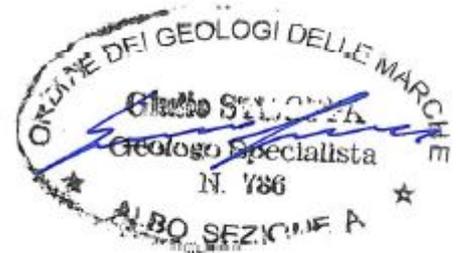


Contraente: 	Progetto: MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA		Cliente: 
	N° Contratto : N° Commessa : NR/15215		
N° documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 1 di 19	Data 04-10-2019	N° documento Cliente: RE-200-031

RELAZIONE IDROGEOLOGICA



00	04-10-2019	EMISSIONE	PEPE	STROPPA	CAPRIOTTI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 2	di 19	Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-200-031

INDICE

1	PREMESSA	3
2	STRATIGRAFIA LOCALE	4
3	IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA	5
3.1	PERMEABILITÀ DEI TERRENI PRESENTI	8
4	RISCHIO IDRAULICO	10
5	ANALISI INTEGRATA CON LO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE IDROGEOLOGICA – PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE CALABRIA- PTA	12
5.1	VULNERABILITÀ	14
6	ANALISI DEI POZZI ESISTENTI NELLA ZONA	16
7	CONCLUSIONI	18
8	ALLEGATI	19

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento:	Foglio	Rev.:			N° Documento Cliente:
03049-PPL-RE-200-0031	3 di 19	00			RE-200-031

1 PREMESSA

La presente Relazione Idrologica è stata redatta a supporto della progettazione per il “*Met. S. Eufemia-Crotone Dn 550 (22”), Dp 70 Bar Rifacimento Attraversamento Fiume S. Anna*”, in seguito al parere della Commissione Tecnica di verifica dell’impatto ambientale VIA e VAS n. 2919 del 18/01/2019, e al decreto del Direttore Generale 000043 del 15/02/2019.

L’area interessata dalla campagna geognostica, di tipo diretto ed indiretto è ubicata a sud-ovest del centro abitato di Crotone (KR).

Ubicazione dell’area in esame



Vista la natura dei terreni interessati dalla realizzazione dell’opera in progetto è stata posta particolare attenzione a definire i caratteri idrologici, geomorfologici e geologici dell’area in esame, infatti sono state condotte una serie di indagini geognostiche in due fasi.

Tutta l’area di indagine, rientra all’interno del Bacino idrografico del Fiume Esaro di Crotone.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 4	di	19	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-200-031

2 STRATIGRAFIA LOCALE

Le prospezioni eseguite nell'area (Rif. Doc. n. RE-000-033) hanno permesso di riconoscere, per l'immediato sottosuolo, tre livelli litologici significativi: un livello superficiale di "copertura" (deposito alluvionale ed eluvio-colluviale), alterato in superficie, un livello intermedio, termine di passaggio al sottostante substrato argilloso che si rinviene ad una profondità (media) di oltre 5m dal p.c. In particolare si è riscontrato quanto di seguito:

- Primo strato superficiale di suolo vegetale [Livello A]
- un livello superficiale di copertura, terreno alterato, costituito, prevalentemente, da limo-argilloso con sabbia, a porosità media [Livello B];
- un livello intermedio, limo-argilloso, termine di passaggio al sottostante substrato, mediamente consistente, a scarsa permeabilità [Livello C];
- un livello più profondo rappresentato dal substrato argilloso (AG) (argilla, consistente, di colore grigio-azzurra), praticamente impermeabile [Livello D].

La stratigrafia media dell'area (medie stratigrafica tra le prospezioni penetrometriche), può essere sintetizzata come segue:

0 – 5m Terreno di copertura (alterata nella sua porzione superficiale) [Livello A+B]. Si tratta di limo-argilloso con sabbia. In occasione di eventi piovosi di rilevante durata può presentarsi da plastico a molto plastico. La porzione superficiale [Livello A] può trovarsi compattata per via del passaggio di mezzi meccanici. Può essere sede di effimere manifestazioni idriche;

5 – 6,5m Livello limo- argilloso [Livello C], termine di passaggio al substrato geologico [Livello D]. Consistente;

>6,5m Substrato argilloso (AG), da consistente a molto consistente.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio di 19	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-200-031
		00				

3 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico l'area di studio può essere vista, a grande scala, come costituita da due complessi:

1. Complesso di depositi detritici: Depositi di spiaggia e dune costiere, detriti di versante, depositi alluvionali dei fondovalle e delle pianure costiere, terrazzi, depositi sabbioso – limosi fluviali. Grado di permeabilità medio – alto, principalmente per porosità;
2. Complesso argilloso: argille siltose con grado di permeabilità basso o molto basso tranne che per i termini superficiali che per via dell'alterazione tendono ad essere più permeabili ed anche saturarsi.



Fig.01 - Bacini idrografici principali e secondari.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 6 di 19	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-200-031
		00				

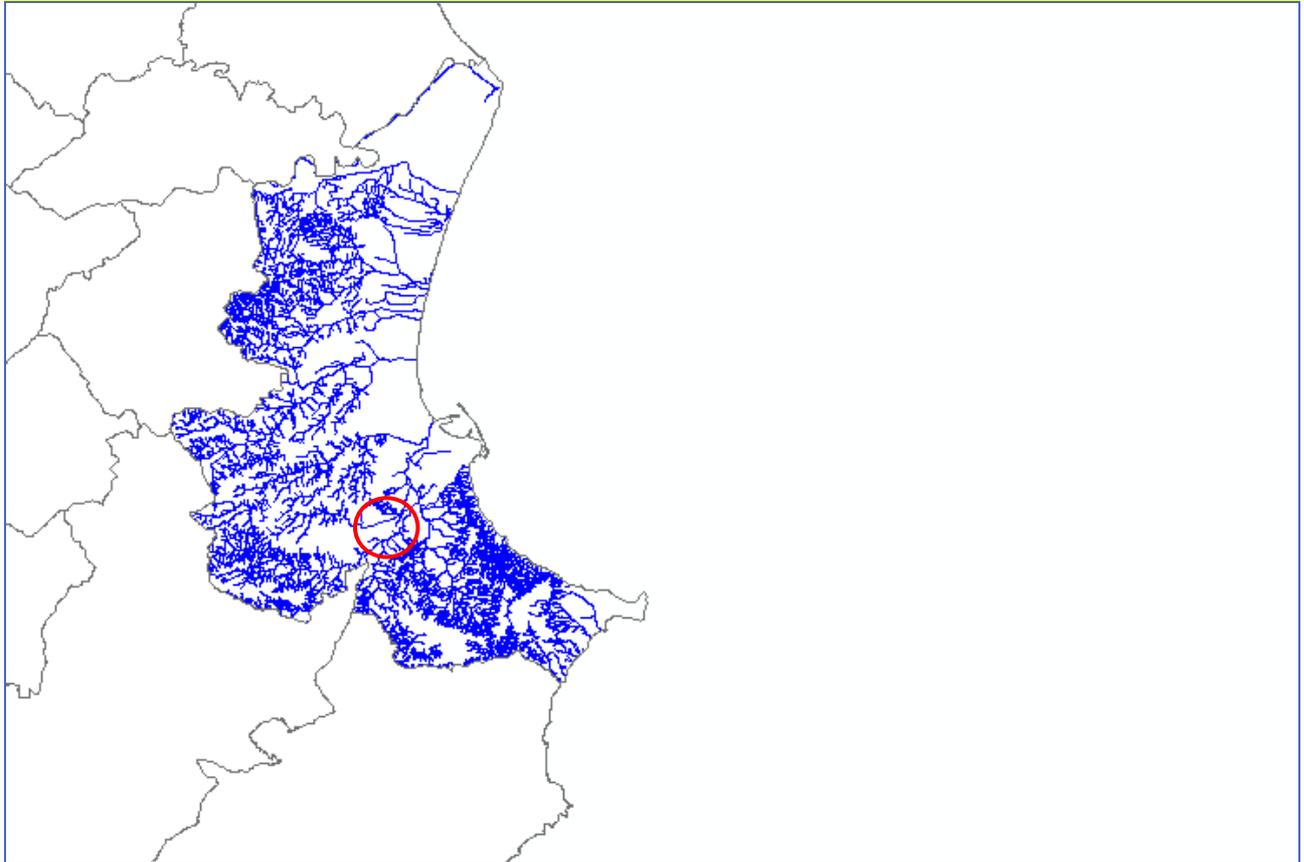
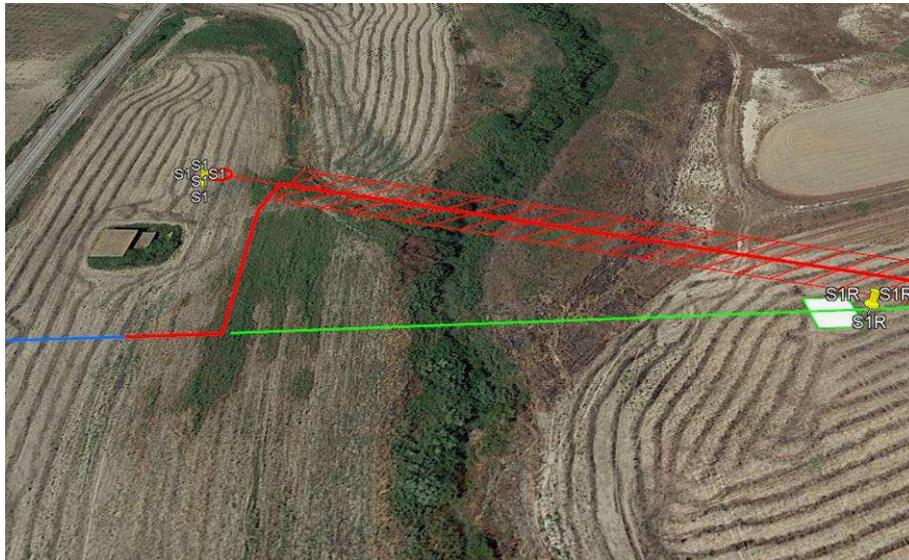


Fig.02 - Reticolo idrografico.

Il tracciato di progetto attraversa terreni che presentano permeabilità variabile: da bassa (versanti limo-argillosi) a elevata (depositi eluvio-colluviali e alluvionali di pianura); immediatamente a Nord della linea ferroviaria attraversa il *Torrente Ombro* detto anche *Fiume S. Anna* (*Indice di Horton* 6) [FIG.03], affluente del *Fiume Esaro*; detto tratto è caratterizzato da dislivelli di alcuni metri [FIG.04].

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 7 di 19	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-200-031
		00				



	Metanodotti da porre fuori servizio e rimuovere
	Metanodotti di progetto
	Metanodotti in esercizio

Fig.03 - Tratto attraversamento Fiume S. Anna (immagine da Google Earth).



Fig.04 - Tratto attraversamento Fiume S. Anna (foto di campagna).

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento:		Foglio		Rev.:	
03049-PPL-RE-200-0031		8 di 19		00	
				N° Documento Cliente:	
				RE-200-031	

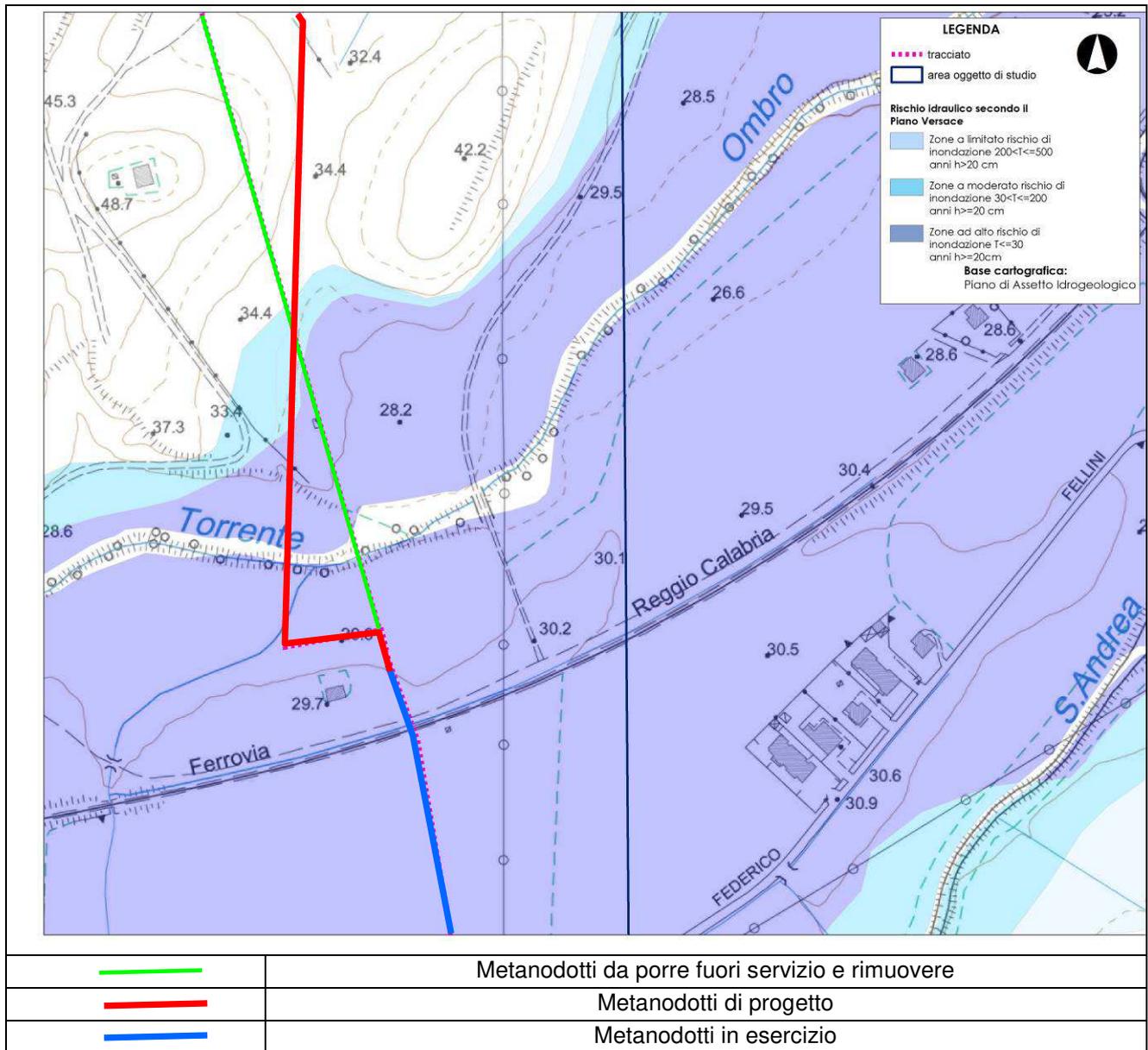


Fig.05 - Particolare tratto di attraversamento Fiume S. Anna.

3.1 Permeabilità dei terreni presenti

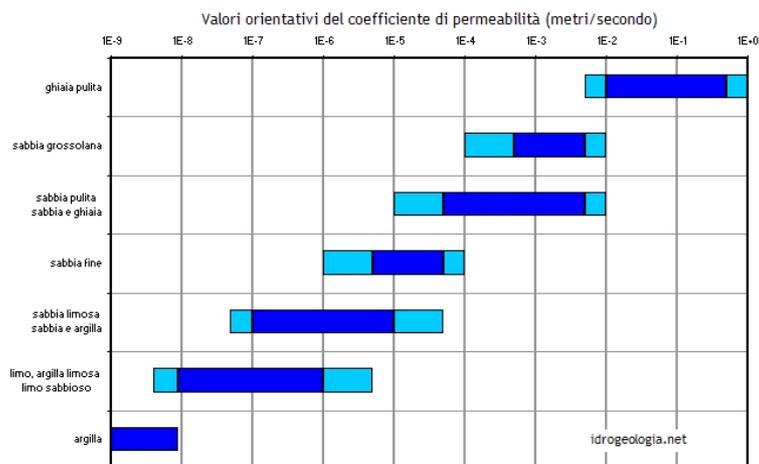
Nel corso dell'esecuzione delle prospezioni penetrometriche è emersa la presenza di acqua nelle prospezioni Sp03, Sp04 e Sp05, profondità di circa 2-3m dal p.c.. Il litotipo superficiale [livello B] si presentava umido-plastico. Questo può essere sede di manifestazioni idriche.

Sulla base delle caratteristiche litologiche, la permeabilità della litologia presente nel sito in esame fa sì che i terreni presenti si classificano come:

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031		Foglio 9 di 19		Rev.: 00	
				N° Documento Cliente: RE-200-031	

- **Depositi permeabili per porosità interstiziale:** Rientrano all'interno di tale categoria i depositi colluviali limosi e sabbiosi. Per questi si può assumere un valore della permeabilità K è compreso tra $1 \cdot 10^{-5}$ m/sec e $1 \cdot 10^{-7}$ m/sec.
- **Depositi impermeabili:** Rientrano all'interno di tale categoria i depositi argillosi e limoso-argillosi. Per queste si può assumere un valore della permeabilità K è compreso tra $1 \cdot 10^{-7}$ m/sec e $1 \cdot 10^{-9}$ m/sec.

Valori orientativi del coefficiente di permeabilità orizzontale in metri/sec per terreni sciolti a granulometria decrescente dalle ghiaie alle argille



MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 10	di 19	Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-200-031

4 RISCHIO IDRAULICO

Per quanto concerne, invece, il Rischio Idraulico, il comma 5 dell'art. 25 (disciplina delle aree di attenzione per pericolo di inondazione) delle Norme di attuazione e misure di salvaguardia del PAI, (BUR del 25/03/2002), prevede:

- "Per l'area urbana di Crotona valgono le perimetrazioni e relative misure di salvaguardia assunte ai sensi dell'O.M. n.97/K del 30/04/1998 intendendosi che le "zone ad alto rischio di inondazione" sono classificate R4, le zone a moderato rischio di inondazione R3, le zone a limitato rischio di inondazione sono classificate R2. La presente norma vige fino alla data di completamento delle opere idrauliche in corso di realizzazione relativamente al fiume Esaro e al torrente Passovecchio".

In Fig.06 vengono riportate le aree a rischio inondazione, così come elaborato nell'ambito del PAI, tenendo in considerazione quanto sopra esposto: il tracciato di progetto attraversa aree a rischio da limitato ad alto.

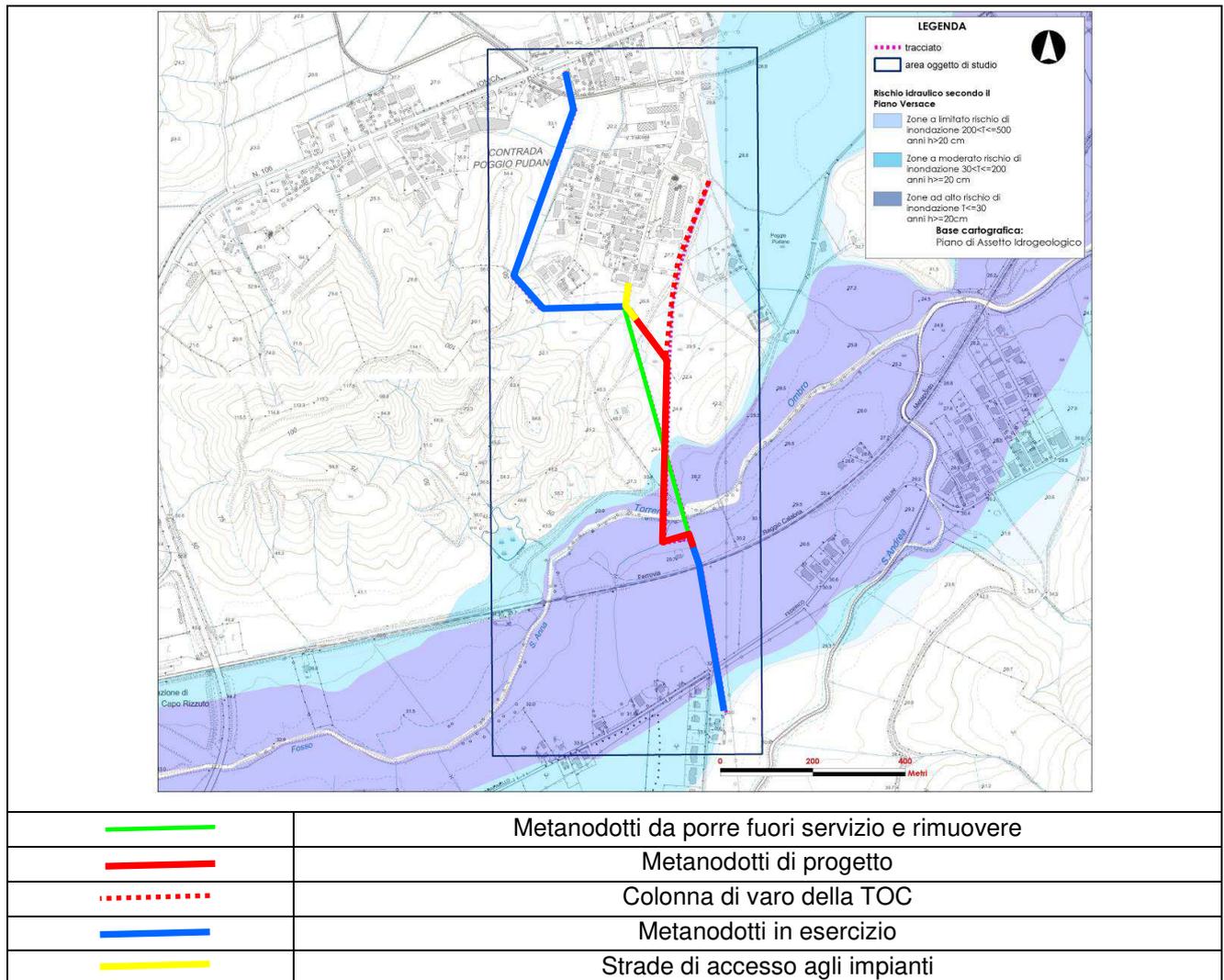


Fig.06 - Inquadramento rischio idrogeologico - da Piano Versace (ATTUALE).

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 11 di 19	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-200-031
		00				

Sempre relativamente al rischio idraulico, in FIG.07 vengono riportate le aree a rischio inondazione censite nell'ambito del *PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvioni)* redatto dal *Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale*. Il tracciato attraversa area a pericolosità idraulica P2 e P3.

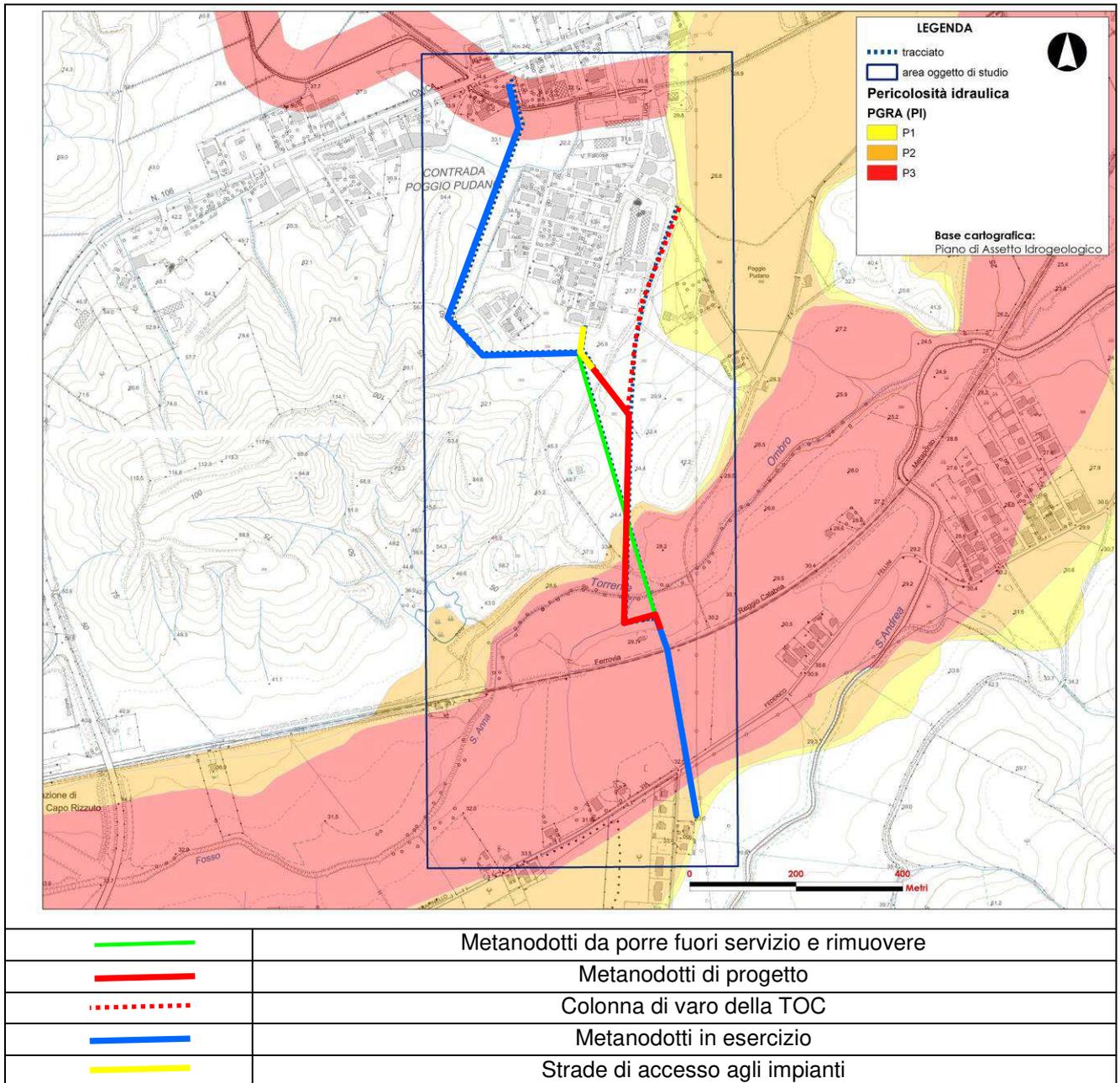


Fig.07 - Inquadramento rischio idrogeologico - da PGRA.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 12 di 19	Rev.: 00				N° Documento Cliente: RE-200-031

5 ANALISI INTEGRATA CON LO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE IDROGEOLOGICA – PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE CALABRIA- PTA

Con Deliberazione di Giunta regionale n. 394 del 30.06.2009 è stato adottato il Piano di Tutela delle Acque, ai sensi dell'art. 121 del Dlgs. 152/06 e s. m. e i.

Lo strumento di pianificazione "Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria" costituisce il percorso di reciproca incidenza tra lo stato ambientale dei corpi idrici (nell'intero comparto di idrosfera), le modificazioni che detti corpi idrici possono subire a seguito di pressioni ed impatti di origine antropica, la rispondenza al reticolo di strumenti, misure di intervento e azioni di salvaguardia a cui le pressioni antropiche devono sottostare ai fini dell'ottemperanza ai dettami normativi.

Il Piano di Tutela delle Acque rappresenta difatti lo strumento 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, rappresentando pertanto uno strumento di pianificazione in materia di acque finalizzato alla "tutela delle acque dall'inquinamento".

Dagli elaborati del PTA della Regione Calabria è stato possibile desumere le caratteristiche fisografiche dell'intero bacino in cui rientra l'area in esame, nonché individuare il grado di vulnerabilità del bacino idrogeologico.

Il bacino del fiume Esaro di Crotona ha una estensione planimetrica complessiva di 110.825 km², con sezione di chiusura coincidente con la foce del Mar Ionio. Il perimetro dell'intero spartiacque è pari a 50.56 km e la lunghezza della sua asta principale è di circa 18.94 km con una pendenza media dello 0.91 %.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22''), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031		Foglio 13 di 19		Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-200-031

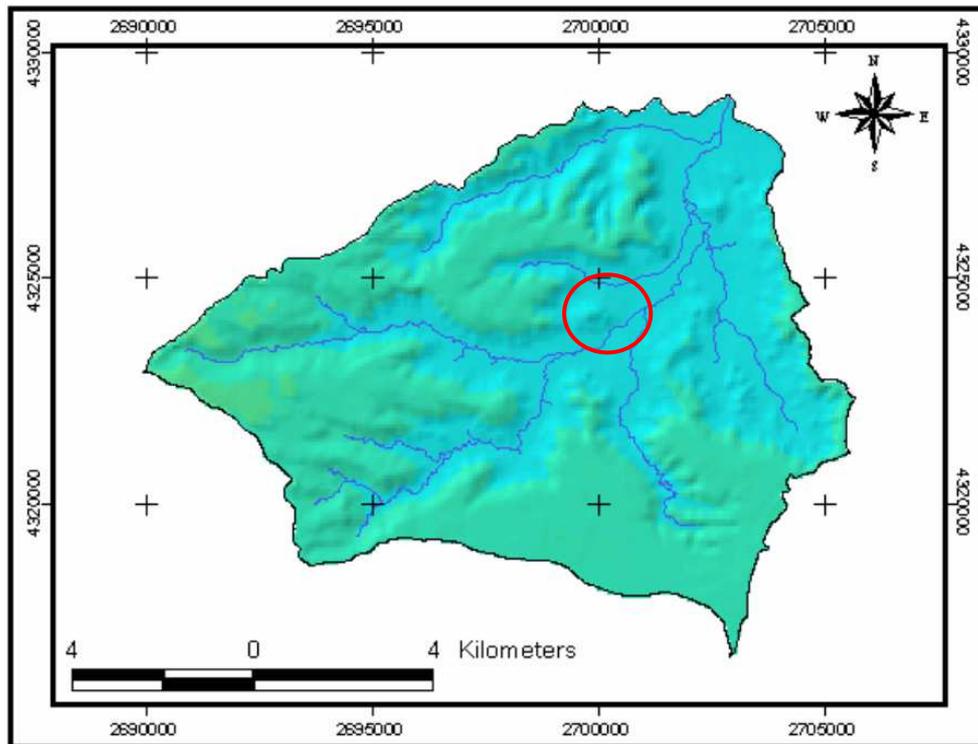


Fig. 08 - Bacino del fiume Esaro di Crotona

Il valore della precipitazione media annua sul bacino in esame è pari a 627.95 mm. Tale valore risulta distribuito nelle seguenti classi di precipitazione (mm):

- 400 ÷ 600 33.46 %
- 600 ÷ 800 66.54 %

CODICE	NOME STAZIONE	LOCALITA'	COMUNE	PR	LAT	LONG	QUOTA
1670	Acqua della Quercia	Istituto Prof. Stato	Cutro	KR	4322453	2695942	169
1680	Crotone	Crotone	Crotone	KR	4327880	2703971	5
1695	Salica	Salica	Crotone	KR	4320539	2703601	162
1710	Cutro	Cutro	Cutro	KR	4322233	2691592	229

Fig. 09 - Stazione pluviometriche presenti all'interno del bacino del fiume Esaro di Crotona.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 14 di 19	Rev.:				N° Documento Cliente: RE-200-031
		00				

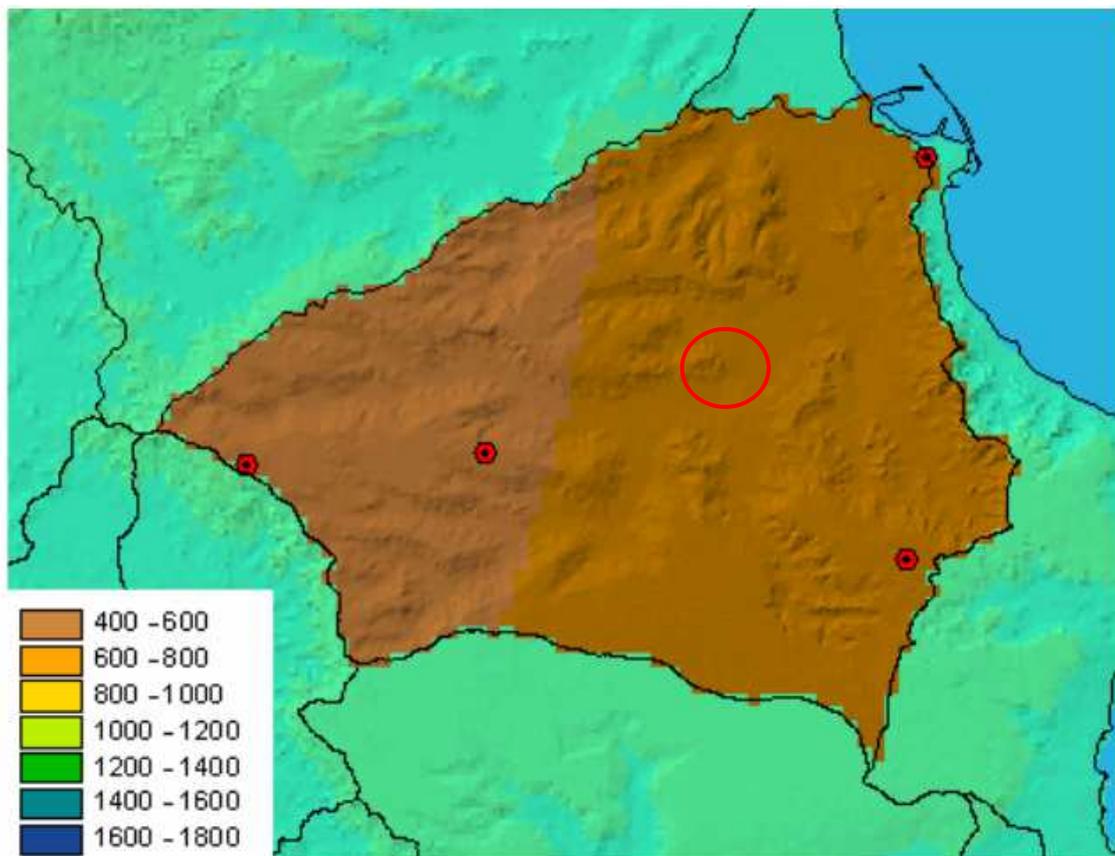


Fig. 10 - Stazioni pluviometriche presenti nel bacino del fiume Esaro di Crotona e distribuzione spaziale della precipitazione media annua (in mm).

5.1 Vulnerabilità

La vulnerabilità del Bacino risulta alta in gran parte della zona, soprattutto laddove affiorano i detriti alluvionali associati a basse pendenze ed elevate permeabilità. Risulta invece media nelle aree più interne caratterizzate da sabbie e copnglomerati a quote maggiori.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

N° Documento:

03049-PPL-RE-200-0031

Foglio

15 di 19

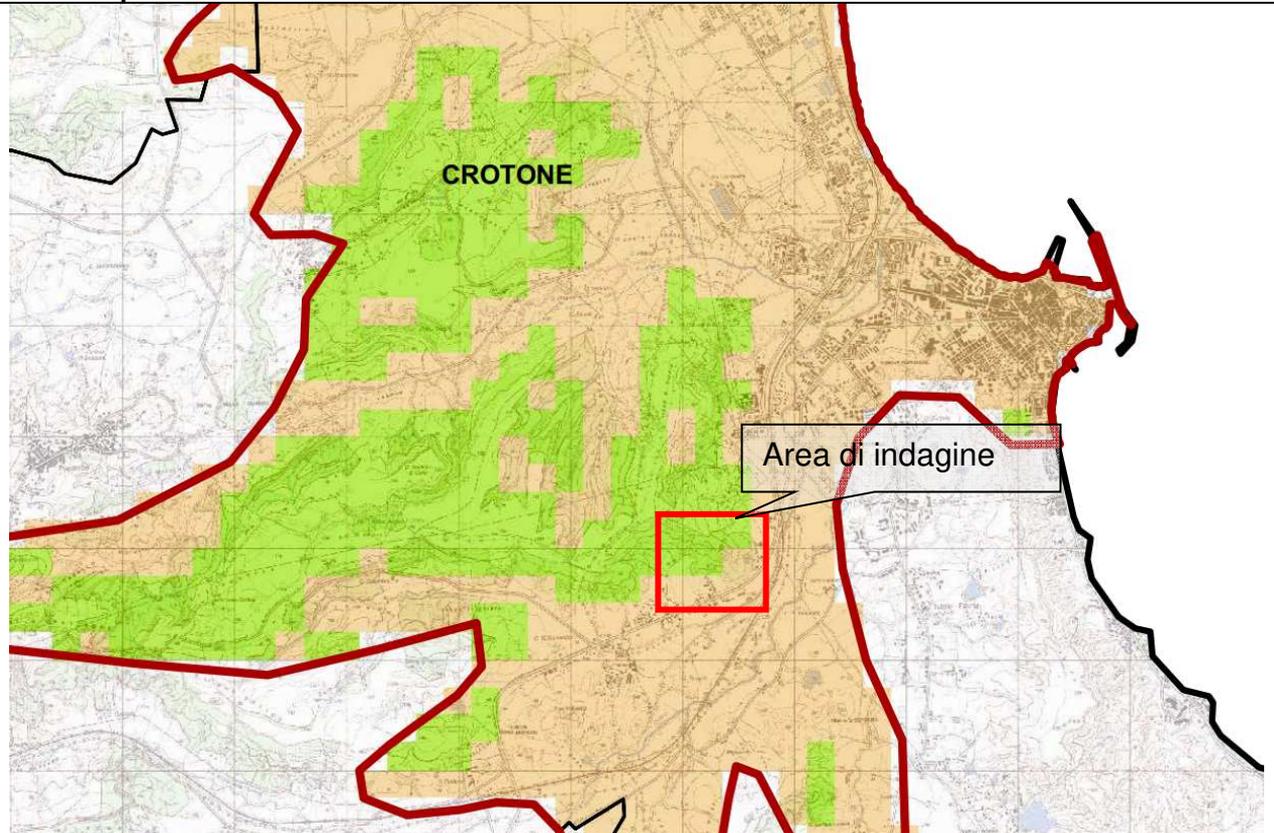
Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-200-031

Stralcio (non in scala) carta della Vulnerabilità Bacino idrogeologico di Crotona – Piano di Tutela delle Acque



 Bacino Idrogeologico di Crotona

Limiti Amministrativi

 Province

 Comuni

Vulnerabilità

 Bassa

 Media

 Alta

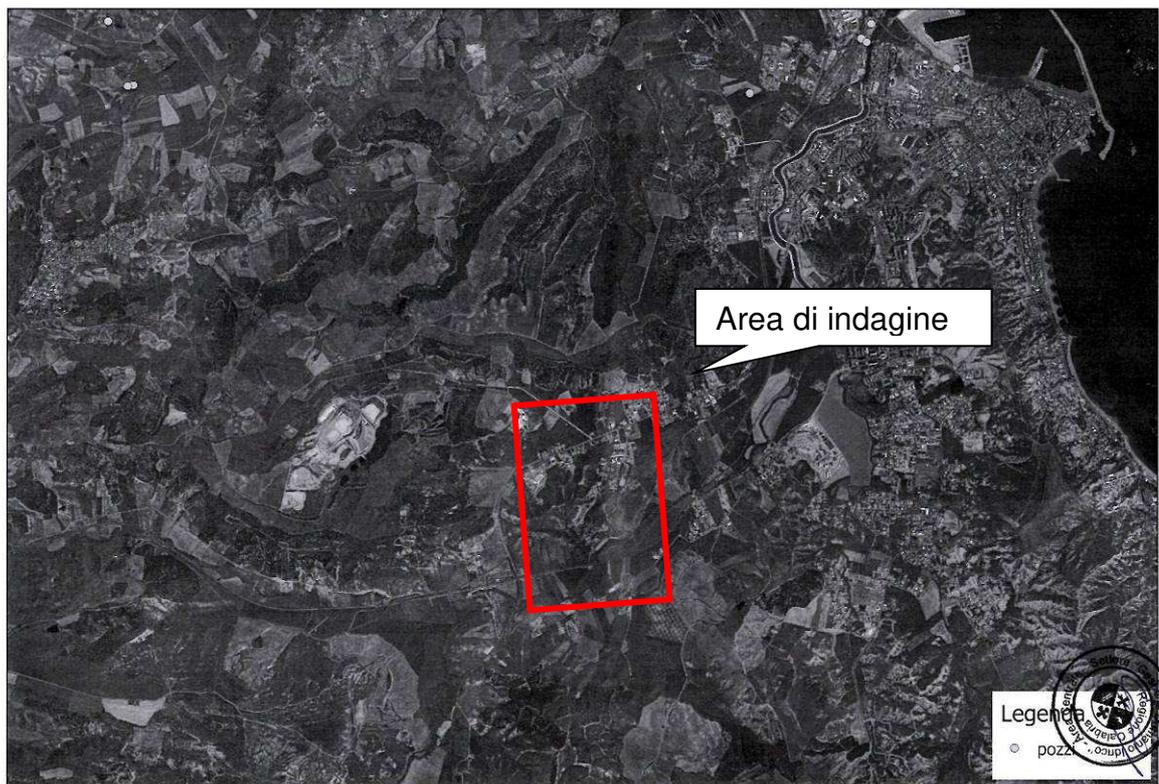
 Elevata

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22''), DP 70 bar			
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA			
RELAZIONE IDROGEOLOGICA			
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 16 di 19	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-200-031

6 ANALISI DEI POZZI ESISTENTI NELLA ZONA

Al fine di valutare la presenza di pozzi nella zona, ed eventuali connessioni tra la falda superficiale e la falda profonda, è stata fatta richiesta presso il Dipartimento infrastrutture – LLPP – Mobilità della Regione Calabria, Settore U.O.T. – Funzioni Territoriali, Ufficio Demanio Idrico – Sede di Crotona, il quale ha rilasciato una tavola che attesta l'assenza di pozzi nell'area di stretto interesse delle opere in oggetto.

Tavola censimento pozzi - Ufficio Demanio Idrico – Sede di Crotona



MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22''), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento:	Foglio	Rev.:			N° Documento Cliente:	
03049-PPL-RE-200-0031	17 di 19	00				RE-200-031

Inoltre, è stato consultato anche il database dell'ISPRA dal quale è stata confermata l'assenza di pozzi nell'area a uso idropotabile.

Di seguito si mostra l'estratto dal sito <http://sgi2.isprambiente.it/mapviewer/>.

Mappa dei pozzi e delle perforazioni registrate nel database dell'ISPRA



Legends

Perforazioni con acqua



Perforazioni con stratigrafia



Pozzi digitalizzati(SGI)



MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar					
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA					
RELAZIONE IDROGEOLOGICA					
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 18	di 19	Rev.: 00		N° Documento Cliente: RE-200-031

7 CONCLUSIONI

Alla luce delle indagini geognostiche svolte e dai rilievi eseguiti in campo è stato possibile delineare i caratteri idrogeologici dell'area in esame.

Il tracciato di progetto attraversa il Torrente Ombro immediatamente a Nord della linea ferroviaria e si estende un versante blandamente inclinato alle quote comprese tra 28m (Torrente Ombro) e 60m s.l.m. (Rilievi collinari di Poggio Pudano)

Dal punto di vista geologico i terreni presenti sono indicativamente rappresentati da:

- un livello superficiale di copertura, composto prevalentemente da limo-argilloso con sabbia con spessore di circa 5 metri. Tali depositi (alluvionali) derivanti dai processi erosivi dei rilievi collinari circostanti colmano la pianura alluvionale;
- un livello intermedio, limo-argilloso, spesso circa 1.5 metri, termine di passaggio al sottostante substrato, mediamente consistente, a scarsa permeabilità;
- un livello più profondo rappresentato dal substrato argilloso e consistente di colore grigio-azzurro e praticamente impermeabile.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni superficiali sono sede di una falda a carattere stagionale che poggia sui terreni impermeabili rappresentati dal substrato argilloso. Tale assetto idrologico e stratigrafico fa sì che la falda profonda non sia in connessione idraulica con la falda superficiale. Anche l'assenza di pozzi profondi per l'estrazione di acqua garantisce l'isolamento tra le due falde. Tuttavia, nella porzione più a sud del tracciato, in corrispondenza degli affioramenti dei litotipi più permeabili, così come indicato dalla cartografia del PTA, il bacino idrogeologico risulta essere più vulnerabile.

Considerato l'assetto stratigrafico geologico ed idrogeologico, in relazione alle opere da realizzarsi, si esprime un parere idrogeologico favorevole.

MET. S. EUFEMIA-CROTONE DN 550 (22"), DP 70 bar						
RIFACIMENTO ATTRAVERSAMENTO FIUME S. ANNA						
RELAZIONE IDROGEOLOGICA						
N° Documento: 03049-PPL-RE-200-0031	Foglio 19 di 19		Rev.: 00			N° Documento Cliente: RE-200-031

8 ALLEGATI

- Allegato 1: Carta idrogeologica di dettaglio – Opere in progetto (Rif. Doc. n. PG-CID-200-052)
- Allegato 2: Carta idrogeologica di dettaglio – Opere in rimozione (Rif. Doc. n. PG-CID-220-052)