



REGIONE PUGLIA – PO FESR 2007–2013

Asse II – Uso sostenibile e efficiente delle risorse
ambientali ed energetiche per lo sviluppo

Linea di intervento 2.5 : Interventi di miglioramento della gestione
del ciclo integrato dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati

Azione 2.5.4: Bonifica di siti di interesse nazionale e regionale inquinati



COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA

PROVINCIA DI BAT

”CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE COMPENSORIO LOCALITÀ c.da TUFARELLE”

- ai sensi dell'All.2 Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 -

5					
4					
3					
2					
1					
0	Marzo 2012	G. De Marco	G. De Marco	S. Adamo	Prima Emissione
Em./Rev.	Data	Red./Dis.	Verificato	Approvato	Descrizione

Redazione grafica: AD. ENG. S.r.l.

Cod.N°: 036CC-PC

RELAZIONE GENERALE

Allegato n.

R1

Scala

Progettazione:



AD.ENG. S.r.l.
*Società di Ingegneria
per l'Ambiente e il Territorio*

Direttore Tecnico : Ing. Salvatore Adamo

Sede : via Dalmazia 30 - tel/fax 080 5540284 - 70121 Bari
e-mail : info@adeng.biz
P. IVA : 05768290727

Proponente:

COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA

Settore 5 - Lavori Pubblici e Manutenzione
Valorizzazione e sviluppo del territorio

Sede : Piazza Martiri 23 Maggio 7 / 9
76012 Canosa di Puglia





COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE COMPENSORIO LOCALITÀ c.da TUFARELLE –
All.2 Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/06 –

- RELAZIONE GENERALE -

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE.....	3
3. CARATTERISTICHE DEL SITO E RICOSTRUZIONE STORICA ATTIVITÀ PRESENTI SUL SITO.....	10
3.1. Ubicazione del sito.....	10
3.2. Descrizione del sito.....	10
3.3. Destinazione d'uso.....	13
3.4. Inquadramento geologico e idrogeologico.....	16
3.4.1. Aspetti generali.....	16
3.4.2. Aspetti del sito specifici	19
3.4.2.1. Studio idrogeologico Prof. Pagliarulo effettuato per l'impianto della Ditta BLEU S.r.l.	19
3.4.2.2. Relazione geologica, idrogeologica, idraulica, sismica, geotecnica ed indagini Geol Mancini redatta per la Ditta SOLVIC S.r.l.	21
3.4.2.3. Ubicazione pozzi di monitoraggio della Discarica controllata della Ditta COBEMA S.r.l.	23
3.4.2.4. Relazione Geologica e geomorfologica Dott.sa Corvasce redatta per la Ditta BLUE S.r.l.	23
3.4.2.5. Relazione idrogeologica Geostudi S.r.l. redatta per la Ditta DELTA PETROLI S.r.l.	24
4. INDAGINI PRELIMINARI.....	26
5. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE.....	30
6. PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINI.....	34
6.1. Descrizione delle attività del Piano di Indagini.....	34
7. DURATA DELLE ATTIVITÀ.....	36
8. IMPORTO LAVORI E QUADRO ECONOMICO	37

1. PREMESSA

Il Comune di Canosa ha presentato alla Regione Puglia - Servizio Ciclo dei Rifiuti e Bonifiche proposta di intervento per la “*Caratterizzazione Ambientale dell’area in località c.da Tufarelle*”, ottenendo la concessione del finanziamento nell’ambito del **PO FESR 2007/2013** – ASSE II –Linea 2.5 *Interventi di miglioramento della gestione del ciclo integrato dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati* – Azione 2.5.4 *Bonifica dei siti di interesse nazionale e regionale inquinati*.

Con Determina Dirigenziale n° 101 del 23/2/2012 è stato affidato alla sottoscritta Società di Ingegneria AD.ENG S.r.l. l’incarico di redigere il presente Piano di Caratterizzazione.

L’area in esame ricade nel Comune di Canosa di Puglia, in località c.da Tufarelle, al confine con il Comune di Minervino Murge e risulta interessata dalla presenza di diverse attività ed impianti comportanti potenziale “rischio ambientale”.

La situazione nell’area è **ambientalmente critica** sia per la presenza di impianti destinati al trattamento e smaltimento rifiuti speciali sia per le potenziali situazioni di rischio di inquinamento legate alle attività estrattive ed è oggetto di continua attenzione da parte dell’Amministrazione comunale tanto che dall’anno 2008 è stato istituito un Tavolo Tecnico

Il presente Piano di Caratterizzazione è redatto ai sensi dell’art. 242 comma 2 del D.Lgs. 152/06, poiché nel corso degli ultimi anni si sono registrati alcuni superamenti del livello delle CSC (Concentrazione soglia di contaminazione) nell’area di interesse.

Inoltre, il Piano ha lo scopo di investigare un comprensorio più vasto rispetto ai dati forniti dall’attività di monitoraggio svolta dai gestori dei singoli impianti, come auspicato dai lavori del Tavolo Tecnico.

Il Piano, infatti, vuole rappresentare uno strumento operativo per il **Tavolo Tecnico** Permanente finalizzato a fornire maggiori elementi conoscitivi per quanto riguarda lo stato dell’acquifero, le condizioni idrogeologiche di area vasta e la situazione della componente suolo.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

L'area in esame ricade nell'agro del Comune di Canosa di Puglia, in c.da Tufarelle al confine con il Comune di Minervino Murge, equidistante sia dall'abitato del Comune di Canosa, sia del Comune di Minervino (a circa 10 km).



Fig. 1 : Inquadramento territoriale

Le quote altimetriche dell'area sono comprese tra 100 e 150 m sul livello del mare. Il territorio è ubicato in corrispondenza del versante nord-occidentale delle Murge, dove l'altopiano calcareo degrada in direzione NW, verso la piana alluvionale del basso corso del Fiume Ofanto.

Infatti, caratteristica geografica e morfologica dell'area, è la presenza del **Torrente Locone**, affluente in destra idraulica del Fiume Ofanto, il più importante corso d'acqua della Puglia e per il quale è stato istituito un **Parco naturale regionale**, con L.R.14 dicembre 2007 n.37, nonché è stata definita l'**area SIC** (Sito di Interesse Comunitario) IT9120011 denominata *Valle Ofanto - Lago di Capaciotti* con DM 157 del 21.7.2005.

Nell'area risultano presenti numerose cave di tufo calcareo, alcune esaurite, altre in attività, individuate anche dal PRAE (Piano Regionale Attività Estrattive) ricadenti nel bacino di tipo BC (bacino di riordino e completamento).

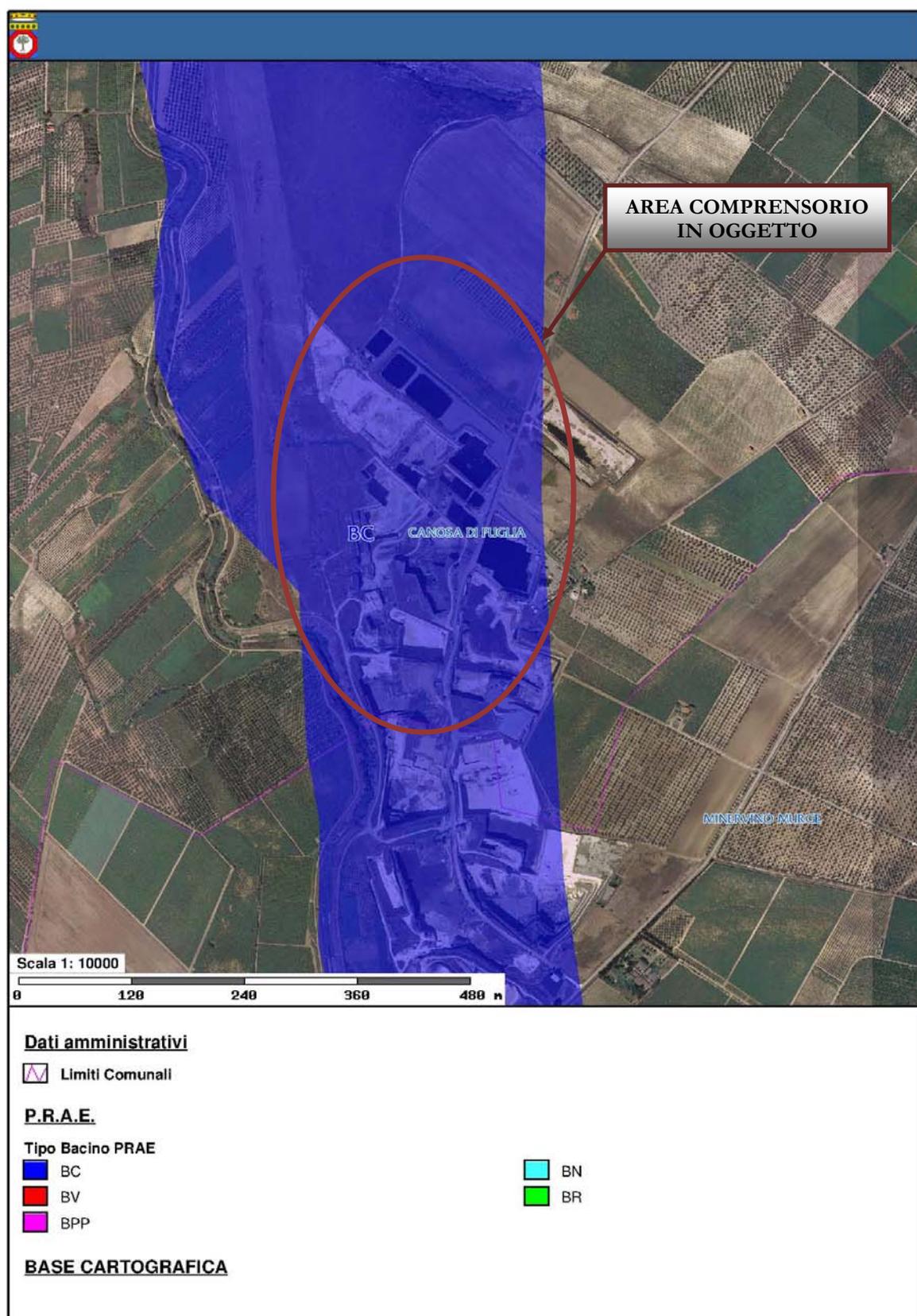


Fig. 2 : Stralcio planimetrico PRAE

Dall'esame della cartografia del PUTT/P (Piano Urbanistico Territoriale Tematico/Paesaggio) e degli elaborati grafici relativi all'Adeguamento del PRG comunale al Piano suddetto, l'area interessata dall'intervento ricade prevalentemente in area tipizzata come **Ambito Territoriale Esteso** di tipo "D" *valore relativo* e tipo "C" *valore distinguibile*, in corrispondenza delle aree attigue al Torrente Locone.

Per quanto riguarda gli **Ambiti Distinti**, l'area risulta caratterizzata dalla presenza del torrente Locone, per cui rientra nell'Ambito Distinto relativo all'idrologia superficiale (476 Fiume Ofanto e 534 Torrente Locone).

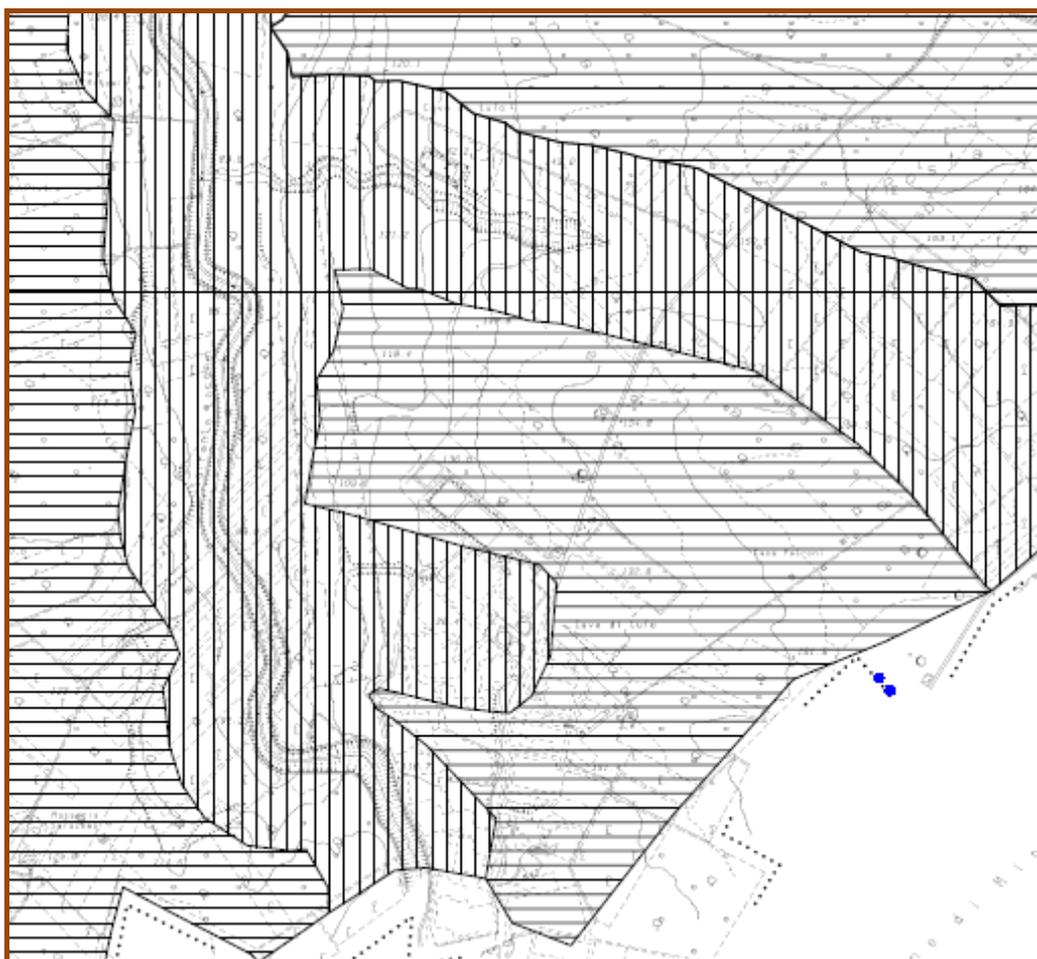


Fig. 3 : Stralcio planimetrico – Riporto degli ATE su cartografia comunale

AMBITI TERRITORIALI ESTESI	
	ATE "A" - VALORE ECCEZIONALE
	ATE "B" - VALORE RILEVANTE
	ATE "C" - VALORE DISTINGUIBILE
	ATE "D" - VALORE RELATIVO

LEGENDA

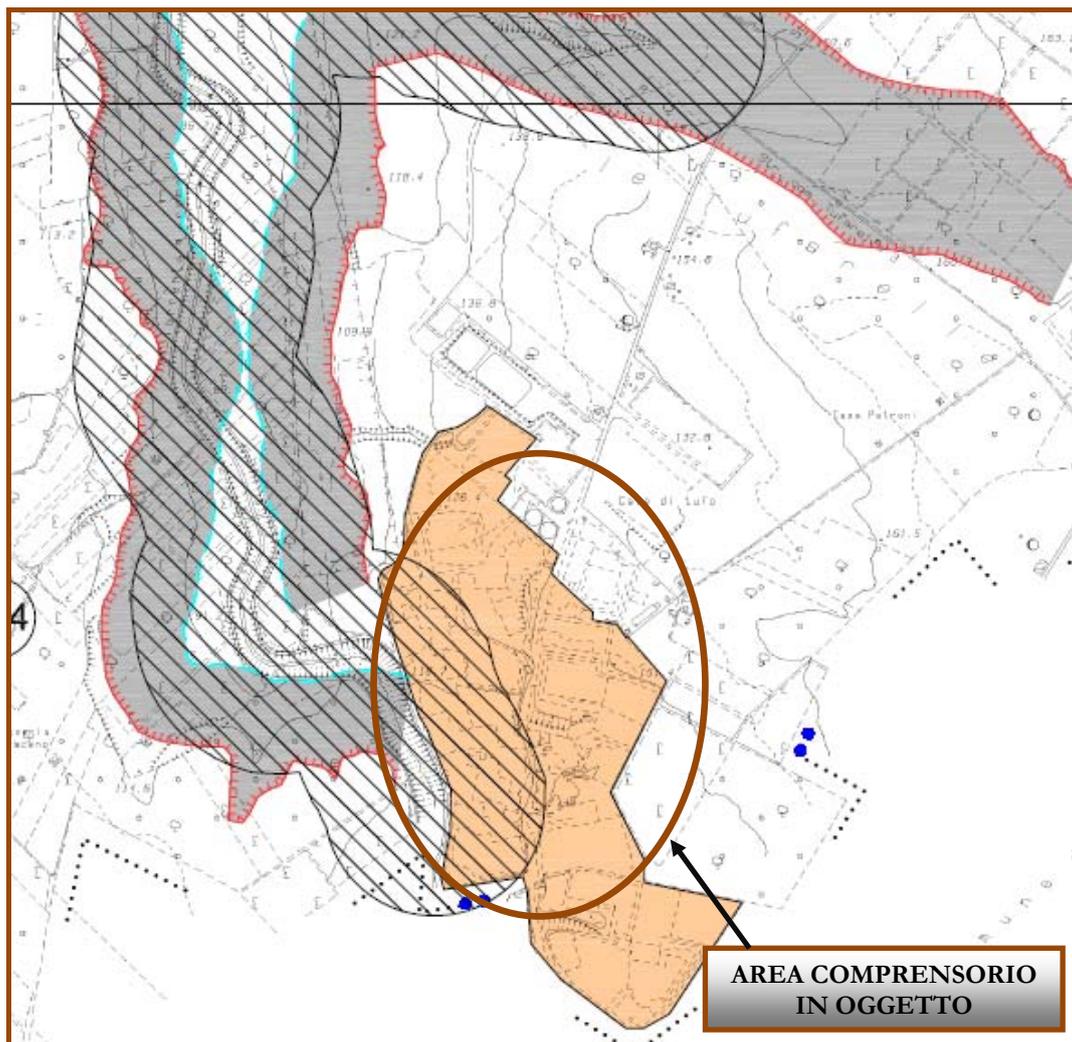
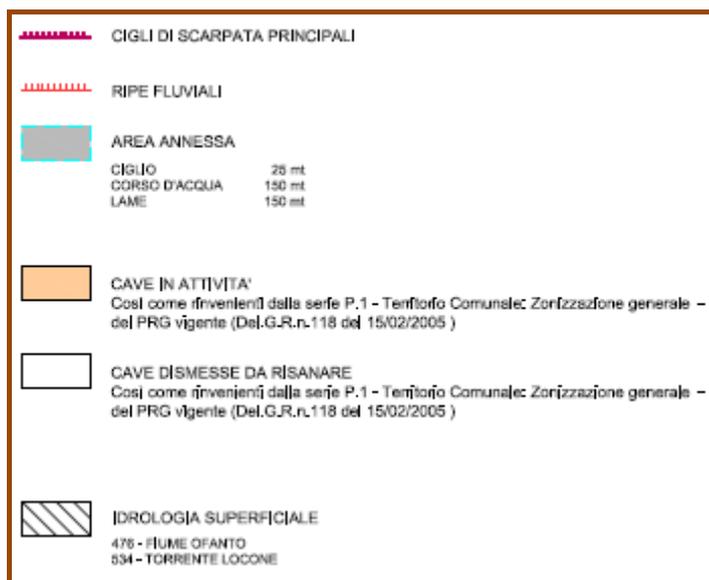


Fig. 4 : Stralcio planimetrico – Sistema geomorfologico - idrogeologico



LEGENDA

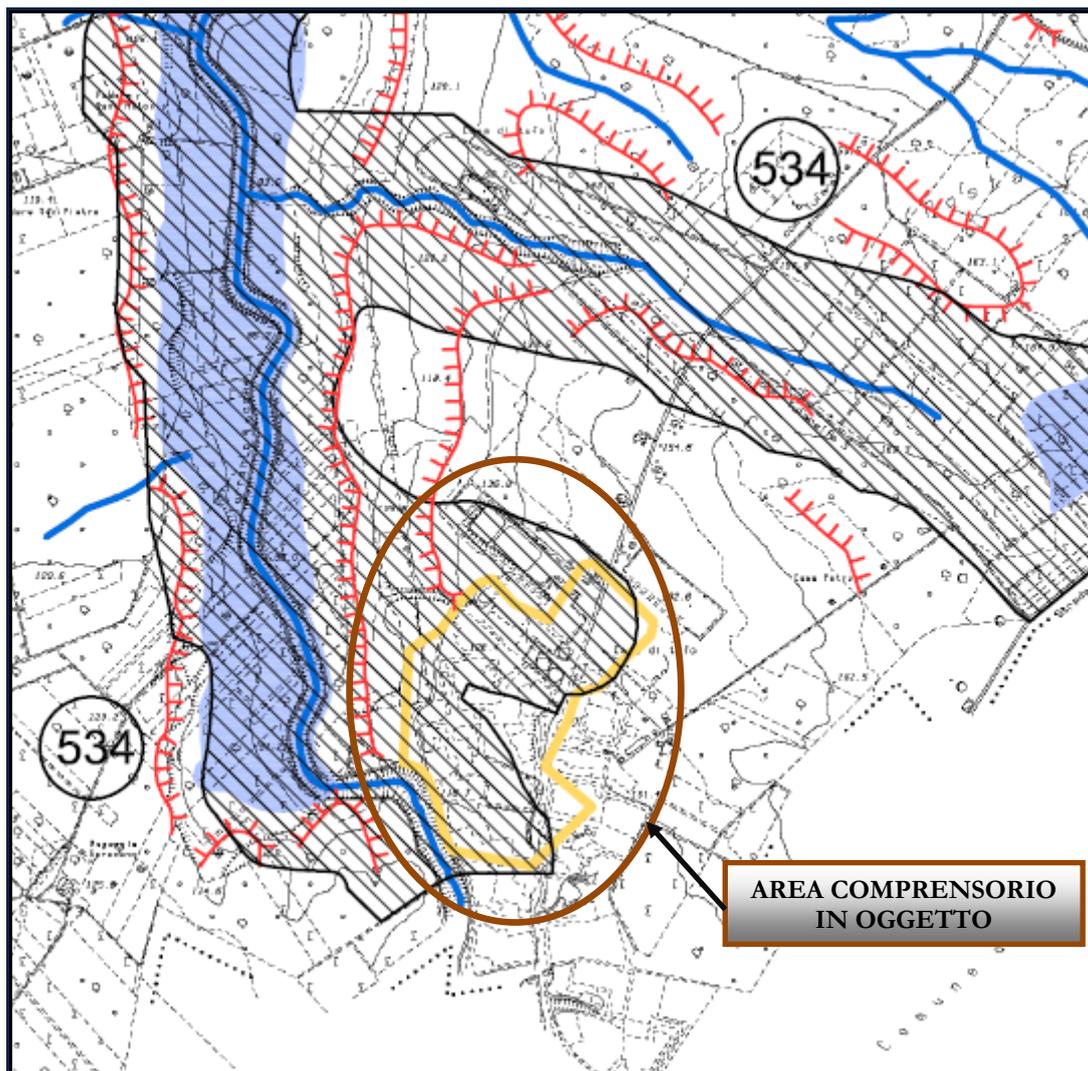
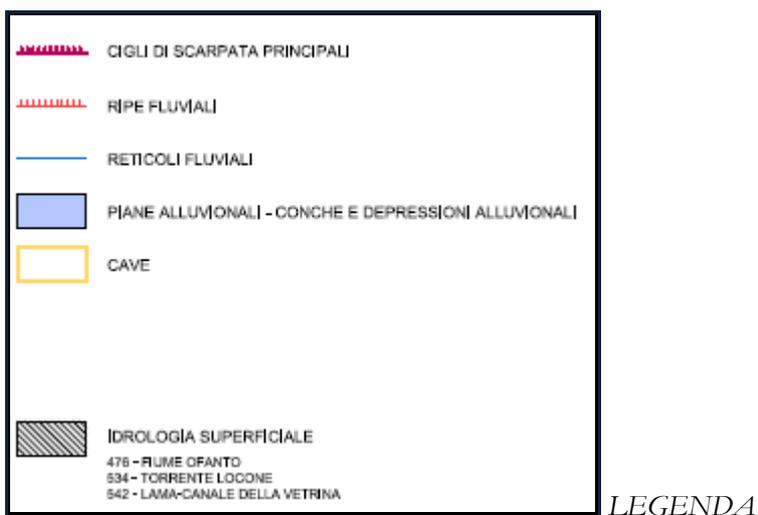


Fig. 5 : Stralcio planimetrico – Sistema idrogeologico



Dall'analisi del PUTT/P l'area risulta interessata da un importante Reticolo fluviale, nonché rispetto agli Ambiti Distinti Geomorfologico da "ripe fluviali".

Esaminando la cartografia del PAI - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico - elaborato dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia, emerge la presenza di un'area ad elevata pericolosità idraulica (AP) a ridosso dell'asta fluviale del torrente Locone.

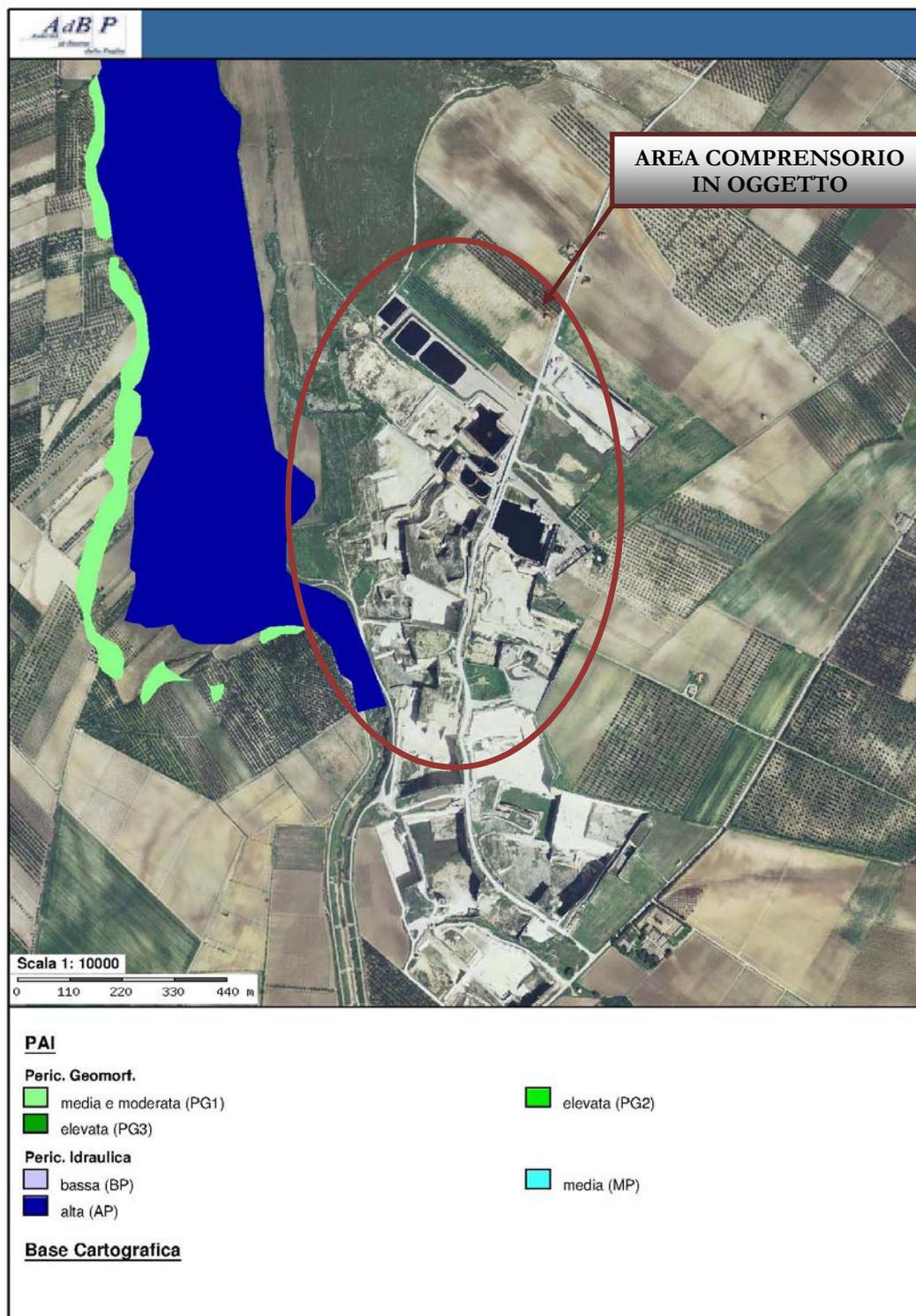


Fig. 6 : Stralcio planimetrico – Cartografia PAI

Dall'esame della cartografia della Rete Natura 2000, il comprensorio risulta interessato dalla presenza del Parco Naturale Regionale del fiume Ofanto istituito con LR n.37/2007.

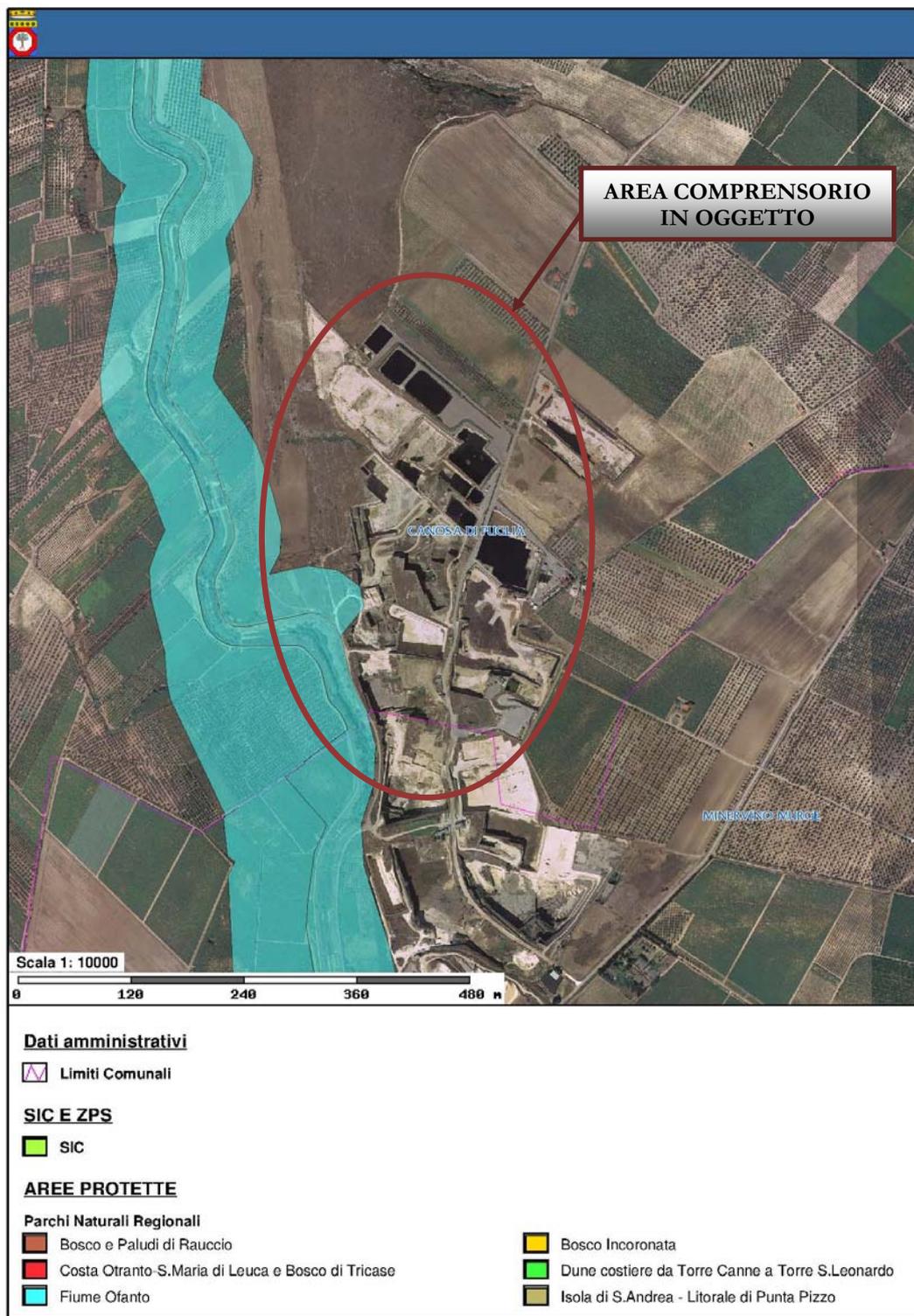


Fig. 7 : Stralcio planimetrico aree SIC e Aree Protette

3. CARATTERISTICHE DEL SITO E RICOSTRUZIONE STORICA ATTIVITÀ PRESENTI SUL SITO

3.1. Ubicazione del sito

Il sito oggetto del presente studio è rappresentato dal comprensorio che circonda gli impianti dei rifiuti in esercizio e/o post-esercizio nonché le aree oggetto di attività estrattive in c.da Tufarelle nel Comune di Canosa, al confine con il Comune di Minervino Murge.

L'area di interesse è sita a sud dell'abitato di Canosa, da cui dista circa 10 km.

Nell'area sono presenti alcuni impianti di trattamento rifiuti speciali e precisamente :

- ✓ nella zona a nord dall'impianto SOLVIC (in esercizio);
- ✓ nella zona a nord-est dall'impianto COBEMA (in fase di post-esercizio);
- ✓ nella zona sud dall'impianto BLEU (in esercizio),

nonché sono stati avviati gli iter autorizzativi per altri impianti di gestione rifiuti speciali, quali quelli proposti dalle Ditte BLUE e DELTA PETROLI (nell'agro di Minervino Murge), limitrofi al sito oggetto del presente studio. Sono, inoltre, presenti varie attività estrattive in esercizio o dismesse.

L'area riveste anche una notevole importanza per l'industria lapidea; infatti sono presenti n° 6 cave (fonte: *Catasto cave della Regione Puglia*) alcune attive, quasi tutte di calcarenite da taglio, posizionate nel territorio a ridosso del confine fra il comune di Canosa di Puglia e quello di Minervino Murge.

Sulla base dell'estensioni degli impianti suddetti e dell'area presa in esame in precedenti studi effettuati si è delimitato il sito all'interno di una circonferenza di 3 km con centro nell'area mediana degli impianti, per una superficie complessiva oggetto di investigazione di circa 7 kmq.

3.2. Descrizione del sito

Il territorio oggetto dell'investigazione risulta essere caratterizzato da tre sistemi di notevole importanza paesaggistica e naturalistica quali :

- l'asta fluviale del Torrente Locone;
- il bacino di cave di calcarenite, alcune esaurite e altre in attività, site in destra orografica del torrente Locone;
- aree agricole caratterizzate principalmente da colture arboree (uliveti e frutteti).

La valle del torrente Locone rappresenta la diramazione della valle fluviale dell'Ofanto, corso d'acqua principale della Regione Puglia, verso il Bradano, seguendo i tracciati delle antiche vie di aggiramento delle Murge e di attraversamento dall'Appennino, in direzione verso la sponda Ionica.

Il paesaggio fluviale è segnato dalla presenza del torrente Locone e da sistemi carsici confluenti, come il canale della Piena delle Murge, che presentano ambienti naturali caratterizzati da pseudosteppe, pareti sub-verticali colonizzate da vegetazione erbacea, basso arbustiva o talvolta in formazione di macchia mediterranea.

Il paesaggio agricolo è caratterizzato da una fitta trama di vigneti e colture arboree, quali frutteti e oliveti, ma anche colture cerealicole presenti nella valle del Locone.

L'ambiente naturale del Torrente Locone è caratterizzato da pseudosteppe, pareti sub-verticali colonizzate da vegetazione erbacea, basso arbustiva o talvolta in formazione di macchia mediterranea.

(fonte :*Piano Paesistico della Regione Puglia*).

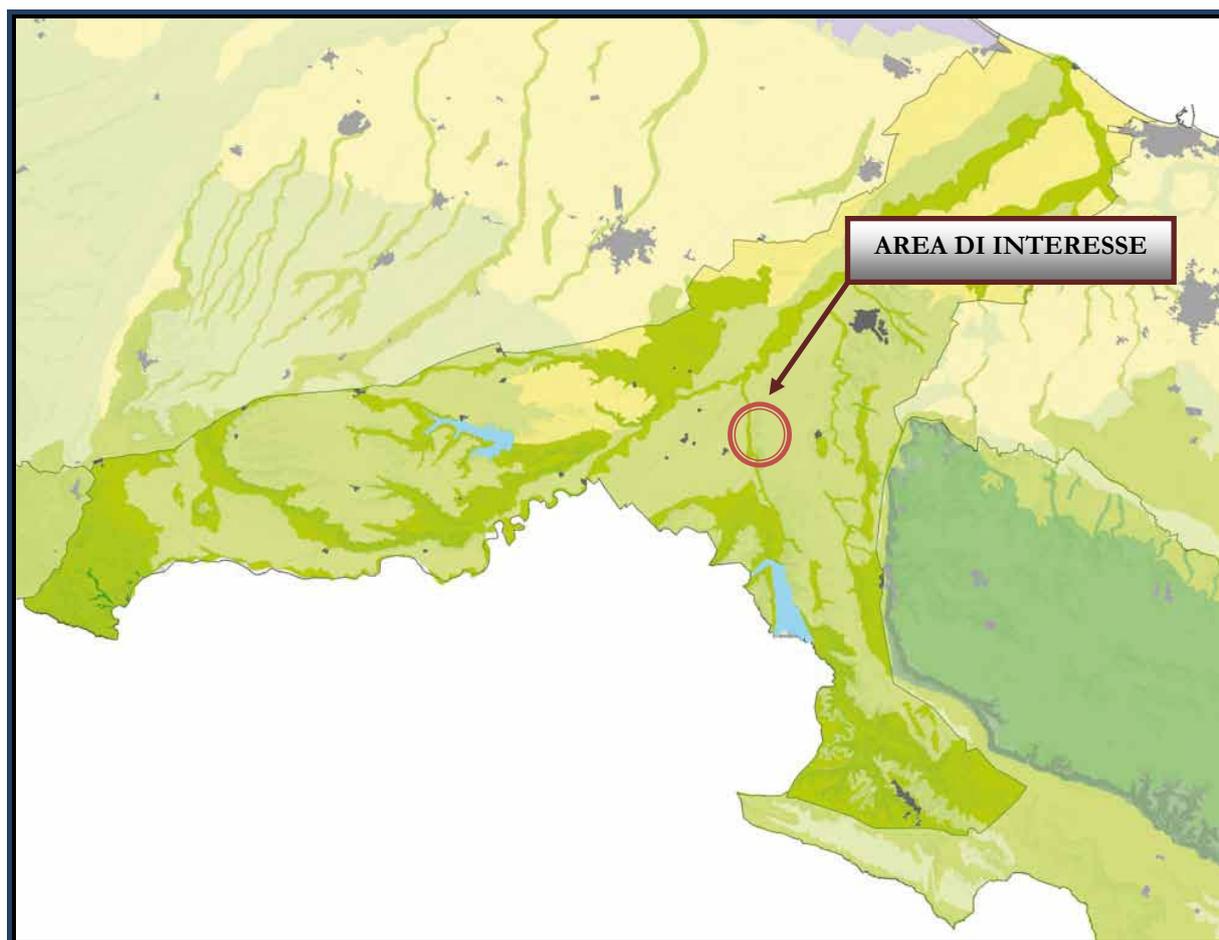


Fig. 8 : *Carta della valenza ecologica Valle dell'Ofanto (fonte PPTR)*

La **valenza ecologica** nell'area di interesse è di tipo **medio-alta**, per quanto riguarda i terreni lungo il torrente Locone, in cui *la matrice agricola ha elevata contiguità con ecotoni e presenza di uliveti e aree agricole eterogenee*, **medio-bassa** per le aree circostanti, corrispondente alle colture seminative marginali ed estensive, con presenza di uliveti persistenti e/o coltivati con tecniche tradizionali (PPTR).

La viabilità principale è costituita dalla Strada Provinciale n° 24 e dalla strada comunale "Tufarelle", oltre alla presenza di numerose strade vicinali a servizio delle aree rurali.

La problematicità ambientale del sito è correlata alla co-esistenza nel comprensorio, come già detto, di tre impianti di trattamento rifiuti :

- ✓ Discarica per rifiuti speciali non pericolosi, della ditta COBEMA, esaurita e in fase di post-gestione;
- ✓ Discarica per rifiuti speciali non pericolosi, della ditta BLEU, in attività;
- ✓ Impianto per il trattamento di rifiuti liquidi speciali pericolosi e non pericolosi, della ditta SOLVIC, in attività,

oltre la presenza di impianti per l'estrazione di materiale lapideo.

Tutti gli impianti sono regolarmente autorizzati e conformemente al D.Lgs. 36/03 forniscono, attraverso i Piani di sorveglianza e controllo un monitoraggio della situazione ambientale.

Oltre agli impianti suddetti sono state avviate le procedure per la realizzazione di altri due impianti :

- ✓ Piattaforma per il trattamento, recupero e stoccaggio definitivo di rifiuti speciali non pericolosi, in località Murgetta Grande, in agro di Minervino Murge, proposto dalla ditta Delta Petroli S.p.a. (in fase di procedura di VIA);
- ✓ Discarica per rifiuti non pericolosi, in contrada Tufarelle, nei comuni di Canosa di Puglia e di Minervino Murge, proposto dalla ditta BLUE S.r.l. (in fase di procedura AIA/VIA).

Nell'immagine seguente sono stati delimitati gli impianti esistenti e gli eventuali impianti che potrebbero sorgere nell'area di interesse.

Lo studio ha lo scopo di voler fornire una valenza più ampia organizzando in maniera più organica i dati oggi a disposizione.

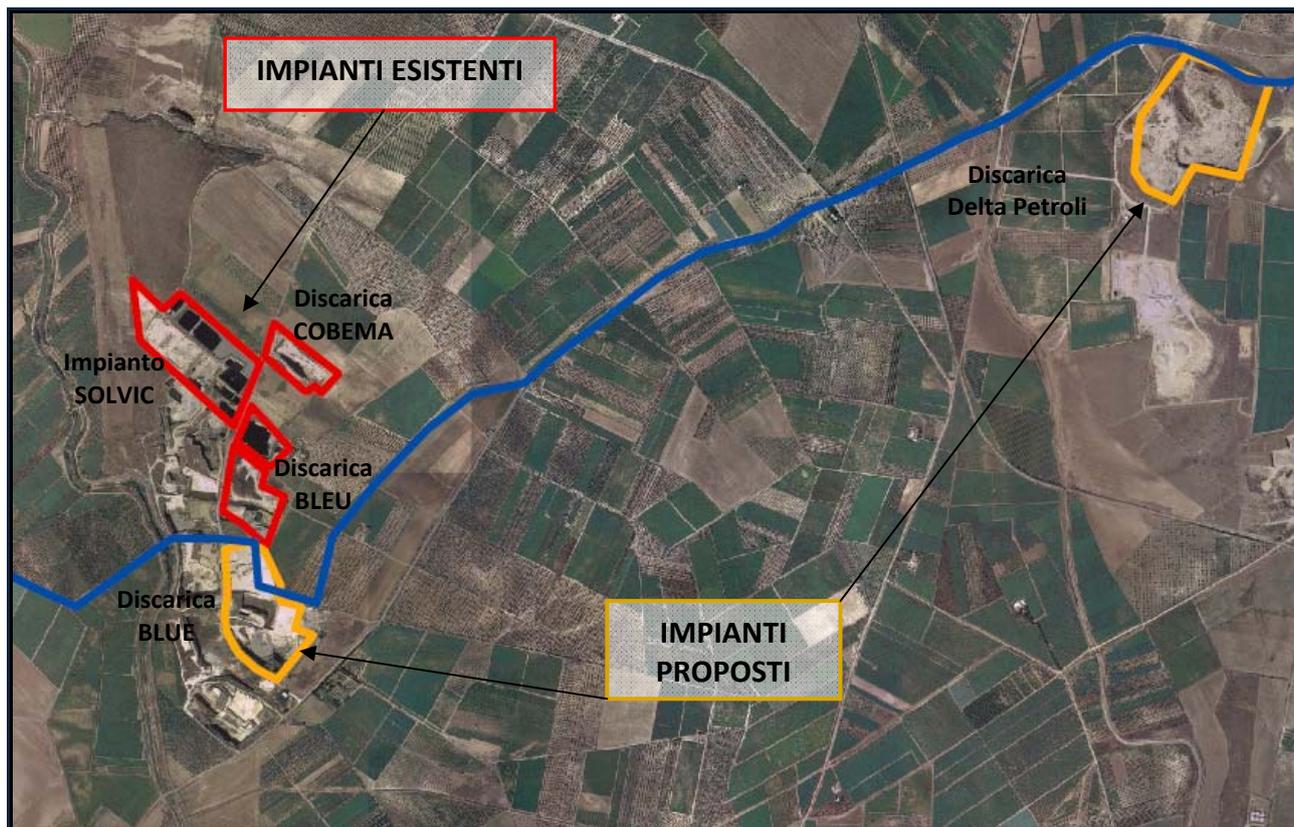


Fig. 9 : Individuazione impianti trattamento rifiuti

A causa della presenza di suddetti impianti, le condizioni ambientali dell'area sono motivo di costante preoccupazione per l'Amministrazione comunale, nonché per la popolazione residente, data anche la vocazione agricola dell'area e la presenza di numerosi pozzi a servizio delle aziende agricole.

Infatti, dalle risultanze dei lavori del Tavolo Tecnico risulta necessario mantenere sotto osservazione costante lo stato qualitativo della falda **nonché porre attenzione alla qualità dell'aria (polveri, odori, ecc.) e del suolo.**

3.3. Destinazione d'uso

L'area presa in esame dallo studio risulta essere tipizzata dal PUG del comune di Canosa, adottato con deliberazione n° 42 del 20/12/2011, ai sensi dell'art. 11 della L.R. 20/2001, come *area agricola*, con valore paesaggistico distinguibile (ATE C), con zone di vincolo afferenti al sistema botanico vegetazionale, geomorfologico-morfoidrologico (Torrente Locone) e "cave in attività".

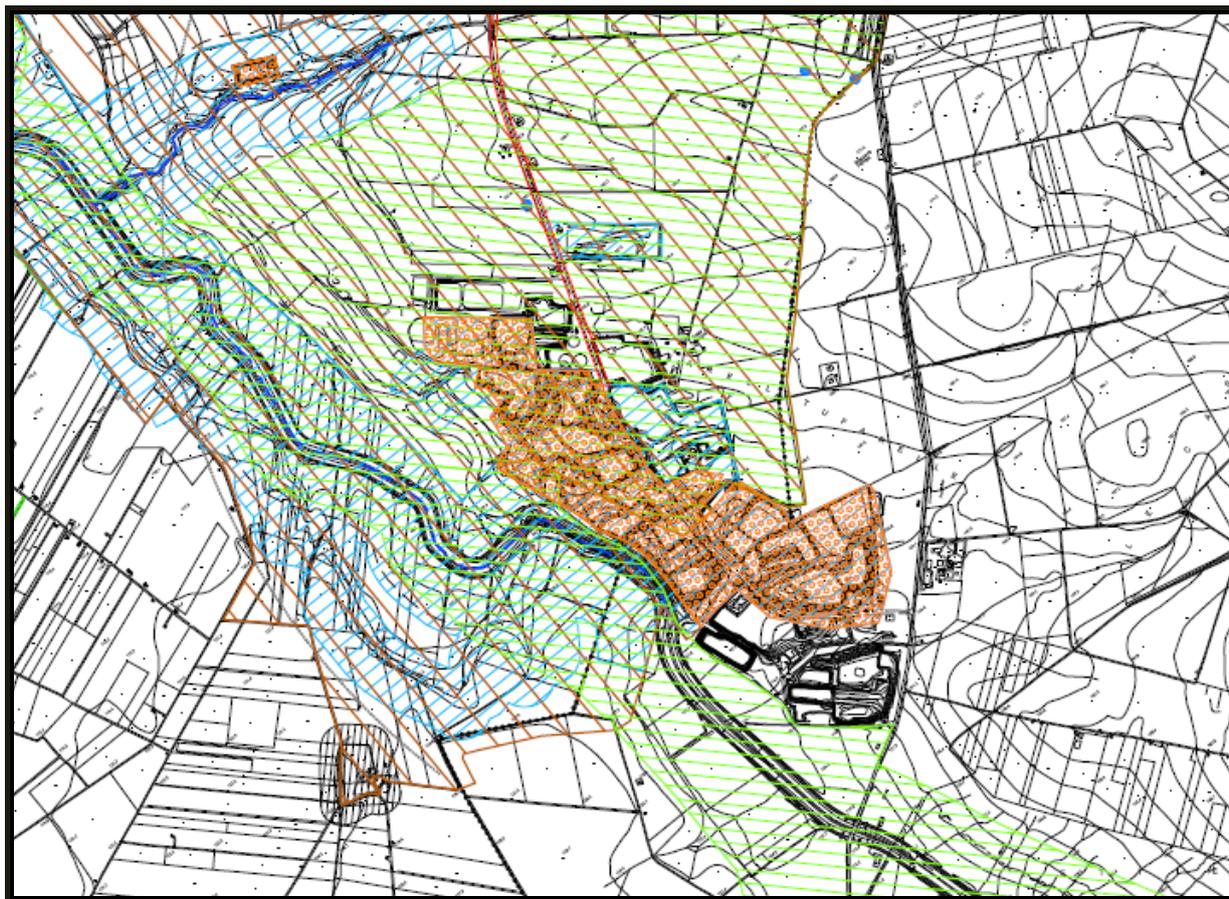


Fig. 10 : Stralcio planimetrico PUG zonizzazione e invarianti del territorio

AREE ASSOGGETTATE A NORME DI VINCOLO E DI RISPETTO

 CAVA IN ATTIVITA'

SISTEMA GEOMORFOLOGICO-MORFOIDROLOGICO

 GEOMORFOLOGICO - MORFOIDROLOGICO

 CORSI D'ACQUA

 ACQUEE PUBBLICHE

SISTEMA BOTANICO-VEGETAZIONALE

 BOTANICO VEGETAZIONALE

ZONE AGRICOLE (AMBITI TERRITORIALI ESTESI)

 ZONA AGRICOLA - PARCO TERRITORIALE
VALORE PAESAGGISTICO ECCEZIONALE (ATE "A")

 ZONA AGRICOLA - VALORE PAESAGGISTICO RILEVANTE (ATE "B")

 ZONA AGRICOLA - VALORE PAESAGGISTICO DISTINGUIBILE (ATE "C")

 ZONA AGRICOLA - VALORE PAESAGGISTICO RELATIVO (ATE "D")

 ZONA AGRICOLA - VALORE PAESAGGISTICO NORMALE (ATE "E")

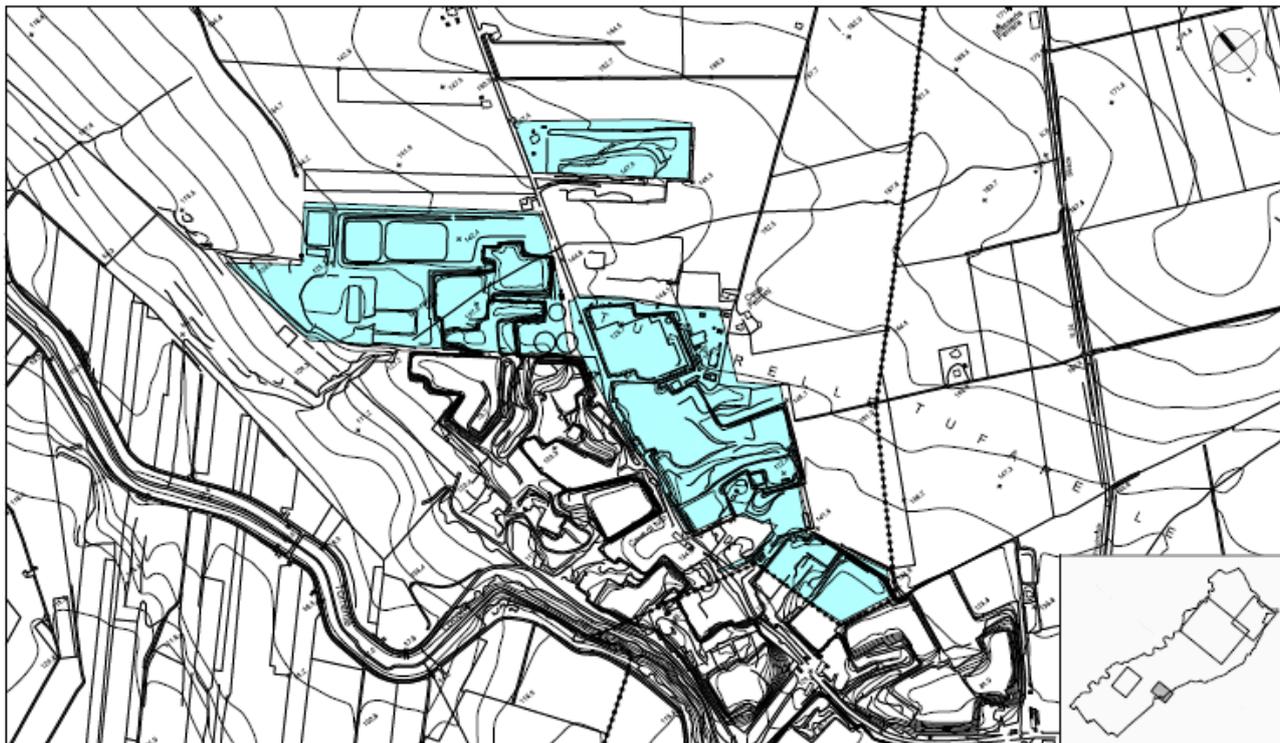


Fig. 11 : Stralcio planimetrico PUG insediamenti produttivi

CR.PE - Contesti Rurali destinati ad insediamenti produttivi esistenti



CR.PE- Stato Giuridico: Contesto Rurale per Insediamenti Produttivi Esistenti
(Del.C.C. n.58/2006, Del.C.C. n.36/2009, Conferenze di Servizio del 13.10.2010 e 02.11.2010)

Per quanto attiene agli altri strumenti di pianificazione e dell'uso del territorio, l'area risulta essere destinata dalla Carta uso del suolo (Corine Land Use) prevalentemente a coltivazioni di uliveti e vigneti, con alcune zone di frutteti e seminativi, ad eccezione dell'area di investigazione in cui sono presenti gli impianti di gestione rifiuti speciali oltre impianti di estrazione lapidea (cave), di cui alcune in esercizio.



Fig. 12 : Stralcio planimetrico Corine Land Use

3.4. Inquadramento geologico e idrogeologico

3.4.1. Aspetti generali

Il sito di interesse appartiene all'area murgiana che rappresenta, sotto il profilo geologico e morfologico, un'unità omogenea ben definita, essendo costituita da depositi essenzialmente della stessa natura geologica oltre che essere stata interessata dalla medesima evoluzione tettonico-sedimentaria.

L'odierna piattaforma carbonatica mesozoica, che senza soluzione di continuità si estende con direzione appenninica dal Fiume Ofanto all'estremo limite meridionale della Puglia, costituisce un grande e potente (diverse migliaia di metri) corpo geologico, corrispondente quasi esclusivamente alla parte centrale dell'originaria unità paleogeografica.

L'ossatura dell'altopiano murgiano è costituita da una potente successione carbonatica formata da calcari cretacei di piattaforma il "Calcere di Bari", di età cretacea inferiore e superiore, e il "Calcere di Altamura", di età cretacea superiore, per una successione spessa oltre i 3.000 m.

Il calcere di Bari è formato normalmente da una sequenza di calcari compatti e ben stratificati, spesso a grana fine o microcristallina.

Nel suo complesso il calcere di Bari rappresenta un deposito di piattaforma ed è prevalentemente di origine organica, anche nelle sue frazioni calcarenitiche.

Il calcere di Altamura si differenzia dal calcere di Bari per una maggiore frequenza di livelli macro-organogeni e biostromali, per un maggior spessore degli strati e per la presenza di tracce di emersione e depositi salmastri.

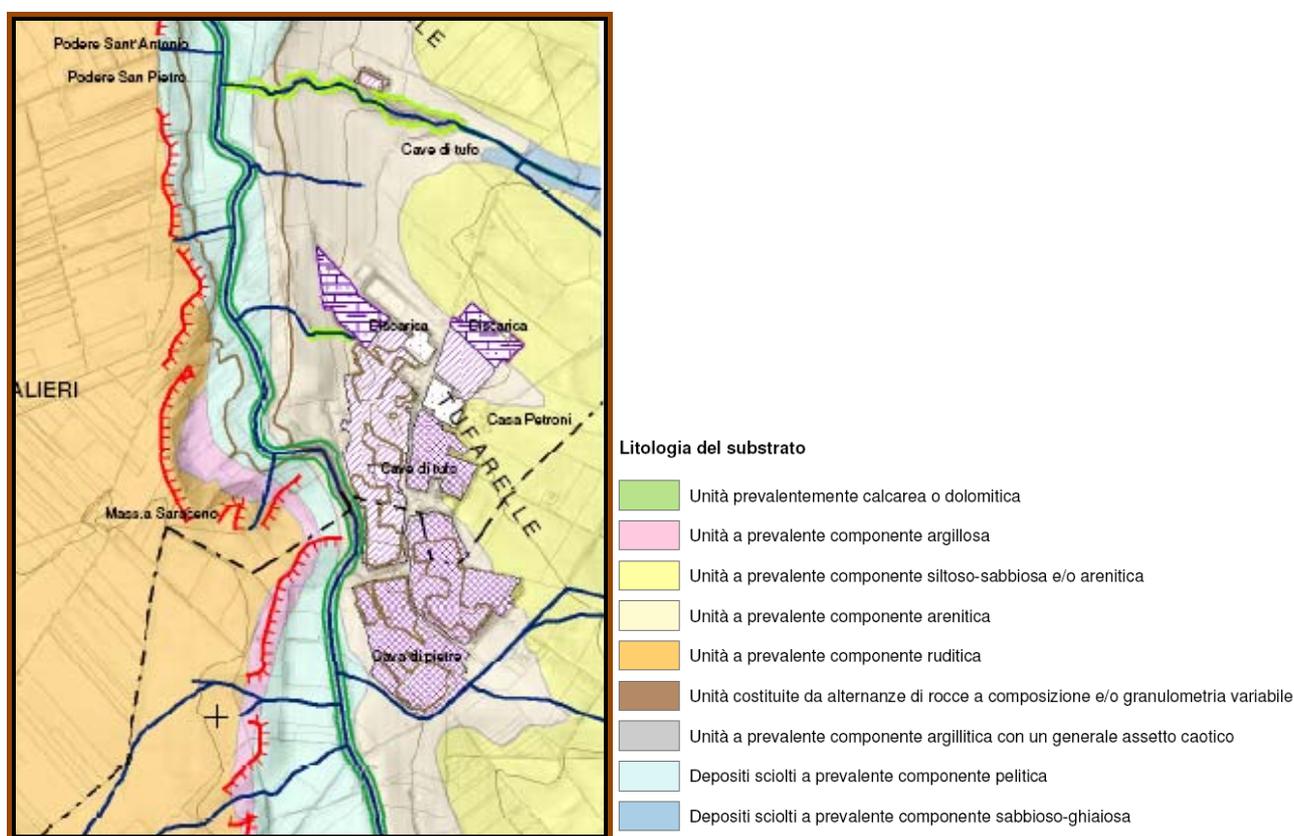


Fig 13 : Stralcio Carta idrogeomorfologica

Sotto l'aspetto idrogeologico, la Murgia è caratterizzata prevalentemente dagli affioramenti delle rocce carbonatiche mesozoiche, di rado ricoperte per trasgressione da sedimenti calcarenitici quaternari. La distribuzione dei caratteri di permeabilità delle rocce carbonatiche mesozoiche è legata principalmente all'evoluzione del fenomeno carsico. Detto fenomeno non ha ovunque le stesse caratteristiche di

intensità. Le ripetute e sostanziali variazioni di quota subite dal livello di base della circolazione idrica sotterranea hanno notevolmente influenzato i processi di carsificazione. Ad aree interessate da un macrocarsismo, molto spesso si affiancano aree manifestanti un microcarsismo, come non mancano zone dove, indipendentemente dalle quote, detto fenomeno è quasi assente. Le delimitazioni fisiche di questa unità idrogeologica (stimata in 7.672 km²), sono date superiormente dal corso del fiume Ofanto ed inferiormente dall'allineamento ideale Brindisi - Taranto.

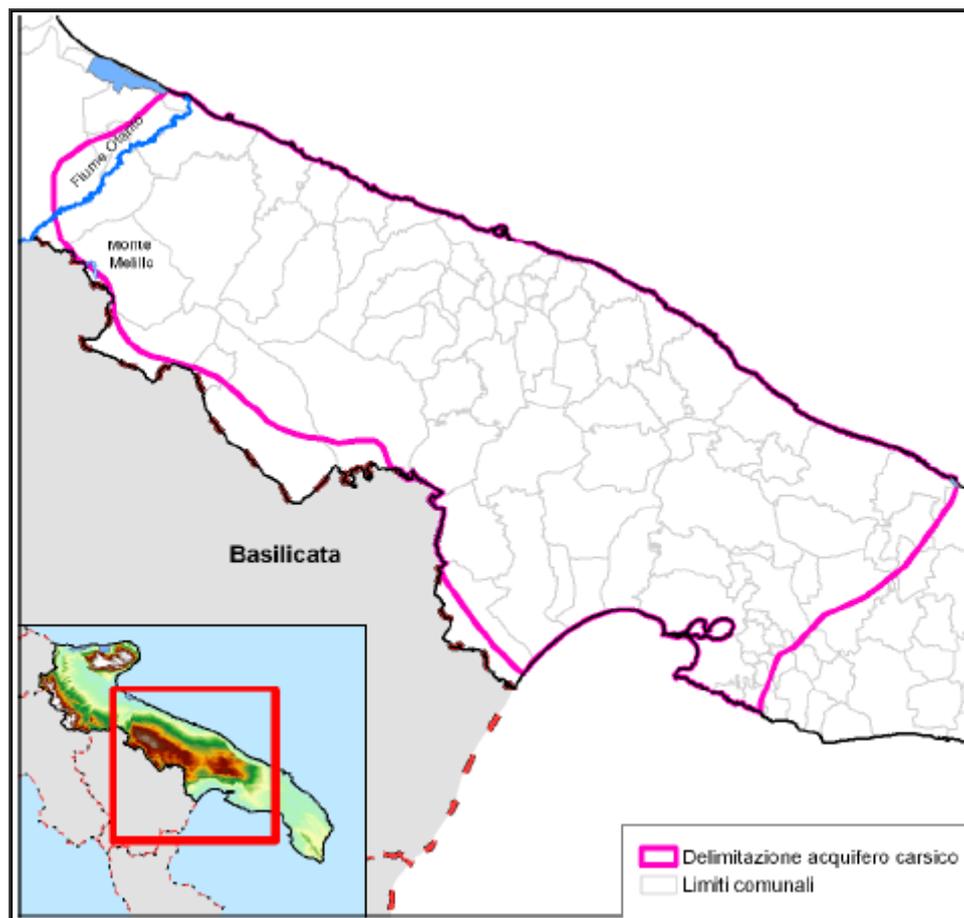


Fig 14 : Cartografia di inquadramento Acquifero della Murgia (estratto dal PTA)

L'acquifero della Murgia è del tipo permeabile per fessurazione e/o carsismo. Da un punto di vista idrogeologico assume notevole importanza anche l'estesa ed a volte spessa copertura di terra rossa. Essendo l'acquifero murgiano talora limitato al tetto da rocce praticamente impermeabili e dotato di una permeabilità d'insieme spesso relativamente bassa, le acque di falda sono generalmente costrette a muoversi in pressione, spesso a notevole profondità al di sotto del livello mare, con carichi idraulici ovunque alti (spesso dell'ordine dei 30 ÷ 50 m s.l.m.) e sensibilmente variabili lungo la verticale dell'acquifero. Anche le cadenti piezometriche, con le quali la falda defluisce verso il mare, sono alte

(2÷8 per mille). I massimi carichi piezometrici si riscontrano nelle aree più interne dell'altopiano murgiano, ove si raggiungono valori di circa 200 m s.l.m., ma non di rado carichi idraulici di 10÷15 m s.l.m. si osservano anche in aree situate ad appena pochi chilometri dalla linea di costa. L'irregolare distribuzione della permeabilità in senso verticale fa sì che la parte più alta della falda risulti talora frazionata in più livelli idrici sovrapposti, spesso modesti e separati da orizzonti rocciosi praticamente impermeabili e solo a luoghi permeabili, non di rado dotati di carichi idraulici e di mobilità sensibilmente diversi.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, come detto, è presente il Torrente Locone. Il Torrente Locone nasce in prossimità del paese di Spinazzola e scorre in direzione ovest, lungo un fondo valle ampio e pianeggiante con fianchi collinari per confluire dopo circa trenta chilometri nel fiume Ofanto. Il corso del Torrente Locone segna in modo netto il passaggio tra le rocce calcaree del rilievo delle Murge e la successione argillosa che costituisce il sottosuolo del Tavoliere di Puglia.

Il Locone presenta le tipiche caratteristiche dei torrenti dell'Italia meridionale e cioè deflussi estivi molto scarsi e piene invernali brevi ma intense. Sul Torrente Locone è presente una diga, situata qualche chilometro ad ovest del comune di Minervino Murge. La capacità totale d'invaso è pari a 131 Mmc, con un volume utile di regolazione pari a 106 Mmc.

3.4.2. Aspetti del sito specifici

Considerata la presenza degli impianti autorizzati per il trattamento e deposito controllato di rifiuti, nel corso degli anni sono stati eseguiti sull'area di interesse diversi studi, da parte delle singole ditte, effettuando attività investigative finalizzate alla caratterizzazione dell'area sotto il profilo geologico e idrogeologico. Di seguito si riportano i risultati desunti dagli studi a disposizione, per poter definire un modello concettuale preliminare.

3.4.2.1. Studio idrogeologico Prof. Pagliarulo effettuato per l'impianto della Ditta BLEU S.r.l.

Dallo studio idrogeologico eseguito dal Prof Pagliarulo nel maggio 2010 emerge che l'area dove ricade la contrada Tufarelle appartiene alla *formazione affiorante delle "Calcarenite di Gravina", note con il termine di "Tufo calcareo". La calcarenite di Gravina, d'età pliocenica, raggiunge gli 80-85 m di spessore ed è formata da rocce calcaree con granulometria da fine a grossa, porose, con grado di cementazione variabile e relativamente poco resistenti alle azioni meccaniche. In genere la successione rocciosa si presenta non stratificata e poco fratturata.*

In adiacenza all'area Tufarelle, l'acquifero del substrato carbonatico è presente in sinistra del torrente Locone con una profondità di circa 100-200 m.

Dalle indagini geognostiche eseguite per conto della Ditta BLEU, la successione stratigrafica del sottosuolo in contrada Tufarelle è risultata la seguente (p.fo 3 della relazione) :

- ✓ Tufo calcareo di colore bianco – giallastro, riferibile all'unità litostratigrafica della “Calcarenite di Gravina” dello spessore di 80-85 m;
- ✓ Breccia ad elementi calcarei in matrice tufacea dello spessore di alcuni metri;
- ✓ Rocce calcaree e dolomitiche riferibili all'unità del “Calcare di Bari”

La falda acquifera è stata rinvenuta a profondità variabile tra i 105 -120 m. Dalle analisi e dai rilievi delle quote piezometriche dei pozzi di monitoraggio effettuate nell'aprile del 2004 e, successivamente, nel marzo del 2007 e nel maggio 2009 si deduce che *il carico idraulico della falda diminuisce con regolarità in direzione SE*, indicando, nel settore dell'acquifero considerato, l'esistenza di una direzione di movimento delle acque sotterranee verso SE. L'acquifero risulta presente nell'unità calcarea, come riportato nello schema sottostante.

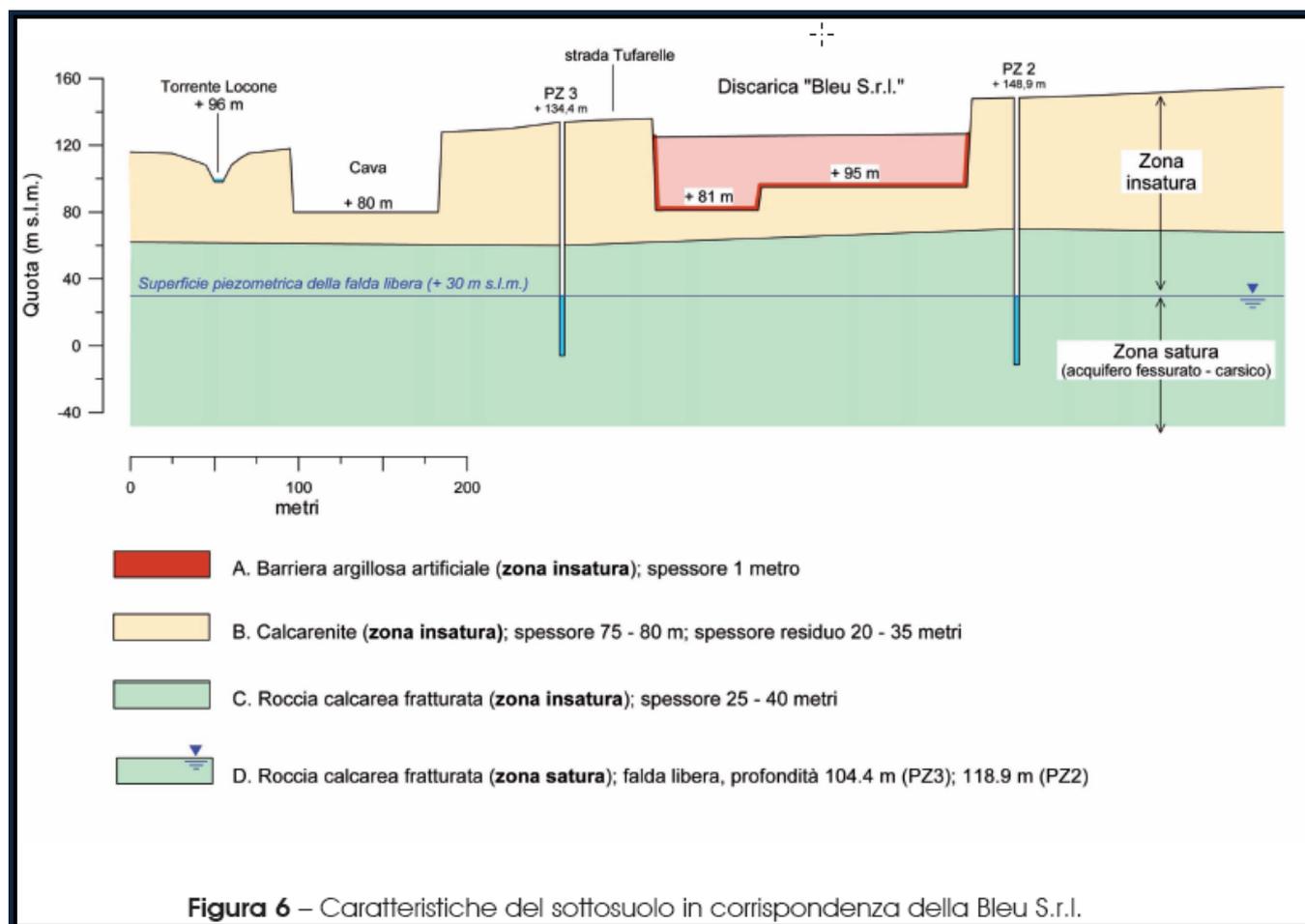


Fig 15 : Sezione stratigrafica in corrispondenza della discarica BLEU (estratto dalla relazione idrogeologica Prof. Pagliarulo)

3.4.2.2. Relazione geologica, idrogeologica, idraulica, sismica, geotecnica ed indagini Geol Mancini redatta per la Ditta SOLVIC S.r.l.

Dall'esame della relazione geologica-idrogeologica a corredo del progetto dell'impianto della ditta Solvic, redatta dal geol. L. Mancini, nel novembre 2007, la successione litostratigrafica dell'area, ricostruita per uno spessore complessivo di circa 40 m, risulta costituita, partendo dal basso verso l'alto da:

- *biocalciruditi e calciruditi giallastre contenenti scarsi macrofossili interi (Ostree) ed in frammenti nonché numerosi ciottoli calcarei arrotondati di medie dimensioni con bioerosioni determinate dall'attività di organismi endolitici quali spugne e vermi. Tale intervallo, poco utilizzato per le difficoltà di estrazione determinate dai ciottoli calcarei e dalla variabilità del grado di cementazione, presenta uno spessore massimo di metri 8.00 ca.*
- *Biocalcareniti e calcareniti di colore bianco-grigiastro a grana grossolana e media, a luoghi giallo-rossastre per la presenza di terra rossa finemente diffusa, contenenti scarsi macrofossili interi (Ostree) ed in frammenti nonché ciottoli arrotondati e bioerosi. A tratti si rinvencono sottili livelli di calcareniti ben cementate. Nella parte inferiore di questo intervallo i livelli di calcareniti fini ben cementate aumentano in spessore e frequenza in modo tale da sconsigliare un ulteriore approfondimento del piano di cava. L'intervallo presenta uno spessore massimo di circa 18 - 20 m.*
- *Biocalcareniti e calcareniti di colore giallino a grana media e grossolana, caratterizzate dalla presenza di macrofossili e da livelli di ciottoli calcarei ben arrotondati e bioerosi. Questo intervallo ha uno spessore di 12 m. circa.*
- *Calcareniti e biocalcareniti di colore giallastro a grana media e grossolana, ben cementate, dello spessore di circa m. 2, che localmente costituiscono il "cappellaccio".*

L'acquifero, nell'area d'interesse, circola a "pelo libero" e normalmente a circa + 30 m s.l.m. Tale falda è caratterizzata da portate elevate (molto prossime ai 10 l/s) e per contro da deboli depressioni. Così come comprovato da studi esistenti nell'area, in corrispondenza del centro abitato di Canosa di Puglia esiste uno spartiacque idrogeologico che indirizza verso l'Adriatico le acque defluenti a Nord, e verso la Fossa Bradanica le acque defluenti nelle zone meridionali.

Dall'esame delle monografie dei pozzi esistenti nell'area, le linee di flusso della falda, nell'area d'interesse, viene individuata in direzione S ovvero S-W, con velocità di deflusso di circa 100 m all'anno.

Il pozzo situato all'interno dello stabilimento SOLVIC ha una profondità pari a circa 300 m e il livello statico della falda si attesta a circa 84 m di profondità dal piano campagna.

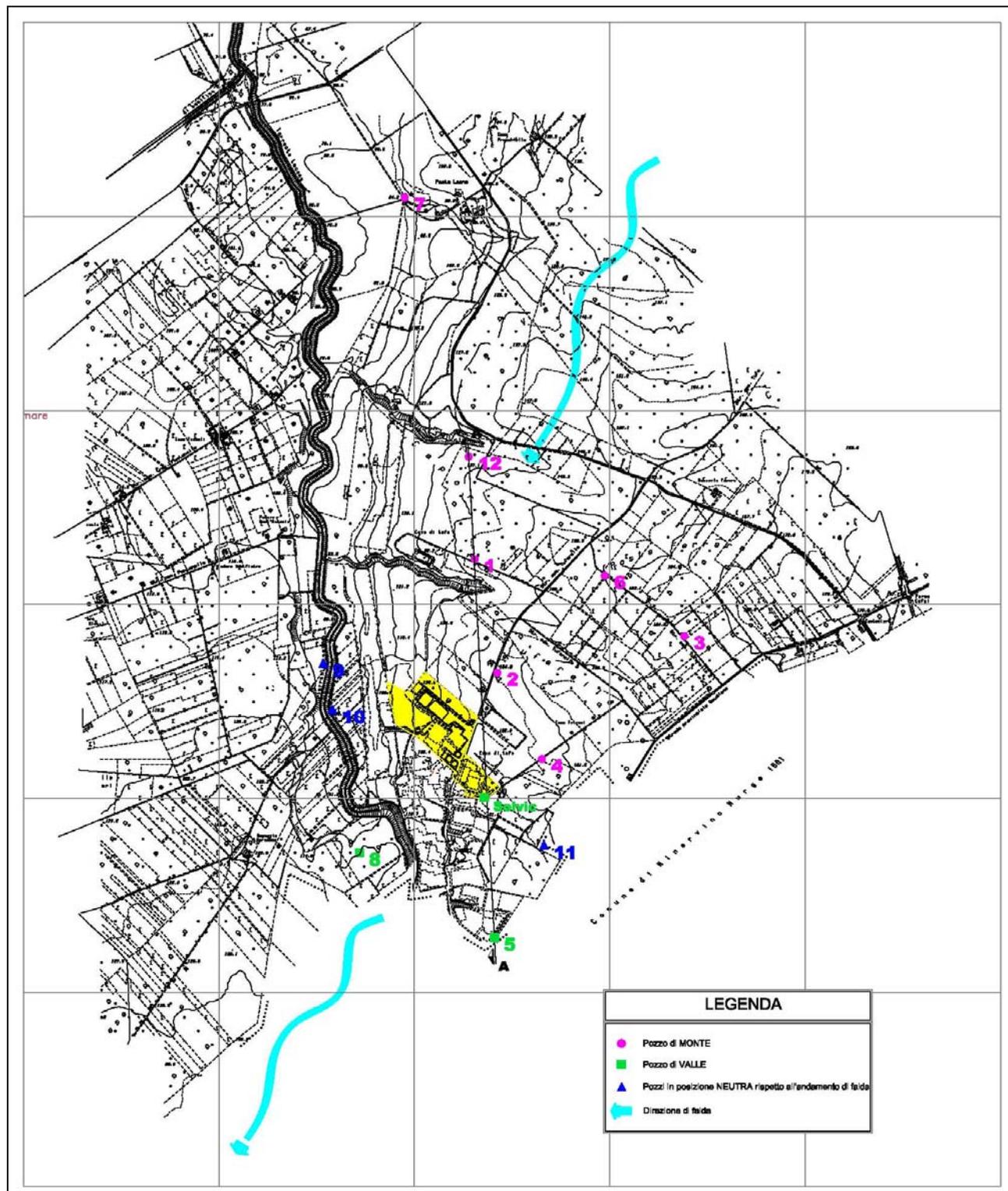


Fig 16 : Planimetria ubicazione pozzi di monitoraggio dell'impianto SOLVIC e indicazione del flusso di falda (Fonte : allegato alla relazione idrogeologica Geol. Mancini)

3.4.2.3. Ubicazione pozzi di monitoraggio della Discarica controllata della Ditta COBEMA S.r.l.

Di seguito si riporta la cartografia allegata al progetto depositato presso il comune di Canosa, relativa all'ubicazione dei pozzi di monitoraggio della discarica non in esercizio della ditta Cobema con indicazione dei pozzi ubicati a monte e a valle della discarica stessa.

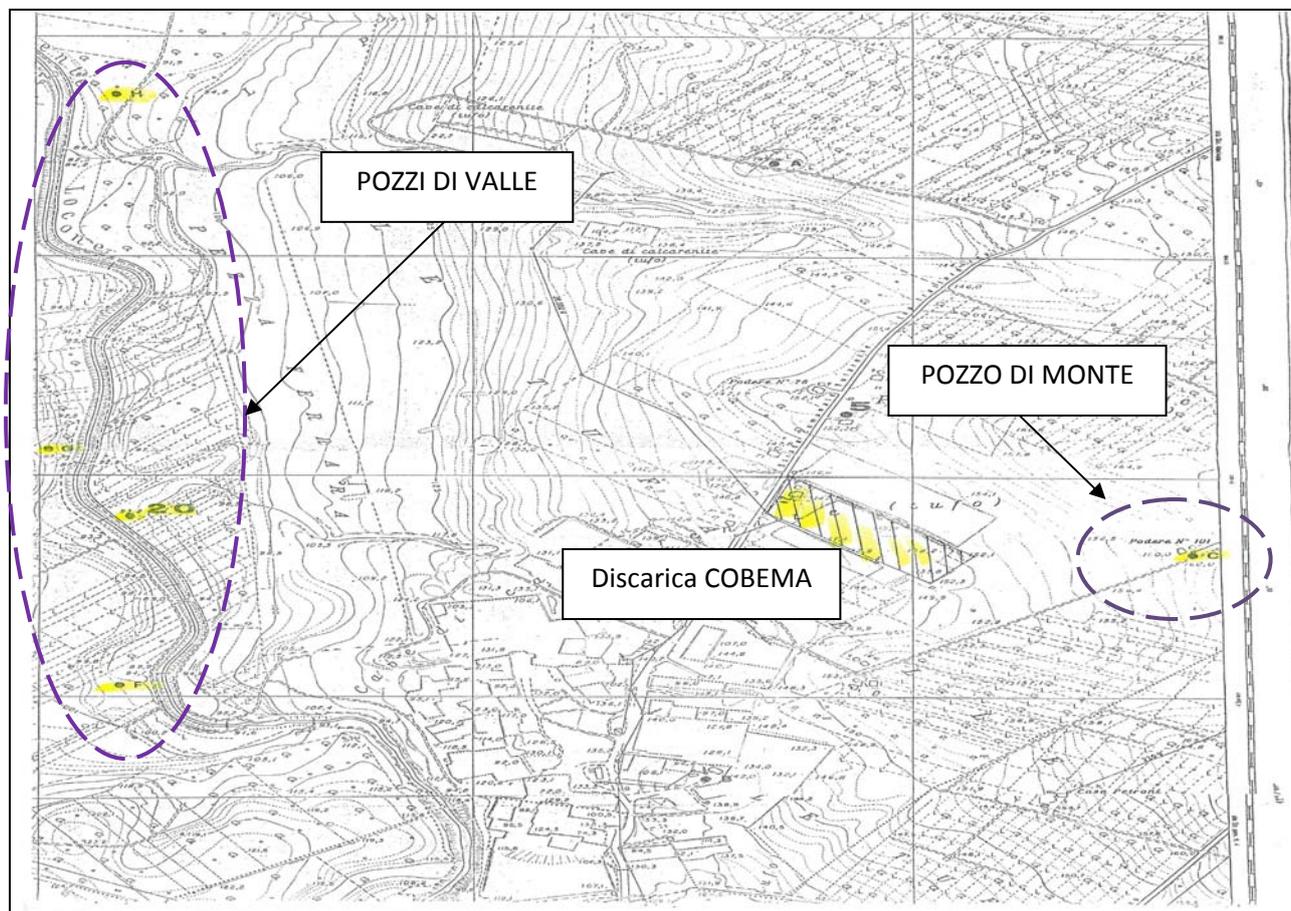


Fig 17 : Planimetria ubicazione pozzi di monitoraggio della Discarica COBEMA

3.4.2.4. Relazione Geologica e geomorfologica Dott.sa Corvasce redatta per la Ditta BLUE S.r.l.

La relazione si riferisce al progetto proposto per la realizzazione di un nuovo impianto di discarica controllata per rifiuti speciali in località Tufarelle, in agro dei comuni di Minervino M. e Canosa di Puglia, redatta dalla Dott.sa Corvasce nel luglio 2008.

La località Tufarelle rappresenta un'area di affioramento della "Calcarenite di Gravina", nota in Puglia con il termine di "Tufo calcareo". Questa formazione rappresenta il primo termine trasgressivo sulla potente successione carbonatica delle Murge, il "Calcarea di Bari", di età cretacea inferiore e superiore che, con il "Calcarea di Altamura", di età cretacea

superiore, costituisce l'ossatura dell'altopiano murgiano. Le successioni carbonatiche del Cretaceo sono sede della falda idrica profonda pugliese. Le principali caratteristiche idrodinamiche di tale falda dipendono dal grado di fessurazione e carsismo dei calcari che la ospitano.

L'intera area delle Murge costituisce quindi una importante unità idrogeologica dove le acque sotterranee circolano secondo livelli idrici preferenziali, irregolarmente distribuiti nello spazio in accordo con il forte grado di anisotropia che caratterizza l'acquifero. Misure effettuate sui pozzi piezometrici della vicina discarica in esercizio gestita dalla società Blue S.r.l. nel comune di Canosa di Puglia, confermano la presenza di una falda, localmente non confinata, la cui superficie piezometrica si stabilizza intorno ai 30 m s.l.m..

Le indagini condotte dal 2004 al 2006 da vari consulenti (dott. geol. P. Pagliarulo; dott. geol. M. A. Corvasce; dott. geol. R. Lopez), fanno riferimento a misure eseguite sui piezometri realizzati nelle aree adiacenti la discarica e su pozzi vicini alla discarica e che intercettano la falda profonda.

La direzione di deflusso individuata è dai quadranti nord orientali verso quelli sud occidentali. Tali asserzioni hanno consentito di individuare i pozzi di monitoraggio della falda a monte e a valle della discarica.

3.4.2.5. Relazione idrogeologica Geostudi S.r.l. redatta per la Ditta DELTA PETROLI S.r.l.

La relazione si riferisce al progetto per una discarica sita nel comune di Minervino Murge al confine con il Comune di Canosa, in località Murgette non distante dall'area di interesse (circa 3,5 km).

I terreni che affiorano nell'area di indagine ed in gran parte della superficie del bacino delle Murge sono rappresentati da due unità stratigrafiche, il Calcarea di Bari (Cretaceo superiore), le "Calcareniti di Gravina" (Plio-Pleistocene) e da modeste coltri di riporto antropico.

Nel sistema Murgiano la circolazione delle acque avviene in pressione e molto spesso al di sotto del livello del mare. Questa caratteristica è imputabile alla presenza, nell'unità carbonatica, di zone integre o scarsamente fratturate, proprio in prossimità del livello del mare, che fungono da barriera impermeabile rispetto alla sottostante formazione fratturata e carsificata.

Nell'area di cava il livello freatico è intercettato a -10, -20 metri al di sotto del livello del mare, con risalita del livello statico dal piano campagna variabile tra 140 e 250 m (informazioni ottenute da pozzi localizzati nel raggio di 2Km).

L'alimentazione del sistema idrografico è assicurata dalle precipitazioni del semestre autunno-inverno. Le vie attraverso le quali le acque di precipitazione meteorica raggiungono l'acquifero profondo sono rappresentate da quei canali (inghiottitoi, doline, lame, fratture) che interessano la compagine carbonatica fino al tetto dell'acquifero.

Emerge dai dati raccolti, l'incongruenza di una falda profonda in pressione associata ad una modesta circolazione superficiale, implicitamente associabile alla presenza di linee di flusso sviluppate. E' possibile supporre che l'alimentazione



dell'acquifero non avvenga sulla verticale del sito ma ad una certa distanza da esso. Inoltre non essendo stata rilevata acqua nei piezometri installati nei fori di sondaggio, si può asserire che sono presenti falde sospese entro 30m di profondità dal piano campagna.

Il deflusso meteorico viene smaltito rapidamente dal reticolo di faglie e fratture di trazione in comunicazione con la rete carsica epigea e profonda. I rilievi geomeccanici effettuati sui fronti cava confermano immersioni prevalenti delle fratture e delle faglie verso SW-SE e NW, direzione coincidente con gli assi di sviluppo regionale della rete carsica. A queste direzioni è comunque necessario sommare una importante componente verticale.

4. INDAGINI PRELIMINARI

Considerata la presenza sull'area di interesse di alcuni impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti, l'area è stata oggetto di investigazione negli anni passati sia per eseguire i monitoraggi previsti nei Piani di cui al D.Lgs. 36/2003, sia per il controllo da parte delle Autorità amministrative e di controllo.

Dall'esame della documentazione presente presso gli uffici comunali e provinciali, le attività di indagine effettuate possono essere considerate quali Indagini preliminari (ai sensi dell'art. 242, comma 2 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.). partendo da quest'ultime si è definito un **Piano di Indagini** con lo scopo di approfondire ed integrare l'investigazione ambientale sull'intero comprensorio, compatibilmente con le risorse finanziarie a disposizione in maniera quanto più organica possibile.

Di seguito si riportano i dati relativi ai pozzi presenti nell'area di interesse e utilizzati come pozzi di monitoraggio dalle singole Ditte che gestiscono gli impianti in esercizio o in post-esercizio.

Ditta COBEMA

Nella Tabella 1 sono stati riportati i pozzi di monitoraggio dell'impianto, ormai non più in esercizio, della Ditta Cobema e sono state riportate sinteticamente le risultanze di alcune analisi chimiche effettuate sui campioni di acqua, eseguite nel corso degli anni che hanno registrato superamenti dei limiti tabellari.

Tab 1 : *Analisi pozzi di monitoraggio discarica esaurita Ditta Cobema*

Pozzo	Proprietà	Quota s.l.m (m)	Ubicazione	Analisi ARPA 21/06/2011	Analisi Cobema 21/06/2011
C	Di Stasi		Monte	valore limite riscontrato per il parametro Ferro pari a 200 µg/l	valore del parametro ferro > CSC pari a 217 µg/l
20	Paolicelli	93.50	Valle	Nessun superamento delle CSC	Nessun superamento delle CSC
F	Pinnelli F.	99.80	Valle	Nessun superamento delle CSC	Nessun superamento delle CSC
G	Pinnelli G.	94.50	Valle	valore del parametro ferro > CSC pari a 2964 µg/l	valore del parametro ferro > CSC pari a 2600 µg/l
H	Fratelli Ferrara		Valle	Nessun superamento delle CSC	Nessun superamento delle CSC

Dall'esame dei dati, si evidenzia il superamento rispetto al valore CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) di cui alla Tab. II Allegato 5 – Titolo V – Parte IV del D.Lgs. 152/06 relativamente al parametro “ferro” nella campagna di monitoraggio eseguita nel 2011, relativamente ai pozzi C, ubicato a monte, e G, ubicato a valle della discarica.

Ditta SOLVIC

Nella Tabella 2 sono stati riportati gli estremi dei pozzi di monitoraggio dell'impianto di trattamento rifiuti liquidi, della Ditta Solvic, per i quali sono state riportate sinteticamente le risultanze. Alcune analisi chimiche, effettuate sui campioni di acqua prelevati nelle campagne di monitoraggio eseguite tra il 2003 e il 2004 e di controllo nel 2009 da parte dell'ARPA Puglia, hanno registrato superamenti dei limiti tabellari.

Tab 2 : *Analisi pozzi di monitoraggio impianto Ditta Solvic*

Pozzo	Proprietà	Profondità (m)	Ubicazione	6 campagne di monitoraggio tra il 2003 e il 2004	Analisi ARPA 16/10/2009
1	Lenoci	210	monte	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 1650 µg/l.	
2	Leone s.	210	monte	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 310 µg/l.	
3	Di Muro D.	278	monte	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 370 µg/l.	
4	Leone L.	300	monte	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 550 µg/l e del parametro Manganese , pari a 88 µg/l.	
5	Di Muro G.	195	valle	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 500 µg/l.	
6	Morra G.	270	monte	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 460 µg/l.	
7	Ferrara Vecchio	140	monte/neutro	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 640 µg/l e del parametro Manganese , pari a 244 µg/l.	
8		-	valle	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 1100 µg/l.	
9	Pinnelli G.	83	neutro	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 300 µg/l.	
10	Paolicelli	130	neutro	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 620 µg/l.	
11	Petroni A.	140	valle	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 460 µg/l.	
12	Ferrara E. M.	180	monte	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 3600 µg/l.	
Solvic	Solvic	-	valle	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 830 µg/l.	Superamento del valore del parametro Ferro , pari a 350 µg/l e lieve contaminazione batterica.

Nella campagna di monitoraggio del 2003 e del 2004, con riferimento al D.M. 471/99, è stato riscontrato un superamento dei valori limite a carico del parametro “ferro”, relativamente a tutti i pozzi e nei pozzi 4 e 7 anche per il “manganese”.

Ditta BLEU

Per la scarica in attività della ditta Bleu, nella Tabella 3 sono stati riportati i pozzi utilizzati per il monitoraggio e i dati delle analisi effettuate da ARPA Puglia nel 2010, in cui si sono registrati dei superamenti dei limiti tabellari.

Tab 3 : *Analisi pozzi di monitoraggio scarica Ditta Bleu*

Pozzo	Proprietà	Profondità (m)	Ubicazione	Analisi ARPA 10/06/2010
P7	BLEU	197		Superamento del valore del parametro Manganese, pari a 260 µg/l.
PZ1	BLEU	156		
PZ2	PZ2	160		
PZ3	PZ3	140		
P8	LENOCI	210	monte	Superamento del valore del parametro Ferro, pari a 277 µg/l.
P6	LEONE S.	210	monte	Superamento del valore del parametro Ferro, pari a 292 µg/l.
P45	S. GIORGIO	300	valle	
P67	CANDELA	117	valle	
P10	DI STASI (2)	210		

Inoltre, l'ARPA Puglia ha effettuato una campagna di monitoraggio relativamente al pozzo P61 in data 10/06/2010 riscontrando il superamento dei valori delle CSC relativamente a : “triclorometano”, “benzene”, “etilbenzene”, “p-xilene”.

Successivamente, in data 21/12/2010, l'ARPA Puglia – Dap BAT ha ripetuto le analisi non riscontrando alcun superamento delle CSC per i parametri analizzati.

Considerazioni

Considerate le peculiarità agricole dell'area con presenza di vari impianti di trattamento rifiuti, il Comune di Canosa ha avviato nel 2008 un Tavolo Tecnico attraverso la sottoscrizione di un Protocollo d'intesa per il coordinamento e l'integrazione delle attività di monitoraggio e di controllo ambientale in località c.da Tufarelle con i gestori degli impianti suddetti e con Enti di Controllo (ARPA Puglia- ASL BAT; Provincia BAT, ENEA, Regione Puglia –Ufficio Bonifiche, ecc.).

In particolare, il Comune di Canosa ha stipulato nel dicembre 2008 con l'ENEA un Protocollo d'Intesa per lo svolgimento di un'attività di supporto tecnico-scientifico per l'attività di monitoraggio dell'area in oggetto. Dalla relazione redatta dalla stessa ENEA per l'incontro del Tavolo Tecnico del 14/02/2009 emerge la necessità di approfondire le conoscenze geologiche e idrogeologiche dell'area considerate le discrepanze rilevate fra i vari documenti tecnici prodotti dalle ditte che gestiscono gli impianti presenti in c.da Tufarelle, in merito soprattutto alla stratigrafia del sottosuolo (variazione spessori delle calcareniti di Gravina) e alla circolazione delle acque sotterranee (individuazione direzione di deflusso).

La proposta sulle attività da mettere in campo veniva individuata in :

- ✓ Monitoraggio da effettuare sui vari comparti ambientali per almeno un anno e, in particolare, per le acque non meno di 4 campionamenti con cadenza trimestrale;
- ✓ Estensione dell'area da indagare con proposta di un'area circolare con diametro di una decina di km rispetto agli impianti presenti;
- ✓ Campionamento di un maggior numero di pozzi (20-25) all'interno dell'area individuata con la realizzazione di nuovi sondaggi – piezometri;
- ✓ Monitoraggio di tutti i p.ti a monte e a valle degli scarichi censiti per il Torrente Locone.

Sulla base di quanto esposto la scrivente Società ha orientato le scelte progettuali nel presente studio, finalizzandole a cercare di dare maggiori elementi conoscitivi al Tavolo Tecnico, mirando ad eseguire attività riguardo :

- analisi quadro idrogeologico dell'area vasta, con analisi della presenza dei pozzi utilizzati per il monitoraggio da parte delle ditte e quelli esistenti dell'area, georeferenziandoli rispetto al sistema informatico territoriale della Regione Puglia e prevedendo dei nuovi piezometri, gestiti direttamente dall'Amministrazione comunale;
- monitoraggio e campionamenti, durante l'intero arco dell'anno, con misurazione nelle diverse stagioni delle quote piezometriche e dei parametri chimico-fisici, con particolare riguardo agli analiti oggetto di superamenti nel corso dell'ultimo decennio
- attività per la definizione delle linee di deflusso della falda, anche con l'ausilio di nuovi piezometri;
- analisi conoscitive sulle altre componenti ambientali : top soil, suolo e aria relativamente agli inquinanti odorigeni e la presenza di polveri sottili.

5. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

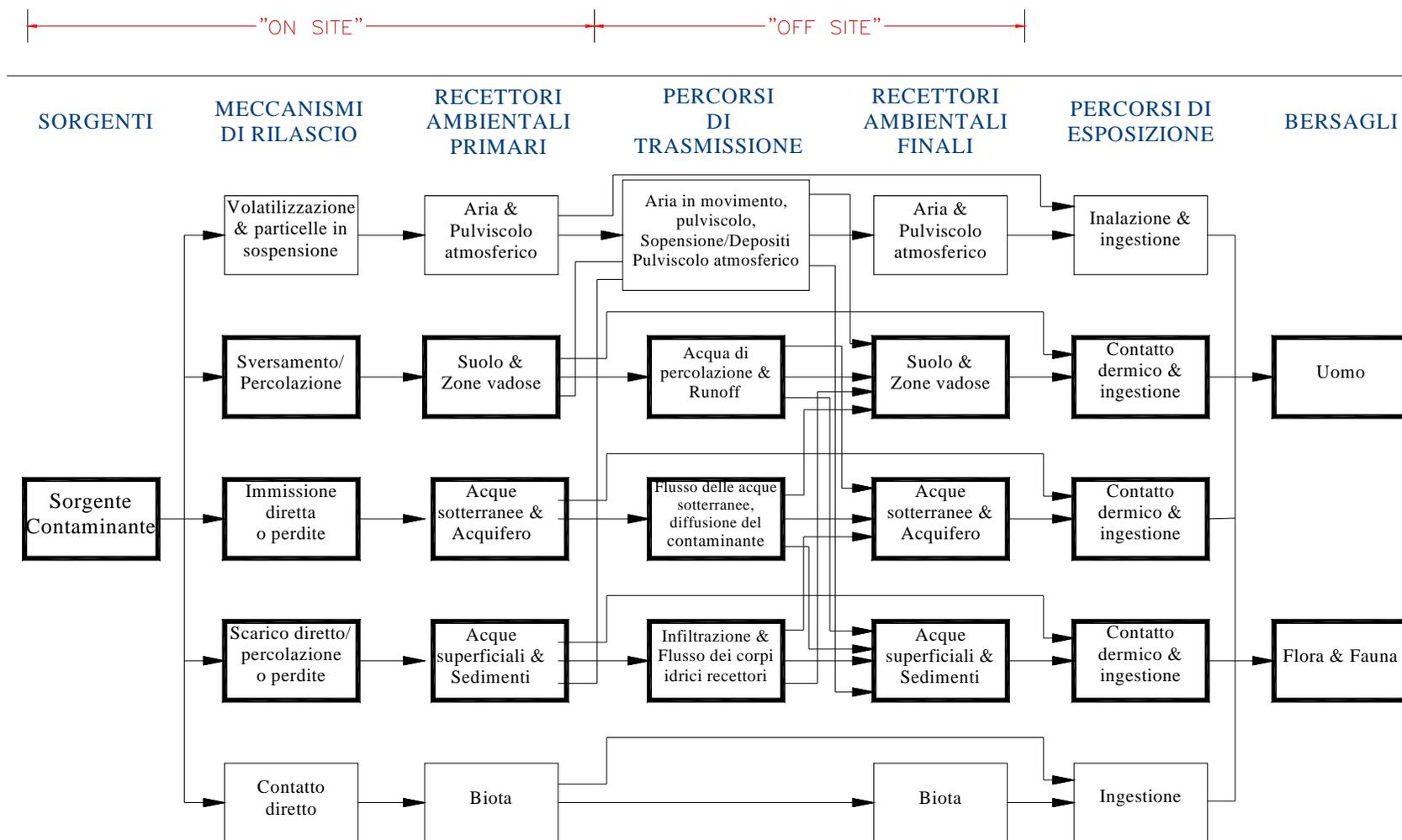
Il Modello concettuale preliminare è realizzato sulla base delle informazioni storiche acquisite presso gli Enti di controllo, le Amministrazioni provinciali e comunali.

L'analisi dei dati esistenti, congiuntamente ai sopralluoghi eseguiti, consente la definizione del modello concettuale preliminare del sito nel quale vengono definiti:

- le caratteristiche specifiche del sito, in termini di fonti di contaminazione e/o di potenziale contaminazione;
- l'estensione, caratteristiche e qualità preliminari delle matrici ambientali, influenzate dalla presenza dell'attività esistente o passata svolta nell'area;
- i potenziali percorsi di migrazione, dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati;
- i bersagli della contaminazione.

Il modello concettuale preliminare, così come definito, dovrà successivamente essere verificato ed eventualmente corretto dagli esiti del Piano di Indagini Ambientali, redigendo la definizione del Modello Concettuale Definitivo.

Al fine di fornire un visione complessiva del modello concettuale, si riporta di seguito uno schema che consente di visualizzare, a partire dalle sorgenti di potenziale contaminazione, il percorso logico che individua i recettori ambientale finali ed i bersagli del potenziale inquinamento.



SCHEMA DI FLUSSO
MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Fig. 18 :



Sulla base della ricostruzione storica delle attività presenti sul sito e, soprattutto, degli studi e indagini ambientali effettuate sul sito come sopra descritto è stato, quindi, formulato il **modello concettuale del sito**, ovvero l'insieme dei **possibili scenari di rischio**.

L'insieme dei diversi scenari individua quindi le fonti di eventuali contaminazioni, i percorsi di migrazione degli inquinanti e i possibili bersagli. Si riporta in Fig. 19 la rappresentazione grafica (con l'ausilio di un diagramma a blocchi) del modello concettuale del sito.

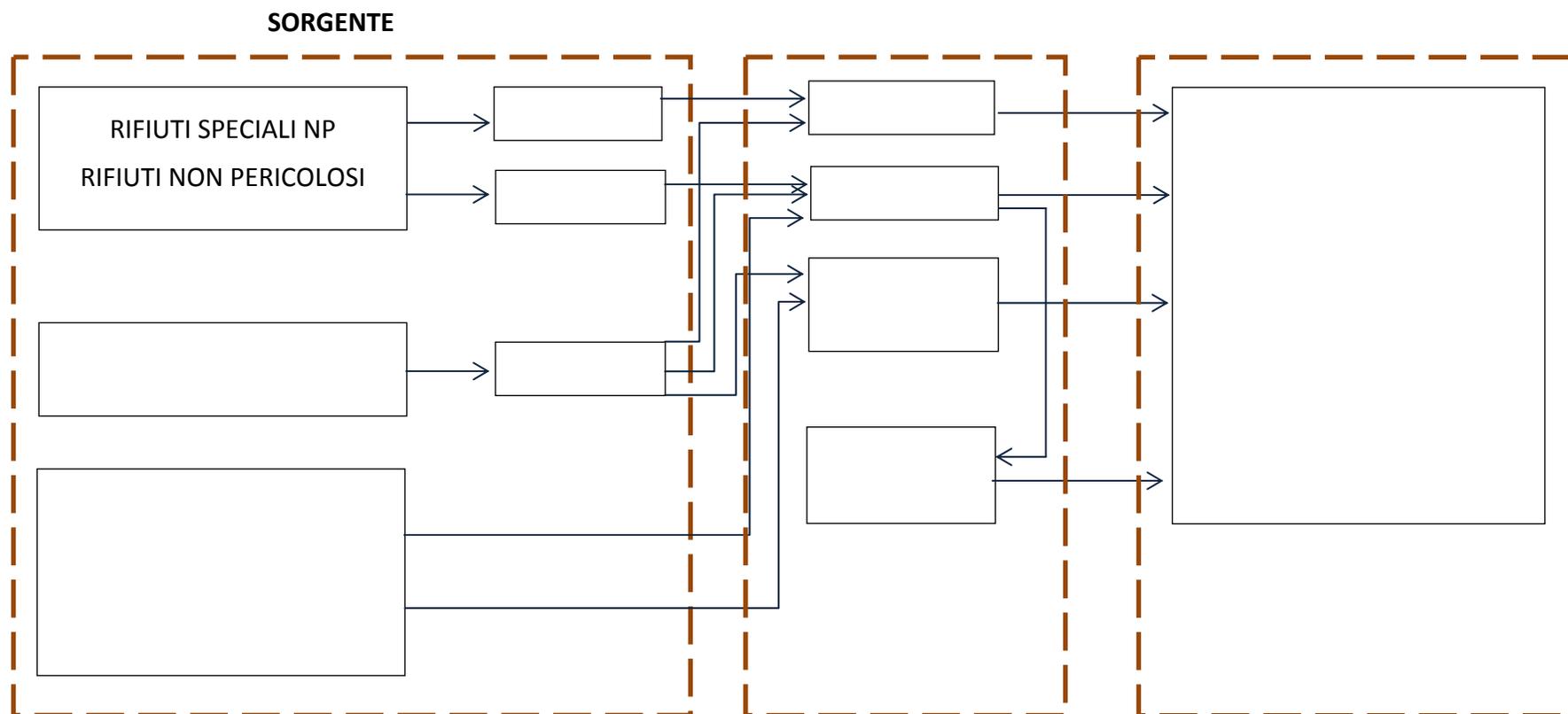


Fig. 19 : Rappresentazione grafica del modello concettuale

6. PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINI

Il Piano di Indagini ambientali è finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee, con i seguenti obiettivi:

- verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee; definire il grado, l'estensione volumetrica dell'inquinamento;
- individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti, dalle fonti verso i potenziali recettori;
- ricostruire le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area, al fine di sviluppare il **modello concettuale definitivo** del sito;
- ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio sito - specifica;
- individuare i possibili recettori.

Dagli studi effettuati sul sito e dalle indagini ambientali già svolte è emerso che il comparto ambientale maggiormente bersaglio di potenziale inquinamento è da considerarsi l'acquifero profondo.

La documentazione acquisita risulta spesso contraddittoria, non idonea a definire univocamente lo stato idrogeologico del sito in esame.

Per tale motivazione è necessaria una conoscenza approfondita delle condizioni idrogeologiche ed idrochimiche del territorio, che risultano essere indispensabili per l'interpretazione e l'analisi delle risultanze delle attività di monitoraggio della falda e per l'interpretazione dei risultati nelle operazioni di controllo.

6.1. Descrizione delle attività del Piano di Indagini

Le attività proposte nel Piano di Indagine per la caratterizzazione del comprensorio di c.da Tufarelle sono finalizzate ad acquisire maggiori informazioni di carattere idrogeologico dell'area investigata ed a verificare, mediante analisi su campioni di suolo, sottosuolo e acque di falda, la presenza di eventuali contaminazioni.

Pertanto, saranno effettuate le seguenti attività :

- ✓ **Rilievo della falda acquifera** : ossia saranno effettuate misure di livello della falda acquifera effettuate su pozzi e piezometri mediante apposita sonda (freametro) che rileva la profondità della tavola d'acqua rispetto al piano campagna (soggiacenza della falda), in condizioni statiche;
- ✓ Indagini per raccogliere maggiori informazioni sulla **direzione del deflusso della falda acquifera**, mediante l'utilizzo di traccianti con sistema multipozzo;
- ✓ Realizzazione di **n° 2 sondaggi geognostici** e prelievo di campioni di terreno nei primi metri (n. 2 campioni per ogni sondaggio);
- ✓ Realizzazione di **n° 2 pozzi piezometrici**, utilizzando i due fori di sondaggio geognostico, ad integrazione dei pozzi/piezometri esistenti;
- ✓ Prelievo di **n° 10** campioni di **top soil**;
- ✓ Prelievo di complessivi **n° 22 campioni di acqua** dai piezometri di nuova realizzazione e dai pozzi/piezometri di monitoraggio presenti nell'area investigata (cfr. All. T3 e T4);
- ✓ **Analisi chimico-fisiche di laboratorio** sui campioni di terreno e acque di falda prelevati;
- ✓ Attività di **monitoraggio** della falda acquifera da eseguirsi nell'arco dell'anno mediante n° 3 campagne che riguarderanno il rilievo delle quote piezometriche e il prelievo di campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimico-fisiche di laboratorio;
- ✓ Monitoraggio della componente **aria** mediante rilevamento diretto (in campo) delle sostanze aerodisperse quali : polveri, sostanze odorigene e biogas, nonché mediante misurazioni fonometriche per il controllo della rumorosità ambientale dell'area di interesse.

Per maggiori dettagli tecnici sulle attività descritte si rimanda all'elaborato specifico di riferimento (All. **R2** *Relazione tecnica e Piano di Indagini*).



7. DURATA DELLE ATTIVITÀ

Le attività previste dal Piano di Indagini avranno la durata di un anno e saranno svolte secondo quanto indicato nel cronoprogramma allegato al progetto (cfr. All. R7).

Le attività per la caratterizzazione dell'area di interesse saranno svolte nell'arco di 3 mesi; nei 9 mesi successivi saranno svolte n° 3 campagne per il monitoraggio delle acque di falda.

8. IMPORTO LAVORI E QUADRO ECONOMICO

L'importo dei lavori ammonta a € **188.940,00**, di cui € 940,00 per oneri della sicurezza e € 188.000,00 per l'esecuzione delle attività di indagini di caratterizzazione del sito suddivisi nelle seguenti categorie:

• esecuzione sondaggi e prove in situ	€ 86.235,72
• prelievo campioni	€ 3.395,08
• analisi di laboratorio	€ 34.248,40
• monitoraggio	€ 64.120,80
TOTALE	€ 188.000,00

QUADRO ECONOMICO		
NATURA	VOCI	EURO
A) SOMME A BASE D'APPALTO	1) Importo lavori a base d'asta	188 000,00
	2) Oneri per la sicurezza	940,00
A) TOTALE LAVORI (1+2)		188 940,00
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B1) Spese tecniche di progettazione	8 000,00
	B2) Spese tecniche per la Direzione Lavori e Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	6 000,00
	B3) Spese per collaudo Tecnico-amministrativo ed altri eventuali collaudi specialistici	2 500,00
	B4) Indagini ambientali (ARPA PUGLIA)	11 000,00
	B5) Rilievi e indagini geologiche integrative	1 600,00
	B6) Incentivo ex art.92 del D.lgs. 163/2006 (2% su A)	3 778,80
	B7) Spese per pubblicità	500,00
	B8) Spese per gara	1 000,00
	B9) Contributo a favore dell'Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici (Deliberazione A.V. 24/01/2008)	500,00
	B10) Imprevisti	201,20
	B11) I.V.A sui lavori 10%	18 894,00
	B12) I.V.A (21%) ed eventuali altre imposte	7 086,00
B) TOTALE SPESE		61 060,00
TOTALE IMPORTO PROGETTO (A + B)		250 000,00