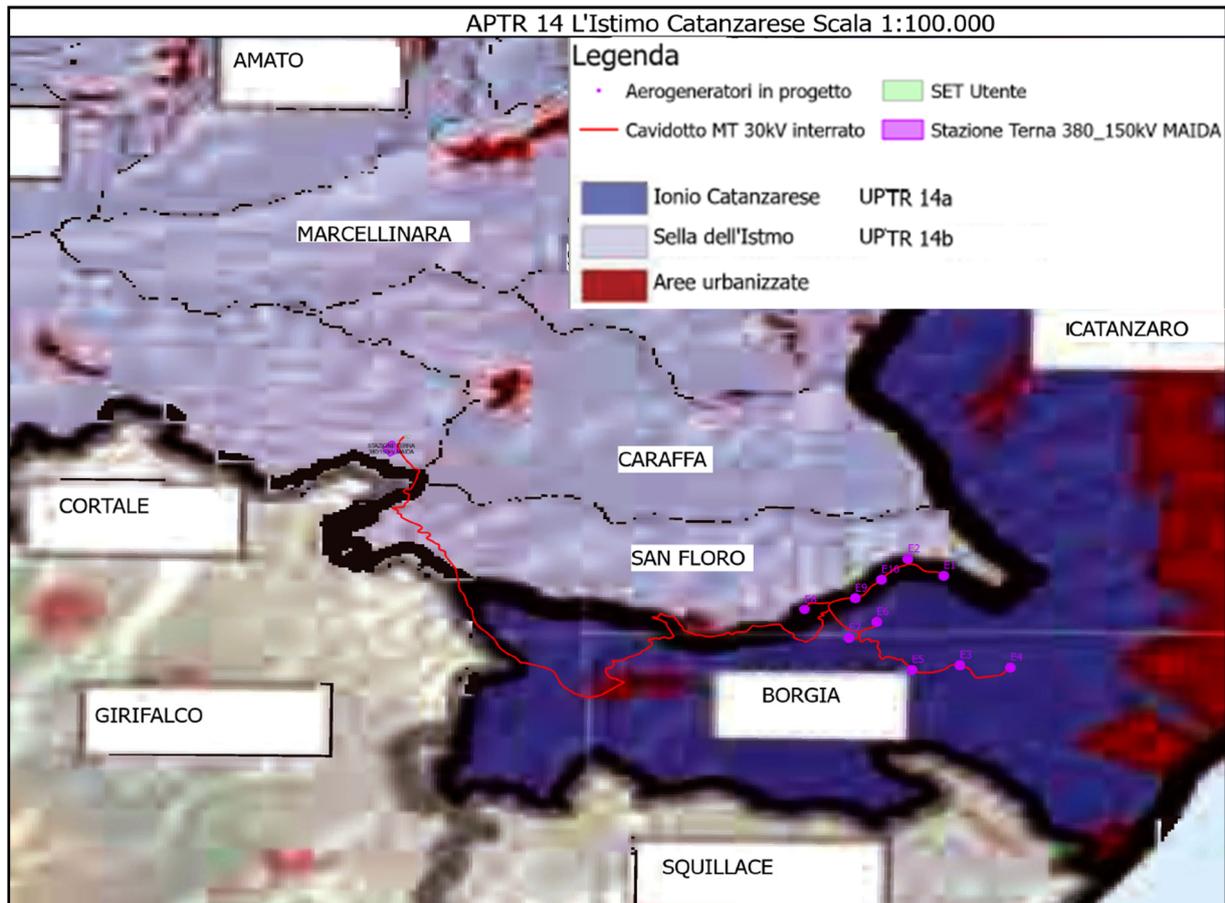


Fig.2-Stralcio Q.T.R.P. Calabria



Fig.3-Stralcio Fogli IGM n.242 IV S.O. e n.242 III N.O.

Nelle pagine seguenti è riportata la rappresentazione su Carta Tecnica Regionale delle opere permanenti (in fase di esercizio) che costituiscono l'impianto eolico.

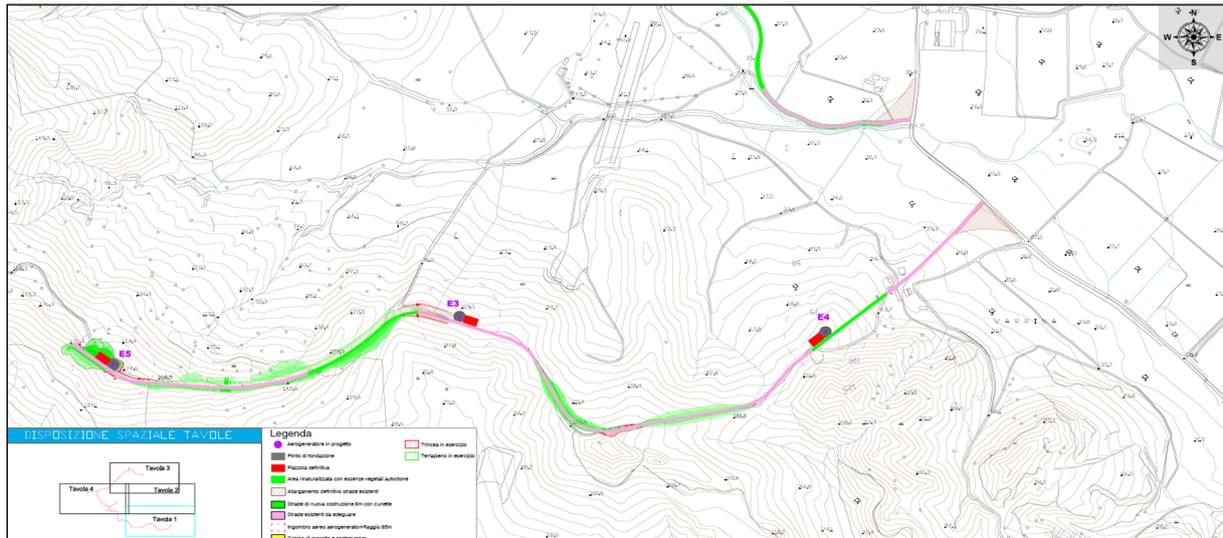


Fig.4-Stralcio Carta Tecnica regionale

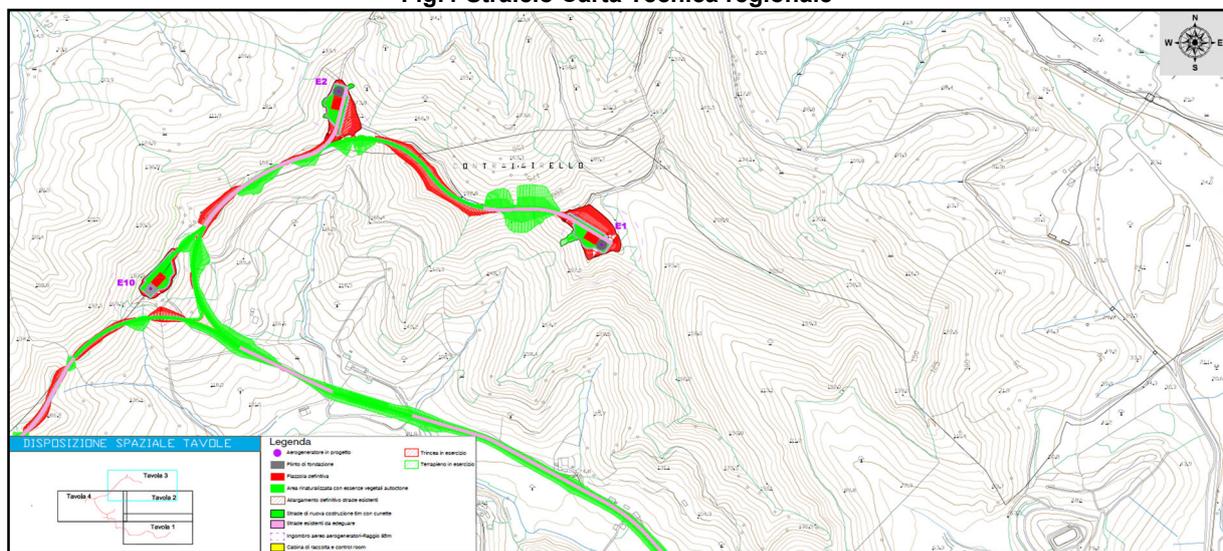


Fig.5-Stralcio Carta Tecnica regionale

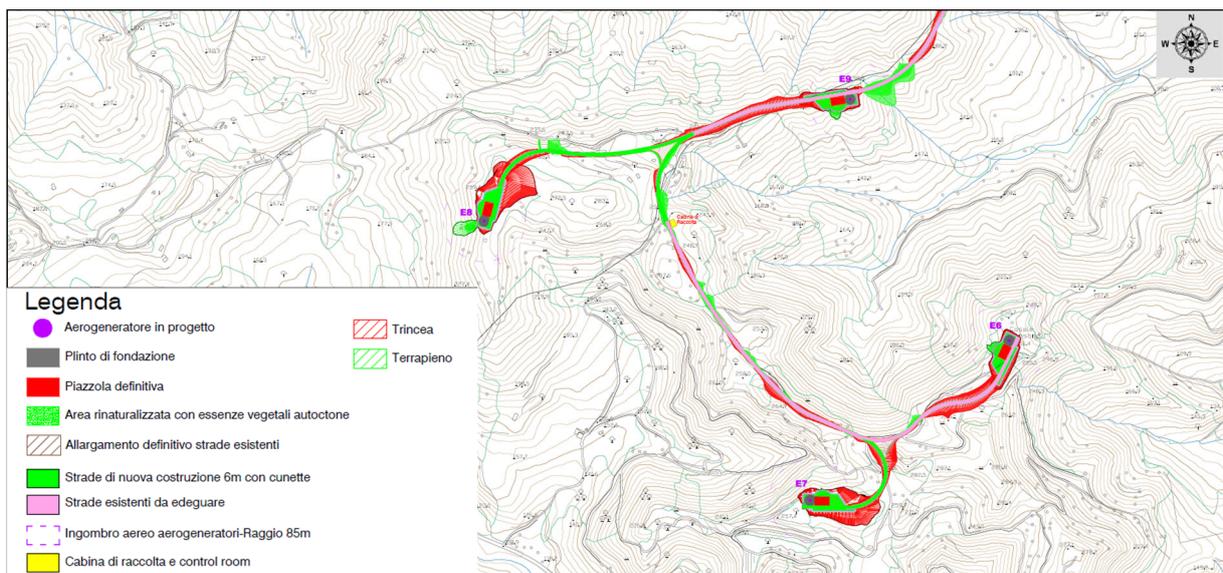


Fig.6-Stralcio Carta Tecnica regionale

2 IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE CALABRIA (PTA)

Lo strumento del Piano di Tutela delle Acque è individuato dal D.lgs. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", come strumento prioritario per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Nella gerarchia della pianificazione regionale, quindi, il Piano di Tutela delle Acque si colloca come uno strumento sovraordinato di carattere regionale le cui disposizioni hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dal piano stesso. Allo stato attuale il Piano di Tutela delle Acque è uno specifico piano di settore la cui disciplina fa riferimento al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che ne definisce le finalità.

Esse riguardano (art. 73) la tutela qualitativa e quantitativa delle acque superficiali, marine costiere e sotterranee attraverso il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
- mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità (...);
- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico."

Il Piano si compone:

- della Relazione di sintesi;
- della Relazione generale;
- degli Allegati alla Relazione generale;
- degli Elaborati cartografici prodotti.

2.1 METODOLOGIA DI STUDIO DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

La verifica delle possibili interazioni del progetto con lo stato in essere della qualità delle acque certificato dal PTA ha seguito la seguente metodologia:

- Individuazione dei bacini idrologici interessati dal progetto.
- Esposizione dei risultati ottenuti dai monitoraggi del PTA per ciascun bacino idrografico.
- Analisi della significatività degli impatti del progetto sulla qualità delle acque.
- Misure di mitigazione e stima dell'impatto residuo.
- Verifica di compatibilità del progetto con gli obiettivi del PTA.

3 IDROLOGIA DELL'AREA DI INTERVENTO

La cartografia dei bacini idrografici di Tavola E90_AMB_T11 di cui si riporta uno stralcio mostra che le opere in progetto interessano due bacini idrografici, evidenziati in neretto, e più precisamente:

- Aerogeneratori, cabina di raccolta e control room: **Fiume Corace**.
- Cavidotto interrato: **Fiume Corace**
- Parte finale del cavidotto e stazione elettrica di trasformazione: **Fiume Amato**

Le interferenze riguardano le sole aste fluviali appartenenti al bacino idraulico del Fiume Corace:

DENOMINAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI INTERESSATI DAL PROGETTO:

1)FIUME CORACE

2)FIUME AMATO

DENOMINAZIONE DELLE INTERFERENZE IDROLOGICHE:

INTERFERENZA N.1: FOSSO AFFLUENTE AP0710189 DEL FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA DI NUOVA COSTRUZIONE

INTERFERENZA N.2: FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA DI NUOVA COSTRUZIONE

INTERFERENZA N.3: FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA DI NUOVA COSTRUZIONE

INTERFERENZA N.4: FOSSO AFFLUENTE AP0710140 DEL FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA ESISTENTE

INTERFERENZA N.5: FOSSO AFFLUENTE AP0710118 DEL FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA ESISTENTE

INTERFERENZA N.6: FOSSO AFFLUENTE AP0710112 DEL FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA DI NUOVA COSTRUZIONE

INTERFERENZA N.7: FOSSO AFFLUENTE AP0710126 DEL FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA DI NUOVA COSTRUZIONE

INTERFERENZA N.8: FOSSO AFFLUENTE AP0710137 DEL FOSSO VARREA-INTERFERENZA CON STRADA DI NUOVA COSTRUZIONE E CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.9: FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.10: FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.11: FOSSO AFFLUENTE AP0710172 DELLA FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.12: FOSSO AFFLUENTE AP0710178 DELLA FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.13: FOSSO AFFLUENTE AP0710183 DELLA FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.14: FOSSO AFFLUENTE AP0710185 DELLA FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

INTERFERENZA N.15: FIUMARELLA DI BORGIA-INTERFERENZA CON CAVIDOTTO

TUTTE LE INTERFERENZE TRA LA RETE IDROLOGICA ED IL CAVIDOTTO SARANNO ATTRAVERSATE TRAMITE SPINGITUBO

TUTTE LE INTERFERENZE TRA LA RETE IDROLOGICA E LE STRADE SARANNO ATTRAVERSATE TRAMITE CANALI SCATOLARI

Fig.6-Quadro riassuntivo interferenze del progetto con la rete idrologica

Le interferenze di natura idrologica saranno superate secondo le modalità riportate in Relazione Idrologica ed Idraulica a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

In accordo con il PTA per i bacini idrografici significativi verrà fatta una descrizione maggiormente approfondita.

Riprendendo il PTA: **“devono essere considerati significativi tutti i corsi d’acqua naturali di primo ordine (cioè quelli recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km², nonché tutti i corsi d’acqua di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km².”**

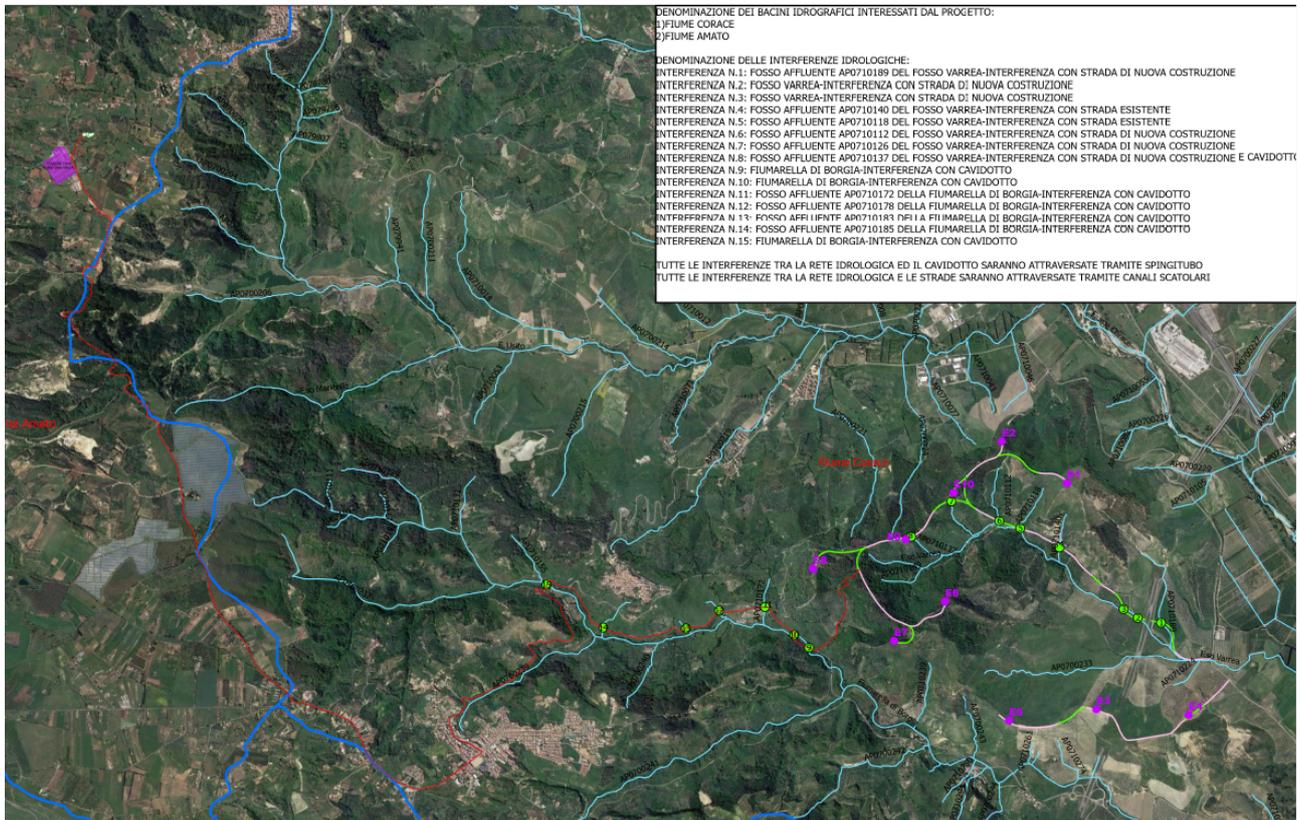


Fig.7-Stralcio Impianto eolico su ortofoto e rete Idrologica

3.1 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CORACE

Il bacino del fiume Corace (codice 25) ha una estensione planimetrica complessiva di 294.41 km², con sezione di chiusura coincidente con la foce del Mar Ionio. Il perimetro dell'intero spartiacque è pari a 113.256 km e la lunghezza della sua asta principale è di circa 50.62 km con una pendenza media del 2.27%. Il valore della densità di drenaggio è 4.32 km/km².

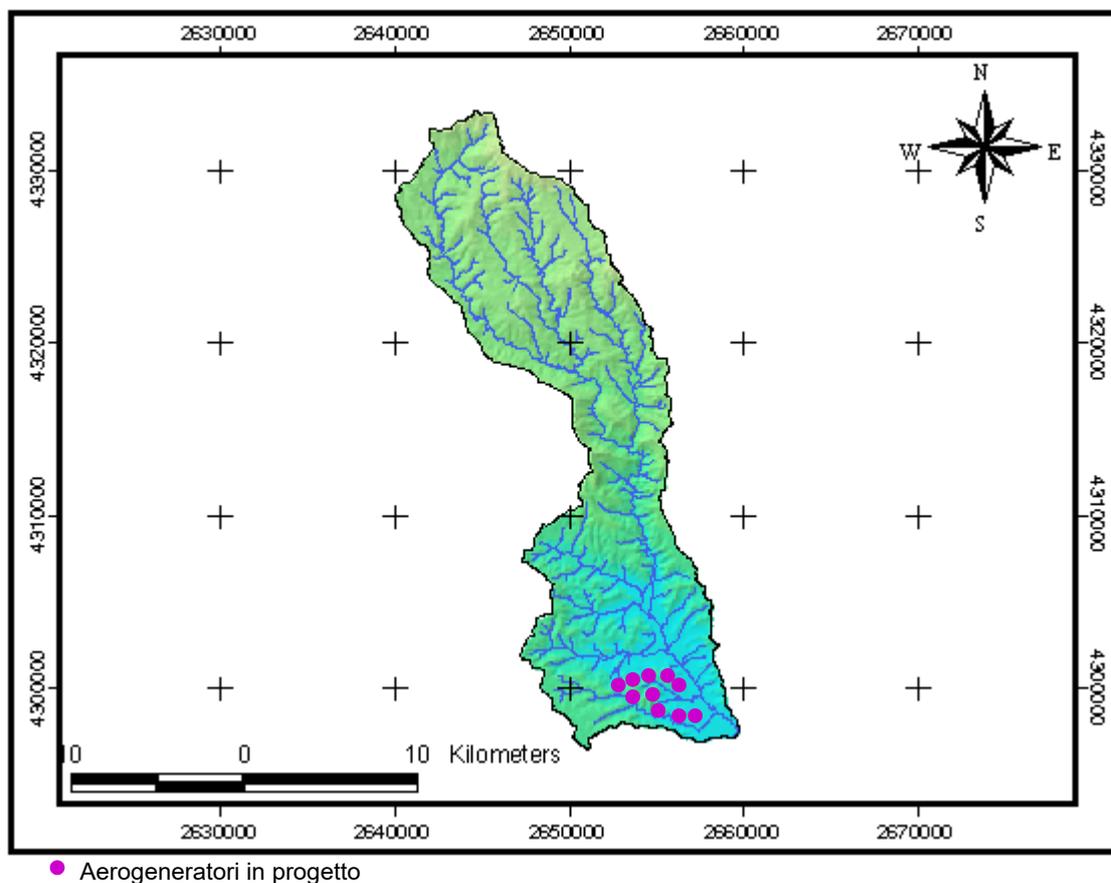


Fig. 8 Bacino del fiume Corace.

Il bacino presenta una forma particolarmente allungata, evidenziata da un coefficiente di forma (Gravelius) pari a 1.86.

A partire dal modello digitale del terreno del bacino, con risoluzione spaziale pari a 80 m, è stata realizzata una caratterizzazione altimetrica del bacino le cui quote minima, massima e media sono risultate rispettivamente pari a $H_{min}=1.0$ m.s.m., $H_{max}=1385$ m.s.m., $H_{med}=564.7$ m.s.m.

L'analisi delle quote del DTM del bacino, inoltre ha mostrato le seguenti classi altimetriche (Fig. 9):

0	÷	100	13.41 %
100	÷	200	13.94 %
200	÷	400	15.07 %
400	÷	600	7.22 %
600	÷	800	15.21 %
800	÷	1000	19.80 %

1000	÷	1200	12.71 %
1200	÷	1400	2.61 %
1400	÷	1600	0.03 %

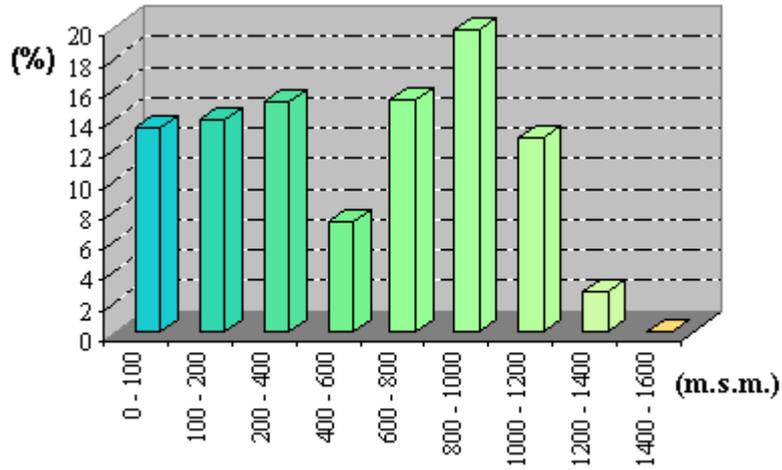


Fig. 9. Distribuzione delle fasce altimetriche del bacino del fiume Corace.

La stessa distribuzione delle quote ha consentito di ricavare la curva ipsometrica riportata in figura 10.

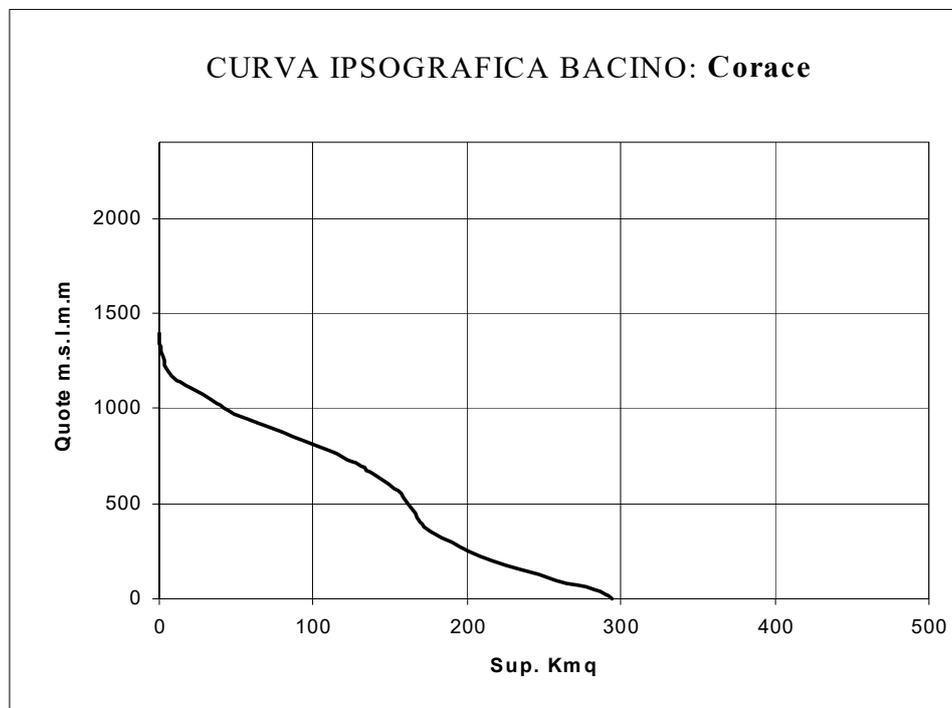


Fig. 10 Curva ipsografica del bacino del fiume Corace.

Dalla matrice altimetrica, opportunamente elaborata con procedure di calcolo finalizzate all'analisi dei dati spazialmente distribuiti, sono state ricavate informazioni utili circa la pendenza (Fig. 11) e l'esposizione dei versanti (Fig. 12).

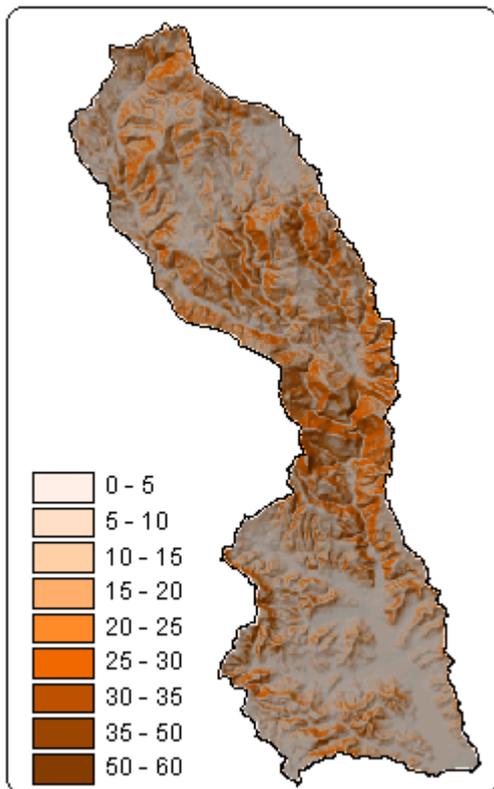


Fig 11 Distribuzione spaziale delle pendenze dei versanti del bacino del fiume Corace.

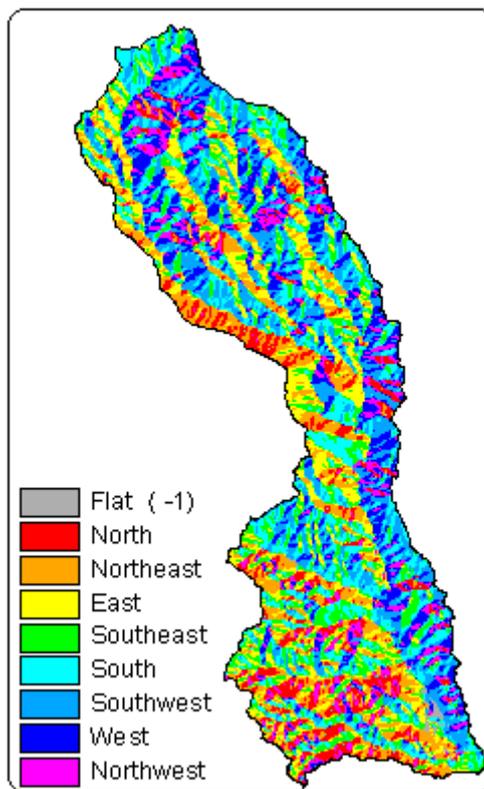


Fig. 12 Distribuzione spaziale delle esposizioni dei versanti del bacino del fiume Corace.

La distribuzione spaziale dei valori della pendenza dei versanti del bacino del fiume Corace ha mostrato, per le classi considerate, le seguenti percentuali (Fig. 13):

0 %	÷	5 %	18.21 %
5 %	÷	10 %	22.84 %
10 %	÷	15 %	23.22 %
15 %	÷	20 %	19.34 %
20 %	÷	25 %	11.07 %
25 %	÷	30 %	4.19 %
30 %	÷	35 %	0.93 %
35 %	÷	50 %	0.20 %

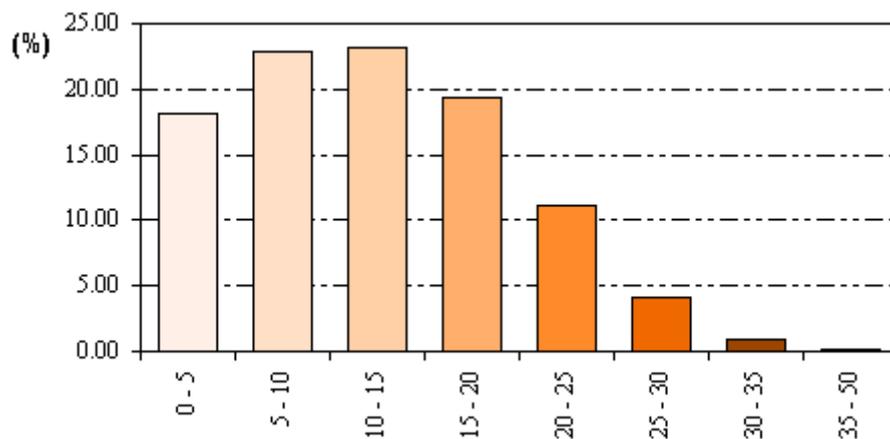


Fig. 13 Classi di pendenza

Analogamente, si è determinata la distribuzione spaziale delle esposizioni del bacino, le cui distribuzioni percentuali sono di seguito riportate (Fig. 14):

ORIZ.	0.41 %
N	5.64 %
N-E	3.63 %
E	13.92 %
S-E	13.58 %
S	13.66 %
S-O	17.23 %
O	18.87 %
N-O	13.06 %

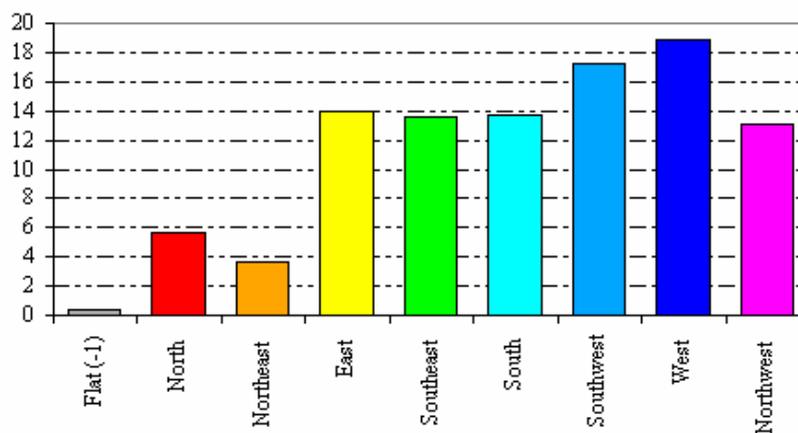


Fig. 14 Classi di esposizione.

3.1.1 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

La caratterizzazione idrologica del bacino del fiume Corace è stata realizzata analizzando i dati registrati dalle stazioni idro-meteorologiche gestite dal Centro Funzionale Meteo Idrologico della Regione Calabria (Ex SIMN) durante il periodo compreso tra il 1920 ed il 2002.

PRECIPITAZIONE MEDIA ANNUA:

Per la stima della precipitazione media annua sul bacino in esame si è fatto riferimento in particolare alle stazioni riportate in tabella I (Figura 15). Da tale analisi si è ottenuto un valore medio annuo di precipitazione sul bacino pari a 1279.31 mm. Tale valore risulta distribuito nelle seguenti classi di precipitazione (mm):

400	÷	600	-
600	÷	800	0.32 %
800	÷	1000	7.41 %
1000	÷	1200	20.68 %
1200	÷	1400	37.00 %
1400	÷	1600	34.60 %

Tab. 2. Stazione pluviometriche presenti all'interno del bacino del fiume Corace

CODICE	NOME STAZIONE	LOCALITA'	COMUNE	PR	LAT	LONG	QUOTA
1864	Vivoli C.C.	Vivoli C.C.	Panettieri	CS	433319 1	264456 3	1300
1865	Roccelletta di Borgia	Roccelletta	Borgia	CZ	429785 3	265872 3	8
1870	Carlopoli	Carlopoli	Carlopoli	CZ	432402 1	264583 8	950
1880	Fiorenza	Fiorenza	Taverna	CZ	432808 4	264916 2	1126
1890	Umbri	Umbri	Taverna	CZ	432074 4	265101 4	885
1900	Olivella	Olivella	Gimigliano	CZ	431399 4	265305 2	360
1910	Gimigliano	Gimigliano	Gimigliano	CZ	431471 9	265215 0	550
1920	Borgia	Borgia	Borgia	CZ	429866 3	265087 4	332

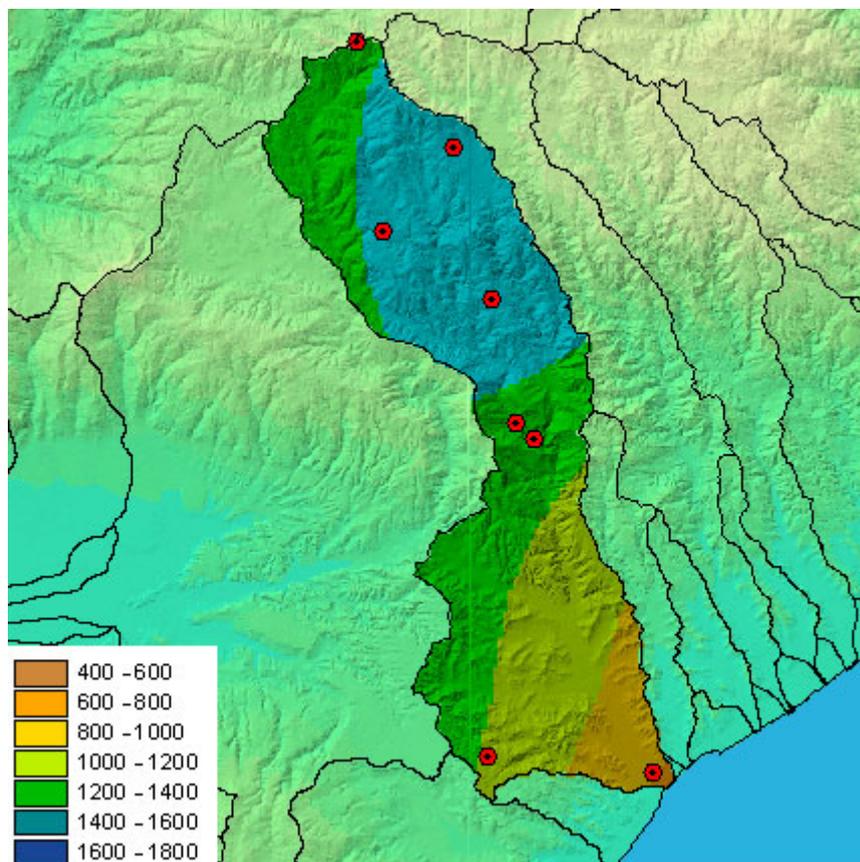


Fig.15 Stazioni pluviometriche presenti nel bacino del fiume Corace e distribuzione spaziale della precipitazione media annua.

TEMPERATURA MEDIA ANNUA:

Per la stima della temperatura media annua sul bacino in esame si è fatto riferimento in particolare alle stazioni riportate nella tabella II (Fig. 16). Da tale analisi si è ottenuto un valore medio annuo di temperatura sul bacino pari a 13.34 °C. Tale valore è distribuito nelle seguenti classi di temperatura (°C):

7	÷	10	3.77 %
10	÷	12	31.37 %
12	÷	14	21.06 %
14	÷	16	30.12 %
16	÷	18	13.68 %

CODICE	NOME STAZIONE	LOCALITA'	COMUNE	P R	LAT	LONG	QUOTA
1865	Roccelletta di Borgia	Roccelletta	Borgia	CZ	429785 3	265872 3	8

Tab.3 Stazioni termometriche presenti all'interno del bacino del fiume Corace.

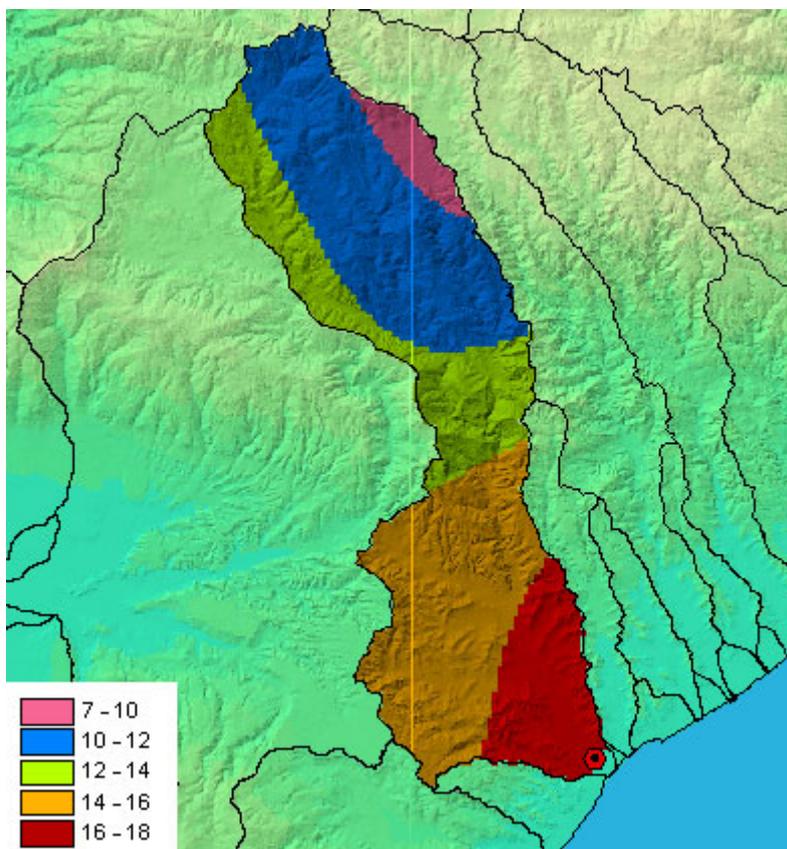


Fig.16 Stazioni termometriche presenti nel bacino del fiume Corace e distribuzione spaziale della temperatura media annua.

BILANCIO IDROLOGICO MEDIO MENSILE:

Il bilancio idrologico mensile del bacino del fiume Corace è stato realizzato considerando tutte le osservazioni meteo-idrologiche disponibili presso il Centro Meteo Idrologico della Regione Calabria, ex-SIMN, durante il periodo 1921 al 2002.

In particolare, è stata utilizzata la procedura suggerita da Thornthwaite (1948), e successivamente modificata da Thornthwaite e Mather (1955).

Secondo questa impostazione, il suolo è schematizzato attraverso un serbatoio la cui capacità limite è pari a quella della sua capacità massima di immagazzinamento WHC, determinata sul bacino a partire dalle caratteristiche geo-litologiche e fissata in media pari a 245.77 mm.

La variabile di stato che rappresenta il contenuto d'acqua del suolo alla fine del mese i è definita w_i . Essa, può crescere fino al limite della WHC o decrescere, a seconda che la precipitazione mensile P_i risulti maggiore o minore dell'evapotraspirazione potenziale mensile E_{P_i} (stimata anche in questo caso con il metodo di Penman e Monteith).

Se P_i è maggiore di E_{P_i} allora:

$$w_i = \min [w_{i-1} + (P_i - E_{P_i}), WHC]$$

ed il contenuto d'acqua nel suolo può crescere fino al limite massimo della WHC.

Nel caso in cui P_i risulti minore di E_{Pi} il livello del serbatoio decresce, implicando una riduzione del contenuto d'acqua nel suolo.

Partendo dalle forzanti climatiche medie mensili P e EP , i cui valori sono riportati nella tabella 4 e figura 17, si osservano i mesi di deficit pluviometrico (maggio-settembre).

	PIOGGIA (mm)	EP (mm)
gennaio	182.274	24.935
febbraio	152.800	24.104
marzo	137.035	42.591
aprile	83.491	65.870
maggio	60.257	104.861
giugno	29.774	134.087
luglio	24.513	157.696
agosto	29.970	140.983
settembre	63.100	88.696
ottobre	128.026	53.778
novembre	181.487	26.739
dicembre	206.578	20.487

Tab.4. Valori medi mensili di precipitazione ed evapotraspirazione potenziale sul bacino del fiume Corace.

La procedura di bilancio su citata ha permesso di stimare i valori medi mensili di evapotraspirazione effettiva EA (mm), che messi a confronto con i corrispondenti valori potenziali permettono di stabilire i mesi dell'anno in cui mediamente si verificano condizioni di deficit idrico del suolo (Tab 5 e Fig. 18).

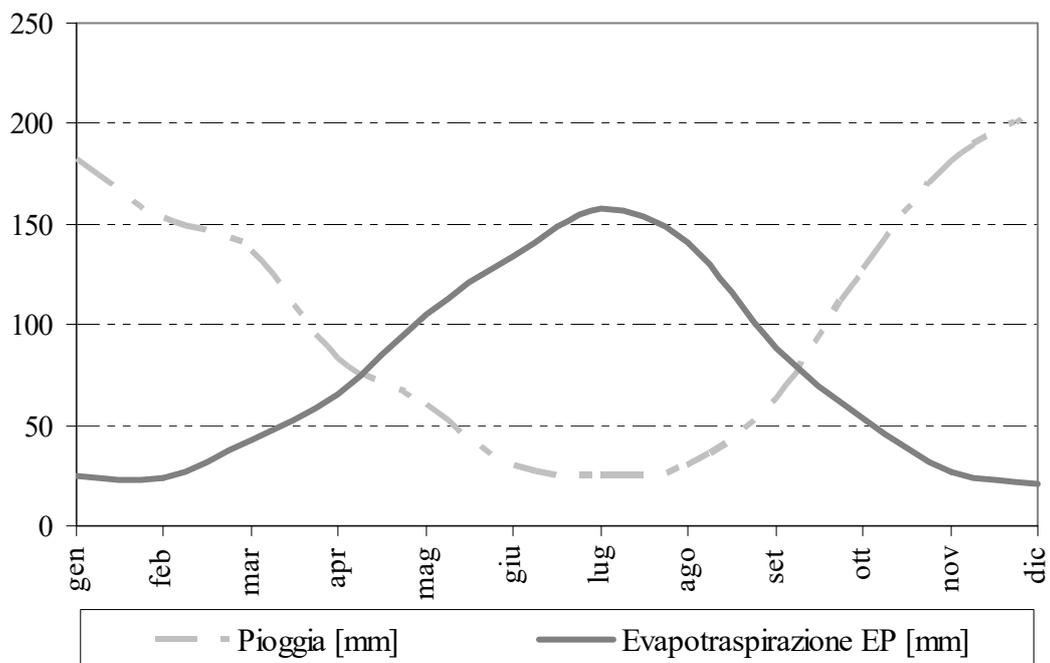


Fig.17 Forzanti climatiche: valori medi mensili sul bacino del fiume Corace.

	EP (mm)	EA (mm)	DEFICIT (mm)
gennaio	24.935	24.935	0.000
febbraio	24.104	24.104	0.000
marzo	42.591	42.591	0.000
aprile	65.870	65.765	0.104
maggio	104.861	98.705	6.156
giugno	134.087	96.286	37.801
luglio	157.696	77.677	80.019
agosto	140.983	57.064	83.918
settembre	88.696	67.130	21.565
ottobre	53.778	53.778	0.000
novembre	26.739	26.739	0.000
dicembre	20.487	20.487	0.000

Tab.5 Valori medi mensili di deficit idrico sul bacino del fiume Corace.

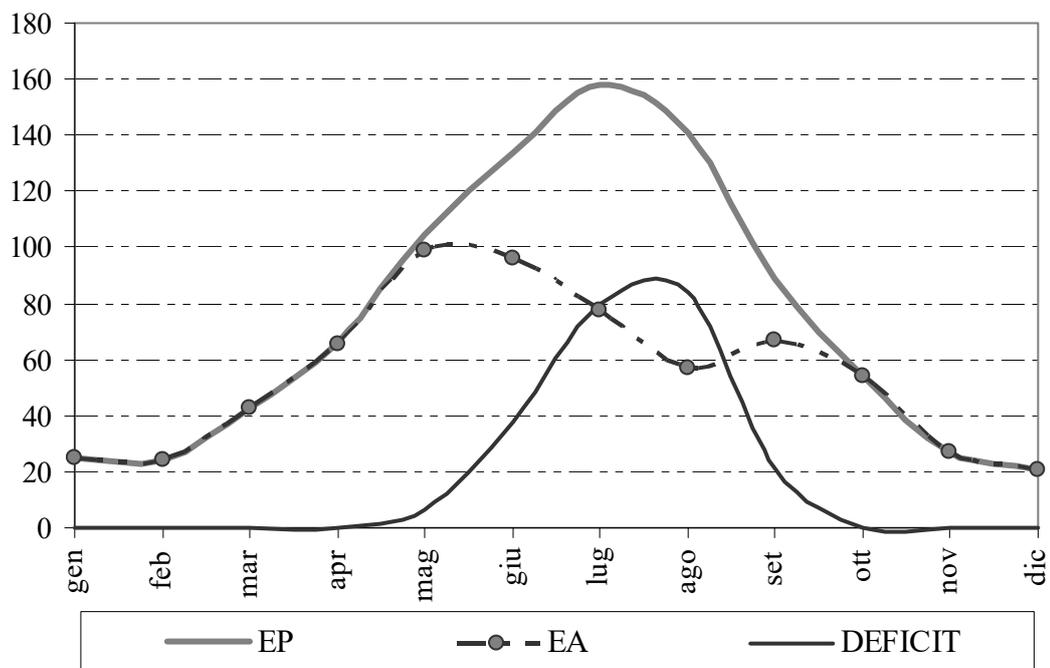


Fig. 18 Valori medi mensili di deficit idrico del suolo sul bacino del fiume Corace.

3.2 BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME AMATO

Sebbene la stazione elettrica di trasformazione e la parte finale del cavidotto ricadono nel bacino idrografico del fiume Amato, queste componenti del progetto non interferiscono con la rete idrografica del bacino idrografico del fiume Amato.

Per questo motivo di seguito è proposta solo una breve descrizione.

Il bacino del fiume Amato (codice 46) ha una estensione planimetrica complessiva di 443.83 km², con sezione di chiusura coincidente con la foce del Mar Tirreno. Il perimetro dell'intero spartiacque è pari a 131.707 km e la lunghezza della sua asta principale è di circa 57.82 km con una pendenza media dell'1.6%. Il valore della densità di drenaggio è 3.06 km/km².

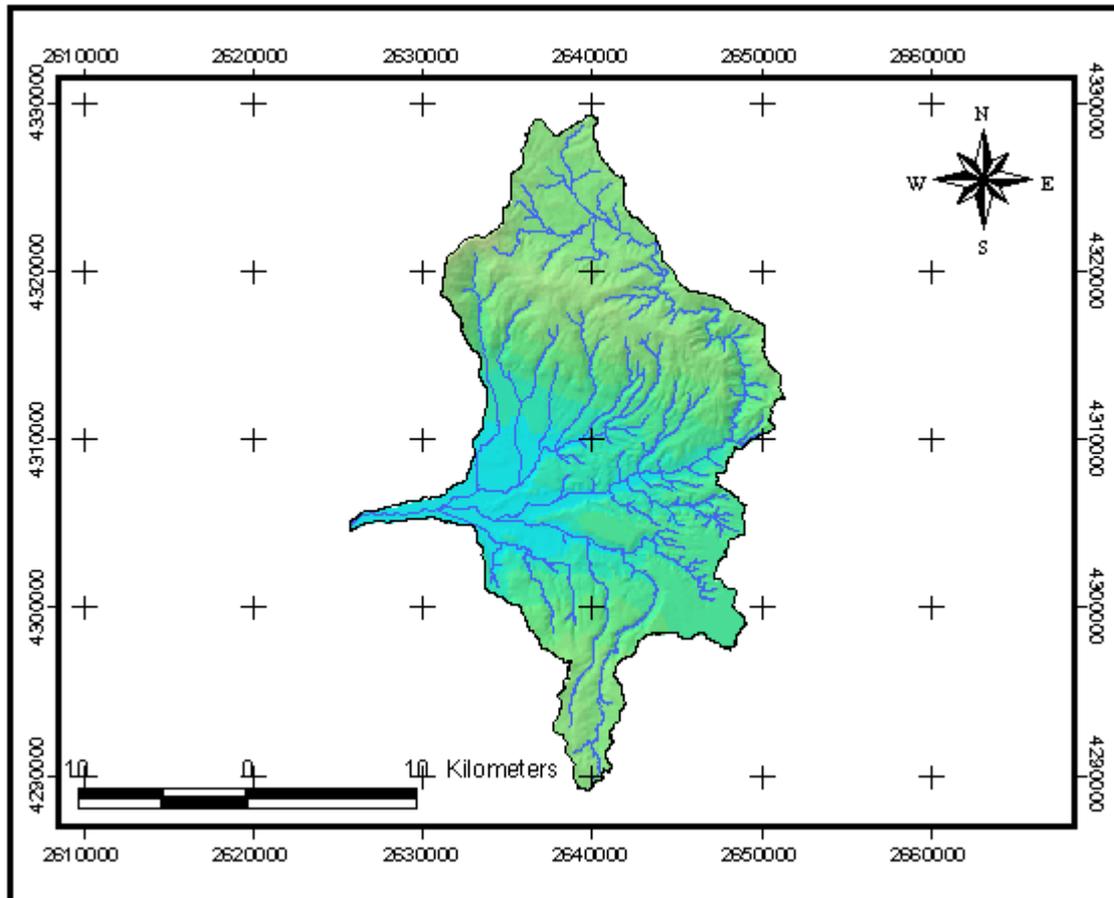


Fig.19 Bacino del fiume Amato

Il bacino presenta una forma ovale allungata, evidenziata da un coefficiente di forma (Gravelius) pari a 1.76.

A partire dal modello digitale del terreno del bacino, con risoluzione spaziale pari a 80 m, è stata realizzata una caratterizzazione altimetrica del bacino le cui quote minima, massima e media sono risultate rispettivamente pari a $H_{min}= 1.0$ m.s.m., $H_{max}=1365$ m.s.m., $H_{med} = 473.1$ m.s.m.

L'analisi delle quote del DTM del bacino, inoltre ha mostrato le seguenti classi altimetriche (Fig. 20):

0	÷	100	12.37 %
100	÷	200	15.63 %
200	÷	400	21.52 %
400	÷	600	12.24 %

600	÷	800	18.67 %
800	÷	1000	15.11 %
1000	÷	1200	4.03 %
1200	÷	1400	0.42 %

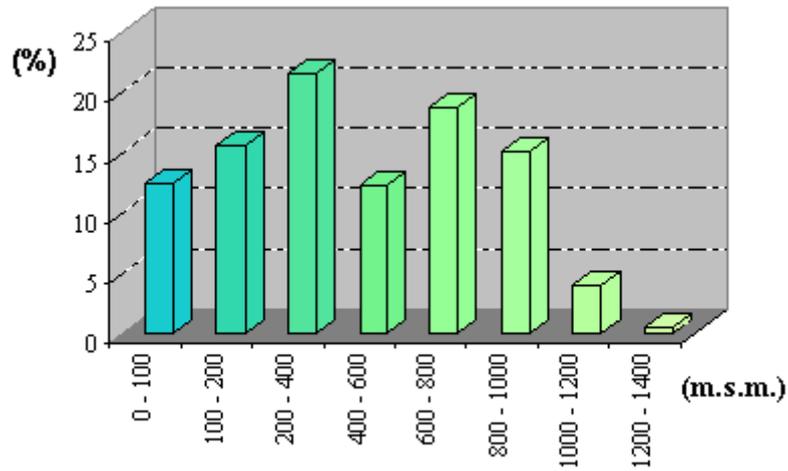


Fig. 20 Distribuzione delle fasce altimetriche del bacino del fiume Amato.

La stessa distribuzione delle quote ha consentito di ricavare la curva ipsometrica riportata in figura 21.

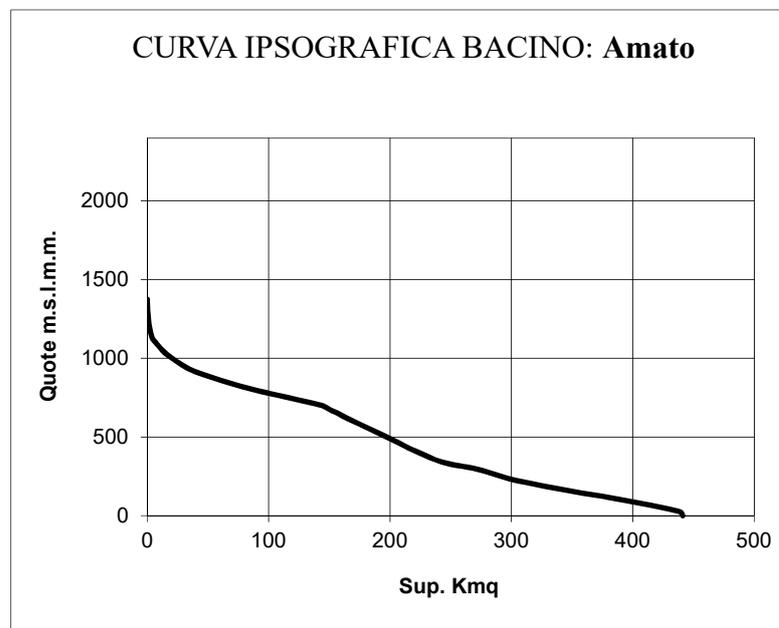


Fig.21 Curva ipsografica del bacino del fiume Amato

Dalla matrice altimetrica, opportunamente elaborata con procedure di calcolo finalizzate all'analisi dei dati spazialmente distribuiti, sono state ricavate informazioni utili circa la pendenza (Fig. 22) e l'esposizione dei versanti (Fig. 23).

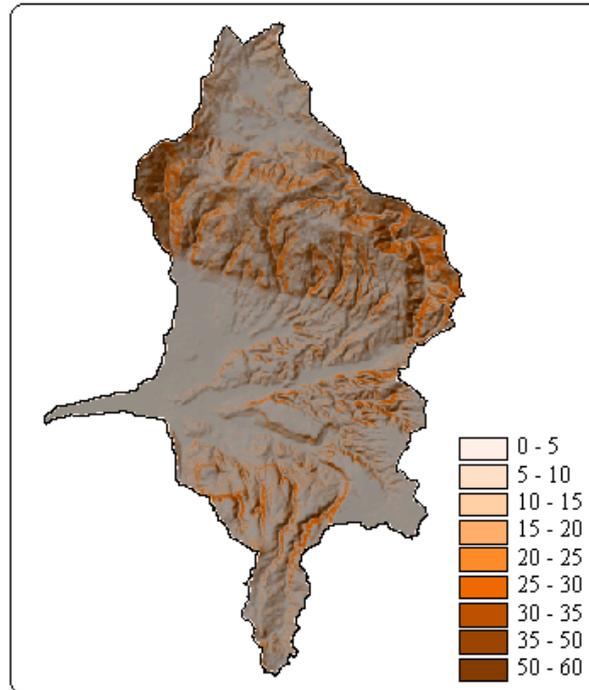


Fig.22 Distribuzione spaziale delle pendenze dei versanti del bacino del fiume Amato.

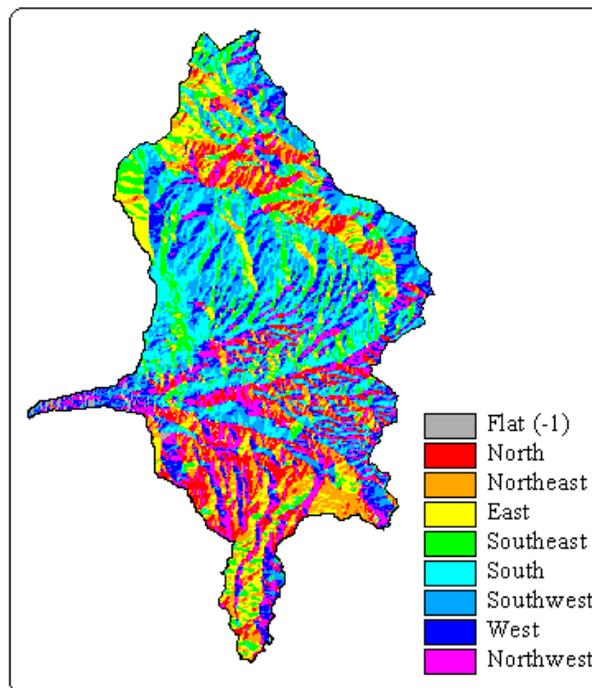


Fig.23. Distribuzione spaziale delle esposizioni dei versanti del bacino del fiume Amato.

4 LA QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI MONITORATE DAL PTA

Allo scopo di individuare le pressioni che impattano sui corpi idrici significativi, sia superficiali che sotterranei il PTA ha analizzato, per ciascuno dei bacini idrografici significativi ricadenti nel territorio, le seguenti:

- Sorgenti puntuali di inquinamento:
 - a) Impianti di trattamento dei reflui.
 - b) siti di Interesse Nazionale (Non considerato in questo studio. Non coinvolge le aree di progetto);
- Sorgenti diffuse di inquinamento:
 - a) carichi di origine civile come deficit di trattamento;
 - b) carichi di origine agricola;
 - c) carichi di origine zootecnica;
 - d) carichi provenienti da acque meteoriche dilavanti su aree urbane (Non considerato in questo studio. Non coinvolge le aree di progetto);
 - e) carichi di origine industriale, proveniente da agglomerati e nuclei industriali (Non considerato in questo studio. Non coinvolge le aree di progetto);
 - f) carichi potenziali derivanti dalle attività produttive idro-esigenti che si sviluppano sul territorio regionale calabrese (Non considerato in questo studio. Non coinvolge le aree di progetto).

4.1 LE SORGENTI DI INQUINAMENTO DEL FIUME CORACE

In Calabria il maggiore carico di inquinanti per le acque superficiali è dovuto alla scarsa efficienza degli impianti di trattamento reflui; la tabella che segue fotografa una situazione poco felice.

Agglomerato	Impianto	Comuni serviti	Tipo di trattamento	Portata annuale m ³ /anno	Tipo corpo recettore	Nome corpo recettore	BOD5 in entrata t/y	Azoto in entrata t/y	Fosforo in entrata t/y	BOD5 in uscita t/y	Azoto in uscita t/y	Fosforo in entrata t/y
Catanzaro	Catanzaro loc. Verghello	Catanzaro	Preliminare + primario + secondario	8935200	Acque dolci	Fiume Corace	1857,0	371,4	55,7	135,2	241,4	41,8

Tab.6 Impianti di depurazione nel contesto vasto

I depuratori presenti non sono in grado di trattare tutto il carico di inquinante proveniente dagli scarichi domestici.

Il Fiume Corace è stato monitorato quale bacino significativo di 1° ordine ai sensi delle specifiche del D.lgs. 152/99 e s.m.i.

Il suo bacino si estende su un'area complessiva di circa 294 kmq, interessando 22 comuni con circa 6 kmq di aree urbanizzate e con una popolazione totale stimata pari a 52500 abitanti.

Nel bacino sono stati censiti 22 impianti di depurazione dei quali di 2 non è nota la potenzialità e 3 non sono funzionanti.

Anche se dei 22 comuni del bacino solo 14 scaricano nel fiume Corace, in esso afferiscono i reflui di una popolazione di circa 120000 abitanti, poiché comprensiva della popolazione della parte del comune di Catanzaro che, pur non ricadendo territorialmente all'interno del bacino, è servita dall'impianto di Catanzaro Lido.

Una stima dei carichi inquinanti prodotti annualmente in questo bacino dall'attività zootecnica, dall'attività agricola e delle acque meteoriche dilavanti su aree urbane, in termini di BOD5, Azoto e Fosforo, è riassunta dalle figure che seguono.

Bacino Corace Impianti di depurazione ed aree urbane

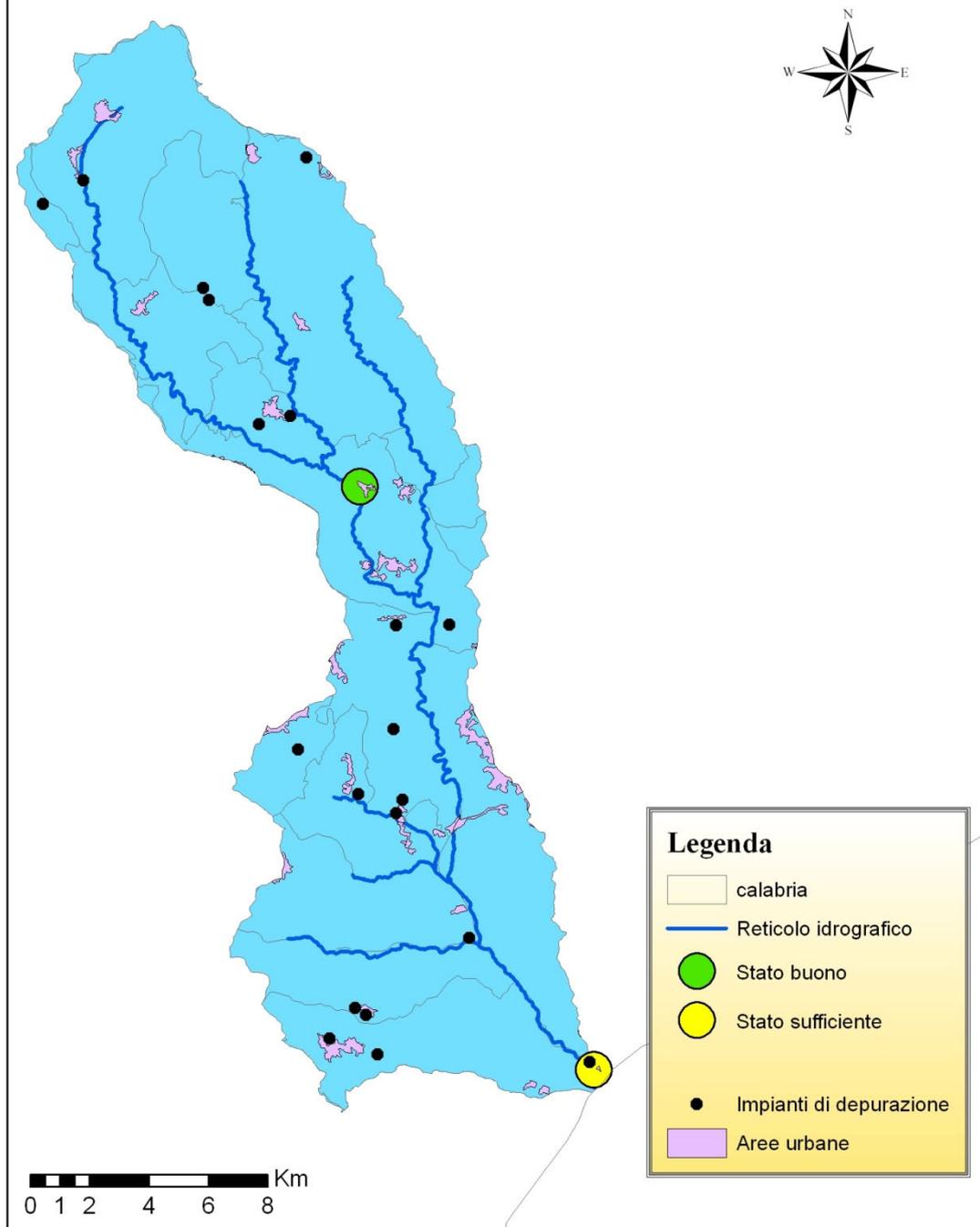


Fig.24 Impianti di depurazione nel contesto vasto

Bacino Corace

Carichi di BOD5 N e P di origine zootecnica

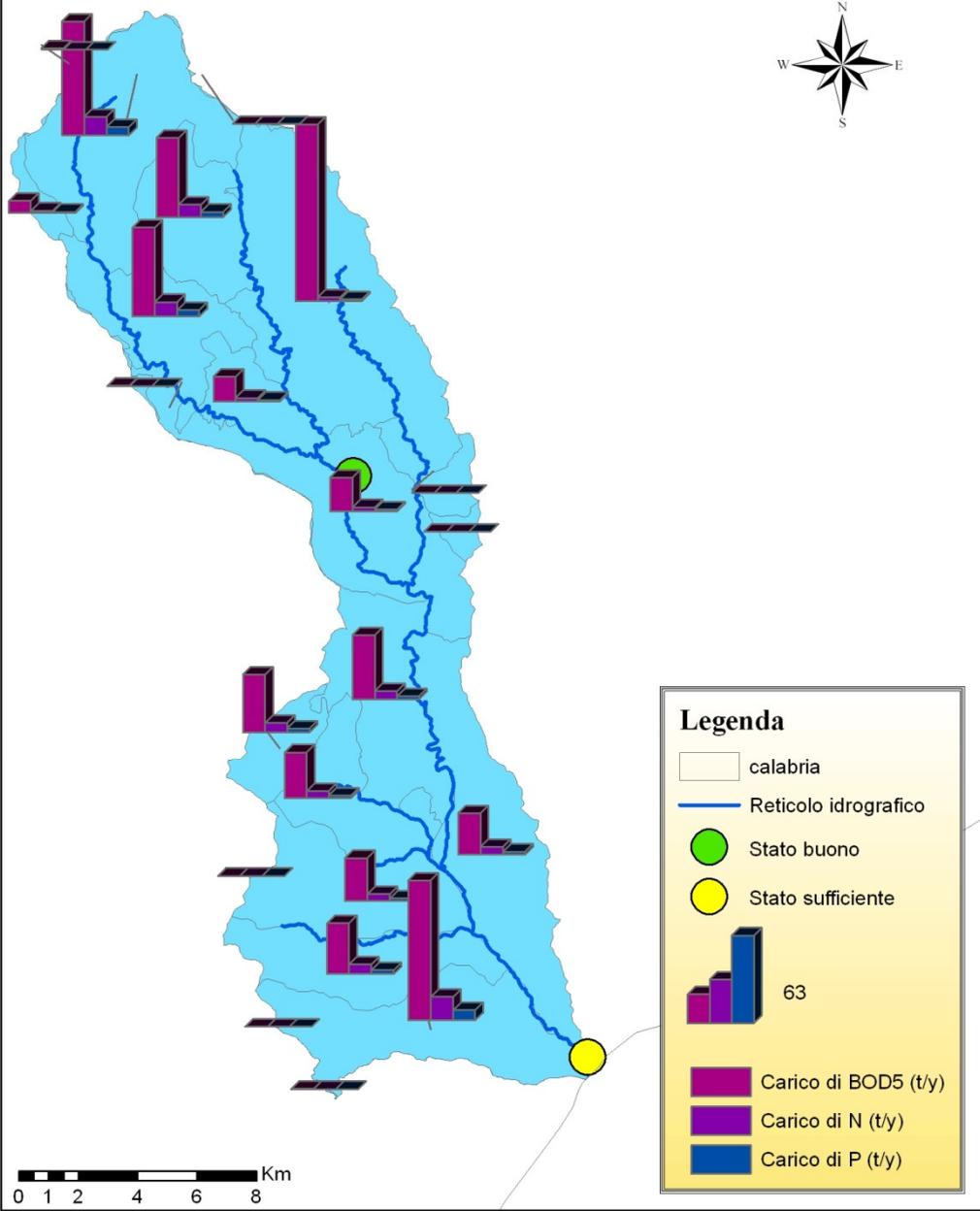


Fig.25

Bacino Corace

Carichi di N e P di origine agricola

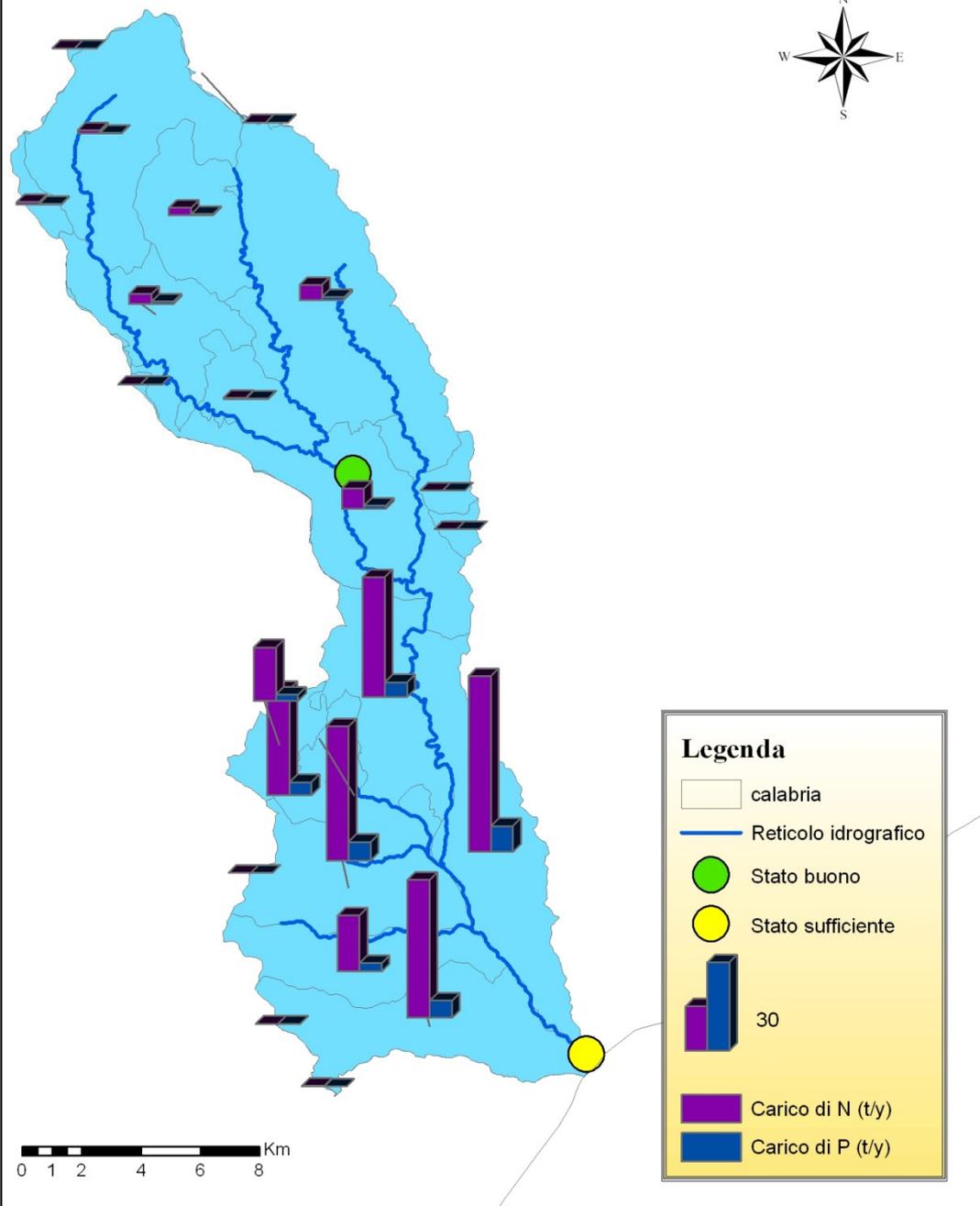


Fig.26

Bacino Corace

Carichi di BOD5 N e P da dilavamento di aree urbane

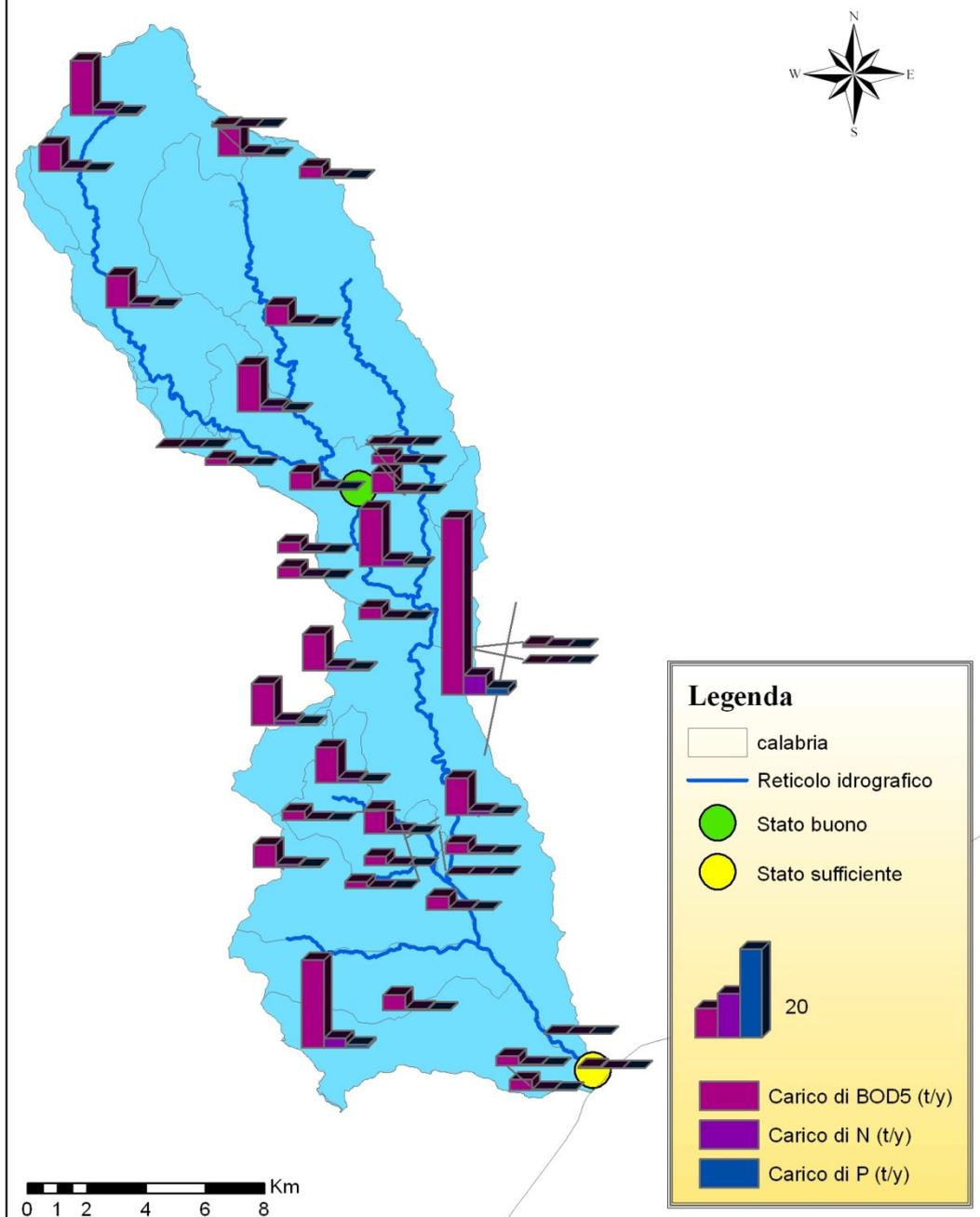


Fig.27

Bacino Corace

Carichi di BOD5 N e P da reflui civili trattati e non trattati

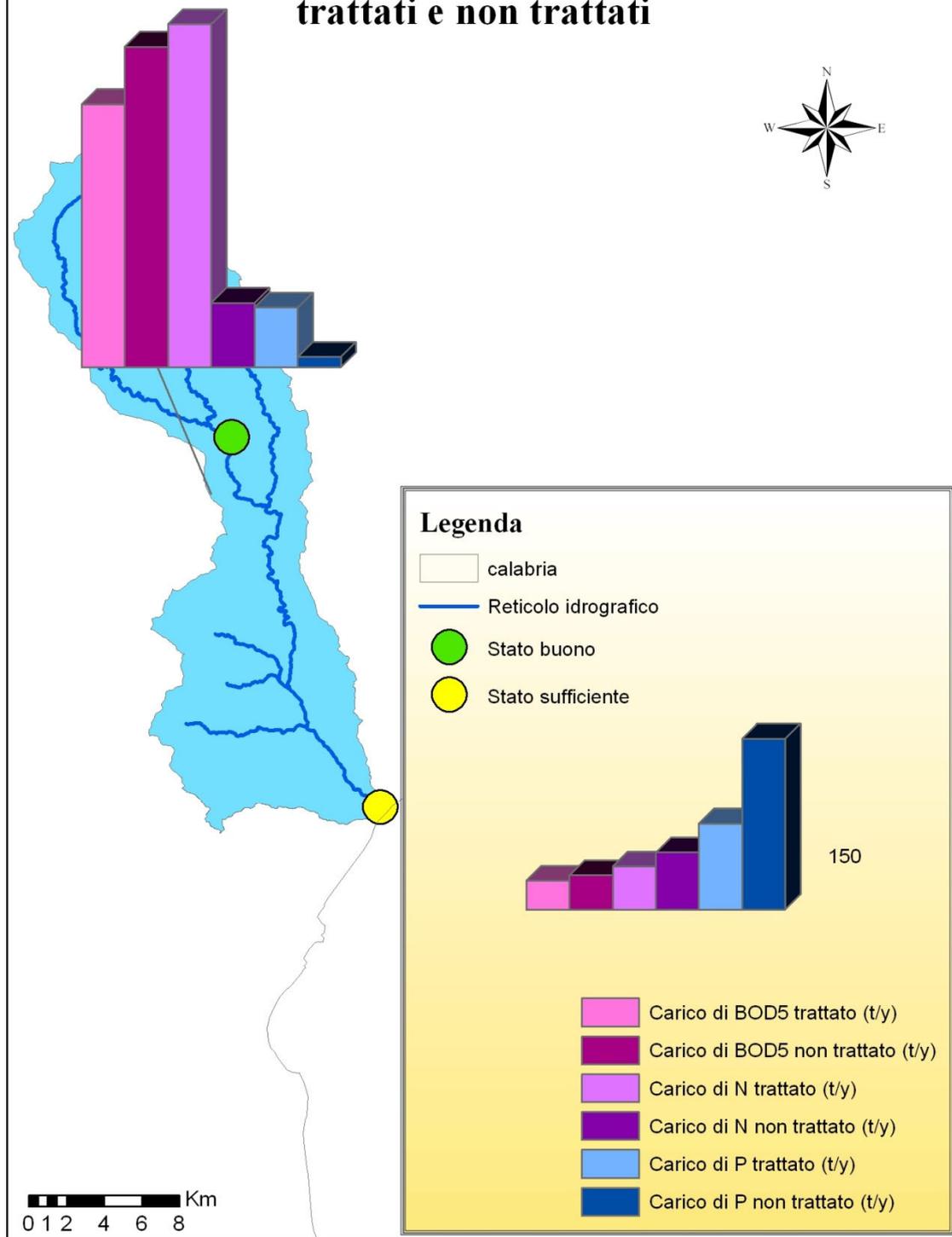


Fig.28

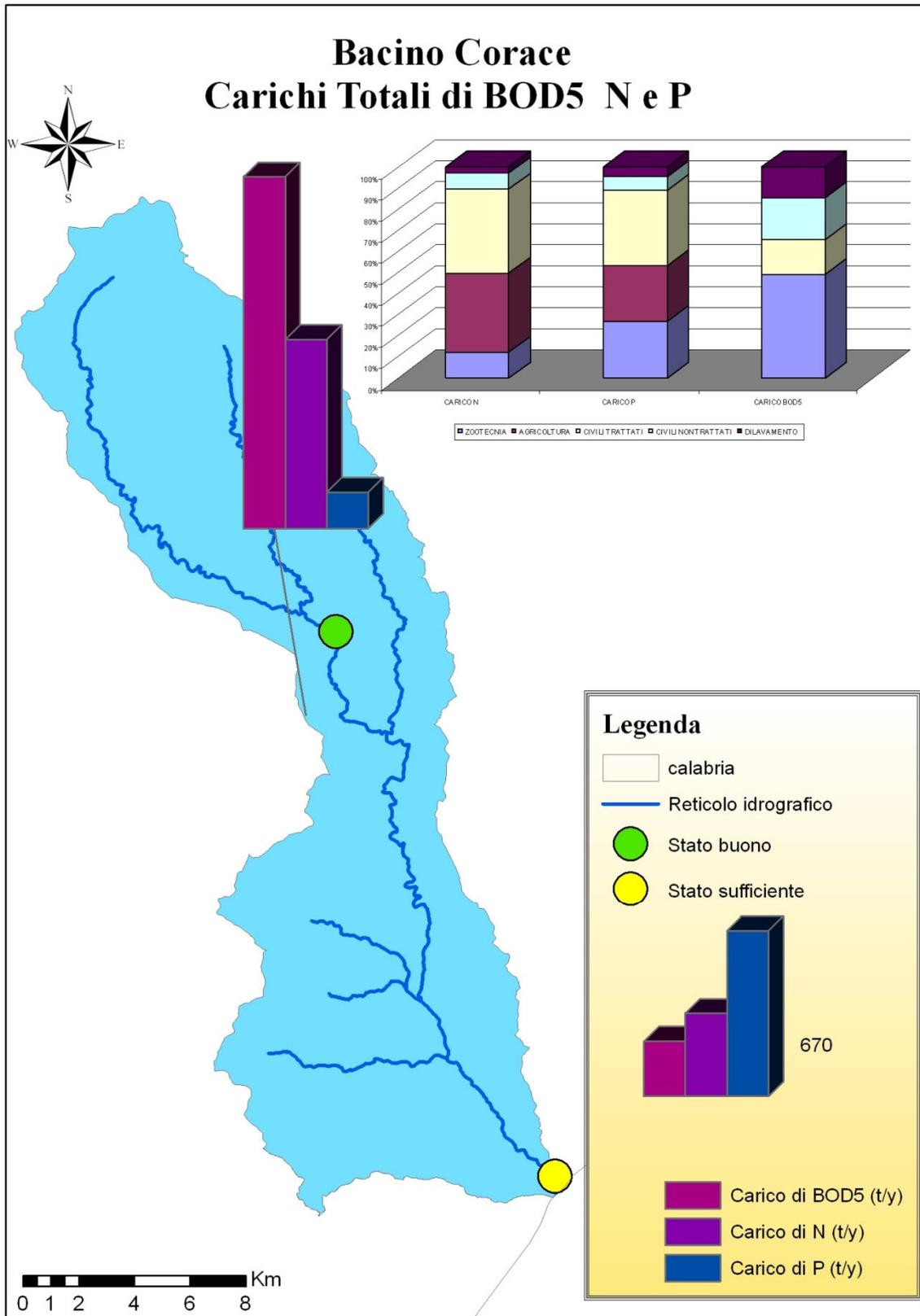


Fig.29

4.2 LE SORGENTI DI INQUINAMENTO IN REGIONE CALABRIA

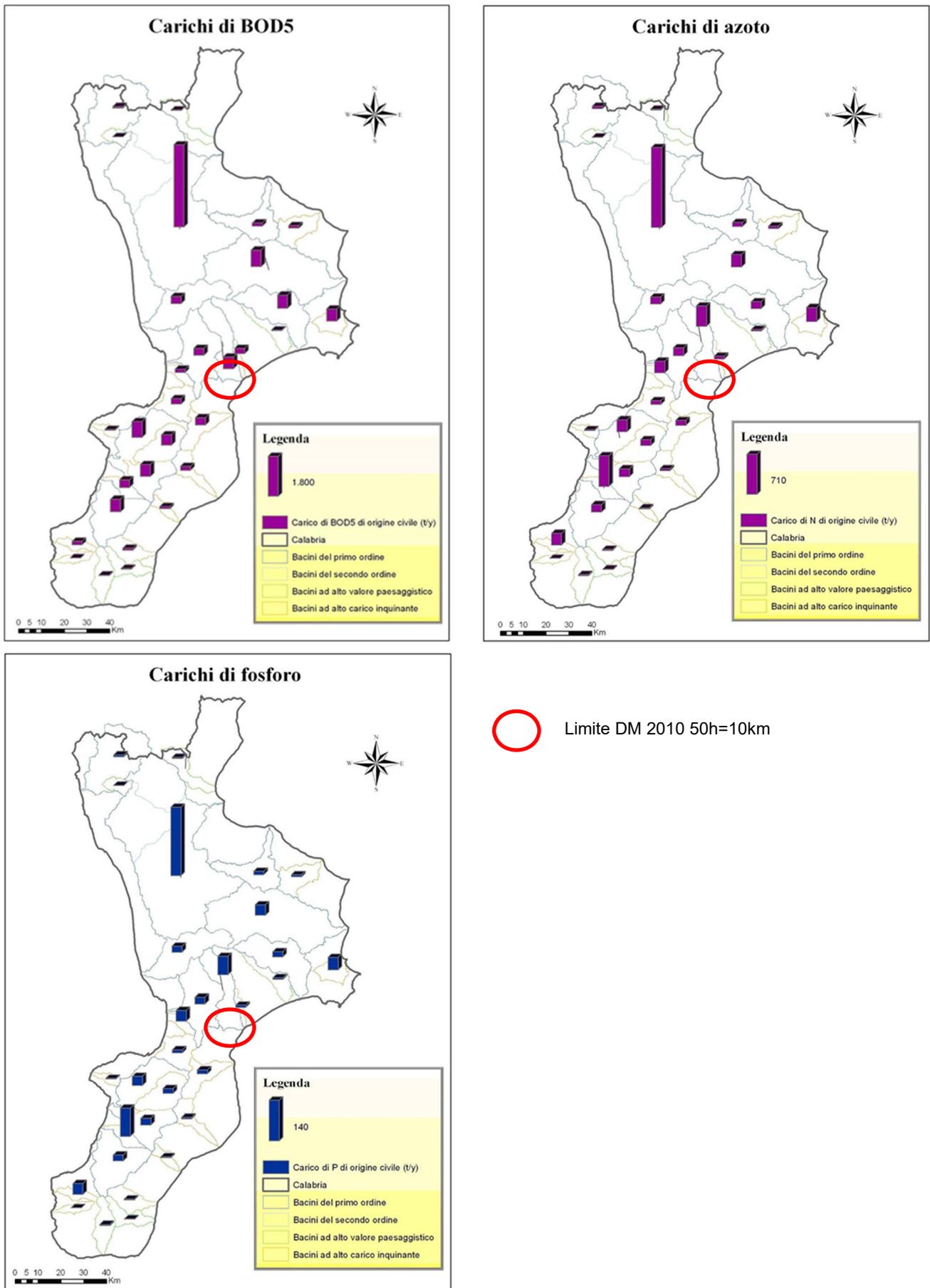
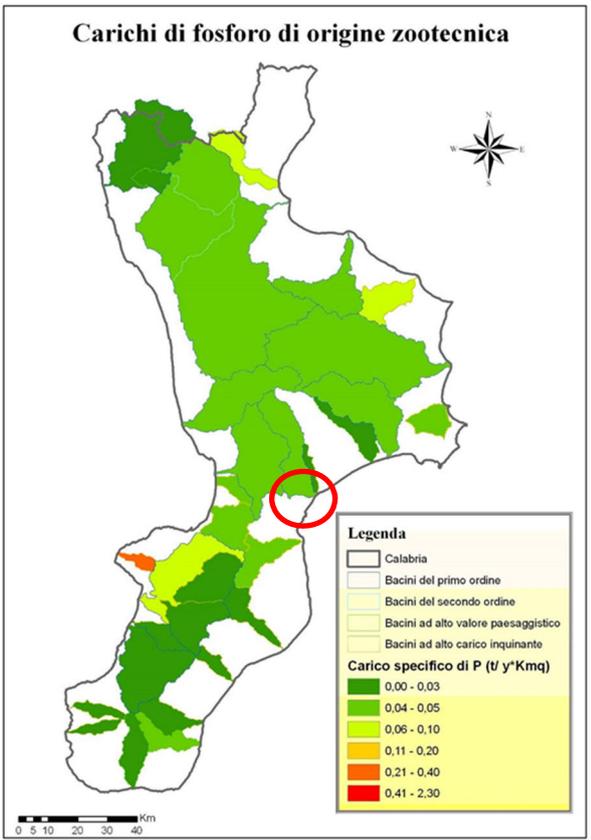
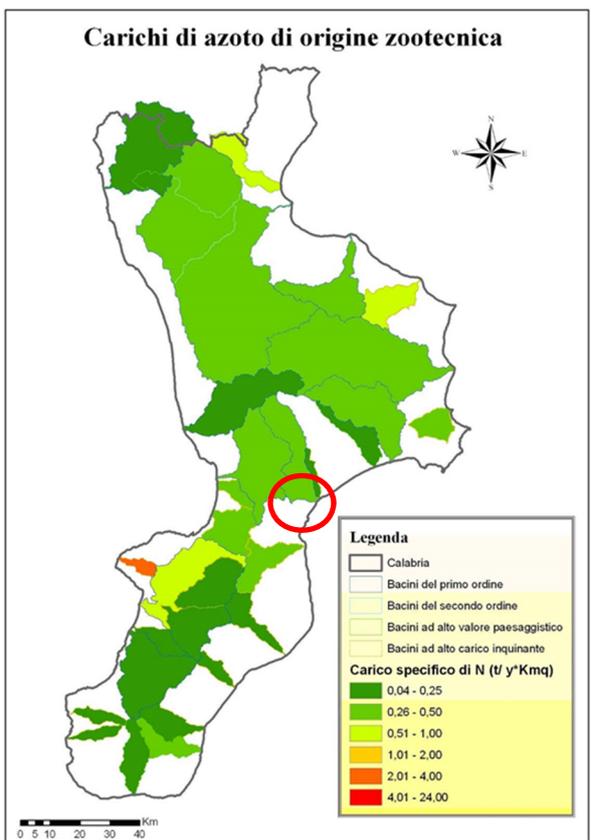
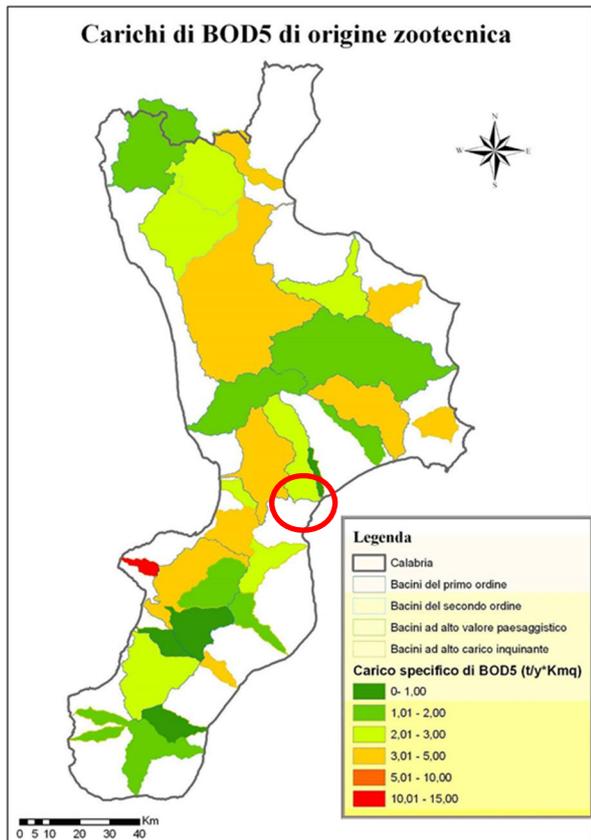


Fig.30 Carichi di inquinanti da trattamento reflui nei bacini idrografici della Calabria

Il carico di inquinanti di natura zootecnica nel contesto vasto (10km) non desta particolari preoccupazioni in quanto i valori di carico inquinante risultano poco significativi.



○ Limite DM 2010 50h=10km

Fig.31 Carichi di inquinanti di origine zootecnica nei bacini idrografici della Calabria

Il carico di inquinanti di natura agricola nel contesto vasto (10km) non desta particolari preoccupazioni in quanto i valori di carico inquinante risultano poco significativi.

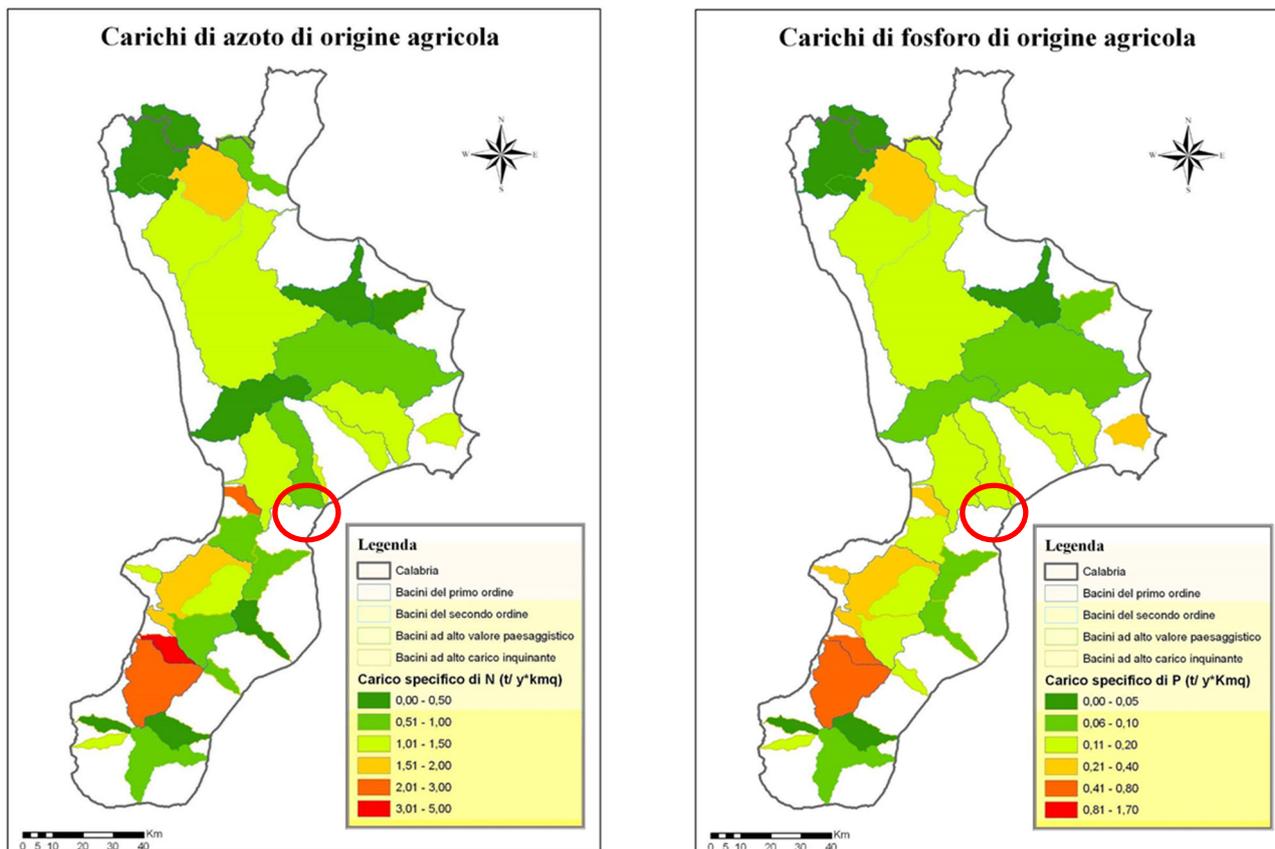


Fig.32 Carichi di inquinanti di origine agricola nei bacini idrografici della Calabria

4.3 I RISULTATI OTTENUTI

Lungo il corso del Corace sono state dislocate 2 stazioni di monitoraggio, la CS04 sita nel comune di Gimigliano e la CS05 localizzata nel tratto terminale, per caratterizzarne lo stato ambientale.

Dai controlli effettuati, lo stato ecologico nella CS04 risulta buono in quanto, nonostante siano stati rilevati valori leggermente elevati di Escherichia Coli, sono stati riscontrati ottimi valori dell'Indice Biotico Esteso, denotanti una elevata biodiversità. Lo stato ecologico rilevato nella CS05 è mediamente sufficiente, ascrivibile principalmente ai valori dell'Indice Biotico Esteso cui si aggiungono anche valori elevati riscontrati dei parametri microbiologici, dell'azoto ammoniacale e del P totale, indice che il fiume nel suo tratto terminale è soggetto ad input inquinanti, prevalentemente di origine civile, che influenzano il suo stato ecologico.

I risultati dell'attività di rilevazione condotta sui corsi d'acqua calabresi nel biennio NOV 2005 – 2007, hanno consentito di classificarne lo Stato Ecologico secondo le metodologie proposte dal Dlgs 152/99.

Stazione	Codice stazione	Nome	Tipo corpo idrico	LIMIBE		SECA	Scenari di raggiungibilità
CS04	R18066F0002	Fiume Corace	Corpo idrico significativo di I° ordine	2	I	2	Mantenimento possibile, mediante le misure previste nella scheda di bacino, portando da scadente/sufficiente a buono/elevato sia il livello del fosforo totale che dell'indicatore microbiologico.
CS05	R18066F0001	Fiume Corace	Corpo idrico significativo di I° ordine	3	III	3	Mantenimento intermedio dello stato sufficiente e possibile raggiungimento dello stato buono mediante l'adozione di opportune misure fronteggiando i livelli pessimi/scadenti dei parametri relativi ai nutrienti (eccetto i nitrati), indicatori microbiologici e sostanze chimicamente degradabili, segnale di uno scarso ed inadeguato trattamento dei reflui civili.

Tab.8

Il Fiume Corace nella parte terminale è in uno stato scadente.

Obiettivi da raggiungere sui tratti fluviali del corpo idrico significativo del Fiume Corace:

- 1) Per il tratto CS05 il raggiungimento dello stato "buono";
- 2) riduzione del 90% del carico totale di BOD5 prodotto dal deficit di trattamento civile dell'effluente non trattato nell'impianto, pari a 256,5 tonn/y;
- 3) riduzione di almeno l'80% del carico totale delle sostanze azotate prodotto dal deficit di trattamento civile dell'effluente non trattato nell'impianto, pari a 45,6 tonn/y.

Tale situazione evidenzia una diffusa alterazione della condizione ambientale dei corsi d'acqua con una distribuzione delle classi, quasi sempre coincidente, tranne in un caso, con la distribuzione dell'IBE (Indice Biotico Esteso), perché individua il SECA (Stato Ecologico Corpi Idrici), il peggiore tra l'IBE e il LIM (Livello d'Inquinamento da Macrodescriptors).

L'indice LIM, utilizzato per la determinazione dello stato ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/1999, considera i valori di 75° percentile di ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo ed Escherichia coli misurati nell'anno. Per ciascun parametro, indicatore delle pressioni ambientali, è stato individuato un livello di inquinamento ed un corrispondente punteggio tanto più elevato quanto minore è il livello di inquinamento. Sommando i punteggi dei sette macrodescriptors si ottiene il LIM, che può assumere **valori compresi tra il livello 1 (inquinamento minore, colore azzurro) e il livello 5 (inquinamento peggiore, colore rosso).**

Livelli		Punteggi associati
	livello 1	480-560
	livello 2	240-475
	livello 3	120-235
	livello 4	60-115
	livello 5	<60

Tab.9

L'indice I.B.E. determina la qualità biologica di un corso d'acqua basandosi sulla composizione della comunità macrobentonica ai sensi del D.Lgs. 152/1999. Si basa sulla compilazione di una tabella a doppia entrata:

- In ordinata i 13 gruppi faunistici in ordine crescente di sensibilità;
- in ascissa il numero di unità rinvenute.

La matrice genera un punteggio che è poi normalizzato e determina le classi di qualità di tabella 10.

CLASSI DI QUALITA'	VALORI IBE	GIUDIZIO	COLORE DI RIFERIMENTO
Classe I	10 - 11 - 12	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	
Classe II	8 - 9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	
Classe III	6 - 7	Ambiente inquinato	
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato	
Classe V	1 - 2 - 3	Ambiente fortemente inquinato	

Tab.10

La presenza di Escherichia Coli è piuttosto diffusa in tutte le stazioni esaminate, con valori medi anche piuttosto elevati. Tale distribuzione rivela una diffusa e significativa contaminazione di tutti i corpi idrici esaminati, per effetto di apporti inquinanti di origine civile.

Il fatto che ad un'elevata presenza di microrganismi di origine fecale non si accompagni un altrettanto significativa concentrazione di BOD₅ e COD ed elevati deficit di ossigeno, è da attribuirsi alla capacità di autodepurazione dei fiumi calabresi che per le loro caratteristiche di laminarità, sono capaci di accelerare notevolmente sia i processi di deossigenazione, con cui i batteri presenti nel fiume ossidano la sostanza organica biodegradabile dispersa nelle acque fluenti, sia il trasporto di ossigeno dall'atmosfera all'acqua per supplire alla sottrazione di ossigeno disciolto indotta dall'attività batterica per metabolizzare la sostanza organica. Infatti l'elevato rapporto tra le superfici di interfaccia della massa d'acqua fluente, sia con il fondo del letto del fiume, sia con l'atmosfera, favorisce le cinetiche di entrambi i processi. E' tale capacità autodepurativa a contribuire a migliorare anche notevolmente gli indici LIM della stazione esaminata.

4.4 LA QUALITA' DELLE ACQUE MARINO COSTIERE

Il D.lgs. 152/99 e s.m.i. pone quale obiettivo per il 31/12/2008 il raggiungimento di valori di TRIX inferiori a 5 unità su ciascuna delle stazioni monitorate (stato "buono"). Il TRIX è un indice del trofismo del sistema più che un indice di qualità delle acque perché misura l'ampiezza della produzione primaria potenziale o già avvenuta (dei composti organici della C02). Il suo limite è legato al tipo di scala utilizzata, che permette di comparare aree diverse senza considerare il loro contesto ambientale. L'indice TRIX è stato realizzato per il Nord Adriatico ed è, quindi, applicabile soltanto in aree eutrofiche, mentre applicato in ambienti oligotrofici, come possono esserlo le acque costiere calabresi, porta a classificare in uno stato **ELEVATO** o **BUONO** la maggior parte dei siti analizzati. La classificazione prevede una scala trofica costituita da quattro intervalli di stato di trofia:

- 2-4 = stato elevato;
- 4-5 = stato buono;
- 5-6 = stato mediocre;
- 6-8 = stato scadente.

L'analisi di questi dati, indipendentemente dai loro limiti, impone comunque un tentativo di classificazione della qualità degli ecosistemi marini costieri calabresi ai sensi della normativa prima citata. L'indice TRIX classifica le acque costiere calabresi, ossia tutti i 67 transetti dislocati all'interno dei 15 tratti di costa omogenei identificati, sempre con **elevata** qualità trofica e, pertanto, per quanto riguarda il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal D.lgs. 152/99 e s.m.i. si rileva che le condizioni di trofia sono già in linea con gli obiettivi indicati dalla normativa per il 2008 ed il 2016 (indice trofico TRIX < 5). Accanto al TRIX, il PTA calcola anche l'indice CAM.

L'indice CAM si basa su un criterio diverso di classificazione, in cui viene usata una procedura statistica di analisi multivariata, tale che le variazioni dei parametri siano quelle caratteristiche dell'ambiente considerato. Anche il CAM utilizza le variabili legate alla potenzialità produttive del sistema, per cui rappresenta anch'esso una classificazione del livello trofico del sito, ma confrontato con il bacino di appartenenza.

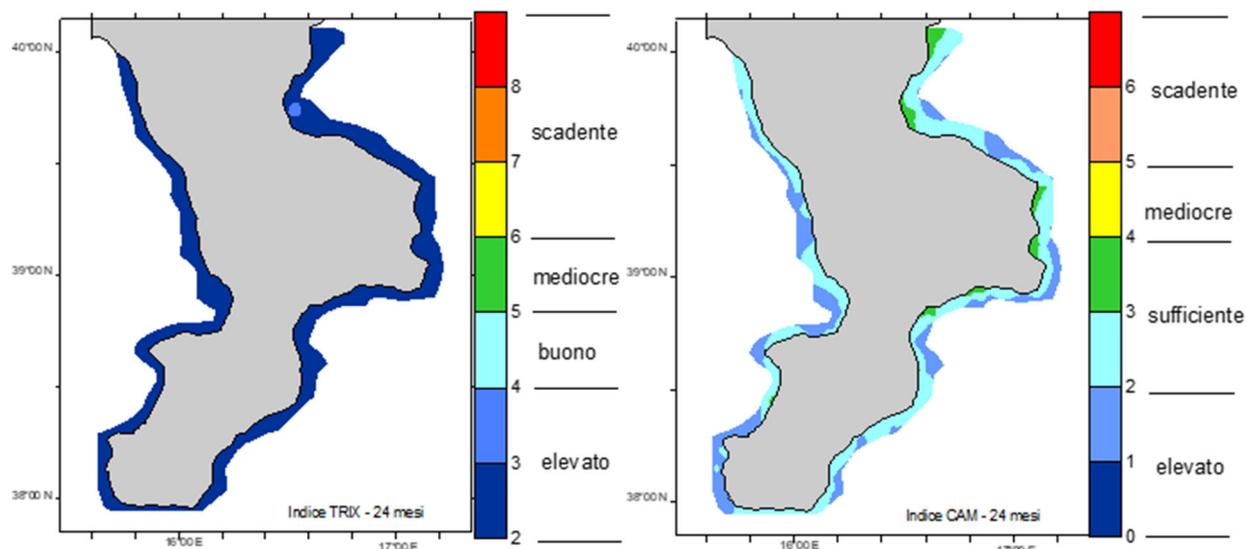


Fig.33 Distribuzione del valore medio indici TRIX e CAM

L'indice TRIX classifica le acque costiere quasi sempre con elevata qualità trofica (Fig. 33), mentre l'indice CAM, rileva che durante alcune stagioni, in particolare nelle stagioni autunnali e invernali, la qualità trofica è appena sufficiente con aree a caratteristiche sufficienti e mediocri.

4.5 QUALITA' DELLE ACQUE CONCLUSIONI

Nel contesto vasto(10km) i maggiori carichi inquinanti afferenti ai corpi idrici superficiali e sotterranei possono ritenersi attribuibili prevalentemente agli scarichi domestici solo in parte trattati in impianti di depurazione.

5 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO IN FASE DI COSTRUZIONE/DISMISSIONE (si rimanda alla Relazione E90_AMB_R03 Quadro Ambientale per approfondimenti)

Valutazione della Sensitività:

Gli aerogeneratori ricadono in aree che non hanno interazioni dirette con gli alvei che confluiscono nel Vallone Vorga.

La sensitività della componente idrica, vista la sua importanza e vulnerabilità, è da considerarsi bassa.

Stima degli Impatti Potenziali:

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione/dismissione siano i seguenti:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto);
- esecuzione di scavi e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione);
- produzione di rifiuti solidi/reflui da scarichi sanitari.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente ambiente idrico:

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di Valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Utilizzo acqua per necessità di cantiere	Durata: breve termine(2)	Trascurabile(4)	Bassa	Bassa
	Estensione:locale(1)			
	Entità: non riconoscibile(1)			
Contaminazione per sversamento accidentale idrocarburi	Durata: temporaneo(1)	Trascurabile(3)	Bassa	Bassa
	Estensione:locale(1)			
	Entità: non riconoscibile(1)			
Esecuzione scavi e conseguente modifica drenaggio	Durata: breve termine(2)	Trascurabile(4)	Bassa	Bassa
	Estensione:locale(1)			
	Entità: non riconoscibile(1)			
Produzione di rifiuti solidi/reflui scarichi sanitari	Durata: breve termine(2)	Trascurabile(4)	Bassa	Bassa
	Estensione:locale(1)			
	Entità: non riconoscibile(1)			

Tab. 11- Significatività componente Ambiente idrico in fase di costruzione/dismissione

Misure di Mitigazione:

L'utilizzo d'acqua è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte.

Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, essendo la parte di terreno coinvolto prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo.

Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato localmente e di entità non riconoscibile.

Per quanto riguarda l'esecuzione degli scavi, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

Dunque, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile. Infine per i rifiuti solidi saranno previste delle aree di stoccaggio e differenziazione, mentre per i reflui da scarichi sanitari si ricorrerà alle ditte di raccolta e trattamento dei reflui. Anche questo impatto è a breve termine, di estensione locale e non riconoscibile.

5.1 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Valutazione della Sensitività:

Come per la fase di costruzione/dismissione, la sensitività della componente idrica in fase di esercizio può considerarsi bassa.

Stima degli Impatti Potenziali:

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di esercizio siano il seguente:

- Dilavamento dei marciapiedi della cabina di raccolta/control room e parti impermeabili della stazione elettrica di trasformazione (impatto diretto);

La durata di questo impatto è a lungo termine (durata dell'impianto), di estensione locale e di entità non riconoscibile.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di Valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Dilavamento dei marciapiedi della cabina di raccolta/control room e parti impermeabili della stazione elettrica di trasformazione	Durata: lungo termine(3)	Trascurabile(5)	Bassa	Bassa
	Estensione: locale(1)			
	Entità: non riconoscibile(1)			

Tab. 12- Significatività componente Ambiente idrico in fase di esercizio

Misure di Mitigazione:

Le aree impermeabili della Cabina di Raccolta/Control room saranno munite di griglie di raccolta collegate ad una cunetta perimetrale lungo il muro di recinzione che riversa le acque nel ricettore più prossimo. Le parti dei piazzali non occupate da fabbricati ed opere elettromeccaniche saranno rifinite in misto stabilizzato. L'area della stazione elettrica di trasformazione sarà munite di griglie di raccolta, vasca di prima pioggia e disoleatore come riportato nella Relazione idrologica ed idraulica a cui si rimanda per approfondimenti.

6 COMPATIBILITA' DEL PROGETTO CON IL PTA

Per raggiungere gli obiettivi elencati al capitolo n.2 della presente relazione il Piano di Tutela delle Acque propone gli interventi elencati di seguito:

- Rinaturalizzazioni d'alveo e creazioni di "buffer zones" (o fasce tampone);
- Trattamenti di fitodepurazione;
- Riutilizzo delle acque reflue per utilizzo irriguo;
- Riutilizzo spinti delle acque reflue per utilizzi in settori diversi dall'irriguo;
- Imporre i rilasci nel rispetto del DMV e coerenti con il bilancio idrico;
- Vettoriamenti degli scarichi su reti a minore impatto;
- Potenziamento dei processi di disinfezione su impianti i cui reflui possono incidere sulle caratteristiche di balneabilità delle acque marino costiere, sulle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile e idonee alla vita dei pesci;
- Adeguamento delle reti fognarie e della relativa infrastrutturazione depurativa, al fine di evitare eccessive attivazioni degli scaricatori di piena;
- Riduzione dei limiti d'uscita dai depuratori per i nutrienti;
- Realizzazione di vasche di prima pioggia;
- Promuovere azioni volte ad evitare che il recettore finale di un impianto di depurazione a servizio di agglomerati superiori ai 15.000 AE e tra i 2.000 e 15.000 AE sia la "fiumara" calabrese.

Premesso che la maggiorparte di questa tipologia di interventi non riguardano il progetto di un impianto eolico, nei casi in cui si è reso necessario, ovvero per l'area cabina di raccolta/control room e per la stazione elettrica di trasformazione è previsto il progetto di un efficiente sistema di smaltimento delle acque che in ogni caso saranno di entità trascurabile. I piazzali saranno rifiniti in misto stabilizzato al fine di favorire la naturale filtrazione delle acque.

Di seguito si riporta una tabella/ceck list di verifica di compatibilità con gli obiettivi del PTA.

Obbiettivi PTA	Impatti e misure di mitigazione in fase di cantiere	Impatti e misure di mitigazione in fase di esercizio	Conformità al PTA
Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati.	1)Contaminazione per sversamento accidentale idrocarburi: Operazione immediata di rimozione inquinante. 2)Produzione di rifiuti solidi: Realizzazione in cantiere di un'area destinata allo stoccaggio e differenziazione dei rifiuti. 3)Produzioni di reflui da scarichi sanitari. I servizi igienici di cantiere I reflui prodotti in fase di cantiere per i servizi igienici sono prelevati dall'autospurgo e trattati in azienda autorizzata.	1)Contaminazione per sversamento accidentale idrocarburi: Operazione immediata di rimozione inquinante. 2)Contaminazione per azione di dilavamento sui marciapiedi ed aree impermeabili Cabina di Raccolta/Control Room: Realizzazione di un efficiente sistema di smaltimento delle acque meteoriche e rifinitura in misto stabilizzato di tutti i piazzali non occupati da fabbricati o fondazioni di opere elettromeccaniche. Stazione elettrica di trasformazione: Realizzazione di un efficiente sistema di raccolta acque munito di vasca di prima pioggia e disoleatore.	Conforme
Conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi.			Non Attinente al progetto

Perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili.	1)Uso della risorsa idrica in cantiere per contenere le emissioni di polveri: Nessuna misura di mitigazione la quantità di acqua è esigua.	Nessuno	Conforme
Mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.			Non Attinente al progetto
Mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.			Non Attinente al progetto
Impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.	Nessuno	Il progetto in fase di esercizio produce energia ad impatto nullo sull'ambiente e contribuisce in modo indiretto ad impedire il deterioramento degli ecosistemi	Conforme

Tab. 13- Ceck list di conformità al PTA

Il progetto è Conforme al Piano di Tutela delle Acque delle Regione Calabria.