

**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 GEOLOGICO**

**TECNICA**

**PRELIMINARE**

**RS 1.1**

**OTTOBRE 2011**

## **INDICE**

0.00 - PREMESSA

1.00 - RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA PRELIMINARE

## 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:*
  - o *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;*
  - o *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 GEOLOGICO TECNICA PRELIMINARE”. 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 utile ai fini delle valutazioni che i partecipanti alla gara dovranno compiere in fase di progettazione esecutiva (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 GEOLOGICO-TECNICA PRELIMINARE

---

COMMITTENTE: "ASM Azienda Servizi Municipalizzati - MOLFETTA"

Molfetta, agosto 2011

Dott. Geol. Salvatore Francesco Triggiani

The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Salvatore Triggiani'. The signature is written over a circular professional stamp. The stamp contains the text 'ORDINE DEI GEOLOGI', 'Dott. Geol. TRIGGIANI', 'SALVATORE FRANCESCO', 'N° 346', and 'PUGLIA'.

## **INDICE**

1. Premessa	pag. 3
2. Lineamenti geologici	“ 3
3. Caratteri morfologici e tettonici	“ 9
4. Lineamenti idrogeologici	“ 14
5. Condizioni geologico-tecniche dell'area di fondazione	“ 17

## **1. Premessa**

Un gruppo di professionisti è stato incaricato della redazione di un progetto finalizzato all'adeguamento ed alla rimessa in funzione di un impianto di compostaggio, di proprietà del Comune di Molfetta, sito in contrada "Torre di Pettine".

Allo scrivente è stata chiesta la presente relazione, che inquadra la situazione geologico-tecnica generale della zona di interesse, lasciando alla fase di progettazione esecutiva l'individuazione dei parametri necessari alla definizione degli aspetti "strutturali".

## **2. Lineamenti geologici**

Il territorio di Molfetta, appartenente alla fascia costiera pre-murgiana, ricade nel Foglio n. 177 "Bari" della Carta Geologica d'Italia.

In affioramento si rinvencono rocce calcaree e calcareo-dolomitiche ascrivibili alla formazione geologica del "*Calcarea di Bari*" (Barremiano-Turoniano) sulle quali, localmente, poggiano in trasgressione lembi di calcareniti plio-pleistoceniche, di modesto spessore, appartenenti alla formazione delle "*Calcareniti di Gravina*"; raramente si riscontra la presenza, in corrispondenza di superfici terrazzate, di depositi marini, di spessore assai modesto, costituiti da calcareniti bioturbate a grana grossolana ("*Depositi Marini Terrazzati*"). Le ultime due formazioni costituiscono il Gruppo dei "*Tufi delle Murge*".

Sul fondo e, talora, lungo le sponde di solchi di ruscellamento superficiale (noti localmente con il termine di “*lame*”), sono presenti depositi alluvionali costituiti da sedimenti terrosi e ciottolosi formanti lembi di modesto spessore (Fig. 1).

Il “Calcare di Bari”, appartenente al “Gruppo dei Calcari delle Murge”, costituisce l’ossatura del territorio e si compone di una successione di calcari, calcari dolomitici e dolomie, disposti in strati e banchi di spessore variabile da 10÷20 cm a 70÷80 cm. I calcari si presentano generalmente di colore chiaro ed a granulometria ora fine (calcari micritici) ora grossolana (calcari bioclastici); i calcari dolomitici e le dolomie sono, viceversa, di colore grigio più o meno scuro e mostrano una struttura ora subsaccaroide (dolospariti) ora fine e laminare (dolomicriti e micriti magnesiache). Più raramente si intercalano livelli di brecce intraformazionali.

In particolare, i depositi calcarei affioranti estesamente nel territori di Molfetta, si presentano in sequenze regolari o cicliche ben stratificate e, spesso, laminate con livelli macrofossiliferi; in aree limitate del territorio in esame (area S-O) sono stati, infatti, osservati livelli di calcari con Rudiste, Gasteropodi ed altri macrofossili. Le lamine, piano-parallele o debolmente ondulate, sono concordanti con i piani di stratificazione e sono evidenziate da differenze di granulometria, di colore e di compattezza. Lo spessore degli strati calcarei risulta variabile da pochi centimetri a qualche decimetro; solo saltuariamente gli strati, generalmente inclinati verso N-NE o verso S-SO, raggiungono il metro di spessore.

L’ammasso roccioso calcareo appare, generalmente, interessato da una fitta rete di fratture, per lo più verticali e beanti. Si riconosce un sistema di fratturazione composto da quattro famiglie principali con massima frequenza in direzione N 50° O e, subordinatamente, N 40° E, N 20°÷30° O ed E-O; le ultime due risultano più



sviluppate nella zona orientale della città. Le fratture, unitamente ai giunti di stratificazione, suborizzontali o lievemente inclinati ( $5^{\circ}\div 10^{\circ}$ ), suddividono il basamento roccioso in blocchi prismatici di varie dimensioni.

In virtù della presenza dei giunti di stratificazione e di fessurazione tale formazione calcareo-dolomitica presenta una spiccata anisotropia sia in senso areale che in profondità. Tale condizione ha facilitato l'instaurarsi, a più riprese, del fenomeno carsico dovuto alla dissoluzione chimica del carbonato di calcio ed all'azione meccanica delle acque meteoriche d'infiltrazione che, in più luoghi, hanno allargato i giunti di stratificazione e di fessurazione. In superficie tale successione è sovente ricoperta da terre rosse eluviali e colluviali derivate sia dall'alterazione della sottostante roccia calcareo-dolomitica, sia dal trasporto meccanico da parte delle acque di ruscellamento provenienti da monte. Inoltre, le terre rosse si rinvencono anche nel sottosuolo sotto forma di vene e di interstrati fra i giunti di stratificazione e di fessurazione, nonché a riempimento delle cavità carsiche sotterranee.

Le terre rosse presenti nel territorio in esame, risultano formate essenzialmente da caolinite e da ossidi, tra i quali predominano quelli di ferro e di alluminio, e sono classificabili come argille inorganiche a forte plasticità, poco o per nulla consolidate.

I Tufi delle Murge, trasgressivi sul basamento carbonatico mesozoico, comprendono sia i termini basali della serie tipo dell'Avanfossa Subappenninica ("*Calcareniti di Gravina*") sia quelli relativi alla successiva trasgressione infra-pleistocenica ("*Depositi Marini Terrazzati*"). I primi sono rappresentati da calcareniti cui sono associati depositi calcarei arenaceo-argillosi con grado variabile di cementazione, di colore biancastro e spesso giallastro o rossastro. Talora le

frazioni pelitiche possono risultare predominanti dando luogo a livelli di marne argillose. Detti depositi si rinvencono in lembi sparsi di esiguo spessore (al massimo un metro) essenzialmente nel settore nord-occidentale del territorio di Molfetta e nella zona di recente espansione edilizia (strada per Terlizzi) presso il “Piano di Mizio” e “Macchia Trappeto”. Generalmente, prevalgono le biospariti con tessitura grainstone e talora packstone, costituite in maggior misura da bioclasti e in minima percentuale da intraclasti e granuli di quarzo e feldspati immersi in cemento sparitico. Il contenuto di carbonato di calcio raggiunge in media il 97% mentre quello di magnesio solo occasionalmente supera il 2.5%. Il residuo insolubile è contenuto in quantità molto basse, con valore medio di 1.3%. La frazione psammitica è formata da quarzo e feldspati, cui si aggiungono caratteristici granuli polimineralici costituiti da calcedonio inglobante plaghe di silice opalina e grumi di idrossidi ferrici e, in molti casi, anche laminette di glauconite. La frazione pelitica è costituita prevalentemente da minerali siallitici, tra cui domina la caolinite; sono pure presenti discrete quantità di idrossidi di ferro e di quarzo.

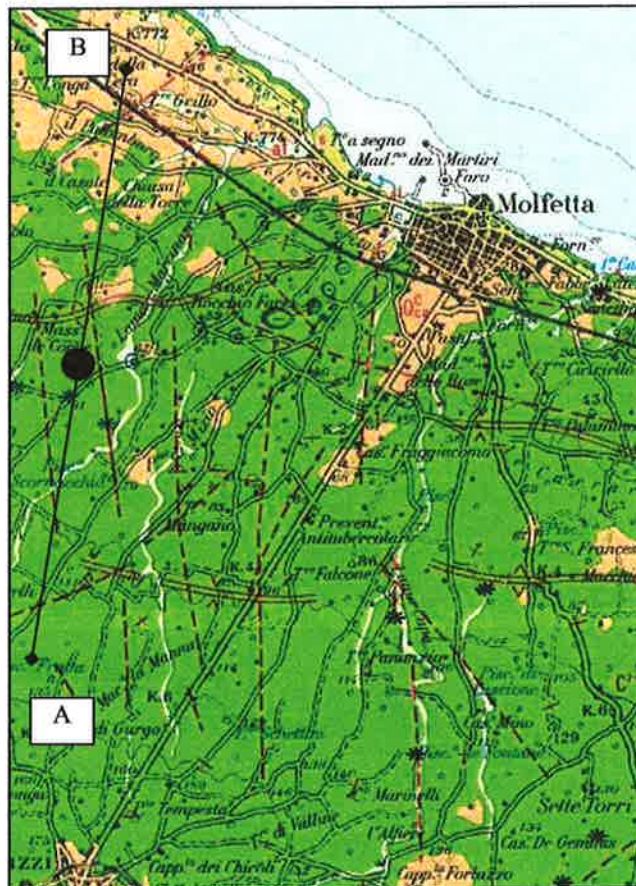
I *Depositi Marini Terrazzati* sono, viceversa, costituiti da calcareniti bioclastiche a grana grossolana e, localmente, da calciruditi a grado di cementazione variabile alternate con livelli sabbiosi. Tali depositi si rinvencono solo occasionalmente in corrispondenza di superfici terrazzate delimitate a monte e a valle da un gradino morfologico; essi risultano irregolarmente stratificati con giacitura blandamente inclinata verso la linea di costa.

I Tufi delle Murge sono trasgressivi sul Calcare di Bari e la loro sedimentazione, riferita generalmente al Pleistocene, è avvenuta in tempi diversi, via via più recenti procedendo verso il mare. Il contatto trasgressivo, caratterizzato da

discordanza angolare, è evidenziato, spesso, da un sottile livello di sabbie quarzoso-feldspatiche o da terra rossa residuale.

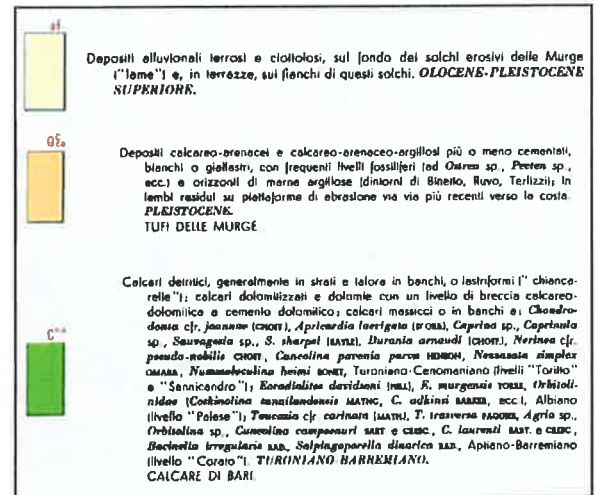
Depositi alluvionali costituiti da ciottoli calcarei immersi in una matrice limoso-argillosa, derivanti dalla disgregazione ed alterazione dei calcari e delle calcareniti, sono presenti solo sul fondo e lungo le sponde dei solchi erosivi (“lame”) raggiungendo uno spessore massimo di 2 metri.

## Carta Geologica in scala 1:100.000



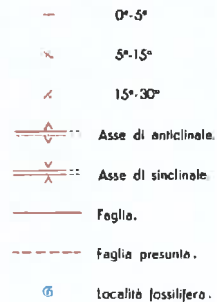
A-B: traccia della sezione geologica

## Legenda



● Area interessata dal progetto

Immersione ed Inclinazione degli strati



## Sezione Geologica

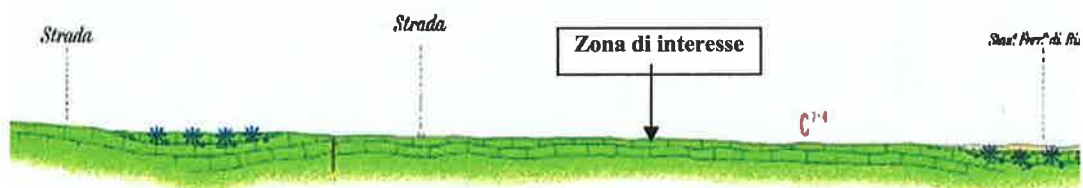


Fig. 1 – Carta geologica e sezione stratigrafica e ubicazione dell'area di studio

### **3. Caratteri morfologici e tettonici**

Dal punto di vista morfologico il territorio di Molfetta ricade sul versante adriatico del rilievo murgiano, caratterizzato dal tipico aspetto di tavolato a vasti ripiani allungati parallelamente alla costa e raccordati da modeste scarpate poste a quote progressivamente decrescenti. Detti ripiani iniziano a partire dalla quota di circa 130 metri sul livello mare e digradano con ampie spianate verso l'Adriatico, mantenendo una blanda inclinazione verso NE. Si tratta di terrazzi di abrasione marina che si raccordano con scarpate sub-parallele alla costa interpretabili come antiche linee di costa.

Il profondo rimodellamento delle superfici durante il lungo periodo di emersione pleistocenica successivo alla fase tettonica di sollevamento della regione, e la loro disarticolazione ad opera di un sistema di faglie, hanno prodotto un panorama morfologico articolato. Il modellamento delle forme del rilievo si è potuto produrre a seguito di ripetute oscillazioni del livello del mare, nel corso del Pleistocene medio-superiore, a causa di movimenti sia eustatici sia connessi con la neo-tettonica regionale.

In tutto il territorio in esame i più estesi rilievi tabulari si individuano, con una certa continuità, intorno ai 100 metri sul livello mare nella zona lungo l'allineamento "Cas. Altomare" - "Torre Panunzio" - "Macchia Pomponia", raggiungendo un'elevazione massima intorno ai 130 m all'estremo lembo sud-occidentale del territorio (località "Piscina Cavaliere"). Lungo la fascia costiera in esame i ripiani e le scarpate mostrano vistose rientranze in corrispondenza delle "Cale", soprattutto nel tratto tra Molfetta e Giovinazzo. In particolare, l'area interessata dal Progetto è

situata su una piattaforma di abrasione marina tirreniana posta alla quota di 96 metri circa.

Così come per i Comuni vicini, anche il territorio di Molfetta è interessato da una serie di faglie (la più evidente parallela alla costa, disposta lungo la congiungente Molfetta-Bisceglie), che hanno determinato, insieme alla pendenza del basamento carbonatico, la direzione predominante delle lame. Queste ultime sono variamente estese, ma assai raramente organizzate in reticoli. Risultano generalmente secche e riempite di materiale alluvionale recente; tuttavia, in occasione di forti precipitazioni piovose, possono convogliare ingenti quantitativi di acqua verso il mare.

Non mancano forme depresse riconducibili a conche localizzate sul fondo delle maggiori lame oppure, più frequentemente, ai piedi dei gradini, come quelle osservate in alcune aree attrezzate in passato con cisterne interrate per la raccolta di acqua piovana, denominate, nella toponomastica locale, col termine di “Piscine”.

Ben rappresentata sul territorio in esame è la morfologia carsica, favorita dalla dissoluzione chimica dei calcari e dall’azione meccanica delle acque meteoriche di infiltrazione, che in più luoghi hanno allargato i giunti di stratificazione e di fratturazione, fino alla formazione di vere e proprie cavità (Fig. 2b) che possono rimanere vuote oppure essere riempite dai prodotti dell’alterazione (terre rosse).

Il territorio di Molfetta, anche dal punto di vista della morfologia carsica, rispecchia il tipico andamento della restante parte della regione. Nel territorio, infatti, si possono rinvenire forme carsiche che possono ricondursi sia al carsismo sinsedimentario epigeo (suddivisibile in due fasi successive), sia ad una fase neocarsica ascrivibile al Quaternario.

La neotettonica ha definitivamente smembrato in grossi blocchi disarticolati il basamento carbonatico, tanto da conferire a ciascun settore di uno stesso blocco una diversa predisposizione all'instaurarsi del fenomeno carsico. Nel corso del conseguente ciclo tettonico il fenomeno carsico è stato principalmente sotterraneo e diaclasico come testimonia il gran numero di doline e voragini che a tutt'oggi si aprono improvvisamente in superficie per evoluzione puramente meccanica di vistose cavità sotterranee fossili.

La rete delle cavità carsiche è riferibile alle seguenti tipologie (Fig. 2): a) cavità carsiche interstratali; b) cavità carsiche da frattura; c) cavità carsiche da vuoti sin-diagenetici; d) cavità carsiche composte.

Per quanto concerne l'orientazione della canalizzazione carsica ipogea si possono individuare le seguenti direzioni principali: 1) direzione N 40° O: che si identifica con la direzione di massima carsificazione; 2) direzione E-O: direzione di media carsificazione; 3) direzioni N 60° O; N 40° E; N-S: direzioni di bassa carsificazione.

La corrispondenza tra le direzioni di preferenziale carsificazione ed i principali elementi tettonici è evidente. Nella direzione appenninica (NO-SE), infatti, confluiscono le più importanti faglie della regione: le fratture di trazione che esistono in corrispondenza delle cerniere delle anticlinali con asse NO e delle sinclinali con asse NE e le fratture di taglio che si aprono sui fianchi delle pieghe con asse E oppure E-SE.

Se i giunti di fratturazione condizionano la direzione di deflusso delle acque sotterranee, la presenza di cavità interstratali confluenti nella cavità ipogea principale

testimonia che anche i giunti di stratificazione rivestono un ruolo importante ai fini della dissoluzione carsica.

La forma carsica più caratteristica del territorio di Molfetta è rappresentata dal “Pulo”, ovvero una dolina carsica ubicata a circa 1 km a S-SE dell’abitato, dal contorno subcircolare di circa 400 metri di diametro, della profondità di 30 metri e con pareti verticali e fondo piatto. Tale depressione presenta i tratti tipici delle doline formatesi per crollo della volta e per successivo arretramento delle pareti; il fondo è coperto da depositi colluviali, detrito calcareo e terra rossa.

Le cavità presenti nel “Pulo” mostrano uno sviluppo planimetrico allineato secondo l’immersione degli strati, che pure ne determinano l’inclinazione. In misura del tutto subordinata sono presenti cavità disposte in senso NE-SO costituenti, verosimilmente, diramazioni di cavità principali. In questo caso i giunti di stratificazione ricoprono un ruolo primario nell’evoluzione delle cavità, pur se molte di esse passano da semplici cavità interstratali a cavità composte per la presenza di giunti di fratturazione.



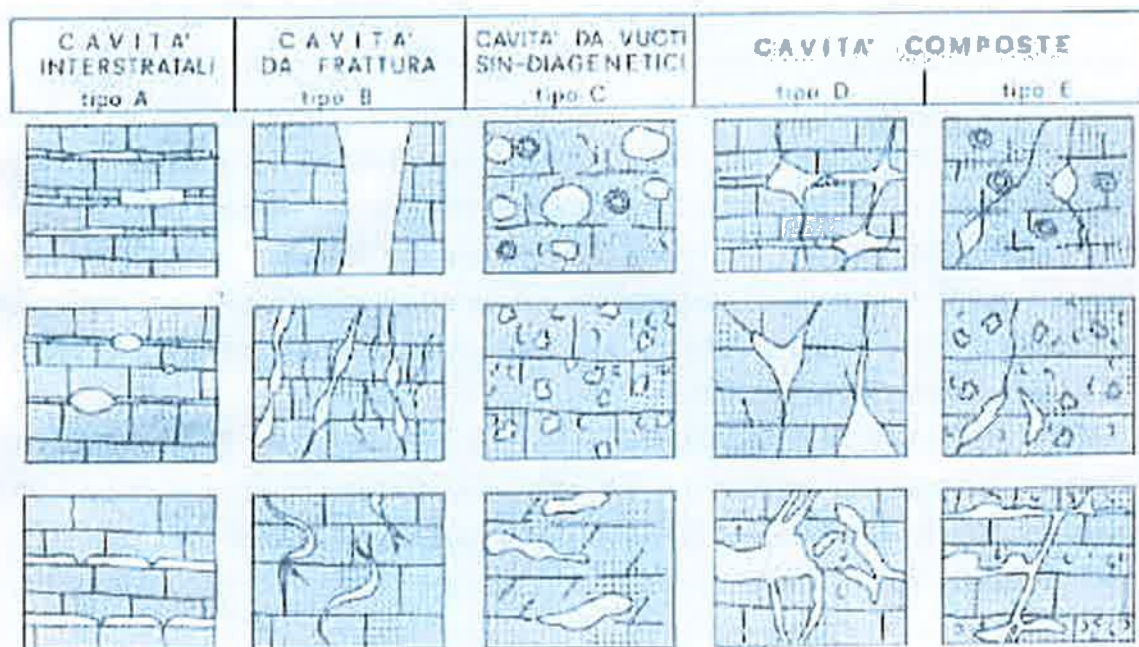


Fig. 2 – Schema dei principali tipi di cavità carsiche (da Zezza, 1976 modif.)

#### **4. Lineamenti idrogeologici**

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio di Molfetta dipendono sostanzialmente dalle condizioni litologico-strutturali del basamento calcareo del Mesozoico. Infatti, l'intenso stato di fratturazione della sequenza calcarea e l'evoluzione del fenomeno carsico determinano una permeabilità in grande ed una intensa circolazione idrica sotterranea. Attualmente il drenaggio superficiale delle acque meteoriche avviene attraverso le "lame" che costituiscono i naturali impluvi nei quali si scaricano notevoli quantità di acque piovane ("mene") durante i periodi di più intensa piovosità.

A causa della generale conformazione del territorio, caratterizzato da estese superfici pianeggianti con scarse pendenze, non sono individuabili linee di displuvio definite, bensì aree con spartiacque indeterminato, orientate di norma nella direzione di allungamento dei rilievi (E-O).

Per quanto attiene l'idrologia sotterranea, nel territorio in esame è presente la cosiddetta falda acquifera "principale" o "profonda", che circola nell'ambito della successione carbonatica mesozoica permeabile per fessurazione e per carsismo; le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero dipendono in larga misura dalle strutture plicative e disgiuntive del substrato carbonatico.

La falda, alimentata esclusivamente dalle acque piovane, si rinviene a quote di poco superiori al livello medio marino. Essa scorre generalmente verso il mare ed in prossimità della costa si mescola all'acqua marina. Quest'ultima, in virtù, della sua maggiore densità, si rinviene alla base della falda idrica, a profondità sempre maggiori via via che dalla linea di costa ci si addentra nell'entroterra ed è separata da

essa da una superficie di transizione (interfaccia) rappresentata in realtà da una zona di diffusione salina. La falda, inoltre, ha i suoi punti di emergenza ove gli affioramenti calcarei raggiungono il mare (sorgenti costiere).

Procedendo dalla costa verso l'interno, il livello di essa sale assai lentamente, con una cadente piezometrica variabile da 0.2 ‰ a 1.5 ‰.

I livelli idrici della falda sono soggetti a variazioni imputabili all'alimentazione ed al grado di permeabilità dell'acquifero. Tali variazioni sono minime man mano che dall'entroterra si procede verso la linea di costa. Nella zona interessata dal progetto la falda idrica dovrebbe rinvenirsi ad una profondità attorno a 96 metri circa, con oscillazioni al massimo di circa cm 70÷80.

La presenza di sorgenti, spesso non localizzate, che si riversano in grande quantità direttamente nel mare all'incirca a quota zero è evidenziata lungo il litorale adriatico dal fatto che le sorgenti note attraverso i dati del Servizio Idrografico raggiungono una portata media complessiva di appena 2 m<sup>3</sup>/sec, contro un deflusso della falda a mare che, sulla base di evidenze sperimentali, deve raggiungere e superare i 20 m<sup>3</sup>/sec.

Le discontinuità del basamento calcareo accentuate dal fenomeno carsico facilitano lungo la costa l'invasione del mare, con conseguente maggiore diffusione della salinità. I pozzi eseguiti lungo la fascia costiera, infatti, pur non avendo una rilevante penetrazione in falda, risultano spesso notevolmente salmastri. Di conseguenza, lungo l'intera fascia costiera e per una larghezza di circa 5 km, la falda risulta attualmente salmastra, con valori di salinità anche superiore a 10 g/l.

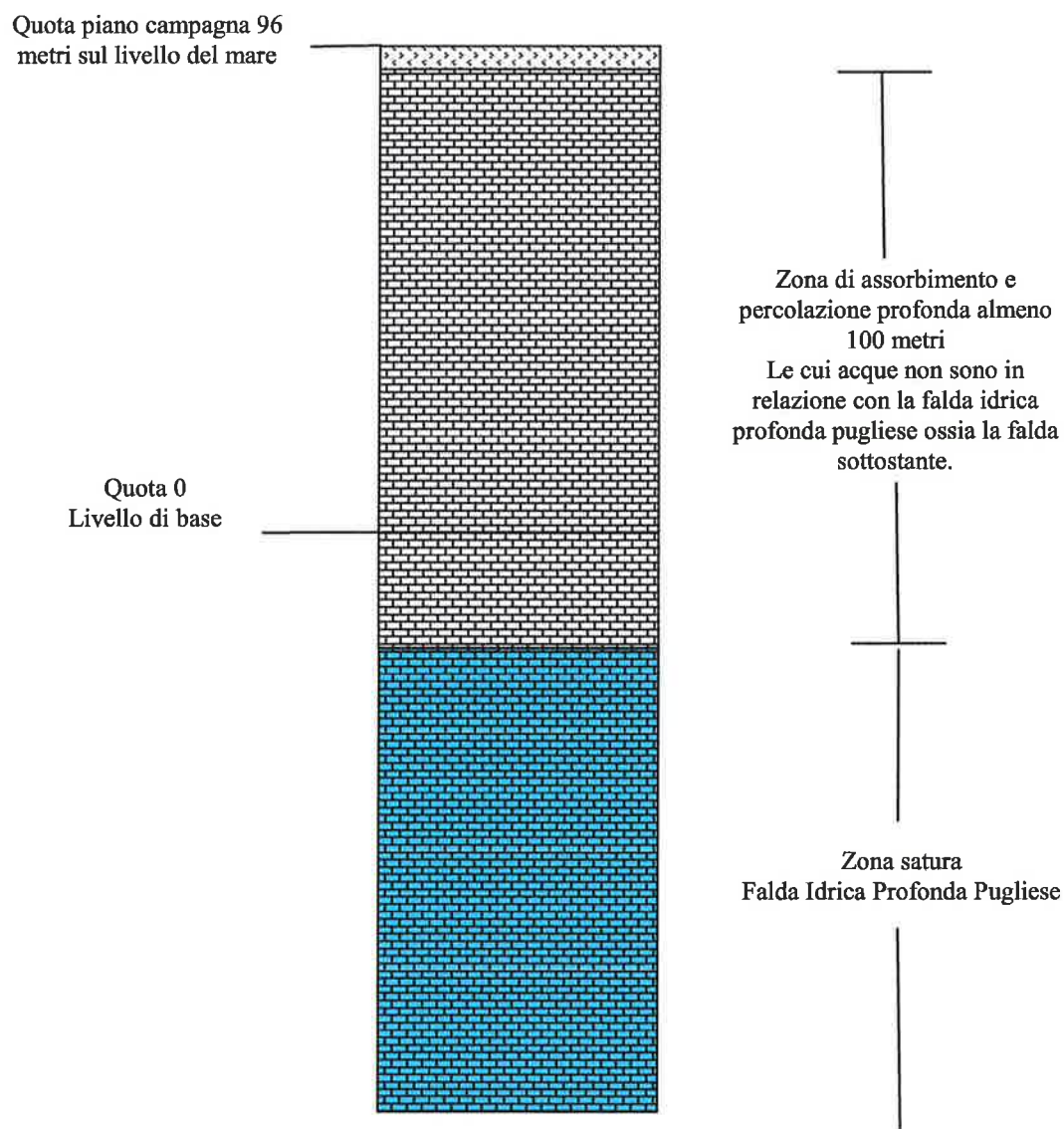


Fig. 3- Sezione idrogeologica schematica dell'area in esame

## **5. Condizioni geologico-tecniche dell'area di fondazione**

I tipi litologici presenti nella zona interessata dal Progetto appartengono a due distinte unità geotecniche: calcari e terre rosse. Tali unità caratterizzano nel loro insieme l'ammasso calcareo fessurato e carsificato della zona di studio. I calcari in base a prove eseguite su provini per la determinazione dei valori di resistenza a compressione monoassiale e del Modulo di Young, calcolato quest'ultimo nel campo elastico della curva pressione-deformazione, possono essere classificati come roccia a resistenza elevata e, subordinatamente, elevatissima o media. Dal canto loro le terre rosse rappresentano dei terreni argillosi, o a prevalente componente argillosa, pseudocoerenti e compressibili. Pertanto, in un ammasso roccioso carsificato le proprietà geomeccaniche dipendono non soltanto dallo stato di fratturazione dei calcari ma anche dalla presenza dei materiali di riempimento (terre rosse). Questi depositi, poco o per nulla consolidati ed aventi pessime caratteristiche geotecniche, possono assumere un andamento stratoide o lentiforme quando riempiono le cavità interstratali; si dispongono a guisa di filoni sedimentari variamente inclinati quando colmano le cavità carsiche impostatesi lungo piani di fratturazione; hanno una disposizione a sacche quando occludono cavità carsiche di tipo composto, più o meno ampie; formano, infine, un insieme caotico con la roccia ospitante quando questa risulta rilassata e carsificata. A questa spiccata anisotropia che caratterizza gli ammassi rocciosi carsificati fanno riscontro differenti proprietà geomeccaniche, che variano notevolmente entro distanze anche assai brevi.

In conseguenza delle indagini geognostiche che si andranno ad eseguire l'ammasso roccioso potrà essere classificato distinguendo cinque gradi:

- I) *ammasso non carsificato*, costituito da roccia “eccellente” e caratterizzato da assenza completa di manifestazioni carsiche;
- II) *ammasso poco carsificato*, costituito da roccia “buona” e caratterizzato da giunti di stratificazione solo parzialmente interessati da manifestazioni carsiche;
- III) *ammasso mediamente carsificato*, costituito da roccia “discreta” e caratterizzato dalla diffusa presenza di cavità collegate ai processi di erosione e di dissoluzione carsica;
- IV) *ammasso molto carsificato*, costituito da roccia “scadente”, attraversata in ogni senso da cavità carsiche attive e fossili;
- V) *ammasso completamente carsificato*, costituito da roccia “molto scadente” in cui sono praticamente cancellate le caratteristiche tessiturali della roccia originaria i cui relitti sono inglobati in abbondanti terre rosse.

A questo tipo di classificazione, è possibile risalire attraverso la determinazione in sito dei valori di velocità delle onde sismiche, correlabili, secondo quanto è stato già lungamente sperimentato nella geomeccanica, col rapporto di velocità (VR), con il coefficiente di qualità (RQD) e col modulo di Young (E) delle rocce.

Le fondazioni degli edifici, e dei manufatti in genere, debbono essere progettate e dimensionate nel rispetto delle norme tecniche attualmente vigenti sulla base di specifiche indagini geognostiche e geotecniche. Le suddette indagini sono necessarie per potere inquadrare le reali condizioni litostratigrafiche-idrogeologiche e

geotecniche del sottosuolo e per definire la tipologia fondale e la profondità più idonea del piano di posa.

In via del tutto teorica è possibile fare riferimento a fondazioni tipo plinti e/o plinti collegati nel caso in cui l'ammasso roccioso risulti, dalle indagini geognostiche, del I o del II grado della classificazione prima esposta.

Nel caso in cui l'ammasso carbonatico risulti rientrare nel III o IV grado sarà opportuno prendere in considerazione fontazioni tipo travi rovesce e/o travi rovesce collegate.

Infine, qualora l'ammasso roccioso del piano di fondazione risulti completamente carsificato, quindi del V grado, sarà necessario considerare fondazioni tipo platea.

Molfetta, agosto 2011

Dott. Geol. Triggiani Salvatore Francesco

A handwritten signature in blue ink, "Salvatore Triggiani", is written over a circular professional stamp. The stamp contains the text "ORDINE DEI GEOLOGI", "Dott. Geol. TRIGGIANI SALVATORE FRANCESCO", "N° 346", and "PUGLIA".