

**REGIONE ABRUZZO - PROVINCIA DI TERAMO
COMUNE DI COLONNELLA**

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Località:

Zona Industriale Vallecupa

Proprietà:

STAM Srl

Il Geologo

Dott. Andrea MARZIALE

(n. 233 Albo dei Geologi Reg. Abruzzo – Sez. A)



Data: febbraio 2018

STUDIO DI GEOLOGIA MARZIALE
V.LE GRAN SASSO, 123
64013 CORROPOLI (TE)
cell. 3382221627
www.geologomarziale.com
geomarzial@gmail.com

Sommario

1	INTRODUZIONE	2
2	PREMESSA	3
	2.1 Riferimenti normativi.....	3
3	Raccolta e sistemazione dati esistenti	4
	3.1 Descrizione del sito	4
	3.2 Ricostruzione storica delle attività svolte nel sito	6
	3.3 Aspetti climatologici.....	8
	3.3.1 Irraggiamento solare	8
	3.3.2 Anemometria.....	9
	3.3.3 Pluviometria	9
	3.4 Inquadramento geologico	9
	3.5 Caratteristiche geomorfologiche	10
	3.5.1 Caratteri geomorfologici locali	10
	3.5.2 Vincoli PAI.....	12
	3.6 Caratteristiche litostratigrafiche del sito	12
	3.7 Caratteristiche idrogeologiche	13
	3.7.1 Analisi piezometrica e determinazione flusso di falda.....	13
	3.8 Vulnerabilità dell'acquifero	15
	3.9 Stato della conoscenza dell'inquinamento dell'area	15
4	Campionamenti e analisi chimiche svolte sul sito	16
	4.1 Attività di campo.....	16
	4.1.1 Indagini geognostiche	16
	4.1.2 Prelievo campioni di acqua di falda	16
	4.2 Analisi di laboratorio.....	17
5	Descrizione dell'ambiente e del territorio circostante	17
6	Risultati delle indagini effettuate	17
	6.1 Idrochimica.....	17
	6.2 Qualità delle acque sotterranee	17
7	Conclusioni	24

Allegati:

- Risultati indagini geognostiche reperite

1 INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è quello di descrivere ed elencare i risultati del piano di monitoraggio delle acque sotterranee volto a valutare lo stato di contaminazione delle acque di falda dell'area sita in Comune di Colonnella, nella Zona Industriale di Valle Cupa, su cui insiste l'industria di produzione di ammendante compostato della ditta STAM Srl.

Sebbene la ditta STAM Srl abbia già trasmesso annualmente i risultati della caratterizzazione delle acque di falda a far data del 2013, il presente lavoro è stato diretto a stabilire:

- l'idrogeologia dell'area e a definire le isofreatiche;
- definire la geochimica delle acque sotterranee;

attraverso:

- la raccolta dati e individuazione di tutti i punti d'acqua (pozzi e piezometri esistenti) presenti nell'area in esame;
- l'acquisizione dei log stratigrafici desunti nel corso delle perforazioni realizzate nel 2013 per l'installazione dei piezometri nel sito in esame, da cui si evince la descrizione litologica dei materiali estratti, la profondità di intercettazione del livello acquifero e la posizione del livello statico della falda;
- il rilievo del livello piezometrico nei piezometri esistenti nel sito al fine di ricostruire la morfologia della falda e la direzione di flusso;
- l'acquisizione dei dati scaturiti dai campionamenti delle acque sotterranee nell'arco temporale 2013 – 2017 nei due piezometri installati nel sito in esame;
- l'acquisizione dei dati relativi all'inquinamento diffuso dell'area su cui insiste l'opificio in esame;
- l'elaborazione grafica delle concentrazioni dei vari parametri analizzati che superano le CSC.

Dette indagini hanno permesso di stabilire quanto segue con riferimento agli analiti rinvenuti nella matrice acqua che superano la soglia di contaminazione nei due piezometri

Piezometro	Analiti rinvenuti
Pz1	Solfato Nitrito Manganese Ferro
Pz2	Solfato Nitrito Manganese Ferro Azoto Nitroso

Il sottosuolo dell'area in esame è costituito da depositi di origine alluvionale, rappresentati superficialmente da limi sabbiosi e sabbie deposti secondo una geometria lenticolare nella quale le varie componenti, talvolta, ghiaiose, non sono poste in successione stratigrafica regolare ma si distribuiscono in modo eterogeneo, giungendo a luoghi a diventare le componenti granulometriche prevalenti. Seguono sabbie e ghiaie a geometrie lenticolare che sono la sede della falda acquifera di tipo freatico.

L'inquinamento riguarda quindi la falda acquifera che ha una direzione prevalente del flusso da ovest-sud-ovest verso est-nord-est, parallela all'asse del fiume Tronto.

2 PREMESSA

La ditta STAM Srl attua dal 2013 un piano di monitoraggio delle acque sotterranee all'area su cui insiste la propria industria di produzione di ammendante compostato, attraverso il campionamento delle acque di falda prelevate dai due piezometri installati nella zona a monte (sud - Pz2) e a valle del sito (nord - Pz1), per la verifica dello stato di qualità ambientale del sito.

I controlli effettuati hanno evidenziato la presenza di inquinanti che superano le CSC.

Il presente documento, redatto ai sensi della legge 152/2006 (T.U. del 14.04.2006), ha lo scopo di raccogliere varie informazioni inerenti il sito, quali:

- la descrizione del sito oggetto di investigazione attraverso l'analisi storica, l'inquadramento geologico e idrogeologico nonché tutte le informazioni utili alla sua totale definizione;
- la documentazione disponibile sulle attività svolte nell'area;
- report analitici delle indagini già svolte;
- ricostruzione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale del sito;
- verifica della qualità delle acque sotterranee.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Piano è stato sviluppato in accordo a quanto stabilito dal D.Lgs 152/2006 che definisce i "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati. In particolare, poiché l'area in esame ha una destinazione industriale essa è soggetta ai valori limiti di riferimento di cui all'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 - Tabella 2 per le acque sotterranee.

3 RACCOLTA E SISTEMAZIONE DATI ESISTENTI

3.1 DESCRIZIONE DEL SITO

L'area oggetto del presente studio è ubicata sul confine settentrionale del Comune di Colonnella, sulla destra idrografica della pianura alluvionale del fiume Tronto compresa tra il fosso di confine (ad ovest) e il fosso Lupo (ad est), ad una quota di circa 15 m s.l.m..

Essa si trova a pochi chilometri di distanza dalla limitrofa Provincia di Ascoli Piceno, da cui è divisa dal fiume Tronto. Verso sud la pianura alluvionale è delimitata da un versante collinare modellato su terreni prevalentemente argilloso-marnosi e argilloso-sabbiosi del Plio-Pleistocene.

Il fiume Tronto rappresenta il collettore principale della zona che tributa le sue acque direttamente nel Mare Adriatico, la cui linea di costa è posta a circa 10 Km in direzione est rispetto all'area in oggetto. Esso si sviluppa secondo una direzione all'incirca pari a sud-ovest – nord-est e raccoglie le acque dei diversi fossi che drenano i versanti collinari e che vi si immettono più o meno perpendicolarmente, tra cui il Fosso di confine e il fosso Lupo.

Il sito in esame si trova sul margine occidentale della Zona industriale di San Giovanni. Più ad ovest l'area ricadente nel territorio comunale di Controguerra, risulta intensamente coltivata così come il retrostante versante collinare.

Per quanto riguarda i riferimenti cartografici, l'area descritta ricade nel Foglio n. 133 –134 denominato "Ascoli Piceno – Giulianova" della Carta d'Italia, alla scala 1:100.000. Nella cartografia dell'IGM, alla scala 1:25.000, è contenuta nel Foglio 327 E (fig.1). Nella Carta Tecnica Regionale ricade nell'elemento n. 327114.

Catastralmente l'area è riportata nel Foglio n. 1 del Comune di Colonnella ed identificata dalla particella n.265.

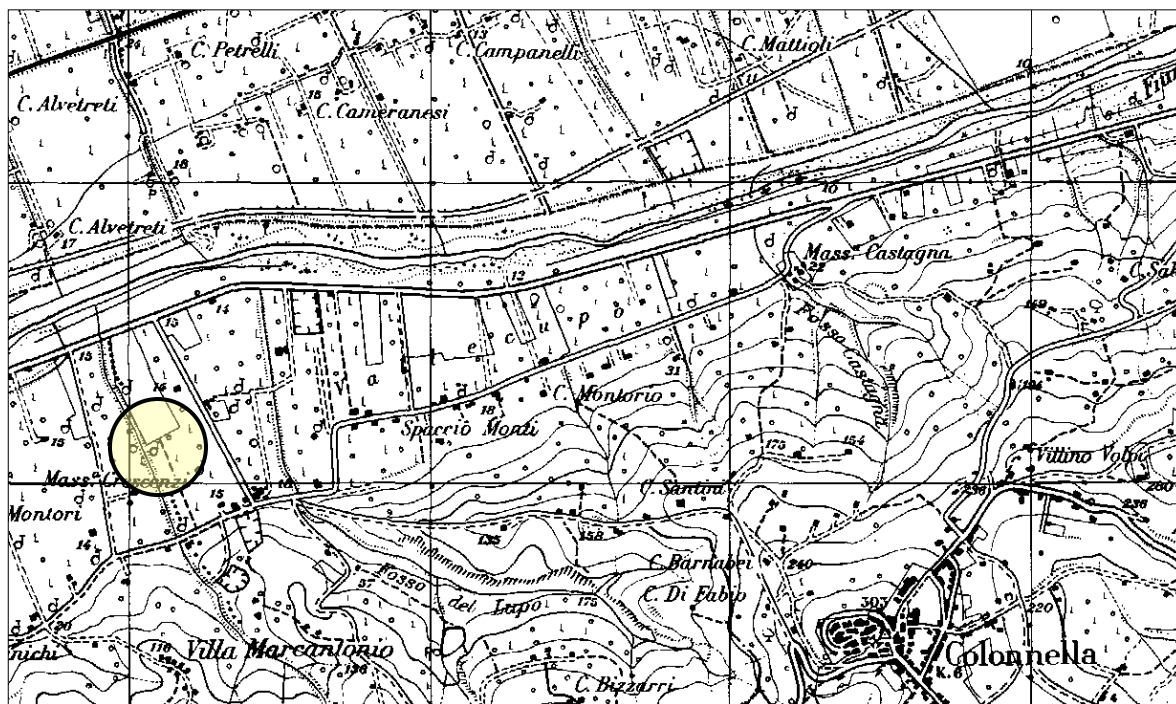


Figura 1: Stralcio topografico - Ubicazione dell'area di studio

Le coordinate geografiche baricentriche dell'area in esame sono:

Latitudine (WGS84): 42,877764 [°]
 Longitudine (WGS84): 13,837452 [°]
 Latitudine (ED50): 42,878721 [°]
 Longitudine (ED50): 13,838362 [°]

All'interno del lotto di proprietà della STAM Srl è presente un capannone adibito in parte a uffici e per il resto alle attività di trasformazione a pianta pressoché rettangolare, delle dimensioni di 73 m x 117 m circa, avente l'asse più lungo disposto all'incirca secondo la direzione nord-sud. La struttura, costruita all'inizio degli anni '90, con ampliamenti realizzati nel decennio successivo, in elevazione si sviluppa su un solo piano raggiungendo al colmo del tetto un'altezza massima di 9,27 m. La porzione più occidentale dell'opificio, nell'ambito della prima campata, presenta un interrato che raggiunge una quota di -4,75 m dal piano di campagna.

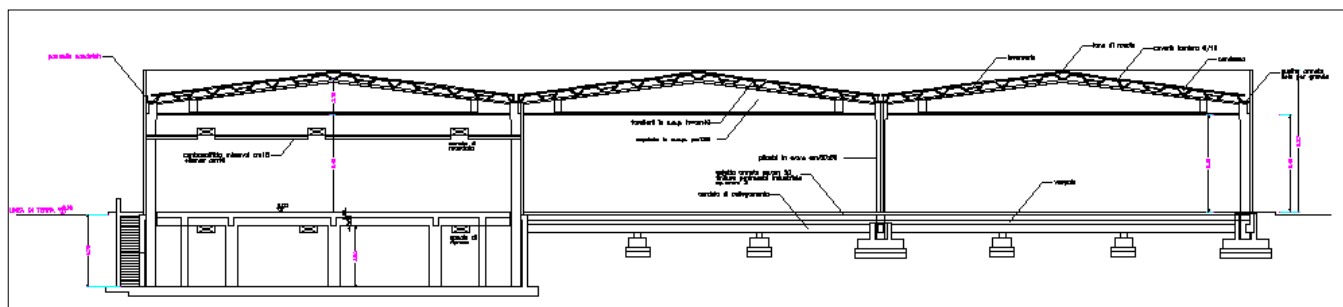


Figura 2: Sezione trasversale est-ovest. È evidente l'interrato posto sul lato occidentale dell'opificio, al di sotto della prima campata

Il piazzale antistante il capannone esistente è asfaltato e le acque raccolte dai tetti sono convogliate nella rete delle acque bianche comunali.



Figura 3: vista aerea del opificio in esame

L'area di pertinenza del capannone è recintata con un muretto in c.a. alto 1 m che sul lato occidentale, prossimo al fossato, raggiunge 1,5 m, sul quale è posta una rete metallica passante; gli accessi posti sul lato orientale.

3.2 RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL SITO

La destinazione industriale del sito in esame stabilita dallo strumento urbanistico comunale è ultra ventennale, considerato nel 1997, come visualizzato nella seguente documentazione cartografica, era già esistente.



Figura 5: stato dell'area nel 1997

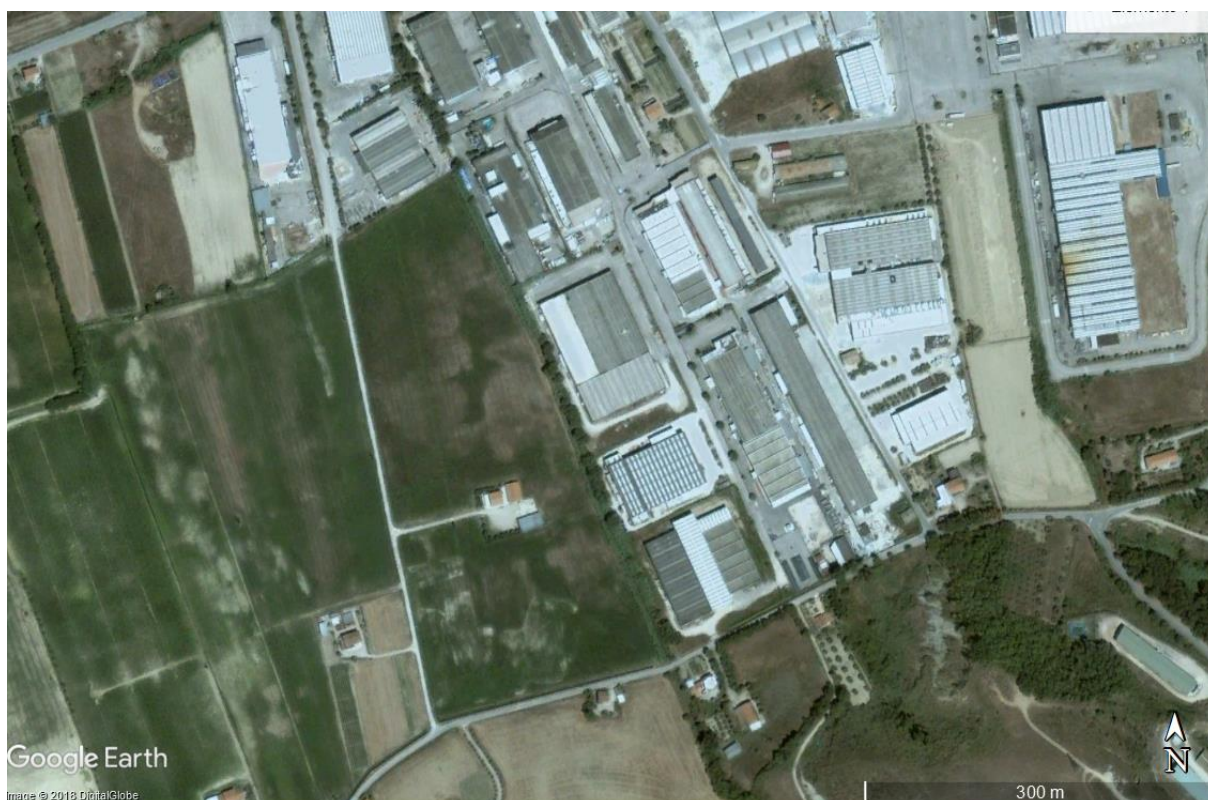


Figura 4: stato dell'area nel 2007



Figura 6: stato dell'area nel 2013

L'attività in essere è iniziata nel 2013 ed è dedicata alla produzione dell'ammendante compostato, il cui processo di produzione consiste nella stabilizzazione biologica in fase solida di residui organici, in condizioni aerobiche tali da garantire alla matrice in trasformazione il passaggio spontaneo alla stabilizzazione, attraverso una fase di autoriscaldamento dovuto alle reazioni microbiche. Il processo che trasforma il substrato di partenza in un prodotto stabile, simile all'humus, chiamato compost, si conclude in 90 giorni circa.

Le fasi di trattamento previste sono:

1. ricevimento dei materiali;
2. messa in riserva;
3. triturazione e miscelazione;
4. fase attiva – biossificazione in aerazione forzata ed in cumuli rivoltati;
5. fase di maturazione - in cumuli rivoltati;
6. vagliatura;
7. stoccaggio dell'ammendante compostato;
8. commercializzazione.

L'intero processo produttivo avviene completamente all'interno del capannone, in ambiente confinato. Non sono previsti accumuli nell'area di pertinenza esterna all'opificio. Una volta completato il processo di produzione, l'ammendante compostato viene venduto allo stato sfuso oppure trasportato in apposito impianto per la successiva fase di insacchettamento e commercializzazione allo stato confezionato.

Precedentemente nel sito in esame vi era la "Manifattura Castiglioni Spa" dedicata alla produzione di tessuti per l'arredamento.

3.3 ASPETTI CLIMATOLOGICI

L'area in esame si inserisce, dal punto di vista climatologico, nella tipologia di tipo sublitoraneo appenninico con influenze marittime.

L'esposizione dell'asse collinare - adriatico, verso l'est europeo, e la mancanza di barriere orografiche a blocco da oriente, favoriscono sovente, avvezioni continentali molto fredde direttamente dal Nord Est d'Europa. Allo stesso tempo la catena montuosa occidentale impedisce all'aria umida del Tirreno di raggiungere gli altipiani e le conche della medio-bassa valle del Tronto condizionando pertanto le precipitazioni meteoriche.

L'analisi dei dati storici evidenzia una temperatura media annua variabile da 12° C a 16° C, con escursioni termiche molto elevate.

La temperatura media annua calcolata sul territorio regionale è di 13,5°C. Le temperature medie mensili più elevate (23,35° C), si raggiungono in luglio ed agosto mentre il mese più freddo risulta essere gennaio (circa 8° C).

Il regime dei corsi d'acqua è essenzialmente pluviale; analoghi sono infatti gli andamenti delle curve degli afflussi e dei deflussi.

Il regime pluviometrico desumibile dalla Carta della piovosità media annuale del PAI Tronto si caratterizza con primavera discretamente piovosa, con un trimestre secco che inizia verso la fine di maggio e si protrae, in genere, sino alla prima decade di settembre, con precipitazioni medie annue, di 750-800 mm. I mesi più piovosi sono novembre e dicembre, i mesi più secchi luglio e agosto.

In corrispondenza della fascia costiera e dei settori alto e basso collinare, nei quali rientra l'area oggetto di studio, si registrano massimi autunnali piuttosto netti e minimi estivi non molto marcati.

Pertanto si può affermare che nell'area di riferimento si raggiungono condizioni di aridità e/o semiaridità nel periodo estivo, mentre negli altri periodi il clima è umido o sub-umido.

3.3.1 Irraggiamento solare

Valori stimati utilizzando un sistema di ricezione ed elaborazione delle immagini trasmesse dal satellite Meteosat della radiazione solare, sono disponibili per vari comuni della provincia di Teramo. I dati riportati provengono dall'archivio climatico DBT dell'ENEA e si riferiscono agli anni 1994-1999. Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori medi mensili e annuali, riferiti all'arco temporale specificato, della radiazione solare globale al suolo sul piano orizzontale.

Comune	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Bellane	6,1	8,5	13,6	17,7	21,4	23,3	23,2	20,0	15,4	10,8	6,8	5,3
Giulianova	6,1	8,5	13,7	17,8	21,5	23,5	23,3	20,1	15,5	10,9	6,8	5,3
Martinsicuro	6,1	8,5	13,7	17,8	21,5	23,5	23,4	20,0	15,5	10,8	6,7	5,3
Sant'Egidio alla V.ta	6,0	8,5	13,6	17,6	21,4	23,3	23,2	19,9	15,4	10,8	6,7	5,2

Tabella 1 Radiazione solare mensile al suolo sul piano orizzontale in MJ/m2 (valori medi anni 1994-1999) (Archivio climatico DBT ENEA)

Comune	1994	1995	1996	1997	1998	1999	media
Bellane	5341	5123	5152	5352	5369	5347	5281
Giulianova	5360	5151	5179	5364	5387	5375	5303
Martinsicuro	5360	5145	5170	5355	5381	5378	5298
Sant'Egidio alla V.ta	5323	5111	5137	5334	5353	5344	5267

Tabella 2 Radiazione solare annua al suolo sul piano orizzontale in MJ/m2 (valori medi anni 1994-1999) - (Archivio climatico DBT ENEA)

3.3.2 Anemometria

Le caratteristiche anemologiche della provincia di Teramo possono essere sintetizzate come di seguito:

- i venti tendono ad allinearsi secondo le direzioni NE SW; tali componenti sono presenti in tutte le stagioni e denotano i tratti dominanti della Sezione Settentrionale e Centrale del Mare Adriatico;
- la classe di vento maggiormente rappresentata è quella relativa alla velocità di 10 m/s;
- la velocità del vento tende ad aumentare nei mesi invernali raggiungendo il valore massimo nel mese di gennaio (nella stazione di Atri la velocità del vento sfiora i 25 m/s);
- i valori minimi vengono raggiunti nel mese di settembre: le velocità del vento, infatti, si tengono costantemente al di sotto dei 15 m/s (nella stazione di Civitella del Tronto si raggiunge il minimo assoluto con una velocità di 5 m/s).

3.3.3 Pluviometria

Il regime delle precipitazioni in Abruzzo è irregolare, con forte concentrazione nel semestre freddo e valori molto bassi nei mesi estivi. I valori assunti dalle precipitazioni sono elevati, superiori alla media del territorio nazionale.

Le tabelle pluviometriche, riferite alla stazione di Nereto (cioè la più prossima e con caratteristiche analoghe al sito in oggetto), chiarisce perfettamente il regime sopra descritto attraverso un periodo di osservazione pari a 25 anni mentre la tabella di massima piovosità (1-3-6-12-24 ore) nell'arco delle 24 ore riguarda un periodo di 26 anni.

3.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I depositi plio-pleistocenici del ciclo marino costituiscono il riempimento sedimentario del bacino periadriatico, situato al margine della catena appenninica in via di sollevamento. Il limite occidentale di tali depositi è rappresentato dall'affioramento dei terreni Messiniani del bacino della Laga sui quali questi poggiano in discordanza angolare, mentre ad oriente coincide con la linea di costa del mare Adriatico.

L'attività tettonica sinsedimentaria ha condizionato l'assetto morfologico del bacino ed i suoi ambienti deposizionali, a tal punto che la successione marina, pur mantenendo una sua unitarietà complessiva, mostra numerose differenziazioni sia in senso verticale che orizzontale, con discontinuità di sedimentazione e discordanze geometriche.

I sedimenti plio-pleistocenici costituiscono un ciclo marino di I° ordine, rappresentato da sabbie e conglomerati basali passanti ad una successione pelitica con spessore di circa 2600 m nella quale si intercalano, a varie altezze stratigrafiche, corpi clastici a granulometria grossolana e fine. La sequenza è chiusa al tetto da sabbie e conglomerati di ambiente marino-litorale e poi continentale. All'interno dei depositi trasgressivi e regressivi si riscontrano dei cicli minori

Durante il Pliocene medio-superiore, nel corso dell'approfondimento del bacino sedimentario periadriatico la catena appenninica, più interna, si stava strutturando e andava progressivamente sollevandosi.

Con il Pleistocene basale, la fascia periadriatica emerge definitivamente. In conseguenza di tale fenomeno, i depositi marini plio-pleistocenici del bacino periadriatico assumono il loro caratteristico assetto monoclinale con immersione generale verso est.

In particolare l'area oggetto di studio è costituita da uno strato di depositi alluvionali terrazzati di cospicuo spessore ottenuti dal disfacimento della retrostante catena Appenninica costituiti da ghiaie

di discreto addensamento, con clasti di natura diversa pur con netta prevalenza del materiale calcareo, immersi in matrice sabbiosa e/o limo-sabbiosa, in cui talora si intercalano lenti di sabbia e limo.

In linea generale una successione litostratigrafica tipo dell'area in esame è costituita, dal basso verso l'alto da:

Argille sabbiose grigio-azzurre del substrato di ambiente di sedimentazione neritico;

Depositi alluvionali a granulometria grossolana (ghiaie e sabbie) di cospicuo spessore (circa 10 m) di ambiente di sedimentazione continentale alluvionale, con al tetto limi sabbiosi e sabbie;

Terreno alterato, rappresentante il terreno vegetale, ottenuto dalla pedogenesi dei sottostanti depositi alluvionali.

3.5 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Da un punto di vista geomorfologico generale la zona in esame ricade nell'ambito della fascia collinare periadriatica, caratterizzata da rilievi collinari poco elevati e con versanti debolmente acclivi. La sua evoluzione geomorfologica è stata condizionata, tra l'altro, sia dalla natura litologica dei rilievi collinari, prevalentemente argillosa e, quindi, facilmente erodibile, sia dell'azione fluviale che, attraverso alterne fasi erosive e deposizionali nel recente passato geologico, ha dato luogo alla disposizione a terrazzi dei depositi alluvionali.

3.5.1 *Caratteri geomorfologici locali*

La zona in studio sorge sulla destra idrografica della valle alluvionale del fiume Tronto che si sviluppa in direzione ovest-est e si caratterizza per la presenza di depositi alluvionali eterogenei che individuano un'unità geomorfologica ben distinta rappresentata dal IV ordine di terrazzamento. L'intera sequenza di terrazzamento si è conservata solo in sinistra idrografica, si nota quindi la marcata dissimmetria del profilo trasversale della valle. Il fenomeno ha avuto, in ambiente scientifico, diverse interpretazioni: come conseguenza di generalizzati basculamenti regionali a vergenza meridionale (Nanni & Vivalda, 1987); congruentemente con il forte sollevamento neotettonico dell'area (Dramis et alii, 1991), ecc.

L'area in esame è estesamente pianeggiante e, pertanto, priva di forme indicanti fenomeni geomorfologici in evoluzione, come dimostra l'assenza di lesioni sui fabbricati esistenti nella zona in parola.

Il fiume Tronto nel tratto in esame ha un andamento rettilineo e una sezione di deflusso canalizzata e delimitata da argini a sezione trapezia; eventuali problemi di esondazione sono legati a fenomeni meteorologici particolarmente intensi e a carattere eccezionale. Allagamenti sono dovuti anche alle acque drenanti la pendice collinare laddove le vie di deflusso naturali risultano ostruite o si trovano in un cattivo stato di manutenzione.

La geomorfologia del versante che si eleva verso sud e che borda il tratto di pianura alluvionale in esame è, invece, strettamente legata alla litologia dei terreni che la costituiscono: l'intervallo basale pelitico-siltoso determina versanti poco acclivi mentre, salendo di quota, l'aumentare del contenuto sabbioso genera versanti ripidi che tendono alla verticalità al passaggio con le sabbie e i conglomerati di tetto.

La presenza di una copertura colluviale costituita da litologie prevalentemente limoso-argillose e la percolazione delle acque superficiali danno origine a fenomeni geomorfologici di varia tipologia, in rapporto alla complessità litologica, all'assetto strutturale e alle diverse condizioni geomorfologiche, quali l'energia del rilievo e i processi di erosione alla base dei versanti, consistenti in frane e deformazioni plastiche. Allo stato attuale nessun fenomeno suddetto interferisce con il sito

in esame che può, quindi, ritenersi stabile.

3.5.1.1 Caratteristiche fisiche generali del fiume Tronto

Il bacino del Fiume Tronto si estende su una superficie di 1.189 Km² con un'altitudine media di 774,5 m. Il corso d'acqua principale nasce dalle pendici settentrionali dei Monti della Laga (circa a quota 1.900 m s.l.m.) e sbocca nel Mare Adriatico in prossimità di Porto d'Ascoli, dopo un percorso di 97,5 Km. Nel tratto iniziale il fiume ha direzione prevalentemente S-N fino all'altezza di Arquata del Tronto, cioè alle falde del Monte Vettore, dove muta bruscamente direzione descrivendo una curva praticamente ad angolo retto rispetto al tratto precedente ed assumendo, quindi, fino alla foce una direzione all'incirca NO-SE.

Il fiume Tronto è alimentato da 55 affluenti, di cui 32 in sinistra idraulica e 23 in destra idraulica.

L'asta fluviale può essere suddivisa in tre parti, in cui si evidenziano le seguenti caratteristiche:

PARTE ALTA

1. carattere montano,
2. litologia prevalentemente marnoso-calcareo,
3. valle molto incassata con pareti anche verticali;

PARTE MEDIA

1. carattere collinare
2. litologia prevalenza pelitico-arenacea,
3. conformazione modellata secondo la rispondenza dei terreni all'erosione;

PARTE BASSA

1. carattere pianeggiante,
2. prevalenza di terreni alluvionali,
3. conformazione variamente incisa dal corso del fiume.

Il sito in esame ricade nella predetta parte bassa.

3.5.1.2 Caratteristiche fisiche generali del fosso di confine

Il fosso di scolo delle acque piovane denominato "fosso di confine", in cartografia riportato senza nome stante la sua modesta estensione, ha le seguenti caratteristiche idrografiche e morfometriche principali:

IDROGRAFIA E MORFOMETRIA	
Nome bacino	Fosso di confine
Superficie	0,88 km ²
Coordinate baricentro (x,y)	(2423,37,4737) km
Perimetro bacino	4,40 km
Altitudine massima bacino	211,36 m
Altitudine media bacino (Curva ipsografica)	70,58 m
Altitudine minima bacino	13,20 m
Pendenza media bacino	18,10 %
Quota sezione chiusura (m s.l.m.)	13,20 m
Lunghezza asta principale	1,47 Km
Pendenza media fiume	5,52 %
Tempo di corrivazione (Giandotti 1934)	0,98 ore

Esso si sviluppa sul versante settentrionale di nord-ovest della dorsale collinare su cui sorge il centro abitato di Colonnella e scorre immediatamente ad ovest del sito in esame.

Morfologicamente, nel bacino in esame possiamo distinguere una parte alta, a carattere collinare,

con terreni prevalentemente argillosi, e una parte bassa, a carattere pianeggiante impostata su terreni di origine alluvionale del fiume Tronto.

Data la natura prettamente argillosa dei terreni che costituiscono il predetto versante, il fosso non presenta sorgenti di alimentazione. Il suo carattere è, quindi, prettamente torrentizio; è, infatti, normalmente secco, con portate significative che si verificano solo in occasione di eventi meteorici rilevanti. In pratica esso funge esclusivamente da collettore delle acque di origine meteorica provenienti da monte.

3.5.2 Vincoli PAI

Come si evince dalla cartografia di seguito riportata, l'area in esame rientra tra le aree a rischio esondazione di livello elevato (E3) individuate dal PAI Tronto.

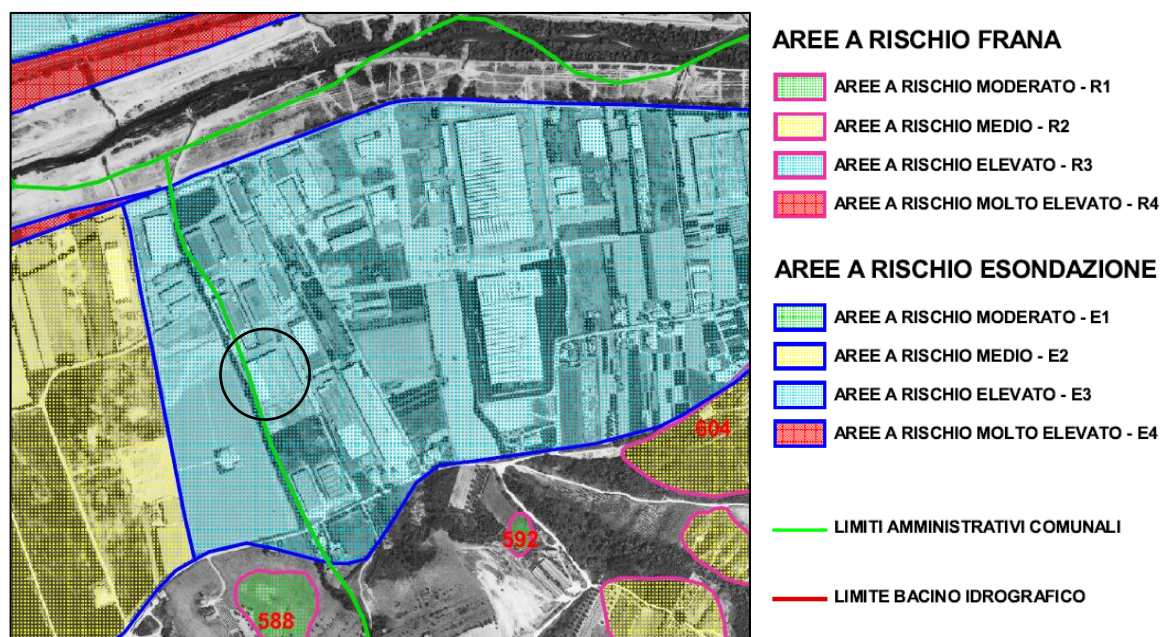


Figura 7: Stralcio Tav. 10/17 – Carta del dissesto e delle aree esondabili - del Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Tronto

3.6 CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEL SITO

La locale successione litostratigrafica, procedendo dall'alto verso il basso, è caratterizzata da un modesto spessore di terreno vegetale e di riporto antropico, compreso tra 1,1 m (sondaggio Pz1) e 0,7 m (sondaggio Pz2). Seguono depositi alluvionali fini costituiti da un limo sabbioso con ghiaia dispersa nella zona di valle (Pz1), di spessore metrico, eteropico verso monte con sabbie limose passanti a sabbie fino a – 4 m (Pz2) dal p.c.

A profondità comprese tra – 2 m (Pz1) e -4m (Pz2) si rinviene il materasso alluvionale grossolano costituito da ghiaia media e fine in matrice sabbiosa che costituisce un acquifero di spessore superiore a 10 m.

I depositi del substrato geologico, costituiti da argille limose sovraconsolidate di colore grigio-azzurre, con al tetto sottili livelli sabbiosi dal colore grigio-ocra sono presenti a notevole profondità dal piano di campagna, non raggiunto dai sondaggi reperiti nel sito.

3.7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

In generale, l'assetto idrogeologico del territorio comunale è direttamente connesso con le sue caratteristiche geologiche e litostratigrafiche. Infatti, la dorsale collinare che borda verso sud l'area in esame, costituita da argille marnose, è contraddistinta da una bassa permeabilità primaria e, quindi, da una circolazione sotterranea limitatissima. Essa svolge, pertanto, la funzione di "acquiclude" sostenendo le falde acquifere delle coperture colluviali (modeste e poco estese) presenti lungo il versante collinare e dei depositi alluvionali presenti sulla piana alluvionale in esame.

La circolazione idrica di superficie è regolata dalla presenza di una serie di fossi provenienti dal rilievo che borda verso sud la pianura alluvionale, tra cui il fosso di confine e il fosso Lupo che recapitano nel Tronto, aventi un andamento all'incirca sud-nord.

Le caratteristiche geometriche e morfologiche del predetto reticolo idrografico sono pertanto legate alla geometria della superficie topografica ed alla natura litologica dei terreni, le quali determinano un assetto idrografico dei corsi d'acqua a carattere spiccatamente torrentizio, cioè dotati di forti variazioni di portata, con elevata velocità di scorrimento, capacità erosiva, nonché trasporto solido. Tali fossi, soprattutto nei tratti alti del loro corso, risultano spesso in erosione.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di studio è caratterizzata da una struttura geologica semplice, composta da uno strato permeabile per porosità poggianti su di un substrato impermeabile.

I depositi di origine alluvionale, infatti, rappresentano un acquifero monostrato a superficie libera di discreto spessore ed estensione; essi sono caratterizzati da corpi lentiformi ghiaiosi e ghiaioso-sabbioso-limosi con a volte intercalate lenti di natura argilloso-limoso-sabbiosa che però non modificano in modo sostanziale la circolazione idrica sotterranea che risulta, sia spazialmente che arealmente, condizionata dalla falda fluviale.

La formazione di base che limita verso il basso e verso sud l'area in esame, costituita dalle argille marnose e sabbiose plio-pleistoceniche, è caratterizzata, invece, da una bassissima permeabilità e, quindi, da una circolazione sotterranea limitatissima. Essa svolge, pertanto, la funzione di "acquiclude" sostenendo la falda acquifera dei depositi alluvionali e quelle, più effimere e meno estese, delle coperture colluviali poste lungo la pendice collinare.

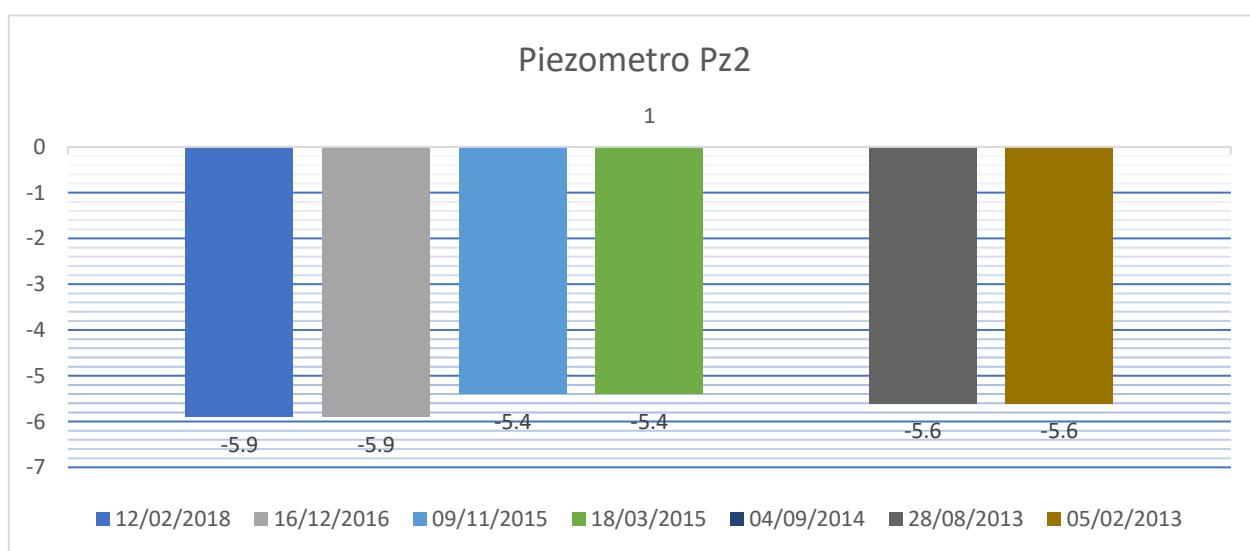
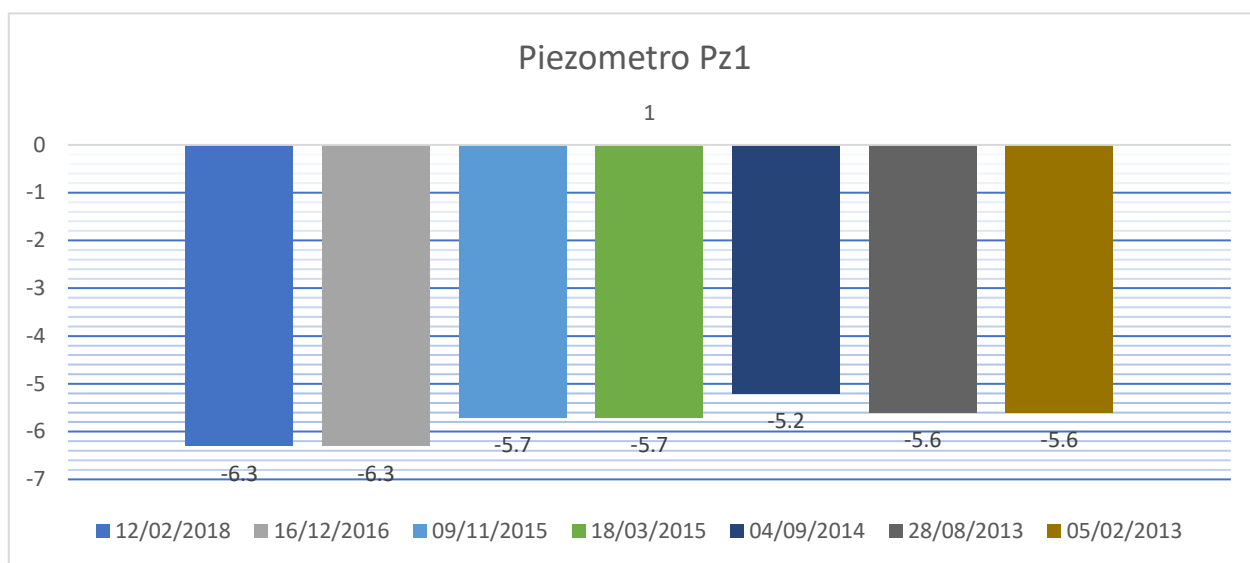
Dal punto di vista della permeabilità i litotipi presenti nell'area in esame possono essere così classificati:

- Terreni molto permeabili costituiti da ghiaie e sabbie con il coefficiente di permeabilità $K = 1 \times 10^{-1} \text{ a } 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$;
- Terreni mediamente permeabili costituiti da sabbie fini, misto di sabbie e limi con il coefficiente di permeabilità $1 \times 10^{-4} \leq K \leq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$;
- Terreni poco permeabili costituiti da limi argillosi e limi poco sabbiosi con il coefficiente di permeabilità $1 \times 10^{-7} \leq K \leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$;
- Terreni impermeabili costituiti da argille marnose del substrato con il coefficiente di permeabilità $1 \times 10^{-10} \leq K \leq 1 \times 10^{-11} \text{ m/s}$;

3.7.1 Analisi piezometrica e determinazione flusso di falda

La falda acquifera è stata rinvenuta nel materasso alluvionale ghiaioso-sabbioso (Complesso dei depositi alluvionali terrazzati antichi e, attuali e recenti), ed è generalmente posta a circa -5 m - 6 m dal piano di campagna, come si è desunto dal rilievo delle soggiacenze della falda misurate nei piezometri Pz1 e Pz2 presenti nel sito in esame nel corso della campagna di campionamenti effettuati

dal 2013 al 2018.



I dati rilevati nei piezometri, seppur discontinui, consentono di affermare che il livello piezometrico nel periodo monitorato è rimasto pressoché costante. Sono nell'unica misura del 2016 e del 2018 si ha un lieve abbassamento del livello piezometrico leggermente più marcato che potrebbe essere messo in relazione con un andamento stagionale più secco.

Dall'analisi morfologica della superficie piezometrica desumibile dal lavoro "Determinazione e valutazione delle risorse idriche sotterranee contenute nelle alluvioni del fiume Tronto da Ascoli Piceno al mare" mod. (A. Renzi, 1979 - figura seguente), si evince che la direzione di deflusso delle acque sotterranee ha un andamento con direttrice principale ovest-est, cioè parallelo al Fiume Tronto alimentante la falda.

Pertanto, il piezometro Pz1 si trova in corrispondenza della linea di deflusso principale mentre è più marginale la posizione del piezometro Pz2.

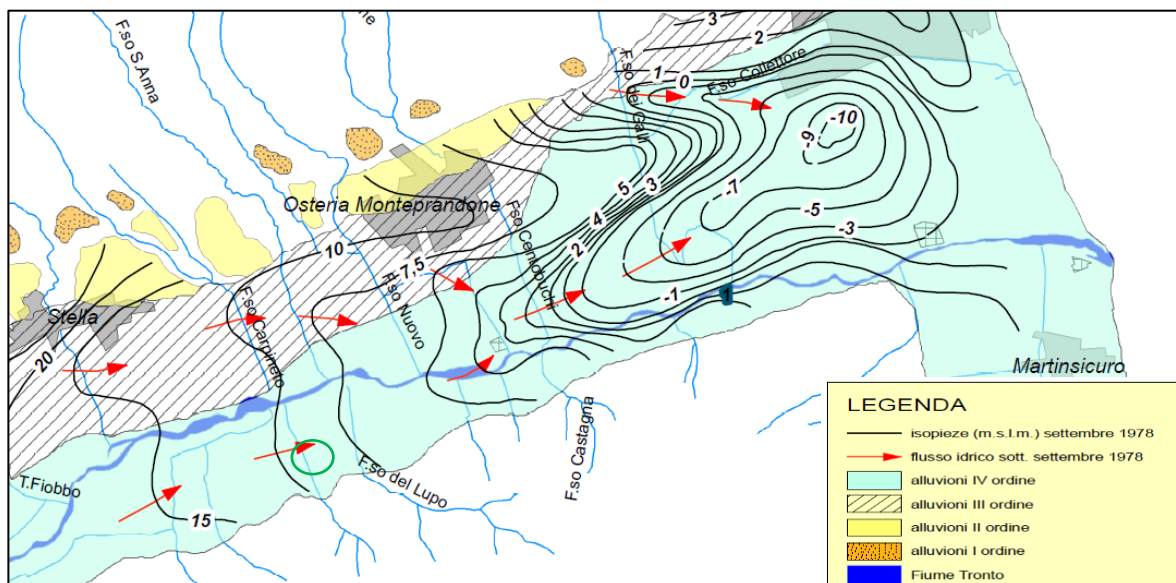


Figura 8: campo del moto di falda (set. 1978) – da “Determinazione e valutazione delle risorse idriche sotterranee contenute nelle alluvioni del fiume Tronto da Ascoli Piceno al mare” A. Renzi, 1979 (modificata) – il cerchio verde indica l'area in esame

3.8 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO

Per vulnerabilità dell'acquifero si intende la possibilità di penetrazione e di diffusione di un eventuale inquinante nell'acquifero stesso. Tale possibilità è legata:

- allo spessore, alla litologia ed alla permeabilità della zona non satura sovrastante la falda;
- alle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero.

3.9 STATO DELLA CONOSCENZA DELL'INQUINAMENTO DELL'AREA

Per lo stato di conoscenza dell'inquinamento dell'area si è fatto riferimento a:

- D.G.R. n. 332 del 21 marzo 2005, che individua l'area in esame come una zona potenzialmente vulnerabile da *nitrati* di origine agricola, con un grado basso di pericolosità.
- D.G.R. n. 225 del 12 aprile 2016, che stabilisce per l'area in esame i seguenti “valori di fondo”, aggiornati con la relazione integrativa ARTA al Progetto Inquinamento Diffuso:

Acquifero	Manganese (μ/l)	Ferro (μ/l)	Solfati (mg/l)
Tronto	157		365
Valori CSC (Tab. 2 All. 5 al D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)	50	200	250

- Comunicazione del 06/09/2016 (Prot. 5547) dell'ARTA alla ditta STAM, da cui si evince la persistenza della contaminazione da Manganese, Ferro e Solfati, poco più a valle del sito in esame, con valori delle CSC ben superiori a quelli dei valori di fondo:

Ditta	Manganese (μ/l)		Ferro (μ/l)		Solfati (mg/l)	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
DAYCO (rilievo 06/11/15)	295	350	1450	1120	481	451

Valori CSC (Tab. 2 All. 5 al D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)	50	200	250
---	----	-----	-----

4 CAMPIONAMENTI E ANALISI CHIMICHE SVOLTE SUL SITO

Le attività di campo e di laboratorio sono state finalizzate a definire il livello di inquinamento delle acque sotterranee. Esse sono consistite nell'installazione di n. 2 piezometri, nel campionamento delle acque di falda e analisi chimiche di laboratorio sui campioni di acque sotterranee.

4.1 ATTIVITÀ DI CAMPO

4.1.1 Indagini geognostiche

Per la caratterizzazione del sottosuolo dell'area in esame, la ditta STAM Srl, a seguito del suo insediamento, nel 2013 ha realizzato n. 2 sondaggi verticali a carotaggio continuo attrezzati con altrettanti piezometri a tubo aperto denominati Pz1 e Pz2. I sondaggi sono stati spinti ad una profondità di 9 metri dal piano di campagna, il che ha permesso comunque di addentrarsi convenientemente nell'acquifero.

Le stratigrafie rilevate nei singoli sondaggi realizzati sono riportate in allegato con la relativa documentazione fotografica.

4.1.2 Prelievo campioni di acqua di falda

Per la caratterizzazione dell'acquifero presente nel sottosuolo dell'area in oggetto, dal 2013 si sono effettuate n. 2 analisi annuali sulle acque prelevate dai piezometri Pz1 e Pz2 e definire lo stato di contaminazione delle acque di falda. I campionamenti sono stati solitamente effettuati uno nel periodo autunnale-invernale e uno nel periodo primaverile.

Nello specifico, il piezometro Pz2 si trova nella posizione più laterale della piana alluvionale mentre il piezometro Pz1 si trova in posizione più centrale.



Figura 9: ubicazione dei piezometri nel sito in esame

4.2 ANALISI DI LABORATORIO

I campioni di acqua di falda prelevati dai piezometri sono stati analizzati da diversi laboratori accreditati e sono stati trasmessi dalla ditta STAM Srl agli Enti preposti.

I risultati delle analisi, per quanto riguarda la matrice acqua, sono stati confrontati con i limiti di concentrazione di soglia di contaminazione CSC stabiliti dal D.Lgs. 152/06 Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, Tab. 2, per siti ad uso Commerciale e Industriale. Alcuni di essi hanno mostrato superamenti rispetto ai limiti normativi.

5 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

Il sito in esame si trova sul limite occidentale della zona industriale di Vallecupa. Pertanto esso confina verso ovest con un'area a vocazionalità agricola mentre sugli altri lati è circondata da varie attività produttive che hanno operato o operanti nel settore delle carte, nella lavorazione di materiali compositi avanzati in fibra di carbonio, nell'elettronica, nella refrigerazione e nel recupero dei rifiuti non pericolosi, smaltimento e trattamento finale dei rifiuti elettro-elettronici.

6 RISULTATI DELLE INDAGINI EFFETTUATE

Le indagini pregresse, consistenti nell'esecuzione di sondaggi, campionamenti e analisi di laboratorio sulle acque di falda, hanno permesso di stabilire un quadro analitico dello stato di contaminazione sulla matrice acqua.

6.1 IDROCHIMICA

Durezza

Si attesta mediamente su valori elevati (40-50 °F)

Ph

Il Ph oscilla tra 6.4 e 7.6

Potenziale redox

Il Potenziale redox è risultato variabile tra 112-129 mV

Temperatura

La temperatura oscilla tra 14 – 18°C

6.2 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

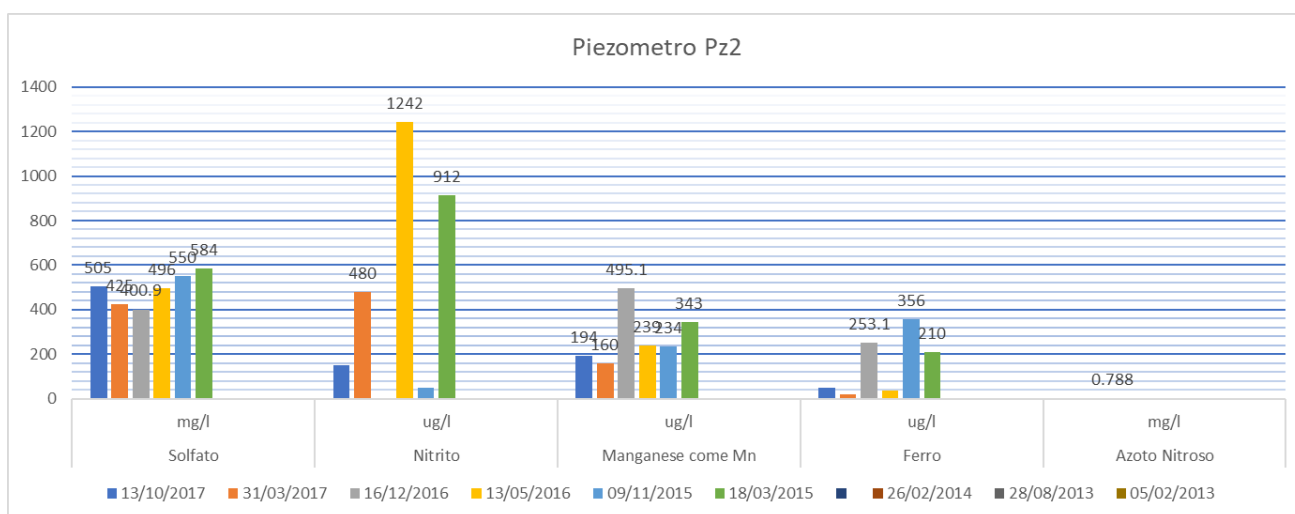
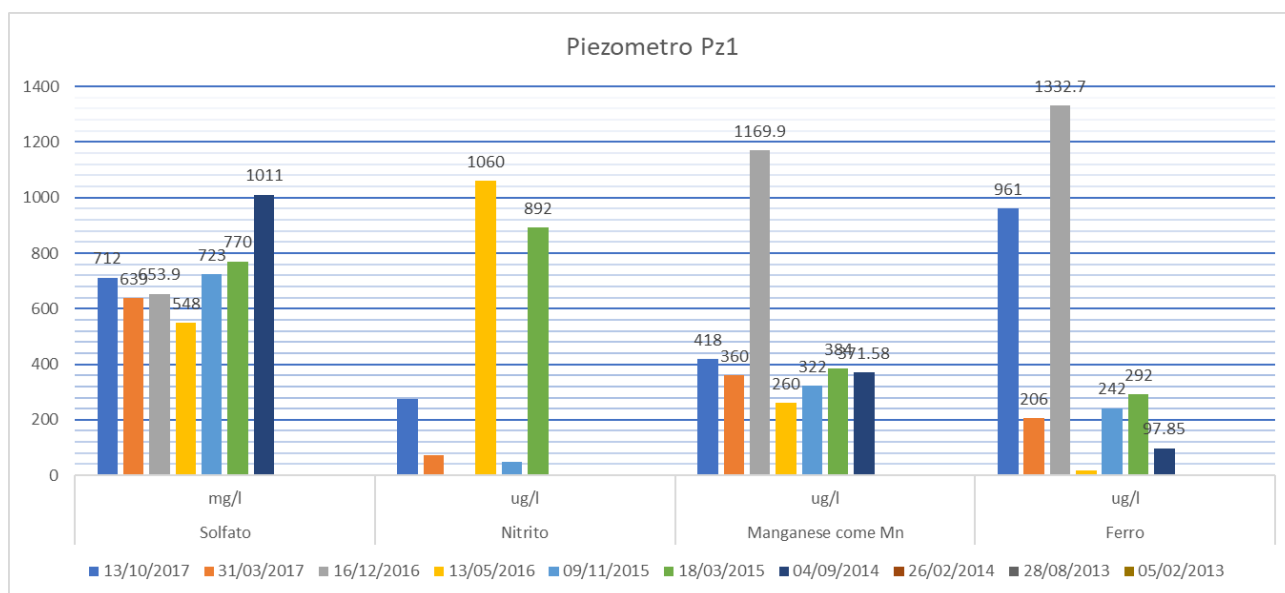
I risultati delle analisi delle acque sotterranee, relativi alle campagne d'indagine svolte tra il 2013 e il 2017, mostrano superamenti rispetto ai limiti normativi di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) nelle acque sotterranee stabiliti dal D.Lgs. 152/06 - Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, Tab. 2.

Di seguito si riporta una tabella e dei grafici riassuntivi dei valori che presentano superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC per diversi parametri/analiti, in particolare:

- **Manganese e Ferro** tra i metalli;
- **Nitrito e Solfato** tra gli inquinanti inorganici

Data prelievo	Parametri							
	Solfato (mg/l)		Nitrito (ug/l)		Manganese come Mn (ug/l)		Ferro (ug/l)	
	Pz1	Pz2	Pz1	Pz2	Pz1	Pz2	Pz1	Pz2
13/10/2017	712	505	274	150	418	194	961	48
31/03/2017	639	425	74	480	360	160	206	19
16/12/2016	653.9	400.9			1169.9	495.1	1332.7	253.1
13/05/2016	548	496	1060	1242	260	239	19	38
09/11/2015	723	550	49	49	322	234	242	356
18/03/2015	770	584	892	912	384	343	292	210
04/09/2014	1011				371.58		97.85	

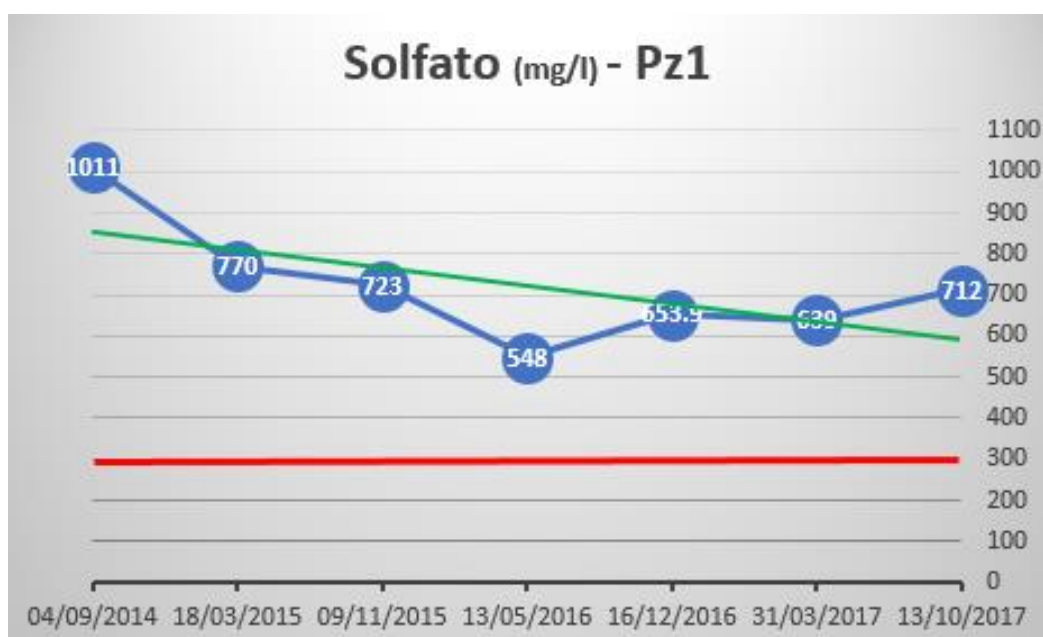
Episodico il superamento della CSC dell'**Azoto Nitroso**, rilevato a 0,788 mg/l nel prelievo del 16/12/2016.



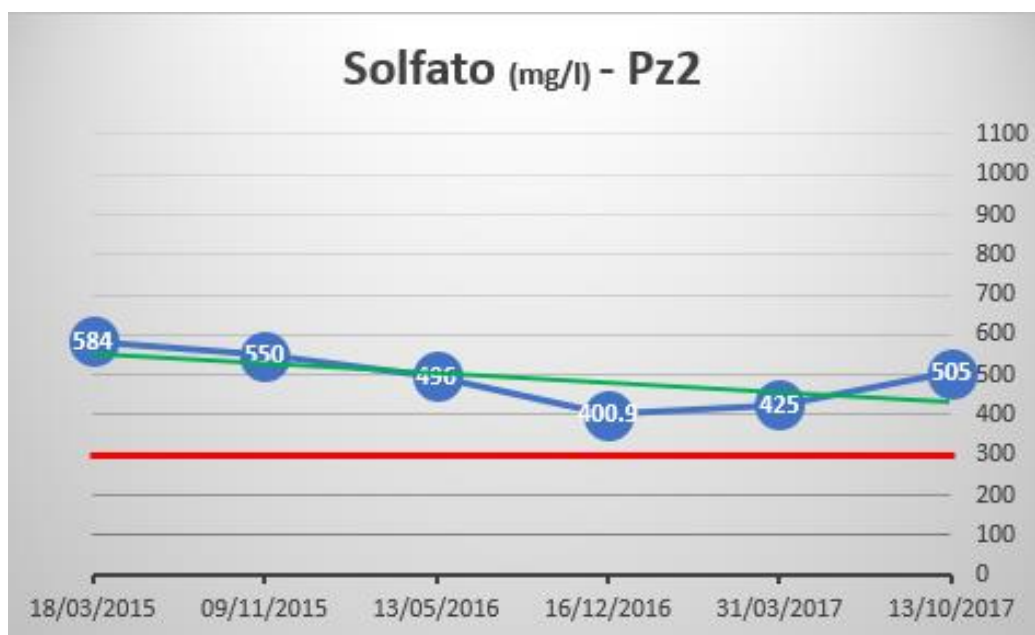
Di seguito si riportano le valutazioni sulle distribuzioni spaziali dei principali parametri analizzati che hanno superato le CSC, con il valore limite rappresentato nei grafici dalla linea orizzontale rossa e la tendenza in verde.

Dalle analisi si evince (vds. figure seguenti) che le acque di falda presentano un inquinamento da **Solfato** distribuito in entrambi i piezometri con concentrazioni più elevate nel piezometro Pz1, posto più verso il fiume Tronto, e una tendenza alla diminuzione.

Dopo un picco rilevato nel 2014 nel piezometro Pz1, le concentrazioni sono progressivamente scese attestandosi su valori leggermente oscillanti tra 770 mg/l e 639 mg/l, con una flessione più marcata nel 2016 (548 mg/l).

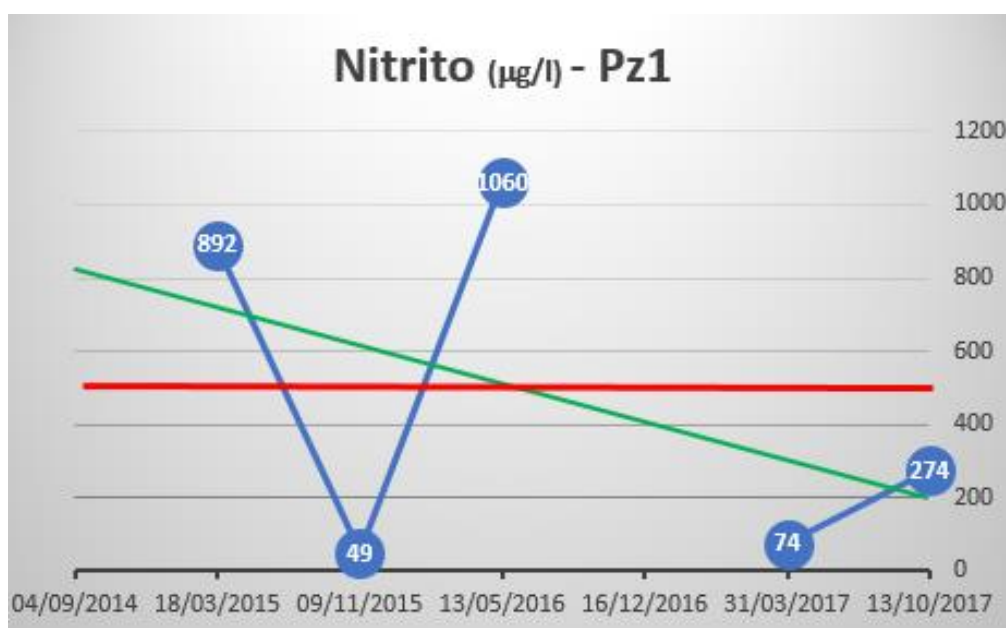


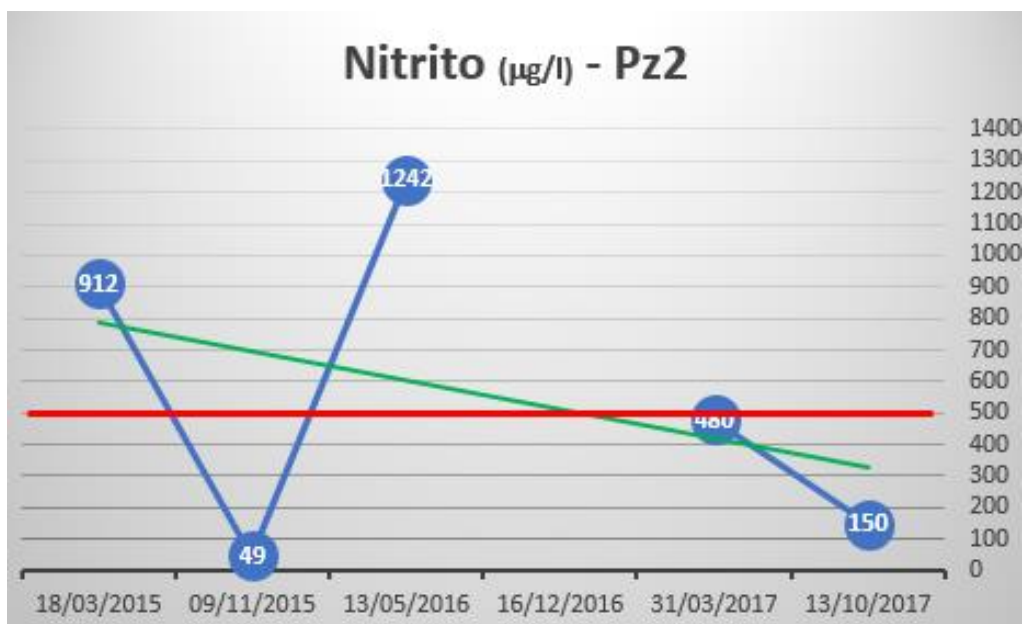
Nel piezometro Pz2, invece, le concentrazioni mostrano la tendenza a una modesta diminuzione, con valori oscillanti tra i 584 mg/l del 2015 a 505 mg/l del 2017, con un minimo pari a 400 mg/l nel 2016.



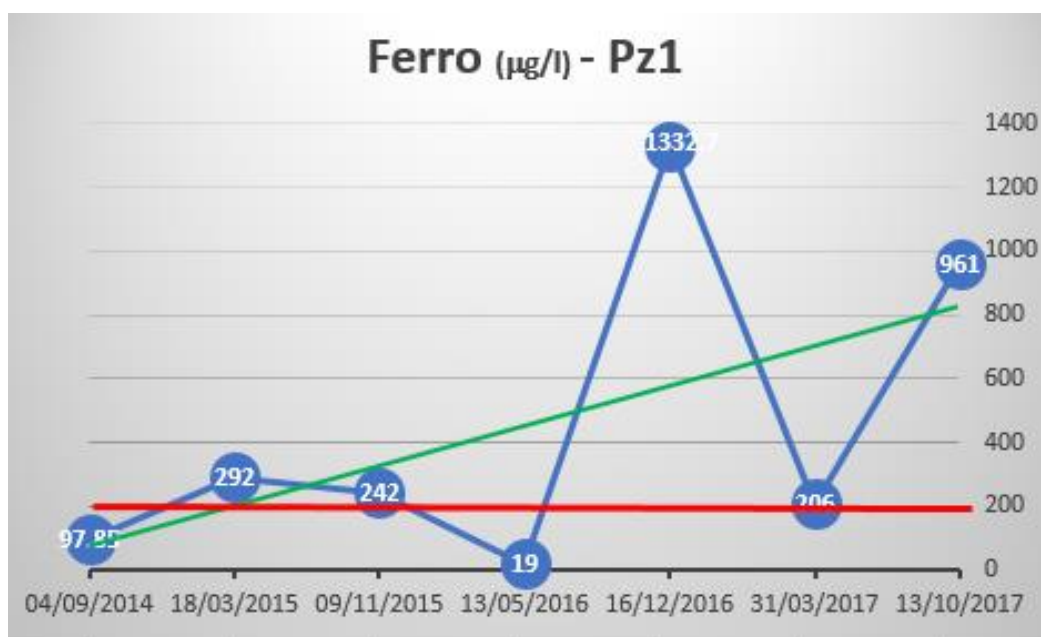
I valori limite sono superati anche per un altro inquinante inorganico, il **Nitrato** che è risultato in concentrazioni superiori nel piezometro Pz2, posto in posizione più prossimale al versante collinare e al fosso di confine. Ciò può certamente essere riferito a una minore azione di diluizione da parte delle acque sotterranee, la cui linea di deflusso preferenziale è più spostata verso il piezometro Pz1, o al trasporto di nitrati da parte del fosso di confine stesso, presumibilmente legato all'utilizzo dei fertilizzanti, sia chimici sia di origine zootecnica, nei terreni agricoli posti più a monte. Il picco della concentrazione si ha infatti nel prelievo del maggio 2016 caratterizzato da un periodo piovoso che sicuramente ha favorito l'infiltrazione e lo scorrimento delle acque lungo i versanti con conseguenti fenomeni di dilavamento e di trasporto verso valle delle sostanze.

Dalla fine del 2016 la concentrazione del Nitrato è improvvisamente scesa sotto le CSC.





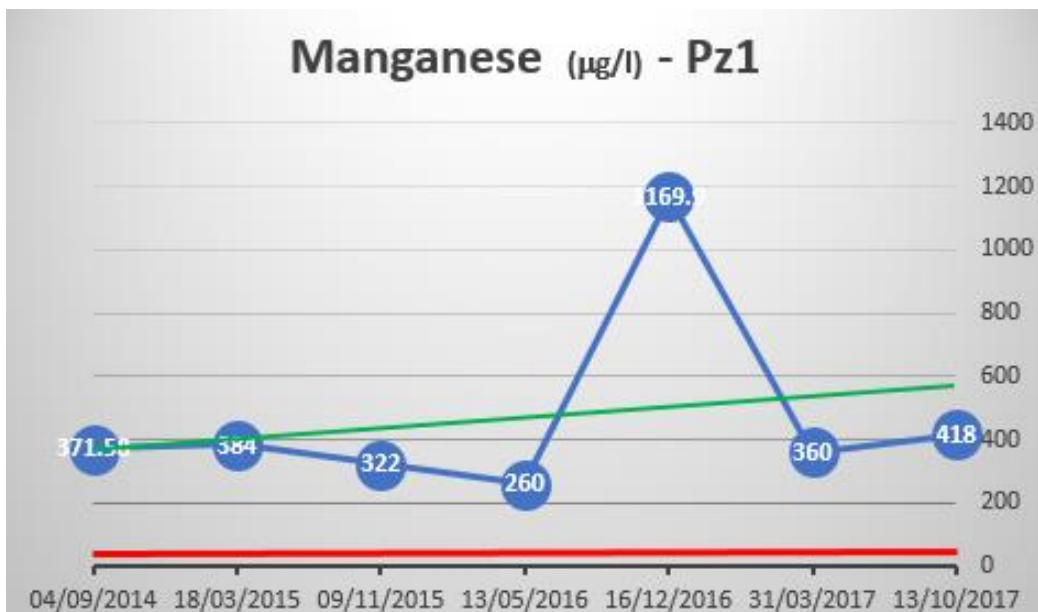
Il ferro ha un andamento altalenante delle concentrazioni, con una tendenza all'aumento nel piezometro Pz1, e un picco nel prelievo di dicembre 2016, a seguito quindi di un periodo siccitoso che ne ha favorito la concentrazione.



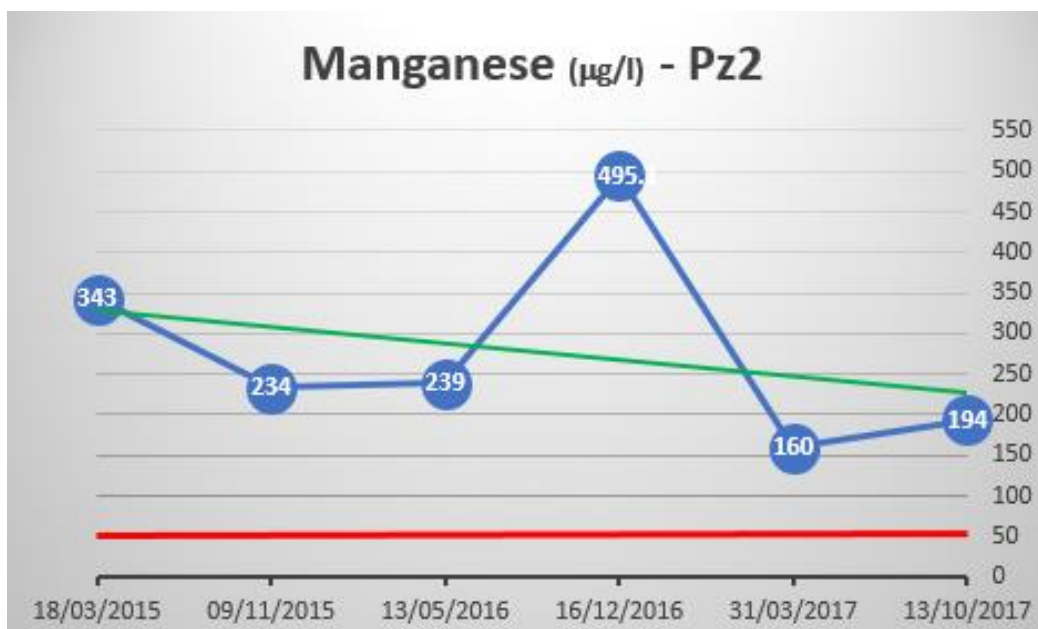
Anche nel piezometro Pz2 si ha un andamento alquanto altalenante delle concentrazioni, con una tendenza alla diminuzione.



Il manganese mostra nel piezometro Pz1 una tendenza all'aumento di concentrazione, oscillante tra 371 µg/l e 418 µg/l con un picco di concentrazione nel prelievo di dicembre 2016, a seguito quindi di un periodo siccitoso che non ne ha certamente permesso la diluizione da parte delle acque di falda.



Nel piezometro Pz2, la concentrazione del Manganese rispetta l'andamento del piezometro Pz1 ma presenta valori inferiori e una tendenza alla diminuzione.



7 CONCLUSIONI

L'area di studio è caratterizzata da una struttura idrogeologica semplice, composta da uno strato permeabile per porosità, costituito dai depositi alluvionali, poggiante su di un substrato impermeabile, rappresentato dalle argille plio-pleistoceniche. I depositi alluvionali sono rappresentati al tetto da sabbie e limi sabbioso-argillosi, di spessore medio, cui segue il materasso alluvionale grossolano costituito da sabbie e ghiaie, di notevole spessore, e sede della falda acquifera che ha una direzione di deflusso preferenziale verso est, parallelamente al corso d'acqua del Tronto.

Come comunicato dalla ditta STAM Srl agli Enti preposti, i risultati delle analisi delle acque sotterranee prelevate nel sito in esame, tese alla valutazione dello stato di qualità dell'acquifero presente nel sottosuolo, confrontati con i limiti di concentrazione di soglia di contaminazione nelle acque sotterranee stabiliti dal D.Lgs. 152/06 - Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, Tab. 2, hanno fatto rilevare superamenti delle CSC di Tab. 2 dell'Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs 152/06 per i parametri: **Manganese, Ferro, Solfato e Nitrito**.

Per valutare l'andamento degli inquinanti che sono risultati fuori limite nel periodo del monitoraggio effettuato tra il 2014 e il 2017, sono stati costruiti degli istogrammi rappresentativi dei risultati.

Si può notare la sostanziale persistenza del Manganese e del Solfato, anche se con una vistosa diminuzione di quest'ultimo rispetto al 2014 nel piezometro Pz2. Nel piezometro Pz1, invece, il Manganese ha una tendenza all'aumento di concentrazione. Oscillanti, anche se in diminuzione sono le concentrazioni del Nitrito. Le concentrazioni del Ferro sono invece elevate nel 2016 e nel 2017 e mostrano una tendenza all'aumento nel piezometro Pz1.

Si evince che il superamento delle CSC dei suddetti parametri e una variazione delle concentrazioni rilevate nei suddetti parametri è legata all'andamento pluviometrico stagionale e alla distanza dall'asse preferenziale del deflusso sotterraneo, spostata più verso il piezometro Pz1. Nelle acque prelevate dal predetto piezometro si hanno solitamente le concentrazioni più elevate.

Sulla base dei dati di caratterizzazione si ritiene che nel sito di attività della STAM Srl non vi siano sorgenti primarie di contaminazione attive. La contaminazione del sito, infatti, non è correlabile con l'attività e il ciclo produttivo svolto attualmente.

L'unica sorgente secondaria di contaminazione identificata è quindi costituita dalle acque sotterranee presenti al di sotto del sito in esame; l'area interessata dalla contaminazione è estesa a buona parte della pianura alluvionale su cui insiste il sito, comprese le zone poste al monte idrogeologico. Il plume di contaminazione segue infatti la direzione principale della falda, parallela al corso d'acqua del Tronto. Lo si evince chiaramente osservando l'andamento delle concentrazioni soprattutto del Ferro e del Manganese, e in parte anche dei Solfati con le analisi del 2016.

I risultati ottenuti sono in linea con gli esiti delle analisi relative a piezometri installati in lotti limitrofi. Questi sono comunque superiori ai valori di fondo (per Manganese e Solfati) che la DGR n. 225/2016 individua per l'acquifero in esame.

Allegati

- Risultati indagini geognostiche reperite

Comune di Colonnella

Provincia di Teramo

Località: Stabilimento Ex Manifatture Castiglioni
Zona Industriale Vallecupa

RELAZIONE TECNICA ALLE INDAGINI AMBIENTALI



1

COMMITTENTE:
STAM s.r.l.

Ascoli Piceno, lì 06 febbraio 2013

INDICE

INTRODUZIONE	pag. 3
SONDAGGI	pag. 4
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	pag. 5

ALLEGATI
STRATIGRAFIE SONDAGGI

INTRODUZIONE

Su incarico della ditta STAM s.r.l., presso lo stabilimento Ex Manifatture Castiglioni sito in Zona Industriale Vallecupa nel Comune Ascoli Piceno, nei giorni 05 - 06 febbraio 2013 è stata eseguita un'indagine ambientale per la caratterizzazione delle acque sotterranee insistenti nell'area in oggetto ai sensi del D.Lgs 152/06.

L'indagine è consistita nella realizzazione di 2 (due) sondaggi a carotaggio continuo (Pz1; Pz2) attraverso i quali è stato possibile prelevare 2 (due) campioni di acqua (C1 in Pz1 a -5.6 m dal p.c. e C2 in Pz2 a -5,6 m da p.c.) da sottoporre ad analisi chimiche.

La distribuzione dei punti di indagine è realizzata secondo le indicazioni del Dott. Ing. Mauro Scacchia presente in cantiere; le fasi di lavoro sono state realizzate sotto la supervisione del Dott. Geol. Fabio Vannicola.

SONDAGGI

Come prescritto dalle vigenti normative i sondaggi sono stati effettuati a secco con carotiere per indagini ambientali diametro 101 mm. evitando fenomeni di surriscaldamento.

Durante la fase di perforazione non sono stati utilizzati solventi, lubrificanti oleici o qualunque altro prodotto che potesse contaminare chimicamente i materiali perforati.

Le perforazioni sono state spinte fino alla profondità di 9,0 metri dal piano campagna.

Le carote risultanti dai sondaggi sono state poste all'interno di cassette catalogatrici in PVC e lasciate a disposizione all'interno dell'area indagata (vedi foto).

Al termine dei sondaggi sono stati posati in foro due piezometri a tubo aperto per il monitoraggio e il prelievo di acque di falda (diametro 3" in PVC atossico; cieco da 0.0 a -3.0 m dal p.c. per Pz1 e da 0.0 a -2.0 m dal p.c. per Pz2; finestrati fino a fondo foro per entrambi con slot da 0,4 mm).

I piezometri Pz1 e Pz2 sono stati spurgati fino a chiarificazione delle acque tramite pompa ad immersione Low Flow (10 l/min per 20-25 min cadauno); al termine delle operazioni di spurgo sono stati prelevati due campioni di acqua (in duplice aliquota) alla quota di -5,6 m. dal p.c. in entrambi i piezometri. I campioni di acqua sono stati consegnati al Dott. Ing. Mauro Scacchia.

Ascoli Piceno, lì 06 Febbraio 2013

Il tecnico di cantiere

Dott. Fabio Vannicola



GEOINSIDE s.n.c.
Z.I. Campolungo - Area Marini
63100 ASCOLI PICENO
Partita IVA: 01666480445

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

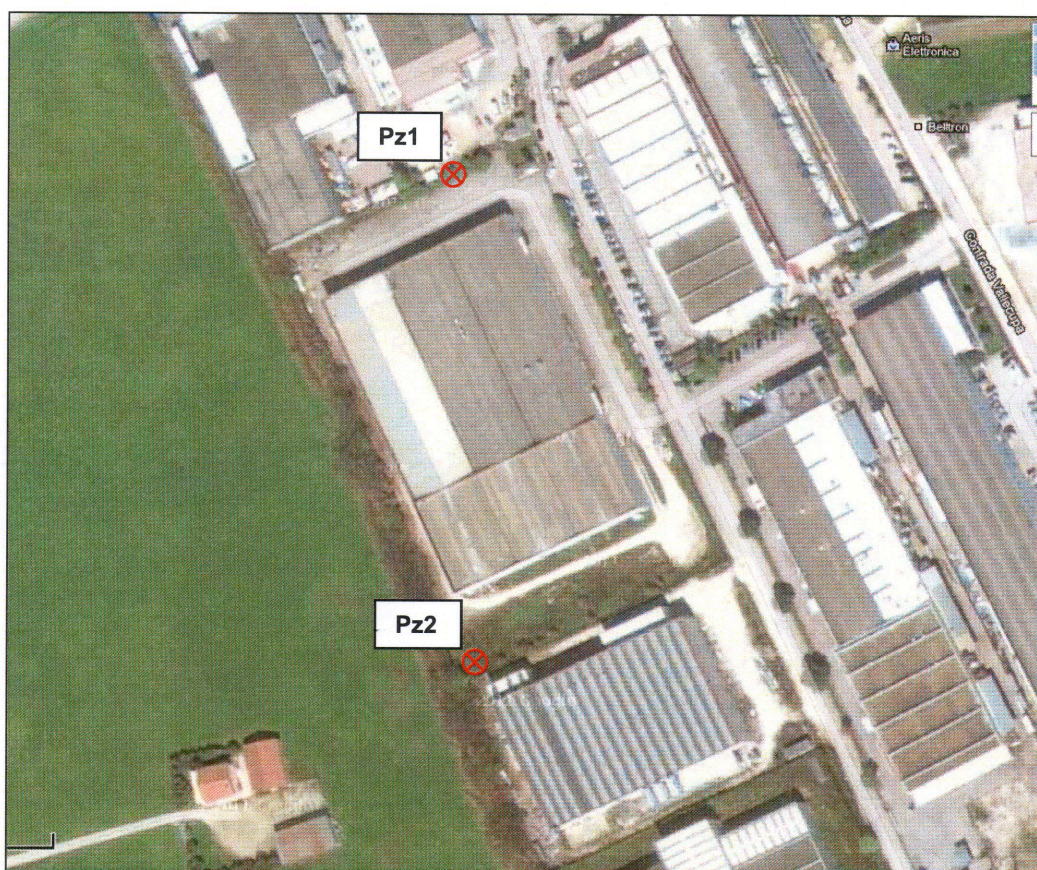


Foto 1 – Ubicazione dei sondaggi/piezometri Pz1 e Pz2..

5



Foto 2 – Sondaggio Pz1.



Foto 3 – Cassetta Pz1 da 0.0 a -5.0 m dal p.c.



Foto 4 – Cassetta Pz1 da -5.0 a -10.0 m dal p.c.



Foto 5 – Spurgo e campionamento del piezometro Pz1 con pompa low flow.



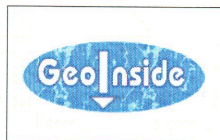
Foto 6 – Sondaggio Pz2.



Foto 7 – Cassetta Pz2 da -5.0 a -10.0 m dal p.c.



Foto 8 –Cassetta Pz2 da -5.0 a -10.0 m dal p.c.



Committente STAM srl	Indagine Ex Manifatture Castiglioni	Profondità raggiunta 9,0	Inizio/Fine Esecuzione 05/02/2013	
Assistente di cantiere Geologo Vannicola Fabio	Cantiere Zona Ind. Vallecupa - Colonnella (TE)	Coordinate N-E	Sondaggio Pz1	Pagina

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Spessore	%Carotaggio R.Q.D.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni Terreno	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzazione	Cassette Catalogatrici	Falda	Campioni Acqua	Piezometro (P) Inclinometro (I)
				0 20 40 60 80 100									P- (1)
-1		terreno vegetale su riporto	1.10	C									
-2		limo sabbioso con ghiaia dispersa	1.00	C									
-3		ghiaia media e fine in matrice sabbiosa											
-4													
-5													
-6			6.90	C								low flow -5.60	
-7													
-8													
-9								(CS) -9.00		(RM) -9.00			

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT

Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande

Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua

Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici

Zona Ind. Campolungo - Area Marini
63100 Ascoli Piceno (AP)

Committente STAM srl	Indagine Ex Manifatture Castiglioni	Profondità raggiunta 9,0	Inizio/Fine Esecuzione 05-06/02/2013	
Assistente di cantiere Geologo Vannicola Fabio	Cantiere Zona Ind. Vallecupa - Colonnella (TE)	Coordinate N-E	Sondaggio Pz2	Pagina

[illegible]

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici