

**REGIONE PUGLIA**

**PROVINCIA DI BARI**

**CONSORZIO ATO RIFIUTI - BACINO BA/1  
COMUNE DI MOLFETTA**

**IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO  
CON DIGESTORE ANAEROBICO INTEGRATO  
UBICATO IN AGRO DI MOLFETTA  
c.da Torre di Pettine**

**AZIENDA SERVIZI MUNICIPALIZZATI  
Zona Industriale Lotto C – 70056 Molfetta (BA)**

**PROGETTO DI INTEGRAZIONE, ADEGUAMENTO E  
RIMESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO**

**Primo lotto funzionale – Progetto Definitivo**

**PROGETTAZIONE:**

**RELAZIONE GEOLOGICA  
ED  
IDROGEOLOGICA**

**RS 1**

**OTTOBRE 2011**



## **INDICE**

0.00 - PREMESSA

1.00 - RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA



## 0.00 - PREMESSA

La vigente programmazione regionale in materia di gestione dei rifiuti urbani prevede la realizzazione, in agro di Molfetta, di un impianto di compostaggio della potenzialità di 80 t/g di FORSU proveniente da raccolta differenziata.

La citata programmazione (la cui prima approvazione risale alla legge regionale n. 17/1993 ed è attualmente in fase di revisione), già nella sua prima stesura recepì l'esistenza di una concessione, da parte del Comune di Molfetta, in favore di un'impresa privata selezionata mediante procedura ad evidenza pubblica, per la realizzazione di un siffatto impianto (del quale si prevedeva l'impiego, all'epoca, per il trattamento di tutti e soli i rifiuti – differenziati e non – del Comune di Molfetta).

L'impianto, realizzato (tra varie vicissitudini) tra il 1998 ed il 2000, ha funzionato per brevi periodi tra il 2000 ed il 2003, restando poi inattivo ed abbandonato. Esso è però tornato nella disponibilità del Comune di Molfetta nell'agosto del 2010 e pochi mesi dopo (nell'ottobre dello stesso anno), l'Ente Locale, la Provincia di Bari ed il Consorzio ATO Rifiuti Bacino BA/1 sottoscrivevano un Accordo di Programma finalizzato alla rimessa in funzione dell'impianto stesso. Tale accordo, in estrema sintesi:

- assegna al Comune di Molfetta un finanziamento disponibile;
- impegna il Consorzio ATO Rifiuti BA/1 (e, più precisamente, i Comuni che lo compongono) all'utilizzo dell'impianto medesimo, purché le tariffe da esso praticate siano vantaggiose;
- obbliga l'Ente Locale a reperire le ulteriori risorse necessarie alla realizzazione delle opere, alla gestione provvisoria dell'impianto e ad utilizzarlo "nel quadro della programmazione regionale, provinciale e d'Ambito".

Più in dettaglio, il Comune di Molfetta viene impegnato:

“

- *alla redazione del progetto esecutivo degli interventi e delle opere necessari all'adeguamento ed alla rimessa in funzione dell'impianto medesimo, tenendo conto della più recente evoluzione tecnologica e, in particolare, assumendo le seguenti priorità:*
  - *ricercare soluzioni che consentano di contenere il livello delle tariffe e di mantenerlo invariato anche nelle fasi di avvio dell'impianto, quando si deve prevedere un afflusso di rifiuti inferiore di quello previsto per il funzionamento a regime;*
  - *sviluppare, scelte progettuali confortate dalle più recenti indicazioni della letteratura tecnica specializzata e degli organismi di studio e ricerca (CIC, APAT, ENEA, CITEC ecc.);*
- *ad eseguire le opere ed interventi necessari all'adeguamento ed alla rimessa in funzione dell'impianto ed a verificarne l'efficacia, efficienza ed economicità di gestione;*
- *a farsi carico del reperimento delle somme, aggiuntive rispetto a quelle di cui al successivo punto n. 4, che si renderanno necessarie per la realizzazione delle opere di adeguamento e rimessa in funzione dell'impianto;*
- *a farsi carico, inoltre, dei costi di avviamento dell'impianto e della relativa gestione nel quadro della programmazione esistente (regionale, provinciale ecc.), in particolare ricercando con i Comuni che lo utilizzeranno le intese più opportune, nella prospettiva di un impiego ottimale dell'impianto medesimo e di una gestione trasparente ed equilibrata, finalizzata a massimizzare il comune interesse pubblico anche attraverso la determinazione di tariffe perfettamente analizzate.*



Le vincolanti indicazioni contenute nel citato “Accordo di programma” hanno reso inevitabile l’inserimento del progetto in parola all’interno del “Piano Triennale delle OO. PP. Del Comune di Molfetta”, facente parte del Bilancio di Previsione dell’Ente Locale per l’anno 2011.

Dovendosi quindi procedere all’approvazione del Progetto Definitivo in questione (da utilizzare sia per l’ottenimento delle necessarie autorizzazioni, sia per l’avvio della gara relativa alla realizzazione dell’opera), è stato prodotto – avvalendosi di professionista abilitato – il presente elaborato, contenente la “RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA”. Essa infatti, pur non essendo espressamente richiesta dalla “lista di controllo” predisposta dalla Provincia di Bari (in relazione alla composizione dei progetti relativi ad impianti di trattamento dei rifiuti), risulta necessaria ai fini delle valutazioni concernenti la gestione delle acque meteoriche (oltre che per l’inquadramento delle problematiche relative all’ambiente nel quale sorge l’insediamento oggetto di integrazione ed adeguamento).





Regione Puglia

Provincia di Bari

Consorzio ATO-Rifiuti Bacino Bari 1

COMUNE DI MOLFETTA

---

**ASM Azienda Servizi Municipalizzati- Molfetta**

**Impianto di Compostaggio sito in agro di Molfetta  
Contrada Torre Pettine**

**Progetto di adeguamento e rimessa  
in funzione dell'impianto**

## **RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA**

---

COMMITTENTE: "ASM Azienda Servizi Municipalizzati - MOLFETTA"

Molfetta, settembre 2011

Dott. Geol. Salvatore Francesco Triggiani





*Dott. Geol. Salvatore Francesco Triggiani*  
*Via Bari n°6, 70056 Molfetta (BA)*  
*Tel: 080-3978477; 3472955110*  
*e-mail:friggianix@yahoo.it*

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI.....</b>	<b>10</b>
<b>4. PRESENZA DI POZZI NELLA ZONA D'INDAGINE .....</b>	<b>15</b>
<b>5. INDIVIDUAZIONE DELLA LEGGE DI PIOGGIA E ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI..</b>	<b>17</b>
<b>6. INDICAZIONI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE.....</b>	<b>20</b>
<b>7. CONCLUSIONI.....</b>	<b>22</b>

## 1. PREMESSA

L'indagine geologica e idrogeologica è stata eseguita su incarico affidato dal ASM Azienda Servizi Municipalizzati - MOLFETTA allo scrivente in un'area ubicata nell'agro di Molfetta, al fine di valutare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area d'interesse e la possibilità di immettere le acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia, che si raccolgono nella suddetta area, direttamente sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo mediante sub-irrigazione ovvero spandimento superficiale senza creare fenomeni di interferenza con la falda profonda presente nell'area.

L'area in esame, su cui è presente una struttura di compostaggio per il riciclaggio dei rifiuti organici, non è servita da pubblica fognatura e pertanto per essa è possibile lo smaltimento sul suolo previa verifica del rischio idraulico ed idrogeologico.

L'indagine è stata mirata a valutare:

- le caratteristiche geologiche-geomorfologiche dei terreni del suolo e del sottosuolo;
- le caratteristiche idrogeologiche dei terreni del suolo e del sottosuolo;
- la possibilità di immettere tali acque sul suolo mediante spandimento superficiale ovvero subirrigazione, senza causare l'inquinamento di eventuali falde profonde utilizzate a scopo potabile ed irriguo.
- la quantità di acqua che si raccoglie sulle superfici in caso di eventi pluviometrici di notevole intensità;
- la presenza di pozzi per prelevamento di acqua ad uso irriguo e potabile nella zona d'indagine

Per tali scopi ci si è avvalsi di:

- a) rilevamento geologico del sito di interesse;
- b) caratterizzazione idrogeologica dei terreni affioranti e dell'ammasso roccioso;
- c) elaborazione di dati pluviometrici;
- d) elaborazione delle carte tematiche relative al PTA della Regione Puglia (Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia).

Così come prescritto dal D.lgs 152/99, modificato ed integrato dal D.lgs 258/2000, le acque meteoriche di lavaggio delle aree esterne, dopo essere state raccolte in appositi canali collettori, verranno accumulate in vasche per essere smaltite sul suolo negli strati superficiali del sottosuolo.

Gli afflussi meteorici dell'area circostante il piazzale dell'edificio in oggetto non sono, comunque, particolarmente elevati e non provocheranno difficoltà nello smaltimento.

L'area in oggetto, che ricade nella Tav. 177 IV SE "Bisceglie" della Carta Topografica d'Italia Stato in scala 1:25.000 ricavata dalle carte dell'Istituto Geografico Militare, è ubicata ad SSW del centro abitato e si sviluppa ad una quota di circa + 30 m s.l.m.m. (Fig. 1).

Il territorio di Molfetta ricade in area non classificata come zona sismica con D.M. 3 Giugno 1981 (G.U. 15 giugno 1981 n. 162) e, successivamente, con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 dichiarata come Zona sismica 3.

L'area interessata dal progetto non è sottoposta ad alcun vincolo idrogeologico o paesaggistico, di cui alla L. 431/85 (Legge Galasso) ed alla L.R. 39/90.

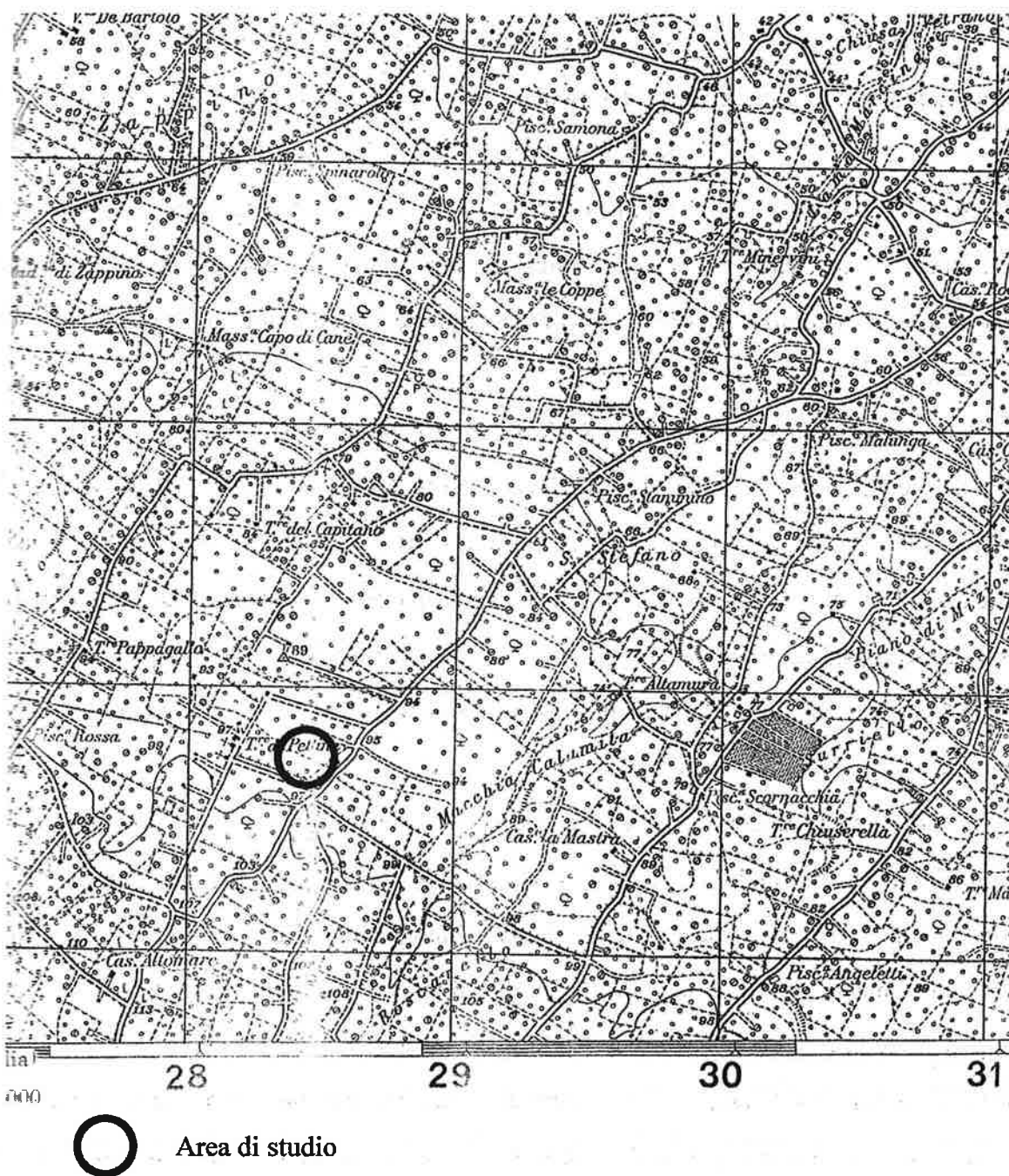


Fig. 1 – Ubicazione dell'area interessata dal Progetto; stralcio della Tavoletta 177 IV SO "Bisceglie" della Carta Topografica d'Italia in scala 1:25000.

## 2. CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI

I caratteri morfologici del territorio comunale di Molfetta richiamano il motivo più importante dell'area murgiana, rappresentato da una serie di ripiani posti a quote via via decrescenti verso il mare. Si tratta di terrazzi marini modellati durante le fasi di temporaneo stazionamento della linea di riva verificatesi durante il graduale ritiro del mare pleistocenico sui calcari cretacei. Allungati parallelamente alla costa e leggermente inclinati a N, i terrazzi marini si raccordano tramite scarpate solo a luoghi nette e ben riconoscibili.

La zona di indagine, ubicata a SSW del centro abitato di Molfetta, si sviluppa ad una quota di circa + 96 m s.l.m.m. (Fig. 1). Essa fa parte della fascia costiera delle Murge, che senza soluzioni di continuità, si estende da Barletta fino alla marina di Ostuni, ed è localizzata su di una piattaforma di abrasione marina. Sia le spianate di abrasione marina sia le scarpate dei terrazzi conservano i segni di ruscellamento superficiale che ha modellato le prime ora blandamente ora con solchi erosivi diversamente profondi e di apprezzabile ampiezza ("lame").

Tali solchi ancor oggi costituiscono i naturali impluvi ove gli episodi di ruscellamento sul fondo si verificano solo nei periodi particolarmente piovosi. A tal proposito, è utile ricordare che la lama "Marcinase" segna profondamente l'area immediatamente ad NE del sito di interesse, sviluppandosi in direzione SSW-NNE sino a raggiungere la costa in prossimità della Cala S. Giacomo. Oltre all'azione di controllo dei deflussi idrici superficiali, le "lame" rappresentano discontinuità entro cui si concentrano fenomeni di alterazione e/o di degradazione che condizionano lo stato di conservazione nonché il grado di carsificazione del basamento carbonatico anche nelle zone limitrofe alle aste torrentizie.

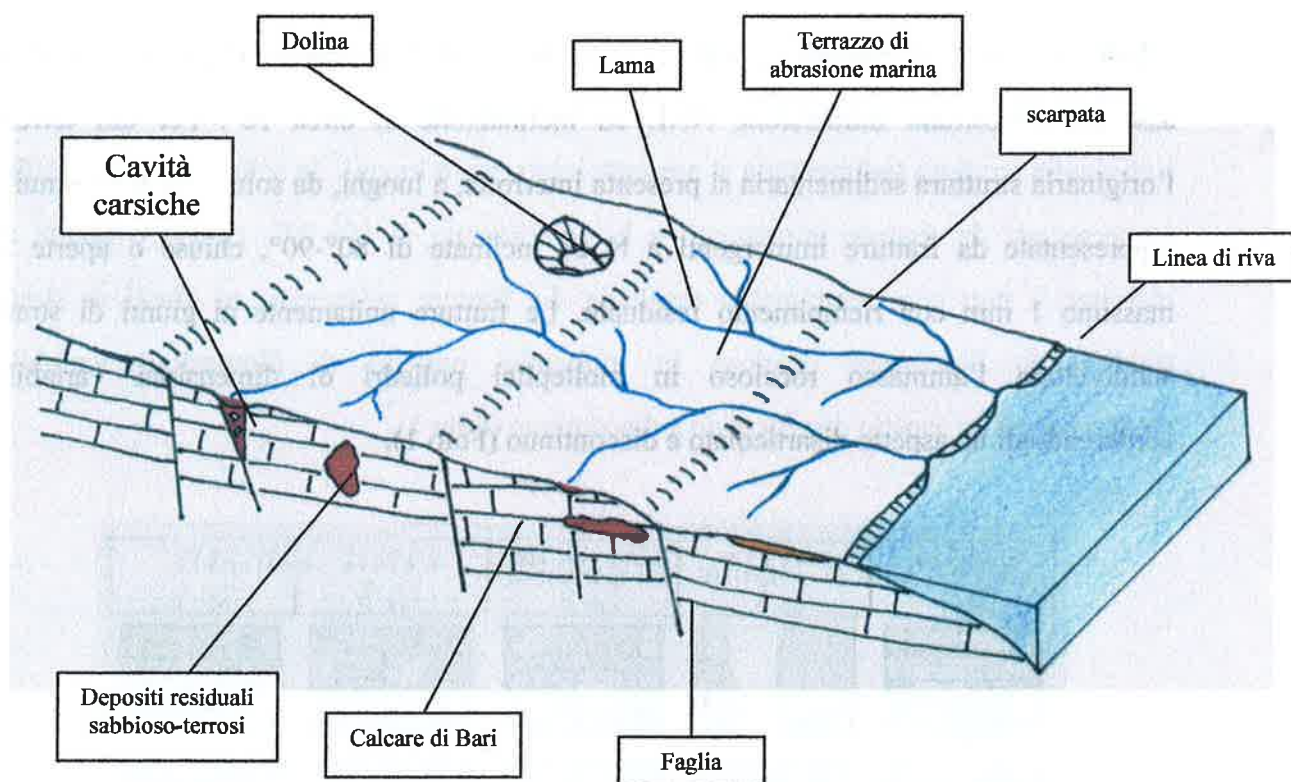


Fig. 2 - Schema geomorfologico del territorio in esame.

In dettaglio, la superficie topografica dell'area direttamente interessata dal progetto in epigrafe, si presenta come un pianoro in debole pendenza verso N. la cui superficie originaria, a causa di interventi antropici del recente passato, risulta essere modificata leggermente probabilmente per rendere il p.c. subpianeggiante.

L'area esaminata fa parte di un tratto del versante adriatico del rilievo murgiano, in cui la successione litostratigrafica è rappresentata da monotone sequenze, di norma stratificate, di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche blandamente piegate, fratturate e carsificate (Calcare di Bari), su cui, a luoghi, in prossimità delle "lame" poggiano affioramenti di depositi alluvionali ciottolosi in matrice terroso-argillosa di modesto spessore (Depositi alluvionali). (fig. 4).

La Formazione del Calcare di Bari (Turoniano-Barremiano), nell'area interessata dal progetto, è rappresentata da una alternanza di strati sottili (5-10 cm: "chiancarelle") e medi



(30-40 cm) di calcari micritici compatti e poco fratturati. Gli strati blandamente piegati ad asse EW, mostrano immersione NNE ed inclinazione di circa 10°. Per tali terreni l'originaria struttura sedimentaria si presenta interrotta, a luoghi, da soluzioni di continuità rappresentate da fratture immergenti a N ed inclinate di 80°-90°, chiuse o aperte al massimo 1 mm con riempimento residuale. Le fratture unitamente ai giunti di strato suddividono l'ammasso roccioso in molteplici poliedri di dimensioni variabili, conferendogli un aspetto disarticolato e discontinuo (Foto 1).

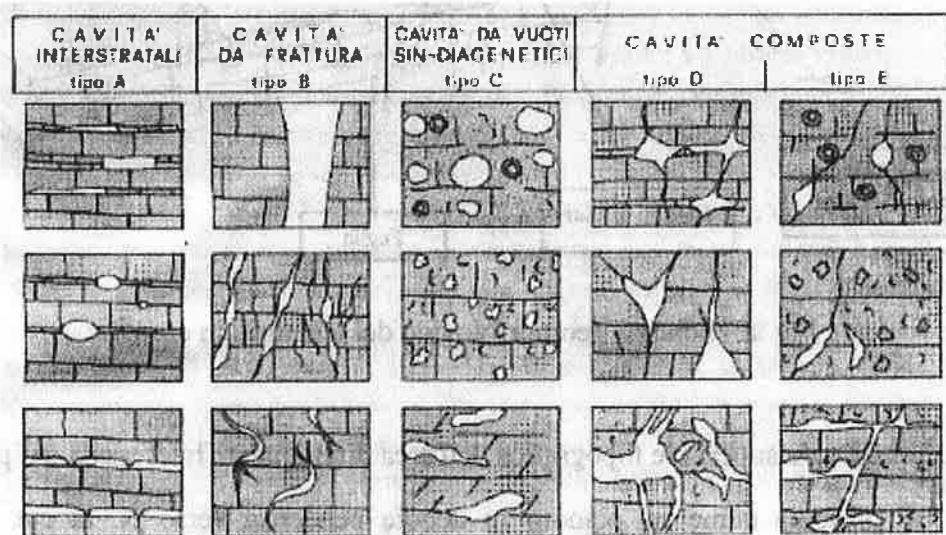


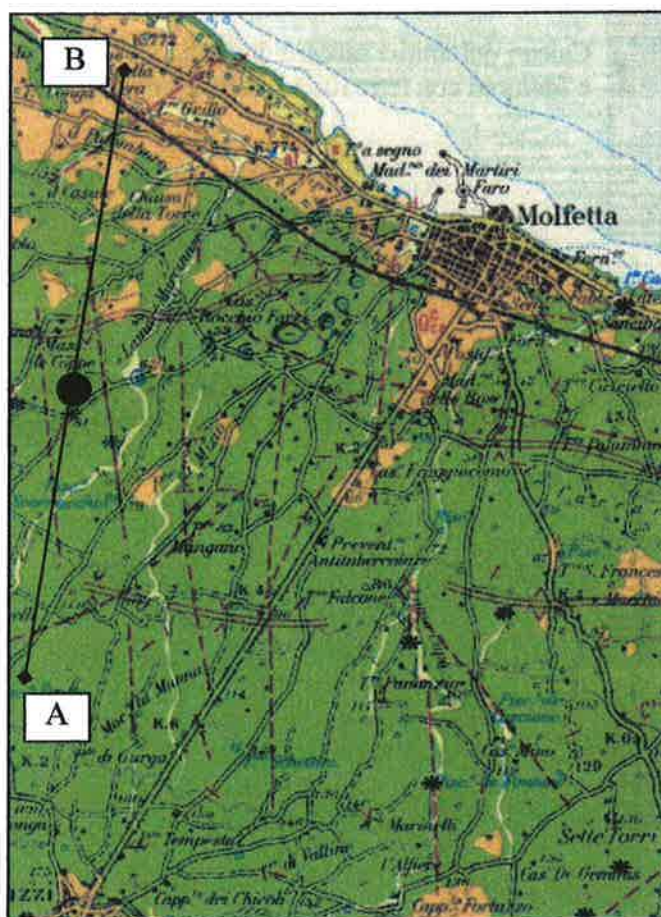
Fig. 3 – Schema dei principali tipi di cavità carsiche (da Zezza, 1976 modif.)

Gli evidenti caratteri di anisotropia dell'ammasso roccioso unitamente alla bassa inclinazione del pendio condizionano i percorsi delle acque di infiltrazione. Ne consegue una specifica evoluzione dei fenomeni carsici superficiali lungo i giunti di strato e di fratturazione, a luoghi con terra rossa, con un'azione erosiva che contribuisce ad assegnare ai calcari carsificati (almeno per quelli che si intercettano nei primi metri del sottosuolo) uno specifico comportamento anisotropo anche in termini di permeabilità.

In dettaglio la Formazione del Calcare di Bari, nell'area di studio, è rappresentata da una irregolare alternanza di calcari e di calcari dolomitici a grana molto fine, disposti in



strati medi e sottili ("chiancarelle"). Le rocce calcareo-dolomitiche, di colore bianconocciola si presentano molto fratturate e carsificate con terra rossa residuale (fig. 4).

**Carta Geologica in scala 1:100.000**

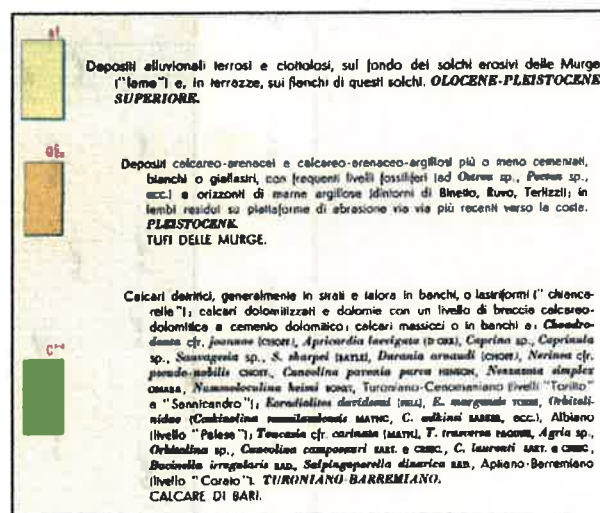
**A-B: traccia della sezione geologica**

## Sezione Geologica

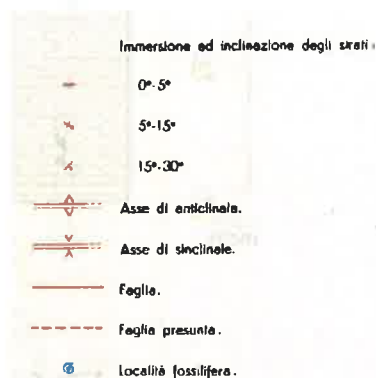


**Fig. 4 – Carta geologica e sezione stratigrafica dell'area interessata dal Progetto.**

## Legenda



### ● Area interessata dal Progetto



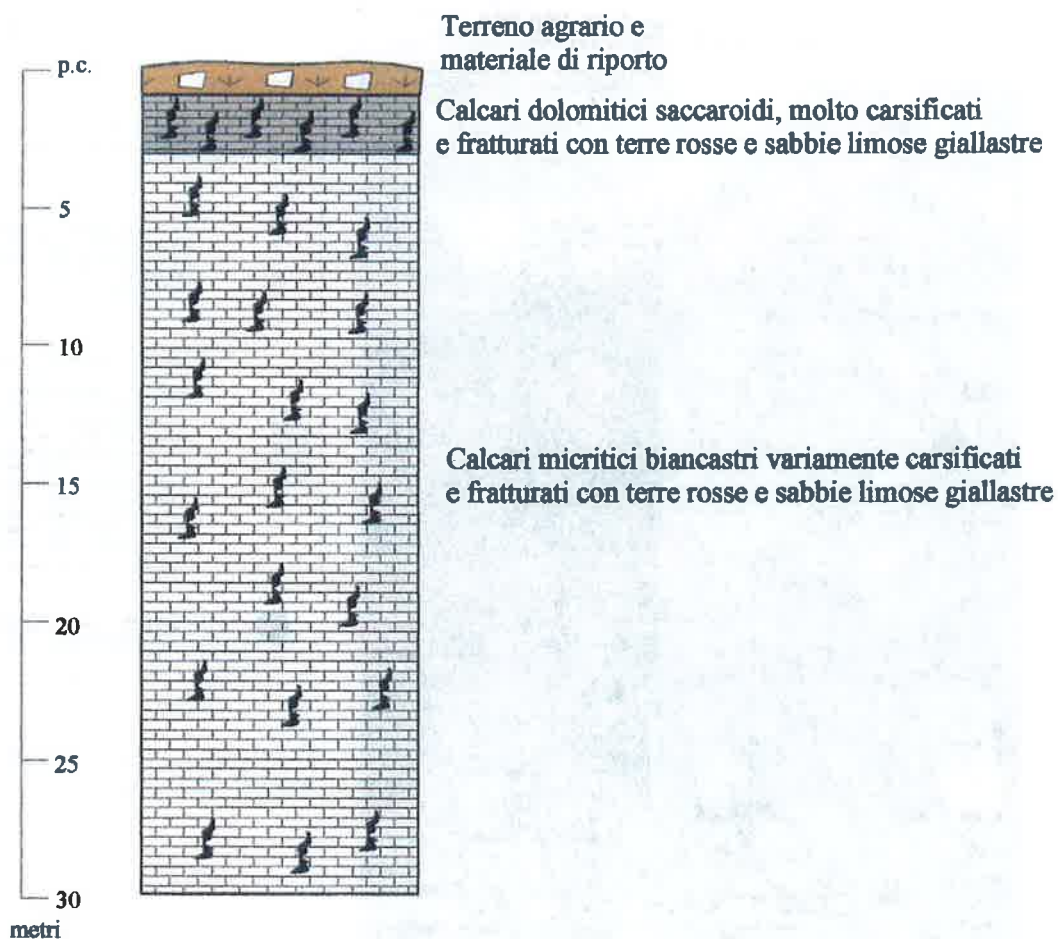


Fig. 5 – Colonna stratigrafica schematica

La tabella di seguito riportata riassume schematicamente la successione litostratigrafia del sito d'interesse:

Profondità	Descrizione litologica
Da 0.0 m a .0.5 m	Terreno vegetale
Da 1.0 a 3.0 m	Calcere bianco nocciola sottilmente stratificato, molto fratturato e carsificato con presenza di terra rossa
oltre 3.0 m	Calcere bianco nocciola in strati da sottili a medi fratturato e carsificato con presenza di terra rossa

Tab. 1 – Descrizione litologica del suolo e del sottosuolo

Foto 1: Formazione del “Calcere di Bari”. Ammasso roccioso calcareo molto fratturato e carsificato affiorante nei dintorni dell’area di studio.





### 3. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

L'area in esame è caratterizzata dall'assenza di un reticolato idrografico di superficie a carattere perenne. Ciò è la conseguenza non solo delle caratteristiche climatiche della zona, ma soprattutto dell'assetto geologico regionale. La successione calcareo-dolomitica delle Murge è, infatti, permeabile per fessurazione e per carsismo. La solubilità del carbonato di calcio, ad opera di acque meteoriche arricchite in anidride carbonica, è la causa principale delle manifestazioni carsiche di superficie e del sottosuolo. Sensibili limitazioni alla permeabilità delle rocce carbonatiche sono imputabili o alla presenza di cospicui livelli dolomitici oppure ad un minore stato di fessurazione, con fratture limitate, spesso, riempite da terre rosse residuali praticamente impermeabili. Solo in occasione di precipitazioni particolarmente intense le acque meteoriche possono essere incanalate lungo modesti impluvi naturali ("lame") generalmente orientati in direzione NNE-SSW.

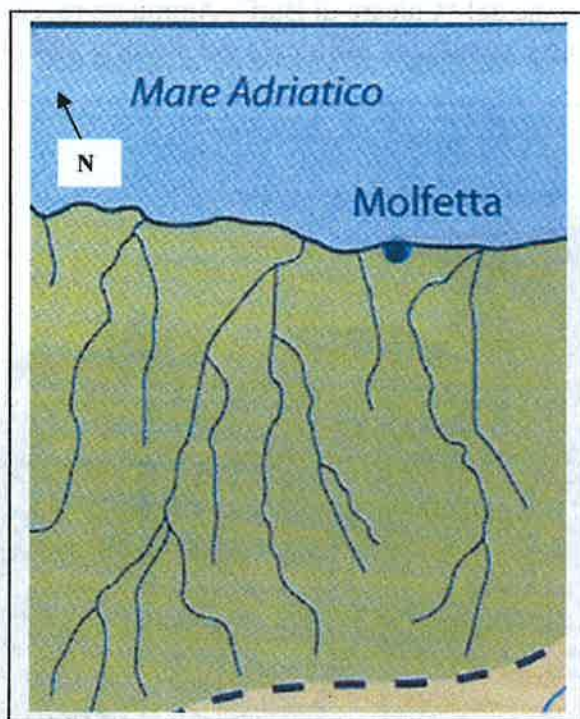
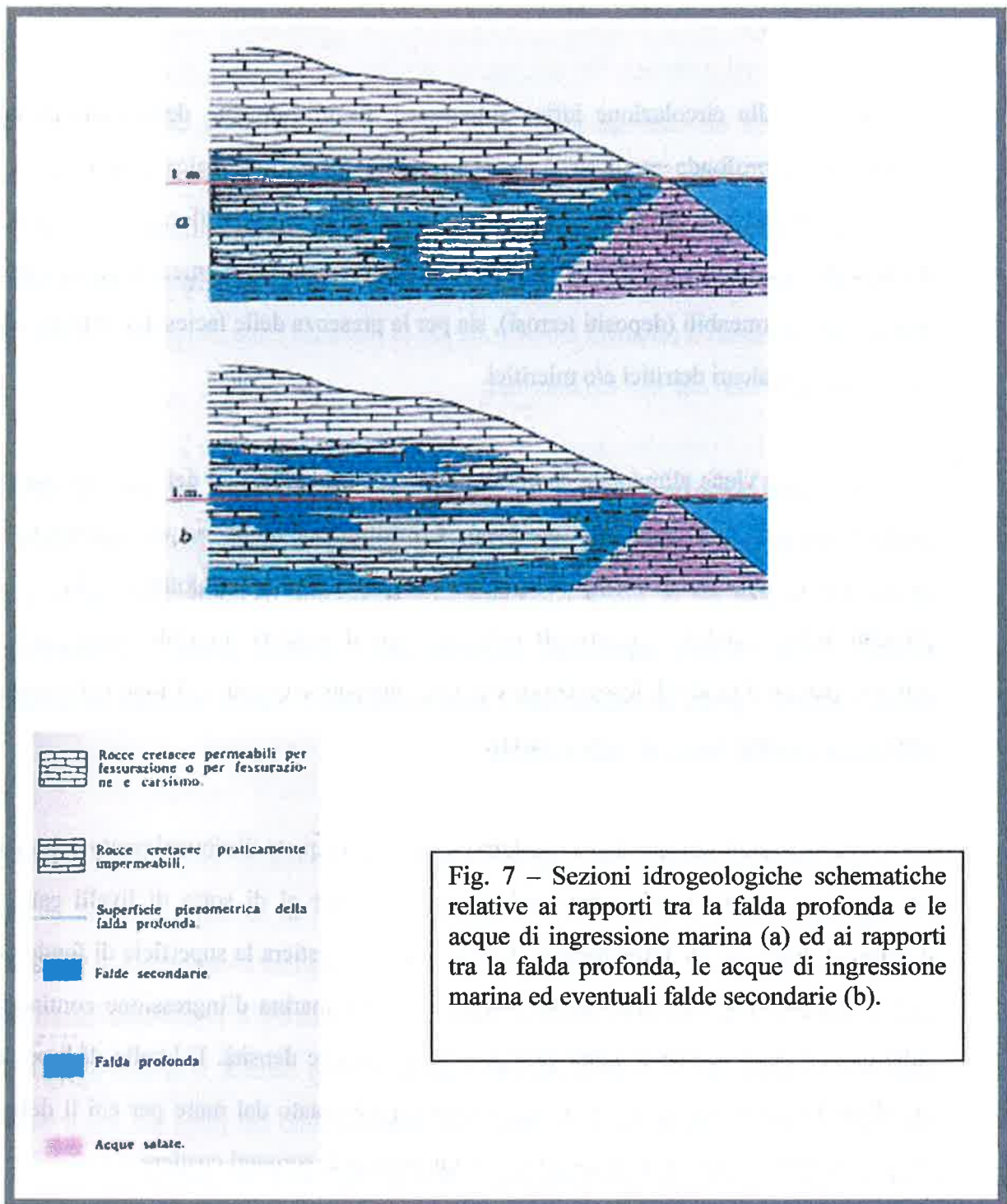


Fig. 6 – Carta schematica delle principali linee di impluvio nel territorio di Molfetta.

Quanto alla circolazione idrica sotterranea, il rinvenimento della falda profonda ("falda idrica profonda pugliese"), circolante nella formazione calcareo-dolomitica del Mesozoico (Calcare di Bari), si verifica in maniera soprattutto disuniforme e anisotropa sia a causa dell'estensione dei terreni di copertura, praticamente impermeabili (terre rosse) o scarsamente permeabili (depositi terrosi), sia per la presenza delle facies dolomitiche che si intercalano ai calcari detritici e/o micritici.

La falda viene alimentata da un'aliquota delle precipitazioni del semestre autunno-inverno incidenti sul territorio murgiano. L'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo avviene sia in forma concentrata mediante vore o inghiottitoi, laddove sono presenti forme carsiche superficiali collegate con il sistema drenante sotterraneo, sia diffusa, quando il grado di fessurazione è poco sviluppato o quando esistono nel sottosuolo terre rosse a riempimento di vene o sacche.

La stessa anisotropia dell'acquifero condiziona le quote di rinvenimento della falda: talvolta essa circola a pelo libero, talvolta in pressione al di sotto di livelli calcareo-dolomitici praticamente impermeabili. Lungo la fascia costiera la superficie di fondo della falda è rappresentata dal tetto della sottostante acqua marina d'ingressione continentale sulla quale l'acqua dolce di falda galleggia per la minore densità. Il livello di base della circolazione idrica sotterranea è, in ogni caso, rappresentato dal mare per cui il deflusso avviene verso la costa e si scarica attraverso un sistema di sorgenti costiere.



Nell'area di interesse, la falda idrica si rinviene, in pressione, ad una profondità superiore ai 100 m dal p.c. e non produce alcuna interferenza alcuna con le opere da realizzare. Si esclude la possibilità dell'esistenza di falde superficiali.

La falda risulta, così, non essere alimentata direttamente dalle acque di percolazione provenienti dalla zona di studio, né tanto meno dalle zone circostanti.

La zona di ricarica della “Falda Idrica Profonda Pugliese” è da considerarsi altrove, ad esempio il vasto altopiano della Murgia barese attraverso una articolata e complicata serie di vie di scorrimento nel sottosuolo.

Nella zona in esame, le acque di percolazione, potrebbero andare ad alimentare falde secondarie sospese, in corrispondenza di accumuli di terra rossa, ma di nessuna rilevanza idrogeologica ovvero disperdersi nell’ammasso roccioso sottostante.

In tabella viene riportata la serie idrogeologica ed i parametri di riferimento per i terreni descritti.

litotipo	permeabilità (tipo)	permeabilità (grado)	coefficiente di permeabilità k (m/s)
terreno di copertura	Porosità interstiziale	medio	$5 \times 10^{-6} < k < 5 \times 10^{-5}$
substrato carbonatico	fratturazione e carsismo	alto	$k > 10^{-3}$
substrato carbonatico con terra rossa	fratturazione e carsismo	medio	$5 \times 10^{-5} < k < 5 \times 10^{-4}$
substrato carbonatico	fratturazione e carsismo	alto	$k > 10^{-3}$

Tab. 2 – Serie idrogeologica dell’area di studio

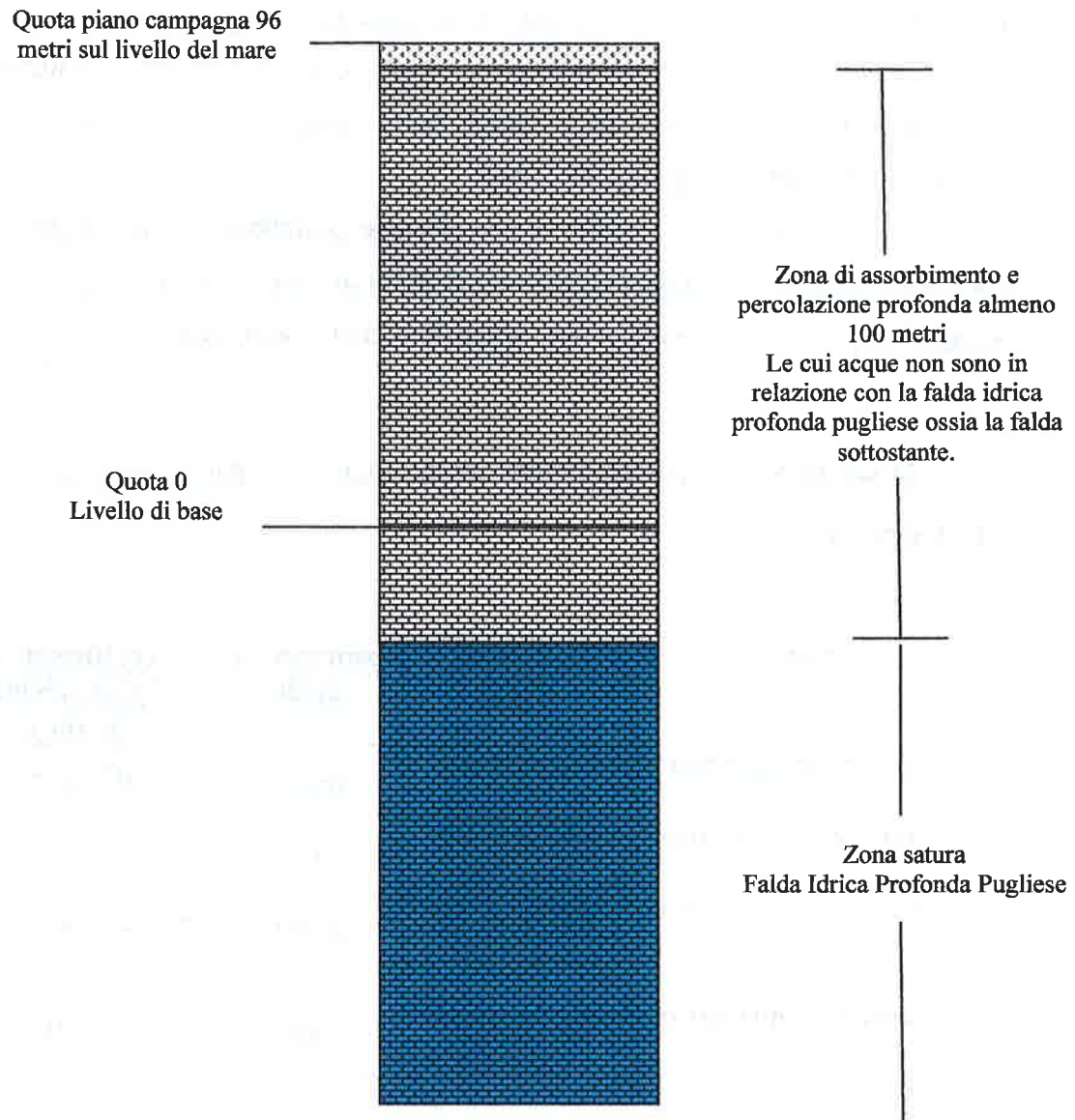


Fig. 8- Sezione idrogeologica schematica dell'area in esame presenti nella zona



#### 4. PRESENZA DI POZZI NELLA ZONA D'INDAGINE

Nei dintorni del sito in esame per un raggio superiore a 1.000 m non sono presenti pozzi censiti sia ad uso potabile che per irrigazione (fig. 9).

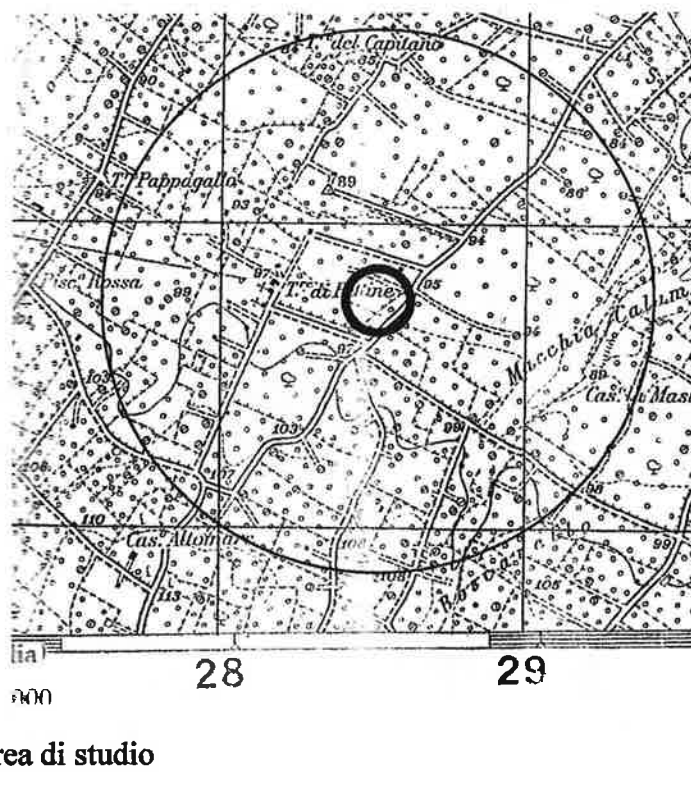


Fig. 9– stralcio della Tavoletta 177 IV SO “Bisceglie” della Carta Topografica d’Italia in scala 1:25000 da cui si evince la mancanza di pozzi ad uso irriguo e potabile nei dintorni della zona di studio per un raggio superiore al Km.

Infatti dall’analisi delle carte tematiche del PTA della Regione Puglia (Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia), nello specifico dalla carta dell’ubicazione dei pozzi censiti (fig. 10), si ricava che nei dintorni del sito di studio sono censiti tre pozzi ad uso irriguo, tutti e tre ad una distanza ben superiore al km dal sito d’indagine e nessun pozzo ad uso potabile.

Essendo la carta in questione aggiornata al 2009, lo scrivente si è premurato di richiedere dati aggiornati all'Ufficio Regionale preposto. Non avendo ricevuto, a tutt'ora, alcuna risposta, l'unico riferimento disponibile è appunto la carta in fig. 10.

Conviene precisare che, anche nel caso sfavorevole che pozzi per uso irriguo fossero in corso di realizzazione e/o di regolarizzazione (per cui gli stessi non sono attualmente "visibili" nella documentazione consultata), gli stessi non costituirebbero un ostacolo alla gestione delle acque meteoriche incidenti sull'impianto (debitamente trattate mediante grigliatura, sedimentazione e disoleatura) purché la relativa immissione negli strati superficiali del suolo avvenga ad una distanza dal pozzo interessato superiore a 250 m.

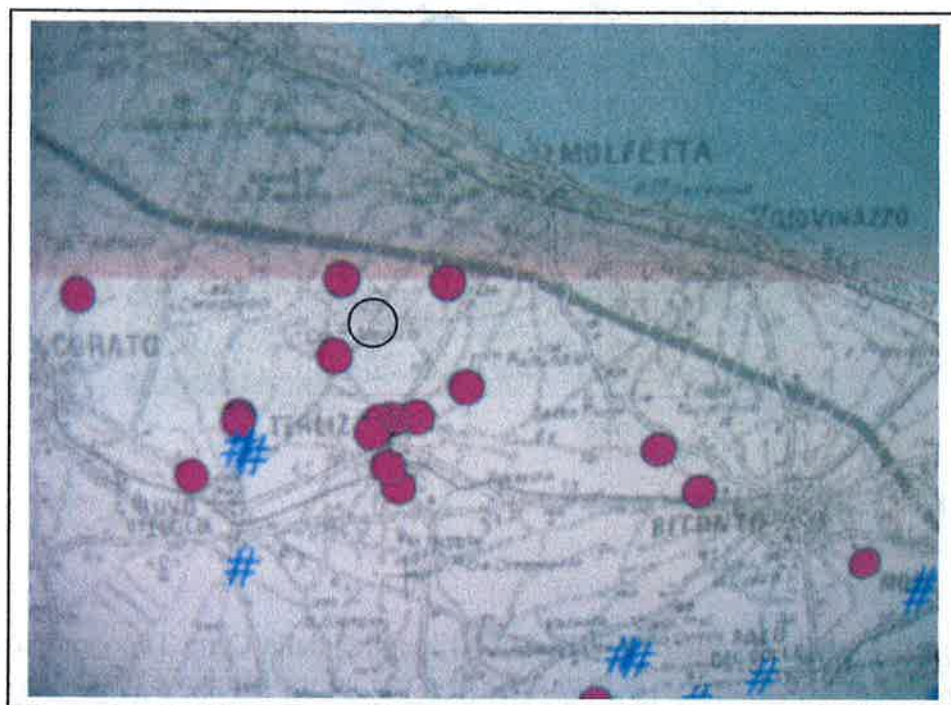


Fig. – 10 Stralcio planimetrico della carta dell'ubicazione dei pozzi censiti nei dintorni del sito di studio. Carta tematica del PTA della Regione Puglia (Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia).



Perimetro della zona d'indagine con raggio di un Km dal sito d'interesse.

## 5. Individuazione della legge di pioggia e analisi delle precipitazioni

Il valore medio dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata  $t$ ,  $H_{\max,t}$  (mm), è stata valutata tramite la relazione:  $H_{\max,t} = 28 \times t^{(0,0002 \times h + 0,628)/3,178}$ , ove  $t$  è la durata dell'evento in ore ed  $h$  la quota in metri s. l.m.m. del sito, proposta dagli estensori dei piani di Bacino della Regione Puglia per la zona omogenea 5 (Bari - Puglia centro-meridionale; Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Puglia centro-meridionale) sulla base dei dati riportati negli annali idrologici del Compartimento di Bari del S.I.M.N. e riguardano gli anni di osservazione, dal 1932 al 1994. Si ottiene per il sito in esame, situato a m 96 s. l.m.m.,  $H_{\max,t} = 28.2 \times t^{0,217}$

T	5	10	20	30	40	50
$K_T$	1,26	1,53	1,82	2,00	2,13	2,23

Tab. 3 – valori del fattore di crescita in funzione del tempo di ritorno.

Nella tabella 5 si riportano i dati pluviometrici relativi alla stazione di Bari per il periodo considerato. I valori ottenuti per la altezze massime di pioggia vanno moltiplicati per un un fattore di crescita  $K_T$  funzione del periodo di ritorno  $T$  espresso in anni (tab. 3)

Si ottengono per le piogge massime e critiche con un periodo di ritorno di 5 anni, come previsto dalla normativa, i valori di riferimento sotto riportati (tab.4):

Durata pioggia ore	Altezza max $H_{\max,t}$ (mm)	Altezza critica $T=5$ $H_{c,T}$ (mm)
1	28,2	35,5
2	32,4	40,8
3	35,1	44,2
4	37,2	46,9
5	38,8	48,9
6	40,3	50,8

Tab.4 – altezze di pioggia massima e critica in funzione della durata dell'evento piovoso per un tempo di ritorno di 5 anni.

La legge di pioggia che ne deriva è la seguente:  $H_{c,T} = at^n = 35.5 t^{0.217}$

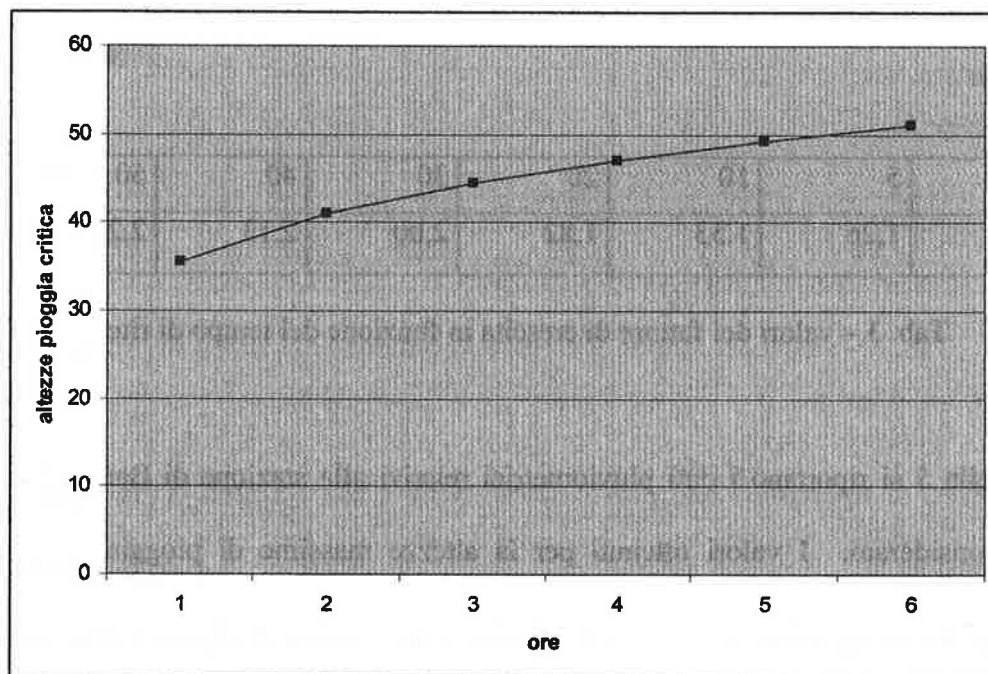


Fig. 11 – Curva di possibilità climatica (zona omogenea n°5) con tempo di ritorno di 5 anni

Per un periodo di ritorno  $T$  di 5 anni, le condizioni più svantaggiose relative alla infiltrazione media riferita ad un'ora, si hanno per piogge con altezza critica di mm 35,5.



UFFICIO IDROGRAFICO E MAREOGRAFICO DI BARI

BARI OSSERVATORIO														
ANNO	Max intensità			1 ORA		3 ORE		6 ORE		12 ORE		24 ORE		
	61	mm	data	minuti	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data		
1932	>>	>>	>>		49,2	05/09/1932	49,2	05/09/1932	49,2	05/09/1932	50,8	05/09/1932	69,8	05/09/1932
1933	>>	>>	>>		20,6	23/09/1933	29,0	23/09/1933	37,4	23/09/1933	65,2	23/09/1933	65,2	23/09/1933
1934	>>	>>	>>		22,0	07/10/1934	25,2	07/10/1934	37,4	11/10/1934	38,8	11/10/1934	38,8	11/10/1934
1935	>>	>>	>>		14,0	19/01/1935	21,2	15/01/1935	26,0	15/01/1935	32,8	21/11/1935	43,4	21/11/1935
1936	>>	>>	>>		11,0	14/04/1936	13,8	31/01/1936	17,0	31/01/1936	19,8	10/02/1936	21,0	10/02/1936
1937	>>	>>	>>		32,0	03/09/1937	38,6	03/09/1937	38,8	03/09/1937	39,0	28/12/1937	42,2	28/12/1937
1938	>>	>>	>>		48,4	15/08/1938	49,0	15/08/1938	49,0	15/08/1938	49,0	15/08/1938	54,2	20/01/1938
1939	>>	>>	>>		16,0	08/05/1939	20,0	08/05/1939	30,2	08/05/1939	44,4	08/05/1939	67,8	20/03/1939
1940	>>	>>	>>		22,8	23/11/1940	30,0	23/11/1940	31,8	23/11/1940	44,2	22/10/1940	51,8	23/11/1940
1941	>>	>>	>>		16,2	28/08/1941	20,0	18/09/1941	29,2	17/09/1941	42,0	18/09/1941	61,2	17/09/1941
1942	15,1	22/08/1942	30		22,0	22/08/1942	29,2	22/08/1942	34,8	31/03/1942	41,2	31/03/1942	63,4	30/03/1942
1943	24,6	21/11/1943	30		25,0	21/11/1943	25,4	21/11/1943	33,6	21/11/1943	35,4	21/11/1943	35,4	21/11/1943
1944	14,8	01/10/1944	30		16,8	01/10/1944	43,0	01/10/1944	48,0	30/09/1944	60,4	30/09/1944	78,0	30/09/1944
1945	31,0	25/09/1945	30		34,0	25/09/1945	39,8	25/09/1945	39,6	25/09/1945	41,0	25/09/1945	43,4	25/09/1945
1947	18,8	12/12/1947	30		23,2	12/12/1947	29,0	12/12/1947	39,8	12/12/1947	54,8	12/12/1947	58,0	12/12/1947
1950	20,0	24/10/1950	30		25,0	02/09/1950	37,8	24/10/1950	38,0	24/10/1950	38,2	24/10/1950	52,8	20/01/1950
1951	20,4	08/09/1951	20		25,8	08/09/1951	35,0	24/08/1951	40,6	24/08/1951	44,8	24/08/1951	45,0	24/08/1951
1952	>>	>>	>>		10,0	20/11/1952	20,0	20/11/1952	35,4	20/11/1952	47,8	20/11/1952	51,0	20/11/1952
1953	8,6	30/05/1953	10		29,4	04/08/1953	35,8	04/08/1953	35,8	04/08/1953	36,0	04/08/1953	36,0	04/08/1953
1954	23,0	26/10/1954	20		24,8	26/10/1954	29,0	17/11/1954	38,6	17/11/1954	47,4	09/10/1954	67,8	17/11/1954
1955	19,5	01/10/1955	15		39,2	13/10/1955	41,8	13/10/1955	48,0	12/10/1955	57,6	12/10/1955	58,4	01/09/1955
1956	9,8	21/11/1956	5		19,0	21/11/1956	31,2	21/11/1956	31,4	21/11/1956	42,2	21/11/1956	44,0	25/02/1956
1957	9,6	10/11/1957	10		19,2	17/07/1957	21,6	10/11/1957	34,8	10/11/1957	35,4	03/10/1957	56,8	03/10/1957
1959	15,0	20/08/1959	5		31,0	13/08/1959	39,0	13/08/1959	51,4	13/08/1959	53,2	13/08/1959	53,2	13/08/1959
1961	12,0	10/05/1961	10		40,0	29/12/1961	52,6	29/12/1961	60,0	29/12/1961	61,8	29/12/1961	61,8	28/12/1961
1962	8,0	19/10/1962	5		34,4	17/07/1962	51,2	17/07/1962	53,0	18/10/1962	58,2	19/10/1962	61,2	18/10/1962
1963	15,0	20/05/1963	5		22,0	19/07/1963	35,6	03/10/1963	37,2	03/10/1963	51,8	03/10/1963	58,8	03/10/1963
1965	29,0	23/09/1965	20		29,4	23/09/1965	30,0	23/09/1965	30,2	23/09/1965	39,2	11/12/1965	52,6	11/12/1965
1967	>>	>>	>>		14,8	14/08/1967	14,8	14/08/1967	17,6	10/07/1967	22,4	10/07/1967	27,4	10/07/1967
1969	45,0	01/08/1969	20		45,4	01/08/1969	47,2	01/08/1969	61,2	10/09/1969	73,0	10/09/1969	88,0	10/09/1969
1970	17,0	23/09/1970	20		19,4	23/09/1970	21,4	23/09/1970	21,4	23/09/1970	21,4	23/09/1970	22,0	01/10/1970
1971	>>	>>	>>		64,0	30/09/1971	114,4	30/09/1971	123,0	30/09/1971	132,0	30/09/1971	143,2	30/09/1971
1972	37,6	15/10/1972	25		41,0	15/10/1972	55,0	15/10/1972	61,4	15/10/1972	61,4	15/10/1972	65,8	14/10/1972
1973	45,4	01/09/1973	45		50,0	01/09/1973	51,8	01/09/1973	56,8	01/09/1973	57,4	01/09/1973	65,2	01/09/1973
1974	26,0	30/08/1974	35		27,8	30/08/1974	30,6	24/08/1974	30,8	24/08/1974	31,6	06/11/1974	45,8	05/04/1974
1975	17,4	26/05/1975	15		18,2	26/05/1975	21,6	12/12/1975	31,4	12/12/1975	41,2	12/12/1975	59,6	12/12/1975
1976	19,2	21/10/1976	30		38,2	21/10/1976	58,0	21/10/1976	62,8	21/10/1976	64,0	21/10/1976	64,0	21/10/1976
1977	21,4	27/05/1977	30		24,0	27/05/1977	34,4	03/08/1977	36,0	03/08/1977	38,4	09/12/1977	43,4	02/09/1977
1978	54,2	11/08/1978	40		55,0	11/08/1978	61,0	11/08/1978	61,0	11/08/1978	61,0	11/08/1978	61,8	11/08/1978
1979	40,4	21/08/1979	40		40,6	21/08/1979	41,6	21/08/1979	41,0	21/08/1979	41,6	21/08/1979	41,6	21/08/1979
1980	15,6	25/09/1980	10		20,0	09/11/1980	24,0	09/11/1980	37,0	15/03/1980	52,4	15/03/1980	63,0	15/03/1980
1981	11,8	25/07/1981	10		20,8	27/07/1981	20,8	27/07/1981	24,2	25/02/1981	37,8	25/02/1981	37,8	25/02/1981
1982	30,0	10/08/1982	25		46,6	10/08/1982	54,4	10/08/1982	50,6	10/08/1982	60,0	10/08/1982	100,4	10/08/1982
1983	20,0	18/09/1983	20		22,2	18/09/1983	25,6	18/09/1983	30,0	01/11/1983	34,0	01/11/1983	50,6	02/03/1983
1984	11,0	22/03/1984	30		13,2	22/03/1984	10,0	22/04/1984	26,6	11/01/1984	50,0	11/01/1984	68,0	10/01/1984
1985	22,0	03/08/1985	20		22,4	03/08/1985	24,4	18/11/1985	31,0	18/11/1985	37,0	18/11/1985	38,8	18/11/1985
1986	11,4	30/05/1986	7		16,2	11/09/1986	27,4	22/03/1986	27,8	22/03/1986	31,8	22/02/1986	33,4	22/02/1986
1987	20,0	03/11/1987	30		29,6	03/11/1987	40,8	03/11/1987	41,8	03/11/1987	42,0	03/11/1987	48,0	03/11/1987
1988	12,2	17/08/1988	8		18,8	22/10/1988	24,4	21/10/1988	24,6	21/10/1988	32,2	25/02/1988	34,4	25/02/1988
1989	12,6	15/07/1989	7		23,4	15/07/1989	23,4	15/07/1989	23,4	15/07/1989	23,4	15/07/1989	25,4	11/07/1989
1990	15,0	07/08/1990	8		23,4	07/08/1990	27,8	01/12/1990	44,2	01/12/1990	55,6	15/11/1990	77,6	15/11/1990
1991	7,4	23/09/1991	5		21,8	21/11/1991	27,2	23/09/1991	39,6	21/10/1991	49,2	21/10/1991	53,0	20/10/1991
1992	9,8	07/07/1992	6		23,4	04/10/1992	32,2	19/08/1992	34,0	19/08/1992	37,4	10/06/1992	45,2	31/12/1992
1993	17,2	02/10/1993	30		17,2	11/09/1993	17,8	11/09/1993	23,6	22/02/1993	33,4	21/02/1993	33,4	21/02/1993
1994	10,0	20/01/1994	30		16,0	20/01/1994	24,6	20/01/1994	27,0	20/01/1994	32,6	14/02/1994	35,8	14/02/1994
1995	>>	>>	>>		>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
1996	7,4	04/09/1996	5		12,6	04/09/1996	16,4	04/09/1996	22,2	07/02/1996	34,8	07/02/1996	44,4	07/02/1996
	10,6	04/09/1996	15											
	12,6	04/09/1996	30											
1997	6,2	19/06/1997	5		20,6	02/06/1997	32,6	02/06/1997	32,8	02/06/1997	33,6	23/11/1997	43,6	23/09/1997
	10,6	15/09/1997	15											
	13,0	02/06/1997	30											
1998	8,0	07/10/1998	5		24,4	18/09/1998	33,6	18/09/1998	43,0	18/09/1998	44,8	22/11/1998	67,8	22/11/1998
	18,6	07/10/1998	15											
	22,4	07/10/1998	30											
1999	8,8	16/06/1999	5		19,4	16/06/1999	28,4	10/04/1999	30,8	10/04/1999	31,0	10/04/1999	36,2	01/02/1999
	17,8	16/06/1999	15											
	18,6	16/06/1999	30											
2000	8,8	01/10/2000	5		24,8	01/10/2000	33,8	19/11/2000	36,0	01/10/2000	43,0	01/10/2000	49,4	01/10/2000
	20,2	01/10/2000	15											
	24,0	01/10/2000	30											

Tab. 5 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Bari.

## 6. INDICAZIONI PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Nel corso di un evento meteorico, le acque di pioggia, operanti una pulizia grossolana delle superfici impermeabili sulle quali ricadono, trasportando con se' tutto cio' che, nel tempo, progressivamente vi si e' depositato. Nel caso di superfici destinate al transito dei mezzi (strade e parcheggi), le acque di pioggia confluenti nella rete fognaria risultano contenere, come facilmente intuibile, polveri, terreno, grassi ed olii minerali in quantità modesta, provenienti dal lavaggio meteorico. Tali acque sono classificate, ai sensi del Piano Direttore Regionale del giugno 2002 - (*Emergenza Ambientale - O.M.I n° 3184 del 22/03/2002 C.D. Presidente della Regione*); come "acque di dilavamento, ossia "...le acque di pioggia che precipitano sull'intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all'immissione". Per tali motivi la normativa vigente (D.Lgs 152/99 e 258/00; O.M.I n° 3184 del 22/03/2002 C.D. Presidente della Regione Puglia – Piano Direttore giugno 2002) impone il trattamento preventivo delle acque di pioggia allo scopo di ridurre le capacita' inquinanti, prima del loro scarico finale, a valori tali da non creare pregiudizio per la salvaguardia dell'ambiente.

Nel caso in oggetto, le superfici impermeabili sono destinate al parcheggio di autoveicoli e allo stoccaggio di una serie di rifiuti solidi urbani (rifiuti organici) per essere differenziati e riciclati in compost. Per fornire un idoneo trattamento delle acque di pioggia, commisurato con il relativo grado di inquinamento, portandone le caratteristiche entro i limiti previsti per lo scarico sul suolo (Tab 4 All.to 5 D.Lgs 152/99 e successive modifiche ed integrazioni) è opportuno prevedere per tutte le acque meteoriche secondo normative tecniche del settore, un trattamento di **grigliatura, dissabbiatura e disoleazione** (ai sensi dell'art. 5. dei "Criteri per la disciplina delle acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, di cui all'Art. 39 D. Lgs 152/99 come novellato dal D. Lgs 258/2000" allegato al Piano Direttore della Regione Puglia).

Le acque meteoriche dei piazzali potranno essere incanalate a mezzo di fognatura interna e collettate nell'impianto di trattamento e successivamente sulla superficie del suolo (sub-irrigazione). Per sub-irrigazione si intende, infatti, la dispersione negli strati superficiali del terreno delle acque meteoriche ovvero nell'immissione delle stesse, tramite apposite tubazioni, direttamente sotto la superficie del terreno ove verranno assorbite e gradualmente assimilate e degradate biologicamente in condizioni aerobiche.

In generale, per ogni superficie considerata, il trattamento delle acque meteoriche sarà effettuato secondo lo schema di seguito specificato:

- collettamento delle acque meteoriche provenienti dalle superfici scolanti ;
- grigliatura;
- dissabbiatura e disoleazione ;
- sollevamento;
- scarico finale sugli strati superficiali del suolo;

Le acque meteoriche in arrivo dalla rete di drenaggio saranno sottoposte ad un pretrattamento di grigliatura operata dalle griglie costituenti i chiusini e le caditoie di raccolta. Tale sistema opera una separazione dei solidi grossolani. Periodicamente si procederà all'estrazione a mezzo asportazione manuale delle sostanze separate e lo smaltimento delle stesse a mezzo di ditta autorizzata.

L'acqua grigliata sarà poi convogliata nel dissabbiatore/disoleatore statico, costituito da una vasca di adeguate dimensioni nella quale la velocità dell'acqua è rallentata dall'aumento delle dimensioni della sezione trasversale e dalla presenza di setti che favoriscono il fenomeno della decantazione delle particelle pesanti e della flottazione delle particelle leggere (oli). Gli olii flottati nel disoleatore saranno periodicamente smaltiti a mezzo di ditte autorizzate. Le particelle sedimentate sul fondo del dissabbiatore saranno anch'esse periodicamente allontanate a mezzo di Ditte autorizzate (autospurgo).

Le acque trattate potranno, così, essere avviate al recapito finale sugli strati superficiali del suolo presenti all'interno della struttura stessa.

## 7. CONCLUSIONI

L'analisi integrata dei risultati dello studio geologico, idrogeologico e morfologico, eseguito nell'area di interesse, suggerisce quanto segue:

l'area in studio, ubicata a SSW del centro abitato di Molfetta, si sviluppa ad una quota di circa + 96 m s.l.m.m. ed è localizzata su di una piattaforma di abrasione marina. La superficie topografica dell'area direttamente interessata dal progetto, si presenta come un pianoro in debole pendenza a N, la cui morfologia originaria risulta modificata da interventi antropici recenti. Al basamento carbonatico segue in superficie una coltre di terreno agrario brunastro frammisto. Lo spessore della coltre di terreno è di circa 0.5 m.

Dal punto di vista geologico, nell'area affiorano litotipi appartenenti alla Formazione del Calcare di Bari (Turoniano-Barremiano), rappresentati da una alternanza di strati sottili (5-10 cm: "chiancarelle") e medi (30-40 cm) di calcari micritici compatti e fratturati. Gli strati blandamente piegati ad asse EW, mostrano immersione NNE ed inclinazione di circa 10° a formare una estesa monoclinale. Per tali terreni l'originaria struttura sedimentaria si presenta interrotta, a luoghi, da soluzioni di continuità rappresentate da fratture immergenti a N ed inclinate di 80°-90°, chiuse o aperte al massimo 1 mm con riempimento residuale.

Dal punto di vista idrogeologico, nell'area di interesse, la falda idrica appartenente alla "Falda idrica profonda pugliese", si rinviene in pressione ad una profondità superiore a 100 m dal p.c.. Si esclude la possibilità dell'esistenza di falde superficiali. Considerato che le acque verranno smaltite sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, si evince che il franco di sicurezza tra il punto di immissione e il livello della falda è superiore ai 100 mt., quindi si escludono fenomeni di interferenza con la falda profonda.

Inoltre essendo la falda profonda in pressione ne deriva che:

- la falda risulta non essere alimentata direttamente dalle acque di percolazione provenienti dalla località in questione, né tanto meno dalle zone circostanti detta località.
- La zona di ricarica della "*Falda Idrica Profonda Pugliese*", nel sito d'interesse è da considerarsi altrove, ad esempio sul vasto altopiano della Murgia barese



attraverso una articolata e complicata serie di vie di scorrimento nel sottosuolo.

- nella zona in esame, le acque di percolazione, potrebbero andare ad alimentare falde secondarie sospese, in corrispondenza di accumuli di terra rossa, ma di nessuna rilevanza idrogeologica ovvero disperdersi nell'ammasso roccioso sottostante.

La permeabilità per porosità interstiziale del suolo e per fessurazione e carsismo del sottosuolo garantisce un'efficiente percolazione e filtrazione delle acque meteoriche.

Per quanto attiene gli aspetti geologico-tecnici di interesse, le principali considerazioni sono:

- in base alla normativa vigente le acque di pioggia dovranno essere sversate sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo;
- i reflui prodotti dalla struttura in questione sono riconducibili, ai sensi dell'art. 2 del D. Lgs 152/99, ad *acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia* in quanto provengono dal piazzale della struttura stessa. Le acque raccolte saranno trattate mediante disabbatura, griagliatura e disoleazione.

Tenuto presente che:

- a) l'area non è servita da pubblica fognatura;
- b) nel complesso il terreno in esame presenta relativa abbondanza di humus e di microorganismi batteriofagi, dotazione di elementi nutritivi discreta, composizione granulometrica soddisfacente, capacità idrica di ritenuta elevata;
- c) la falda idrica è presente a notevole profondità (superiore a 100 mt) e le caratteristiche di tessitura e di morfologia del sottosuolo interessato garantiscono l'esclusione di interferenze con i fenomeni di percolazione superficiale dei reflui idrici, che interessano la zona di dispersione idrogeologica della sub-irrigazione, nell'ambito dello strato pedogenetico;
- d) nella zona circostante la struttura, per un raggio superiore a 1.000 m non si rilevano pozzi ad uso irriguo e ad uso potabile e quindi si esclude la possibilità di interferire con l'attività di prelievo di acque dal sottosuolo;

e) lo studio idrogeologico effettuato pone in evidenza l'idoneità dei terreni di copertura, affioranti nell'area interessata dall'intervento, a smaltire per infiltrazione le altezze di pioggia critica valutate per un periodo di ritorno  $T = 5$  anni, come previsto dalla normativa vigente.

si può ragionevolmente prendere in considerazione lo spandimento superficiale per lo smaltimento delle acque reflue e per la tutela dell'ambiente.

Molfetta, Settembre 2011

Dott. Geol. Salvatore Francesco Triggiani

