

*REGIONE PUGLIA*  
*COMUNE DI COPERTINO*

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E MODIFICA DEL  
PIANO DI RECUPERO DELLA CAVA SITA NELLA  
LOCALITA' "LI TUMI"

p.lle 27, 28, 61 (parte), 62 (parte), 63 (parte), 65, 66, 77, 78 e  
79 del Foglio di mappa 51 del Comune di Copertino

**ELABORATO:** Relazione geologica e geotecnica

*I Tecnici:*  
*Geol Francesco Quarta*



*Geol. Gianluca Selleri*



Ottobre 2025

*REV.1*

## 1 - PREMESSA

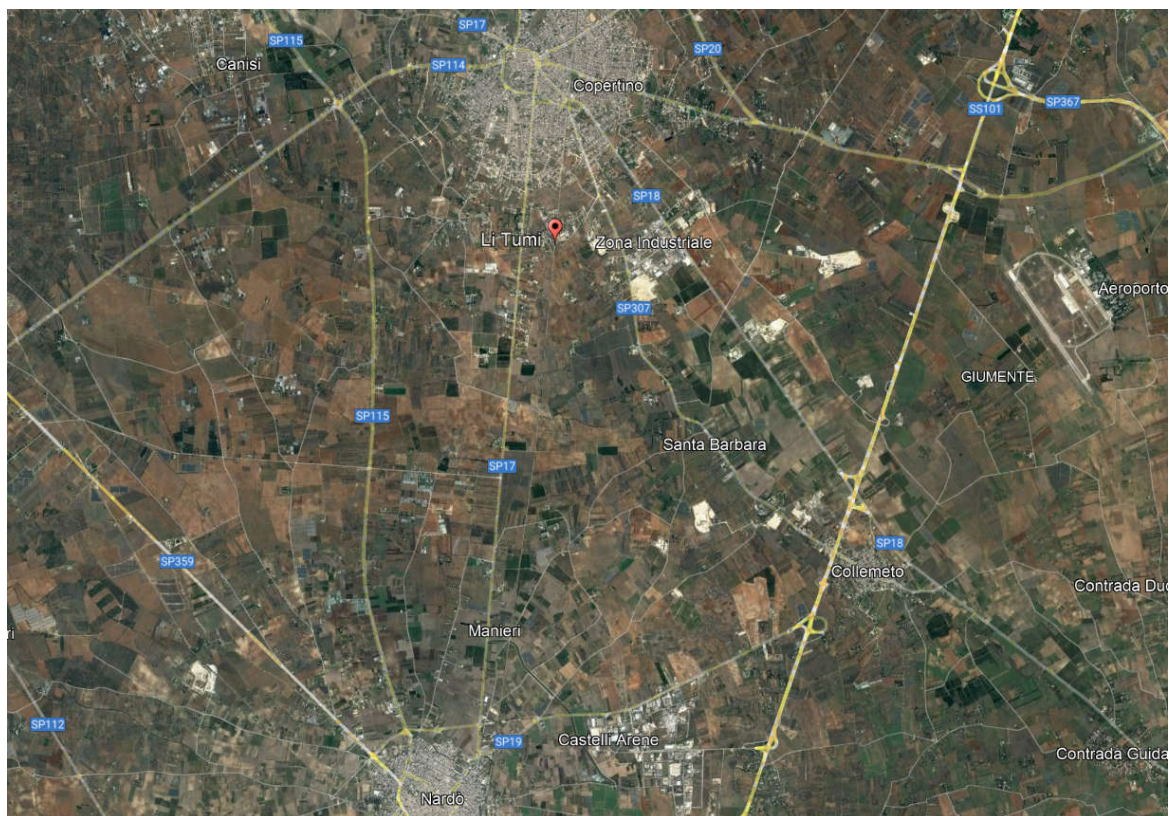
La società “La Nuova Ciccarese Costruzioni srl” con sede legale in Copertino (LE) in contrada “Li Tumi”, P.IVA 04010410753, intende ottenere l’autorizzazione all’ampliamento della coltivazione della cava di calcare sita in località “Li Tumi” (Fig. 1.1) e autorizzata con decreto n. 28/MIN del 18.06.1996 e successiva proroga concessa con D.D. n. 213 del 10/06/2015.

L’ Autorizzazione vigente interessa le p.lle 27, 28, 61 (parte), 62 (parte), 63 (parte), 65, 66, 77, 78 e 79 del Foglio di mappa 51 del Comune di Copertino.

L’area su cui si intende ampliare l’attività di coltivazione è adiacente a quella autorizzata ed insiste sulle particelle 61 (porzione rimanente) e 63 (porzione rimanente), 88, 23, 55, 57, 96, 56, 379, 383 del Foglio di mappa 51, tutte nella disponibilità della Ditta in forza di un comodato d’uso gratuito con il proprietario. Le particelle effettivamente coltivate saranno la 61 (porzione rimanente), 63 (porzione rimanente), 88, 23, 55, 57, 96, 56 mentre le particelle 379 e 383 saranno adibite a piazzale.

Il progetto prevede il successivo recupero ambientale del sito di coltivazione per parziale ritombatura e restituzione agli usi agricoli.

La cava attualmente in coltivazione e le particelle dell’ampliamento si collocano nel perimetro di un’area estrattiva dove l’attività di coltivazione è iniziata in tempi remoti come testimoniato dai numerosi e frequenti fronti scavo che interessano le campagne limitrofe oggi anche riconvertite in uliveti e come evidente anche dalla lettura della cartografia IGM in scala 1:25000.



*Fig. 1.1 – Individuazione del sito di interesse su immagine satellitare*

## **2 – DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA' IN ESSERE E DEGLI OBIETTIVI PROGETTUALI**

L'attività lavorativa autorizzata, che continuerà ad essere svolta anche sull'area in ampliamento, consiste nell'estrazione e frantumazione di pietra calcarea in forza del decreto n. 28/MIN del 18.06.1996 sulle particelle 27, 28, 61 (parte), 62 (parte), 63 (parte), 65, 66, 77, 78 e 79 del Foglio 51 per una superficie complessiva di Ha 8.00.00 e per la durata complessiva di anni 14 (considerando anche l'ultimo anno dedicato esclusivamente al completamento del recupero ambientale del sito). Questa prima autorizzazione è stata prorogata con D.D. n. 69 del 19/05/2009 del Servizio Attività estrattive della Regione Puglia fino al 2012; ad oggi l'attività è in esercizio in forza della autorizzazione alla proroga concessa con D.D. n. 213 del 10/06/2015. Per intervenuto cambiamento della ragione sociale, con la Determinazione Dirigenziale del Settore Area Politiche per l'ambiente, le Reti e la Qualità Urbana – Servizio Attività Estrattive n. 69 del 19/05/2009 e relativa Autorizzazione/Voltura n. 348 del 7/8/2012 l'attività è stata anche trasferita alla ditta “La Nuova Ciccarese Costruzioni S.r.l.”

In ultimo, con Determinazione N. 452 del 21.12.2022 del DIPARTIMENTO AMBIENTE, PAESAGGIO E QUALITA' URBANA SEZIONE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI SERVIZIO VIA e VInC della regione Puglia ha escluso la cava in oggetto dalla procedura di Valutazione di impatto Ambientale ex art. 29 co.3 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.,.

La originaria autorizzazione alla coltivazione prevedeva lo sfruttamento del giacimento sino alla profondità di 30 m dal piano campagna circostante, cioè sino ad una quota di circa di 4 m slm, che si traduce in un franco dalla superficie piezometrica della falda profonda di meno di 2 m. Tale franco, in base ai regolamenti intervenuti negli anni successivi, è stato considerato insufficiente a garantire un'adeguata protezione della falda rispetto a eventuali sversamenti di sostanze inquinanti. Pertanto, con parere rilasciato dall'Autorità di Bacino Puglia con nota in atti n. 2383/A.ES del 21.04.2009, è stato prescritto alla Ditta di limitarsi, nei settori non ancora scavati, alla profondità corrispondente alla quota di 12 m slm (-21 m circa dal p.c.), mentre dove tale quota risultava già essere stata superata, di avviare l'attività di recupero –e adeguare il relativo Piano-, con la ricostituzione di uno strato di “terre e rocce da scavo” e terreno vegetale sino al raggiungimento della quota prescritta. L'Adeguamento del Progetto di Recupero del fondo cava alle prescrizioni dell'AdB Puglia è stato autorizzato con Atto Dirigenziale n. 87 del 30/04/2014 del Settore Area Politiche per lo Sviluppo Economico, il Lavoro e l'Innovazione – Servizio Attività Economiche Consumatori.

L'attività estrattiva, attualmente, procede con la formazione di piani discendenti delimitati da fronti alti mediamente circa 4-5 m con inclinazione di circa 70° e dunque con la realizzazione di scarpate a gradoni collegati da rampe transitabili con mezzi pesanti, e aventi una pendenza di circa 9°. Tutta l'area interessata dall'estrazione è delimitata e recintata e provvista di opportuna segnaletica.

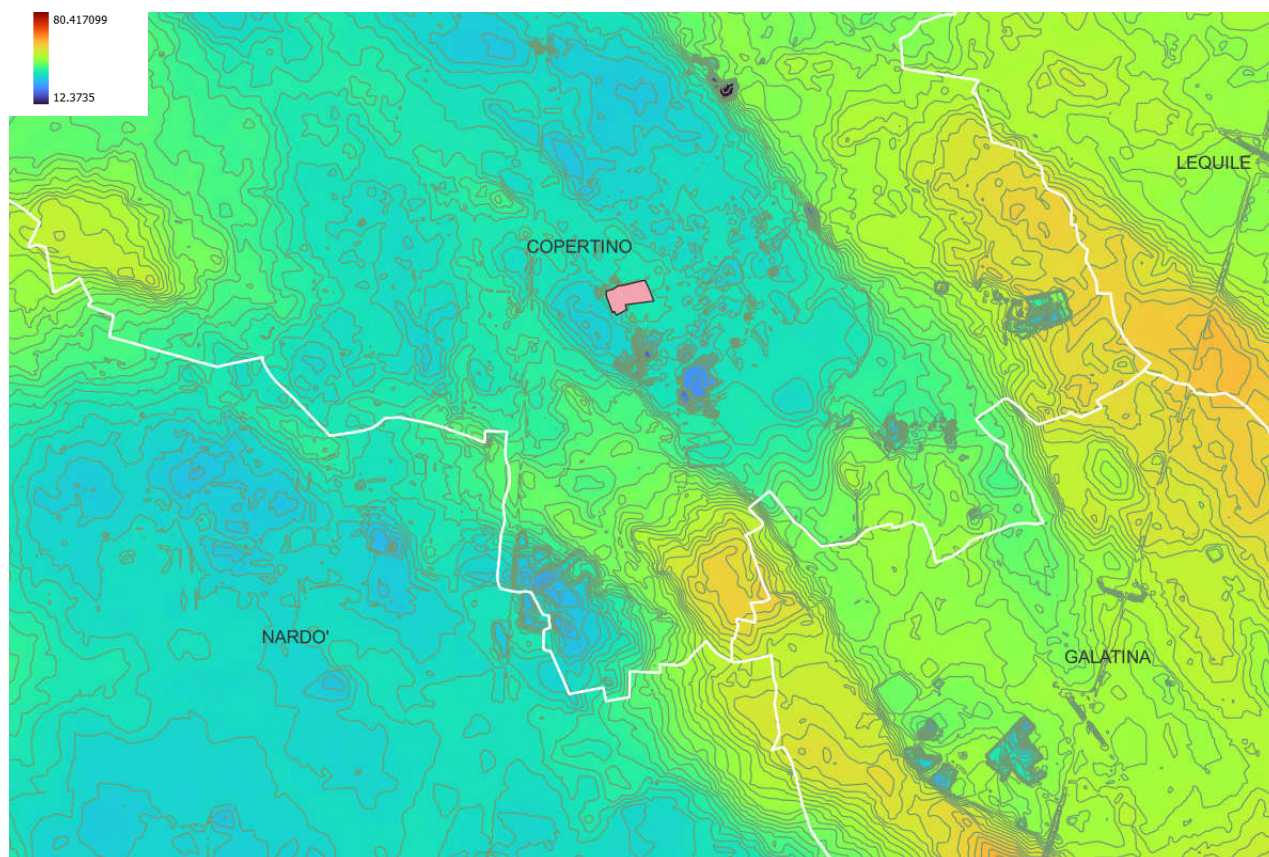
La coltivazione del giacimento avviene con l'uso di escavatore o martellone che provvedono all'estrazione dei blocchi calcarei ed alla loro riduzione volumetrica. Tale materiale viene poi caricato su camion a cassone ribaltabile con l'ausilio di pale meccaniche per il trasporto fino al frantoio primario ubicato in cava per la frantumazione nelle pezzature: Sabbia, Breccia, Graniglia, Breccione 30/40, Breccione 40/70. Il materiale prodotto è immesso interamente in commercio come inerti frantumati.

Rispetto all'attività già svolta l'ampliamento di progetto è funzionale a permettere una coltivazione più razionale del giacimento (anche grazie all'abbassamento dell'alzata dei fronti di cava realizzati con il primo progetto di coltivazione autorizzato con decreto n. 28/MIN del 18.06.1996) e consente di estendere l'attività già in essere su un periodo di tempo più ampio al fine di consolidare gli investimenti economici già realizzati dalla società e di pianificare e sviluppare gli investimenti futuri. L'ampliamento garantirà sia la produzione, quale condizione indispensabile per l'attività industriale in essere, sia la realizzazione delle opere indispensabili per una coltivazione razionale del giacimento.



### 3 - CARATTERI GEOMORFOLOGICI, ALTIMETRICI E GEOLOGICO-STRATIGRAFICI DEL SITO

L'area vasta in cui ricade la cava di interesse corrisponde ad un'ampia fascia di territorio salentino compresa tra gli abitati di Copertino, Nardò e Collemeto. Questo settore si presenta sostanzialmente piatto sotto l'aspetto altimetrico e caratterizzato da una generale e alquanto blanda pendenza dal quadrante di SE a quello di NW; le quote topografiche sono comprese tra 50 e 30 m slm (Fig. 3.1).



*Fig. 3.1 – Caratteri altimetrici del territorio*

Il Salento leccese è il settore emerso più meridionale dell'avampaese apulo ed è costituito da un potente substrato carbonatico, rappresentato dalla successione calcareo-dolomitica mesozoica della Piattaforma Apula ricoperta discontinuamente da diverse unità carbonatiche neogeniche. Su questo substrato poggiano estese ma sottili coperture marine prevalentemente terrigene (sabbie, limi ed argille) riferibili al Pleistocene medio – superiore.

Da un punto di vista strutturale la parte leccese della penisola è caratterizzata dalla presenza di basse dorsali, allungate in direzione NW-SE o NNW-SSE, corrispondenti ad “alti” morfostutturali dove affiorano le rocce più antiche, che delimitano strette depressioni tettoniche e morfologiche dove invece affiorano le unità più recenti.

Il territorio di Copertino ricade proprio in una di queste depressioni tettoniche; essa ha una scarsa evidenza morfologica ed altimetrica ma è chiaramente riconoscibile sotto l'aspetto tettonico per la presenza di due alti strutturali e di una zona centrale corrispondente ad un basso strutturale,

contraddistinta dall'affioramento di unità molto recenti (del Pleistocene inferiore e medio). In ragione di questo particolare assetto la serie geologica affiorante nei limiti del territorio comunale è rappresentata da distinte unità ascrivibili globalmente ad un intervallo temporale compreso tra il Cretaceo superiore ed il Pleistocene medio durante il qual si sono succedute distinte fasi di sedimentazione e tettoniche.

Dalla più antica alla più recente le unità che si rinvergono in affioramento od anche solo nel sottosuolo sono rappresentate da:

- Calcare di Altamura (Cretaceo superiore)
- Formazione di Galatone (Oligocene)
- Formazione di Lecce (Oligocene – Miocene inferiore)
- Pietra leccese (Miocene medio - superiore)
- Calcarenite di Gravina (Pleistocene inferiore)
- Depositi terrigeni del Pleistocene medio

Le aree di affioramento di queste unità litostratigrafiche sono state perimetrare in Fig. 3.2

#### Calcare di Altamura

I terreni riferibili alla Formazione del Calcare di Altamura affiorano estesamente nella porzione orientale e occidentale del territorio comunale e si rinvergono ubiquitariamente nel sottosuolo. La formazione è rappresentata da una successione irregolare e ben stratificata di calcari micritici di colore bianco, di norma con strutture a lamine organiche (stromatoliti) e sedimentarie, di calcari dolomitici e dolomie calcaree di colore grigiastro e subordinatamente di dolomie di colore nocciola o anche nerastro. Tale successione è esposta per alcune centinaia di metri ma di fatto è notevolmente più potente rappresentando la parte alta della successione carbonatica giurassico – cretacea che costituisce l'ossatura del substrato geologico regionale.

In seno alla successione, localmente, sono presenti dei sottili livelli di argille residuali e di brecce che marcano delle superfici di emersione ed erosione più o meno estese.

Gli strati hanno una potenza compresa tra il decimetro ed il metro. I macrofossili sono rari; l'associazione microfossilifera è invece abbondante e rappresentata da prevalenti foraminiferi bentonici (*Accordiella conica*, *Murciella cuvillieri*, *Moncharmonia apenninica*, *Raadshowenia selentina*, *Raphydionina liburnica*), ostracodi e oftalmidi. Questa associazione fossilifera e l'assenza di detrito grossolano suggeriscono un ambiente di sedimentazione di bassa energia di piana intertidale con associate paludi algali (piattaforma carbonatica interna). Sulla base del contenuto paleontologico la successione può essere riferita al Campaniano (Bosellini & Parente, 1994). Il limite inferiore della unità non affiora; il limite superiore è inconforme, discordante con le unità più recenti.

L'unità sopra descritta corrisponde in parte al Calcare di Melissano di Bosellini & Parente (1994). Non esiste piena corrispondenza, inoltre, anche tra la denominazione utilizzata in questo lavoro e quella di

Calcare di Melissano proposta da Martinis (1969) e ripresa dagli autori della Carta Geologica d'Italia, con la quale è indicata la porzione prevalentemente calcarea della successione carbonatica giurassico – cretacea affiorante sul territorio salentino.

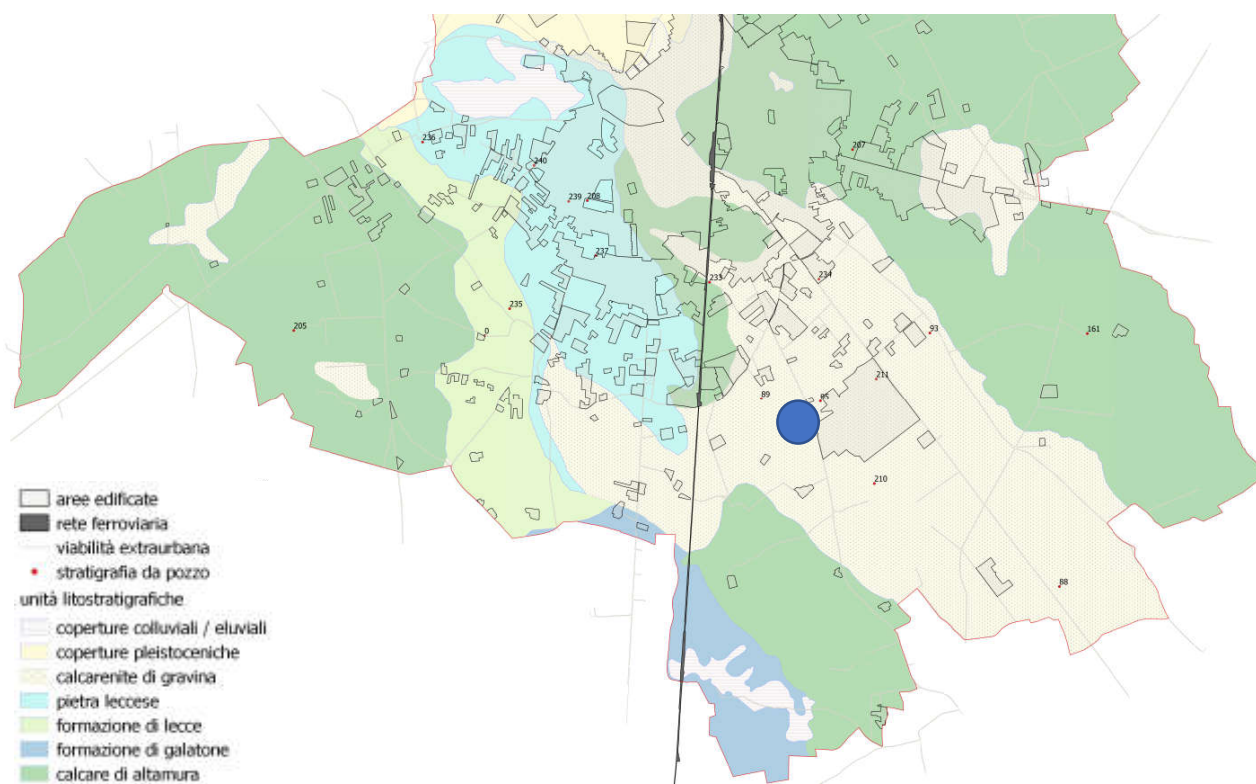


Fig. 3.2 – Carta geologica del settore centrale e meridionale del territorio comunale di Copertino

#### Formazione di Galatone

Questa unità poggia sul Calcare di Altamura ed è rappresentata da una successione di calcari, calcari - marnosi, calcari dolomitici e silt marnoso argillosi con ricorrenti associazioni micro e macro-faunistiche oligotipiche. Generalmente gli strati presentano una laminazione piano parallela e strutture stromatolitiche o da disseccamento. L'ambiente di sedimentazione è lagunare con oscillazioni della salinità. La formazione è trasgressiva sul substrato carbonatico cretaceo ed è potente 10 - 15 metri; al tetto si rinviene la Formazione di Lecce, la Pietra leccese e la Calcarenite di Gravina. Questa unità affiora nella porzione meridionale e centro occidentale del territorio comunale

#### Formazione di Lecce

Affiora nella porzione centro occidentale del territorio comunale e si rinviene nel sottosuolo. E' rappresentata da una successione irregolare di calcari detritici e biodetritici di colore variabile dal biancastro all'avana con *Scutella* e macroforaminiferi. La facies tipica dell'unità è rappresentata da calcareniti a grana medio fine di colore biancastro. L'unità è trasgressiva sulla Formazione di Galatone; al tetto può essere presente la Pietra leccese. La sua potenza è di 10 – 15 metri.

## Pietra leccese

La Pietra leccese è ben nota in letteratura geologica per il suo ricco contenuto paleontologico (molluschi, coralli isolati, denti di Elasmobranchi, ossa di vertebrati) e perché da tempi immemorabili è utilizzata in tutto il Salento leccese come materiale da costruzione. Alla scala dell'affioramento si presenta come una roccia carbonatica debolmente marnosa, di granulometria in genere fine e di colore prevalentemente avana con tonalità da chiare fino al bruno-tabacco, non stratificata o mal stratificata in banchi, con dispersi rari o rarissimi macrofossili. Da un punto di vista petrografico è costituita da biomicriti e biospariti a foraminiferi planctonici con piccoli granuli apatitici e gusci di foraminiferi fosfatizzati.

Verso l'alto le biomicriti divengono con gradualità glauconitiche ed assumono un colore verdastro. All'interno di questo intervallo che è indicato dai cavatori col nome di "piromafo" è evidente una maggiore concentrazione di noduletti apatitici e di fossili. Tra i fossili più comuni si possono ricordare *Pycnodonte*, *Flabellipecten* ed *Amusium*. Localmente la potenza della Pietra Leccese è di pochi metri.

## Calcareenite di Gravina

I terreni riferibili alla Calcareenite di Gravina poggiano direttamente sul substrato cretaceo o sulla successione miocenica. Affiorano estesamente immediatamente a SW dell'area di intervento. L'unità è localmente rappresentata da calcari detritico-organogeni di colore bianco o giallastro, di granulometria variabile da arenitica grossolana a siltitica, porosi, variamente cementati e a luoghi fossiliferi, cui si intercalano lenti e strati di sabbie siltose calcareo-marnose giallastre con abbondanti noduli diagenetici. Il contenuto macrofossilifero è abbondante e contraddistinto dalla presenza dei così detti "ospiti nordici" che ne permettono la chiara attribuzione, almeno nei limiti del territorio salentino, al Pleistocene inferiore. Nei limiti del settore rilevato la potenza massima di questa unità non è superiore a 15-20 m.

La denominazione di Calcareenite di Gravina, almeno nei limiti della penisola salentina corrisponde alla Calcareenite del Salento di Bossio et alii, 1987. Anche sulla Carta Geologica d'Italia è usata la denominazione di Calcareenite del Salento ma con riferimenti cronologici al Quaternario, al Calabrianico e anche al Pliocene; tale denominazione, tuttavia, almeno nel suo significato originale non ha più ragione di essere utilizzata.

## Depositi terrigeni del Pleistocene medio

Nei limiti dell'area di interesse la successione limoso-argillosa del Pleistocene medio poggia costantemente su calcareniti del Pleistocene inferiore (Calcareenite di Gravina) o direttamente sul substrato calcareo dolomitico preneogenico.

Superiormente è rappresentata da limi sabbiosi e sabbie limose di quarzo e mica, di colore giallognolo, spesso sottilmente stratificati, localmente in eteropia con arenarie ben cementate e nella parte bassa



da marne, argille limose e argille sabbiose grigio-verdognole con abbondanti brachiopodi. La frazione carbonatica della successione è costituita quasi esclusivamente da resti e gusci interi di ostreidi e di foraminiferi. Il contenuto paleontologico si caratterizza per la presenza di una fauna scarsa e poco differenziata.

La sedimentazione della parte sabbiosa è avvenuta probabilmente in un mare poco profondo ma comunque al di sotto della wave base. La parte sommitale dell'unità, più grossolana e cementata, potrebbe rappresentare la chiusura del ciclo e quindi corrispondere alla fase di regressione con graduale diminuzione di profondità del bacino fino alla completa emersione.

Con riferimento specifico al sito di interesse si rileva che nel tratto alto dei fronti di escavazione esistenti affiorano calcareniti ascrivibili alla Calcarenite di Gravina, rappresentate specificatamente da calcari detritico-organogeni di colore giallastro e di granulometria arenitica grossolana, porosi e variamente cementi. Al fondo cava e nella porzione bassa dei fronti di escavazione, mediamente a 10 m di profondità rispetto al p.c., affiorano invece calcari grigiastri ascrivibili alla formazione del Calcare di Altamura.

## **4 – ACQUE SOTTERRANEE, ASSETTO IDROSTRUTTURALE E CARATTERI IDROGEOLOGICI**

### **4.1 Premessa**

Gli studi condotti negli anni da numerosi ricercatori, confermati dai risultati delle perforazioni di pozzi per acqua effettuate su tutto il territorio salentino da privati e da enti pubblici (Consorzi di bonifica, Ente Irrigazione di Puglia e Basilicata, Acquedotto Pugliese), hanno dimostrato che nel basamento carbonatico mesozoico della penisola, attraversato da una fitta rete di fessure e di condotte carsiche, circola una potente falda di acqua dolce, detta falda di base o profonda, sostenuta e confinata inferiormente, in virtù della sua minore densità, da acqua salata di origine marina che si è intrusa nel sottosuolo della penisola e stabilisce un collegamento idraulico sotterraneo fra il Mare Ionio ed il Mare Adriatico.

La falda di acqua dolce è in equilibrio dinamico con l'acqua marina di intrusione continentale secondo la legge di Ghyben-Herzberg ed assume una configurazione lenticolare, con spessori maggiori nella parte centrale della penisola dove i carichi idraulici raggiungono al massimo il valore di 3 m s.l.m. e minimo lungo costa. Questa differenza di carico idraulico determina un gradiente diretto dall'interno verso la costa, pertanto, le acque della falda di base si muovono naturalmente verso mare dove si scaricano attraverso sorgenti costiere e polle sottomarine.

La separazione tra l'acqua dolce e la sottostante acqua salata non è netta ma avviene attraverso una zona di transizione con acqua salmastra a salinità crescente rapidamente con la profondità. La potenza di questa zona di transizione è dell'ordine di un centinaio di metri nei settori più interni della penisola e si va riducendo fino a pochi metri nelle zone costiere e si può stimare sempre attraverso la stessa legge di Ghyben-Herzberg.

La permeabilità d'insieme dell'acquifero carsico che contiene la falda di base è generalmente elevata e molto elevata tanto che le portate specifiche dei pozzi emungenti sono in genere alte e pari mediamente ad alcune decine di litri al secondo con punte massime superiori a 100 l/sec\*m.

L'alimentazione della falda "profonda" salentina è garantita dalle acque di pioggia ricadenti direttamente sulle rocce carbonatiche affioranti, dai deflussi sotterranei dovuti alle perdite degli acquiferi superficiali e da cospicui afflussi provenienti dal contiguo acquifero costiero murgiano, caratterizzato da carichi idraulici più elevati.

La falda è in pressione laddove i terreni neogenici che ricoprono il substrato mesozoico si spingono fino a quote inferiori al livello del mare. Questa condizione si verifica sul versante adriatico della penisola, tra Brindisi e Capo d'Otranto, e nell'area di Lecce dove, appunto, la falda di base si rinviene generalmente in pressione. Inoltre, sempre in questi settori e nelle porzioni interne del Salento, dove affiorano più o meno estesamente terreni poco permeabili pleistocenici si determinano localmente le condizioni per l'esistenza di falde superficiali.

## **4.2 Caratteri idrogeologici sitospecifici. Permeabilità delle rocce costituenti la locale serie geologica**

L'assetto idrostrutturale ed idrogeologico di un territorio è determinato dalle caratteristiche litologiche, strutturali, tessiturali e di permeabilità delle rocce che compongono la serie geologica ivi affiorante.

La permeabilità è la proprietà delle rocce di lasciarsi attraversare dall'acqua per effetto di un carico idraulico in condizioni normali di temperatura e pressione. In letteratura si distinguono tradizionalmente i seguenti tipi di permeabilità:

- per porosità,
- per fessurazione,
- per carsismo.

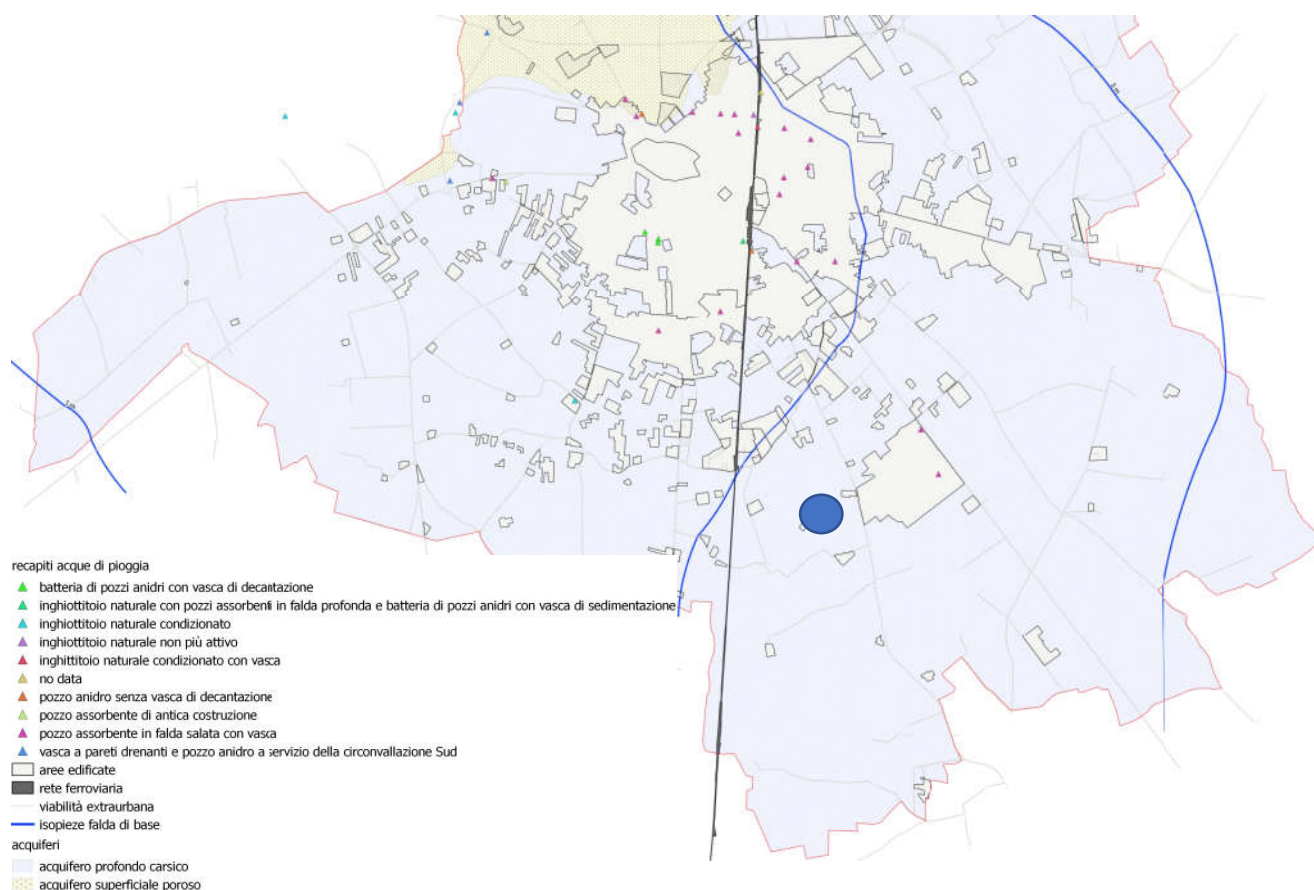
Quest'ultimo tipo viene considerato da diversi autori derivazione diretta del secondo. Questi tipi fondamentali di permeabilità sussistono spesso in associazione. I mezzi rocciosi in cui prevalgono il secondo ed il terzo tipo sono detti permeabili "in grande", mentre quelli permeabili per porosità sono detti permeabili "in piccolo".

Con riferimento alla locale serie geologica è possibile affermare che i calcari e dolomie del Cretaceo che rappresentano il substrato geologico regionale ed affiorano al fondo cava si presentano generalmente intensamente fratturati e interessati da fenomeni di dissoluzione carsica, per cui agli effetti idrogeologici sono da considerarsi molto permeabili per fessurazione e carsismo. Analogamente permeabili possono considerarsi i depositi oligocenici e del miocene superiore, in genere fratturati e sottilmente stratificati; poco permeabili o anche localmente impermeabili sono invece i litotipi ascrivibili alla Formazione di Lecce ed alla Pietra leccese.

Le calcareniti pleistoceniche sono permeabili per porosità e per fessurazione e carsismo mentre i terreni terrigeni del Pleistocene medio sono permeabili per porosità per la frazione limoso - sabbiosa ed impermeabili per la sottostante frazione limoso - sabbiosa

Sulla base di quanto sopra scritto, in seno alla successione litostratigrafica che caratterizza il territorio di Copertino possono essere distinti due acquiferi uno profondo ed uno superficiale (Fig. 5.2.1). Nel presente lavoro questi sono denominati rispettivamente:

- acquifero calcareo: corrisponde alla successione carbonatica del Cretaceo – Pleistocene, è permeabile prevalentemente per fessurazione e carsismo, in genere è molto permeabile, ospita la falda di base; localmente in profondità può essere caratterizzato dalla presenza di modesti volumi impermeabili ed interessa l'intero territorio comunale;
- acquifero sabbioso: corrisponde alla parte alta della successione del Pleistocene medio; è permeabile esclusivamente per porosità, ospita una falda superficiale di cui si hanno scarsi dati in letteratura scientifica, interessa solo la parte settentrionale del territorio comunale, tra Copertino e Leverano e Carminano.



*Fig. 4.2.1 – Carta idrogeologica del settore centrale e meridionale del territorio comunale di Copertino*

Nel caso specifico è evidente da quanto riportato nel precedente paragrafo 3 ed in Fig. 4.2.1 che poiché nel settore meridionale del territorio di Copertino affiorano esclusivamente rocce permeabili qui esiste il solo acquifero profondo che ospita la falda di base. Con riferimento specifico al sito di interesse si può dunque affermare che esso ricade al di fuori del campo di esistenza dell'acquifero superficiale, pertanto, qui è presente la sola falda di base.

Dal PTA 2° Ciclo si ricava il carico piezometrico per il sito di progetto che pari a poco meno di 1,5 m slm (Fig. 4.2.2).

Tale dato è coerente con quanto misurato nell'area dagli scriventi nel corso di precedenti studi. In alcuni pozzi posti negli immediati dintorni della cava di interesse, infatti, attraverso misure con freatimetro, è stata rilevata una quota piezometrica di 1,40 - 1,50 m slm. Noto tale dato, si può calcolare attraverso la relazione di Ghiben-Erzberg uno spessore teorico della falda di base pari all'incirca a 60 m; quindi, in corrispondenza del sito l' "interfaccia" tra acqua dolce di falda ed acqua salata dovrebbe attestarsi a circa 90 m di profondità rispetto al p.c.. L'assetto idrogeologico sopra descritto è schematizzato graficamente in Fig. 4.2.3.

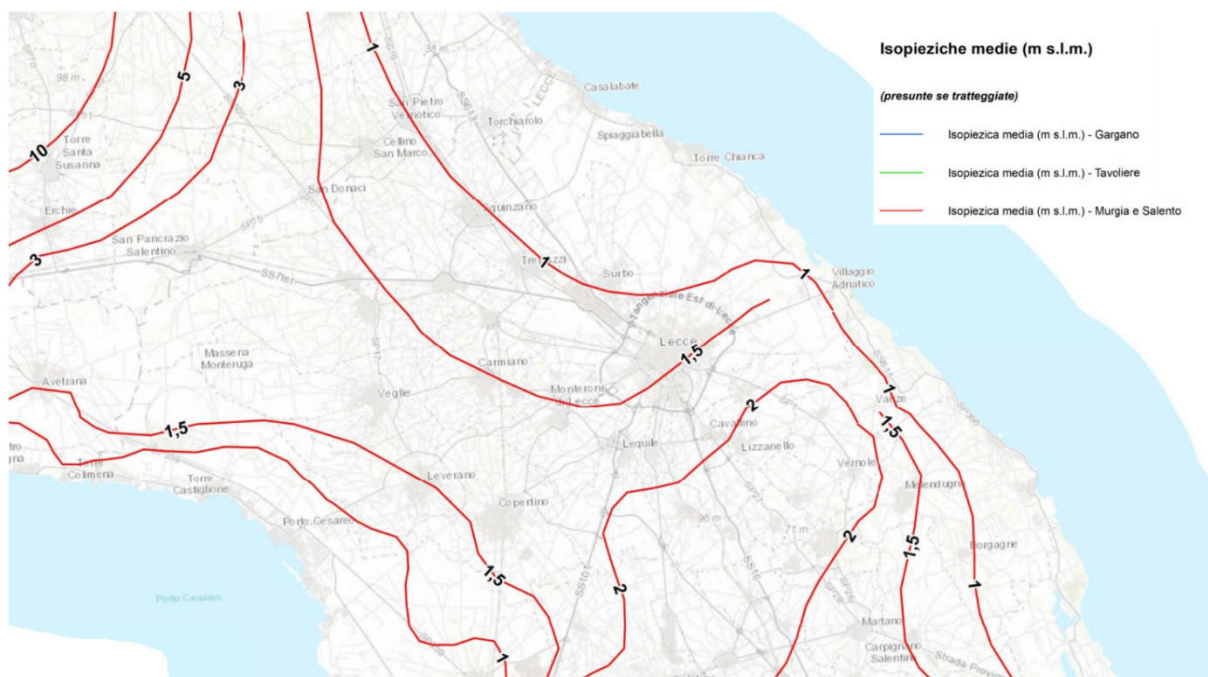


Fig. 4.2.2 - Isopieze della falda profonda (stralcio del PTA – 2° Ciclo)

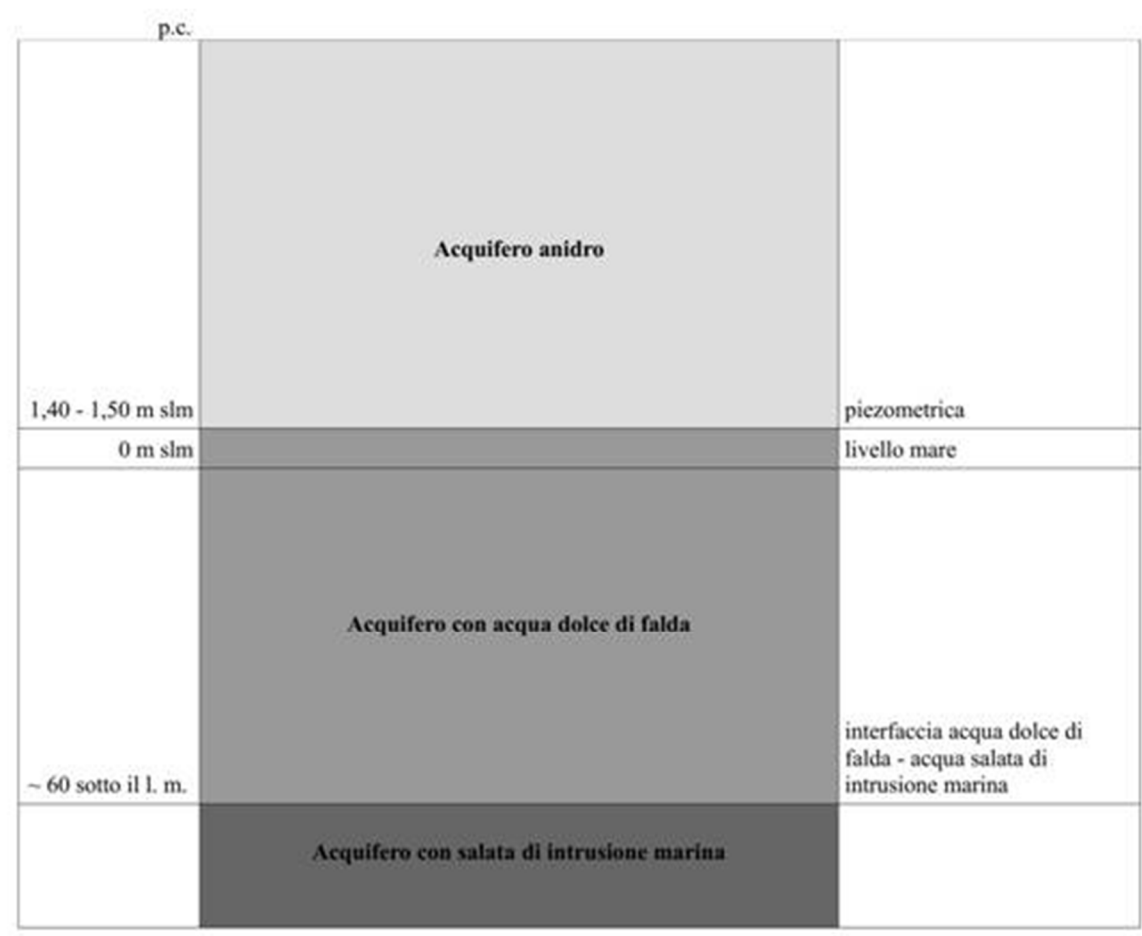
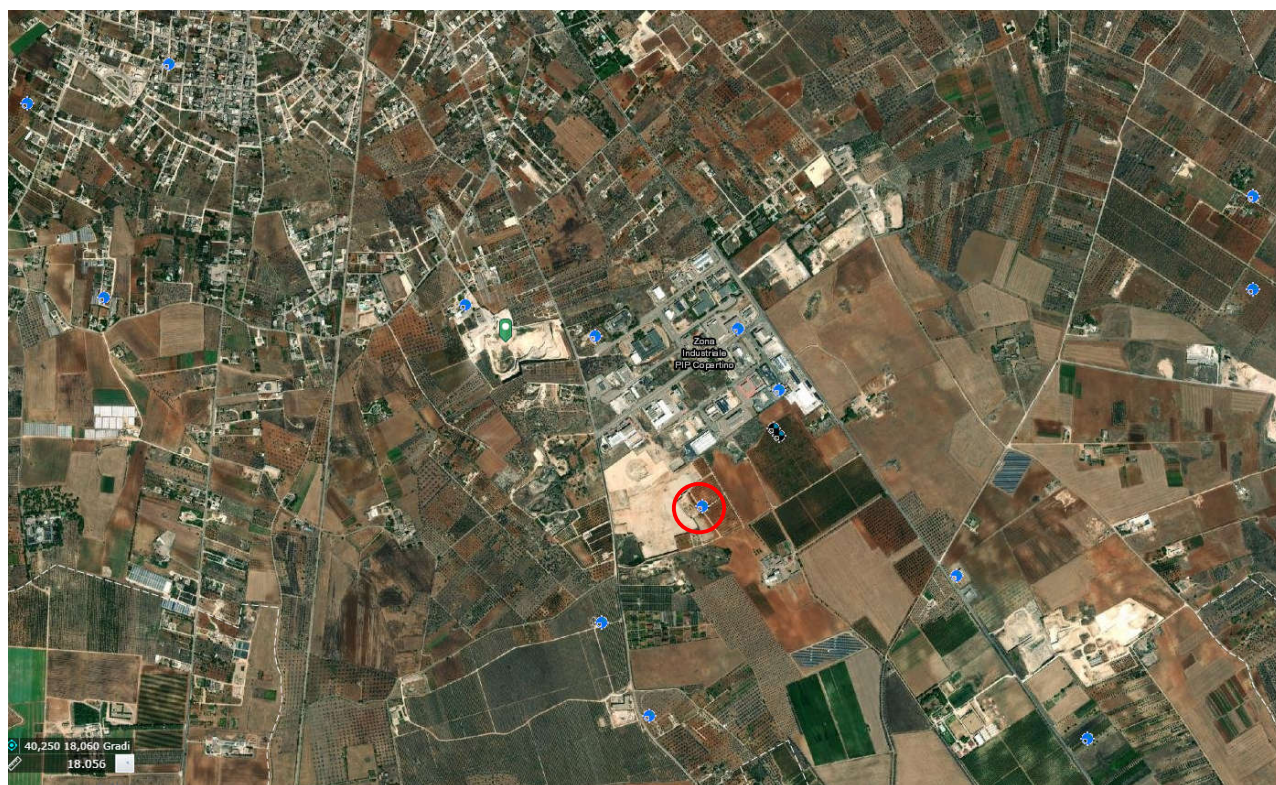


Fig. 4.2.3 - Sezione idrogeologica schematica



Nell'immediato intorno del sito di progetto la falda di base si riviene generalmente a pelo libero; tuttavia, in ragione della elevata eterogeneità dell'acquifero carsico e della presenza di volumi rocciosi impermeabili perché non carsificati, localmente, detta falda si rinviene anche in pressione. Tale dato emerge chiaramente da alcune stratigrafie di pozzi presenti nell' Archivio indagini nel sottosuolo (Legge 464/84) (Fig. 4.2.4) ed alle indagini condotte in situ.

L'Archivio è la banca dati dei sondaggi acquisiti ai sensi della Legge del 4 agosto 1984 n. 464 (con cui viene fatto obbligo di comunicare al Servizio Geologico d'Italia – ISPRA - le informazioni relative a studi o indagini nel sottosuolo nazionale, per scopi di ricerca idrica o per opere di ingegneria civile; i dati corrispondono alle informazioni dichiarate nelle comunicazioni senza alcuna aggiunta o contributo interpretativo in fase di informatizzazione).



*Fig. 4.2.4 – Ubicazione dei pozzi di cui esistono dati nell' Archivio indagini nel sottosuolo (Legge 464/84). Il segnaposto verde indica l'ubicazione della cava di interesse mentre in blu è riportata la posizione dei pozzi di cui esistono dati in archivio*

Si riporta di seguito la scheda relativa al dato:

[http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda\\_indagine.aspx?Codice=207058](http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda_indagine.aspx?Codice=207058)

(nel cerchio rosso in figura 4.2.4)

## Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Stampa

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<b>Codice:</b> 207058 <b>Regione:</b> PUGLIA <b>Provincia:</b> LECCE <b>Comune:</b> COPERTINO <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA <b>Profondità (m):</b> 46,00 <b>Quota pc slm (m):</b> 46,00 <b>Anno realizzazione:</b> 1998 <b>Numero diametri:</b> 1 <b>Presenza acqua:</b> SI <b>Portata massima (l/s):</b> 20,000 <b>Portata esercizio (l/s):</b> ND <b>Numero falde:</b> 3 <b>Numero filtri:</b> 0 <b>Numero piezometrie:</b> 1 <b>Stratigrafia:</b> SI <b>Certificazione(*):</b> NO <b>Numero strati:</b> 4 <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 18,068739 <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 40,243719 <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 18° 04' 07,46" E <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 40° 14' 37,39" N  (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	46,00	46,00	300

### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	38,00	38,50	0,50
2	42,50	43,00	0,50
3	45,50	46,00	0,50

### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
giu/1998	38,00	38,50	0,50	20,000

### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,50	0,50		TERRENO VEGETALE
2	0,50	10,00	9,50		CALCARI TUFACEI
3	10,00	35,00	25,00		CALCARI FESSURATI
4	35,00	46,00	11,00		ROCCE DOLOMIE FESSURATE CON PRESENZE DI FALDE ABBONDANTI

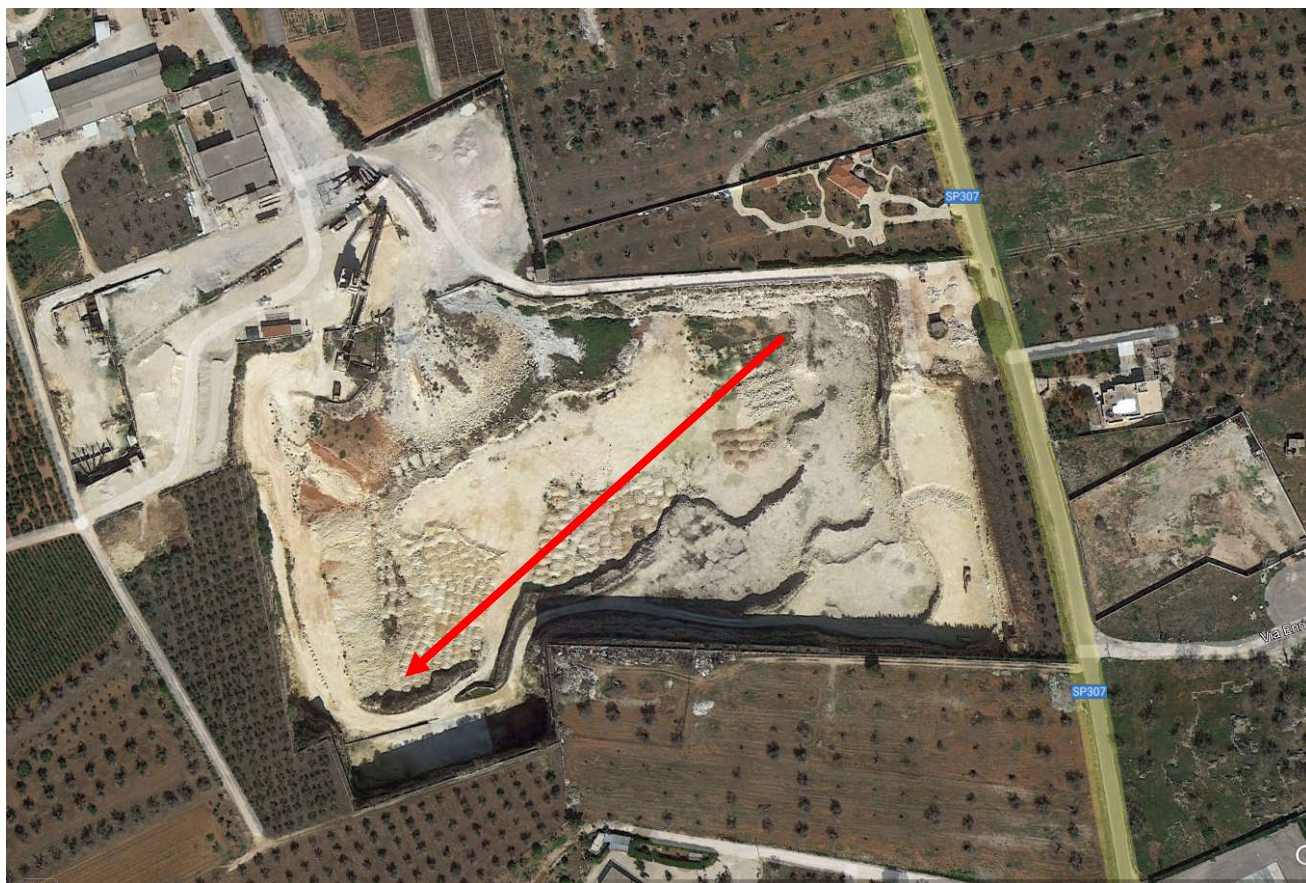
ISPRA - Copyright 2018

La quota campagna del pozzo cui la scheda si riferisce è pari a 34,50 m (la scheda riporta il valore erroneo di 41 m slm). Dalla scheda emerge che in fase di perforazione sono stati incontrati 3 livelli idrici distinti, tutti ovviamente ascrivibili all'acquifero carsico di base, sottostanti alla quota piezometrica della falda (pari in questo caso 33 m slm).

Tale assetto della falda di base caratterizza specificatamente l'area della cava. Questo dato emerge chiaramente dal modello di sottosuolo derivato dalla interpretazione del sondaggio ERT realizzato in occasione di un precedente studio sul fondo cava precedente all'abbancamento di inerti realizzato per



adempiere alla prescrizione rilasciata dall'Autorità di Bacino Puglia con nota in atti n. 2383/A.ES del 21.04.2009 (Fig. 4.2.5).



*Fig. 4.2.5 – Ubicazione sondaggio ERT*

La tecnica ERT (tomografia elettrica in corrente continua) permette di indagare la struttura resistiva del terreno, enfatizzando i contrasti di resistività elettrica relativi alla natura dei terreni e al loro contenuto in acqua.

Il metodo tomografico in corrente continua consente di ottenere rappresentazioni 2D della resistività del sottosuolo (nell'utilizzo più completo anche ricostruzioni 3D del sottosuolo) ed è indicato per lo studio del sottosuolo (geometria e caratteri fisici) come anche di vari tipi di infrastrutture come dighe, discariche, ecc (permettendo anche in questo caso la ricostruzione della geometria e dei caratteri fisici dei materiali costituenti il manufatto).

Questo tipo di indagine geoelettrica, anziché mediante l'impiego di soli quattro elettrodi come nei tradizionali sondaggi elettrici verticali, avviene con l'utilizzo di un set di elettrodi – da 16 a un numero virtualmente infinito – disposti lungo un profilo a distanza nota (in genere regolare). Questi sono poi collegati mediante l'ausilio di un cavo digitale a un georesistivimetro. Questo dispositivo permette di immettere corrente ( $I$ ) da una coppia di elettrodi e di misurare attraverso le altre coppie di elettrodi le differenze di potenziale generate ( $\Delta V$ ) (al netto dei potenziali naturali del terreno).

Il risultato dell'elaborazione finale delle informazioni acquisite è una sezione bidimensionale del terreno dove sono evidenziate in funzione dei diversi valori di resistività (espressi in una scala di falsi colori) le variazioni litologiche o gli oggetti presenti nel sottosuolo (come, ad esempio, una cavità o un serbatoio), la presenza della falda e più in generale la struttura geometrica del sottosuolo.

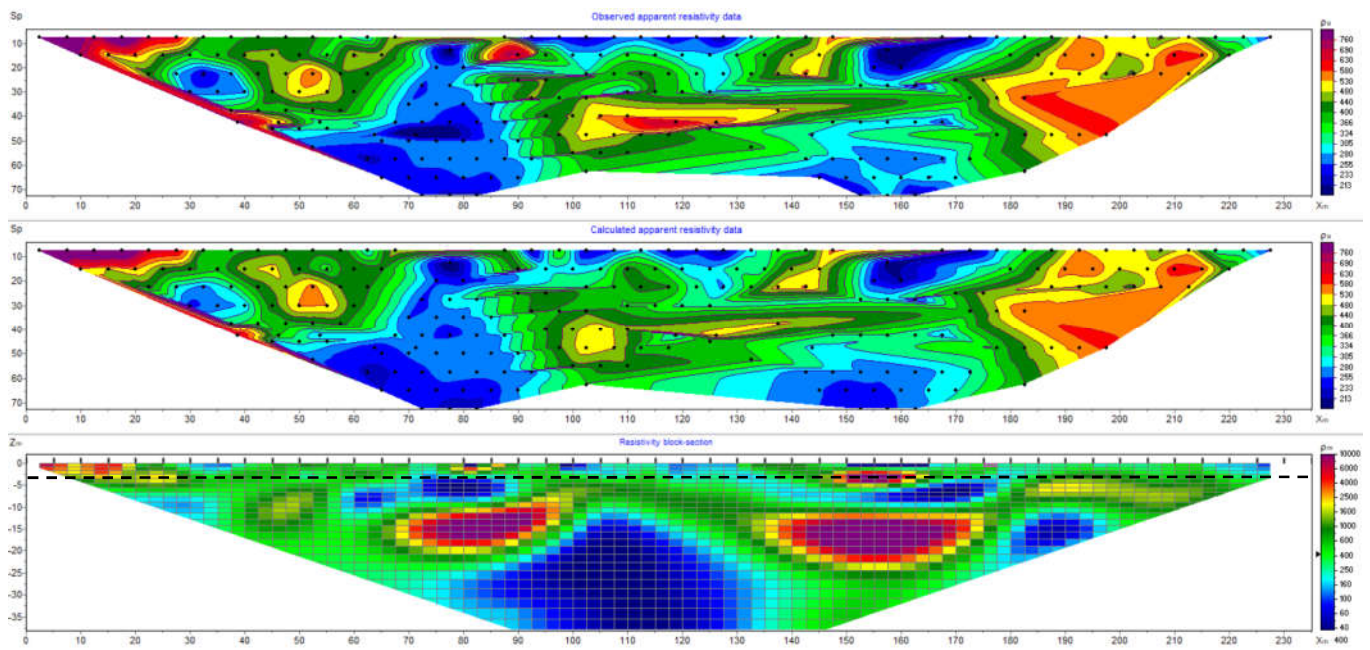
L'acquisizione è stata realizzata con il dispositivo geometrico denominato Wenner alfa. La strumentazione impiegata è il georesistivimetro POLARES32 prodotto e commercializzato da PASI srl. In particolare, il sondaggio è stato realizzato con 48 elettrodi spaziati di 5 m.

Per l'elaborazione dei dati acquisiti sono stati utilizzati i due software ZONDRES2D e RES2D. I programmi di inversione del dato geoelettrico consentono di scegliere se utilizzare per la minimizzazione del misfit il metodo ai minimi quadrati (basato sulla norma L2) o il metodo robusto (che fa uso della norma L1). Il metodo ai minimi quadrati minimizza il quadrato della differenza tra valori di resistività misurati e calcolati e fornisce buoni risultati se la distribuzione del noise sui dati sperimentali è di tipo gaussiano. Se ciò non si verifica o in presenza di outlier, il metodo dà risultati meno soddisfacenti, in quanto l'elevazione alla potenza di dati rumorosi tende a produrre valori di misfit elevati. In questi casi diventa opportuno l'utilizzo del metodo robusto e della norma L1, che minimizza la differenza assoluta tra valore misurato e calcolato. Attraverso un valore di soglia, il metodo robusto consente di imporre la differenza massima tra il dato misurato e calcolato oltre la quale ridurre l'influenza dei punti sul modello invertito. Quando questo valore è prossimo ad 1, il risultato dell'inversione ottenuta con tale metodo è del tutto analogo a quello relativo al metodo smooth. Tuttavia, il metodo robusto tende a produrre sul modello interfacce molto nette tra regioni a differenti valori di resistività e forme geometriche, al contrario del metodo ai minimi quadrati, che tende a smussare i contorni.

Nelle figure successive si riportano le pseudosezioni di resistività apparente misurata, resistività apparente calcolata e resistività vera relative ai sondaggi realizzati. La prima immagine (in alto nella restituzione grafica) rappresenta la sezione del sottosuolo espressa in termini di resistività apparente misurata. Si tratta in buona sostanza di una immagine ottenuta semplicemente interpolando le misure realizzate sperimentalmente; ogni misura eseguita è associata ad un quadripolo e quindi ad un punto di coordinate relative la cui posizione dipende dalla configurazione elettrodica utilizzata.

La seconda immagine è invece un modello sintetico (cioè calcolato) di resistività apparente ottenuto ipotizzando una certa distribuzione della resistività vera nel sottosuolo (modello di sottosuolo – terza immagine). Quanto maggiore è il grado di confidenza, cioè la similitudine, tra la prima e la seconda immagine tanto più dettagliato è il modello di sottosuolo proposto.

Nel caso di interesse si è ottenuto un ottimo grado di confidenza tra la pseudosezione misurata e quella calcolata (Misfit < 5%) (Fig. 4.2.6).

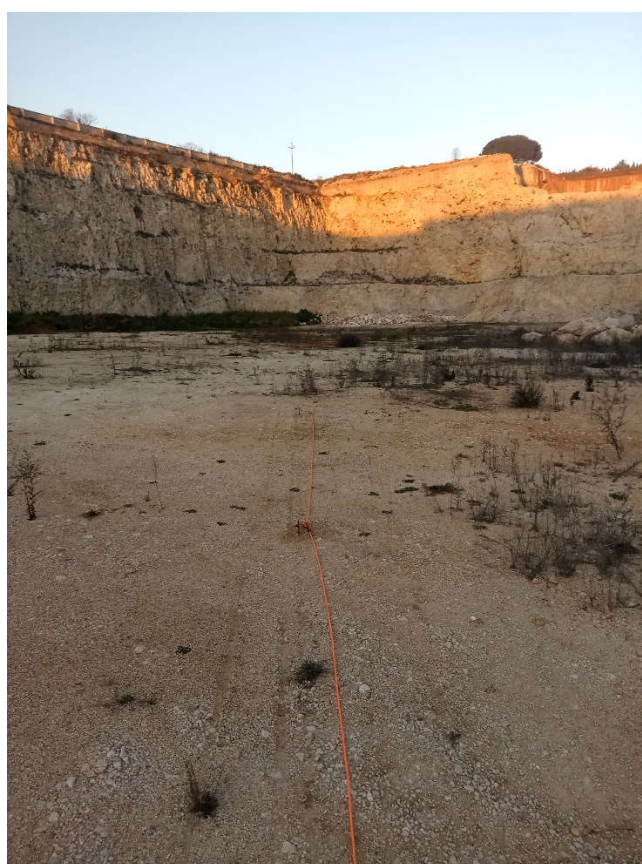


*Fig. 4.2.6 – Tomografia elettrica*

La quota topografica della superficie su cui è stata realizzata la prova era compresa tra 5 m (progressiva 0 in Fig. 4.2.6) e 6 m (progressiva 235 in Fig. 4.2.6) pertanto alla quota 0 del modello si può fare corrispondere la quota media sul livello del mare di 5,5 m; di conseguenza la quota piezometrica (linea tratteggiata nera in Fig. 4.2.6) si attesta mediamente alla profondità di -4 m rispetto allo 0 del modello. Rispetto a tale geometria si osserva che il modello riporta la presenza a piccola profondità di due minuscole aree a bassa resistività circonscritte da zone a resistività molto alta; tale evidenza è compatibile con la presenza nell'immediato sottosuolo di rocce anidre. Solo a profondità superiori a 11 m dal p.c. (e dunque corrispondenti a circa - 5 m al di sotto del livello del mare) la resistività delle rocce si abbassa decisamente segnalando la presenza della falda carsica.

In sintesi, il modello geofisico descrive l'andamento irregolare del tetto dell'acquifero, confinato sotto il livello del mare da volumi rocciosi impermeabili, e denuncia chiaramente il fatto che al di sotto del fondo cava la falda carsica si trova leggermente in pressione.





*Foto 1 – Stendimento ERT realizzato sul fondo cava*

Il verso di scorrimento della falda si ricava dal PTA della Regione Puglia (1° e 2° Ciclo). Dalle tavole di piano emerge chiaramente che nell'area vasta in cui il sito ricade esiste un importante asse di deflusso della falda carsica che corre grossomodo solidalmente alla strada San Pietro in Lama – Copertino – Torre Sant'Isidoro. Tale asse corrisponde probabilmente ad una fascia, orientata grossomodo NE – SW, di rocce molto permeabili (potenzialmente coincidente con una lineazione tettonica) che deformano l'andamento delle isopieze per cui sebbene il deflusso globale della falda carsica è verso mare di fatto sulla verticale del sito di interesse il deflusso dovrebbe avvenire da SE verso NW (Fig. 4.2.7).



Fig. 4.2.7 – Isopieze della falda profonda (dal PTA 2005)

In sintesi, rispetto agli obiettivi del presente studio dalle indagini e dai rilievi condotti emergono i seguenti aspetti salienti relativi all'assetto idrogeologico del sito:

- la cava di interesse ricade in un settore di territorio comunale dove è presente il solo acquifero di base e di conseguenza l'unico livello idrico presente è quello comunemente denominato "falda di base" o "falda carsica"
- la piezometrica della falda carsica si attesta tra 1,4 m e 1,5 m slm
- la falda carsica circola in pressione ed è confinata sotto il livello del mare; il tetto dell'acquifero si rinviene infatti tra 5 e 10 m al di sotto del livello del mare
- il deflusso della falda carsica avviene da SE a NW



## 5 - QUALITA' DELLE ACQUE DI FALDA

Rispetto alla zonizzazione del territorio regionale imposta dal PTA il sito di interesse ricade in un contesto di Tutela quali-quantitativa.

Si allegano alla presente relazione i certificati di analisi relativi alla qualità delle acque emunte da due pozzi interni all'area di cava; il primo certificato (F. 51 P.la. 65) si riferisce allo stato del 2023, il secondo invece all'anno 2009 (F. 51 P.la. 385 ex 26). Da entrambi si deduce l'assenza di forme di contaminazione della falda carsica.



*Fig. 6.1 Ubicazione dei pozzi studiati*



LAB N° 1194  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Laboratorio Analisi Dott. Valentino S.r.l.  
Laboratorio analisi alimentari, cliniche, veterinarie e di controllo  
ambientale (HACCP)  
Accreditamento Regionale num.ro 8P

## RAPPORTO DI PROVA N° 1.139\_23

Committente: LA NUOVA CICCARESE COSTRUZIONE  
GALATINA Z.I. 73043 COPERTINO - LE

Settore: ACQUE  
Categoria merceologica: ACQUE  
Prodotto dichiarato dal committente: CAMPIONE ACQUA POZZO PER USO IRRIGUO SITO IN AGRO DI COPERTINO LOC. LI TUMI FOGLIO 51  
Punto di campionamento: P.LLA 65  
Procedura di campionamento: POZZO  
Tipo imballaggio/contenitore: Barattolo sterile  
Operatore campionamento: Laboratorio  
Verbale di campionamento: 05.19.05  
Quantità conferita: 1320 ml  
Sugello/Contratto: -

Temp. all'arrivo: 3,3°C  
Data di prelievo: 19/05/2023  
Data di ricevimento: 19/05/2023  
Data inizio: 20/05/2023  
Data fine: 23/05/2023

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il campione dichiarato e sottoposto ad analisi, ove il campionamento non venga effettuato dal laboratorio i dati di prelievo sono sotto la responsabilità del committente.  
Esso non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta del laboratorio che lo emette.

DESCRIZIONE PROVE	VALORI	UNITA' DI MIS.	INCERTEZZA**
* <b>aspetto</b> Metodo: visivo	limpido-cristallino	/	
* <b>pH</b> Metodo: APAT CNR- IRSA 2060 Man 29 2003	7,38	pH	
<b>Conta di microrganismi a 22 ° C</b> Metodo: UNI EN ISO 6222:2001	1,5E+02	UFC/ml	[1,2E+02;1,7E+02]
<b>Conta di microrganismi a 37°</b> Metodo: UNI EN ISO 6222:2001	48	UFC/ml	[35;61]
<b>Conta di Batteri Coliformi</b> Metodo: UNI EN ISO 9308-1:2017	Non rilevabile in 100ml	UFC/100ml	
<b>Conta di Escherichia coli</b> Metodo: UNI EN ISO 9308-1:2017	Non rilevabile in 100ml	UFC/100ml	
<b>Conta di Enterococchi intestinali</b> Metodo: UNI EN ISO 7899-2:2003	Non rilevabile in 100ml	UFC/100ml	
* <b>Durezza Totale</b> Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 2040	43	*F(ppmCaCO3)	
* <b>sodio</b> Metodo: IRSA-CNR 2060	110	mg/l	
* <b>magnesio</b> Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 3180	48,8	mg/l	
* <b>calcio</b> Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 3130	90	mg/l	
* <b>cloruri</b> Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 4060	180	mg/l	
* <b>conducibilità elettrica a 20° C</b> Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 2030	1157	µS/cm	
* <b>residuo fisso a 180°C</b> Metodo: Essiccazione	750	mg/l	
* <b>nitrati</b> Metodo: IRSA-CNR 2060	10,00	mg/l	
* <b>nitriti</b> Metodo: APAT IRSA-CNR 4050 Man 29 2003	<0,05	mg/l	
* <b>salinità</b> Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 2070	0,740	g/l	
* <b>temperatura</b> Metodo: Termometro a sonda	15	°C	
* <b>SAR</b> Metodo: IRSA-CNR 2060	2,3	meq/l	
* <b>SAR MODIFICATO</b> Metodo: IRSA-CNR 2060	4,1	meq/l	
* <b>alcalinità totale</b>	469,8	ppm Ca(HCO3)2	

SCH 11 REV 04 DEL 12.02.15

Software: Cartesio First Edition rev. 1.4.7a SN L04F07VAL4

Pag. 1 / 2

LABORATORIO ANALISI DOTT. VALENTINO SRL

VIA G. CARDUCCI S.N. 73043 COPERTINO (LE) - P.IVA 04970460756 tel-fax 0832-930187-0832-948604



LAB N° 1194

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Laboratorio Analisi Dott. Valentino S.r.L.

Laboratorio analisi alimentari, cliniche, veterinarie e di controllo  
ambientale (HACCP)

Accreditamento Regionale num.ro 8P

## RAPPORTO DI PROVA N° 1.139\_23

Metodo: APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol I sez 2010

### Pareri commenti ed interpretazioni in allegato

Data di emissione **26/maggio/2023**

#### \* Prova non accreditata da ACCREDIA

°° Incertezza estesa calcolata applicando un fattore di copertura pari a  $K=2$  corrispondente ad un livello di fiducia circa del  $P=95\%$

°°° Il campionamento è escluso dall'accREDITAMENTO

° Prova in subappalto

**Responsabile di Laboratorio**  
**Dott. Sebastiano Dario Valentino**



*Fine del rapporto di prova N° 1.139\_23*





Laboratorio Analisi Dott. Valentino S.r.l.

Laboratorio analisi alimentari, cliniche, veterinarie e di controllo ambientale ( HACCP)

Accreditamento Regionale num.ro 8P

Data di emissione

26/maggio/2023

ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA N° 1.139\_23

***Pareri ed interpretazioni – non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA***

IL LABORATORIO ANALISI DOTT. VALENTINO SRL DICHIARA CHE IL CAMPIONAMENTO E' STATO EFFETTUATO DA PERSONALE DEL LABORATORIO E CHE ALL'ATTO DEL CAMPIONAMENTO SONO STATI SAGGIATI PARAMETRI DI PH E T°

IL CAMPIONE DI ACQUA DEL PRESENTE RDP, LIMITATAMENTE AI PARAMETRI ANALIZZATI NON PRESENTA CARATTERISTICHE DI IDONEITA' DI ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO AI SENSI DEL DECRETO Lgs 31/2001 E S.M.I.

- S.A.R. <10 = RISCHIO SODICO BASSO.

L' ACQUA ANALIZZATA, IN BASE AL VALORE DEGLI ANALITI RICERCATI E CALCOLATI, LA POSSIAMO RITENERE IDONEA ALL' IRRIGAZIONE.

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Sebastiano Dario Valentino





Laboratorio Analisi Dott. Valentino  
Laboratorio Analisi Alimentari, cliniche, veterinarie e di controllo  
ambientale (HACCP)  
-Laboratorio autorizzato Min.Salute per AUTOCONTROLLO prot.  
n. D.G.V.A.N.1998P  
Certificato UNI EN ISO 9001-2001 n.1507-03 - Accreditamento  
Regionale num.ro 8P

## Certificato di analisi N° 131.61\_09

(Valido a tutti gli effetti di legge come da D.L. 842/28 art.16)

Data di stampa: 10/03/2009

Committente: CICCARESE COSTRUZIONI srl

sede legale :Via Trieste, 21 Cantieri: Via esterna Nardò- Contrada  
Tumi 73043 Copertino - LE

Categoria merceologica:	<b>ACQUE</b>		
Oggetto da provare:	<b>Campione di: ACQUE</b>		
Prodotto dichiarato dal committente:	<b>Acqua di pozzo -agro di Copertino-Foglio 51-particella 26</b>		
Tipo imballaggio/contenitore:	<b>Sterile</b>		
Sugello/Contratto:	<b>No</b>		
Procedura di campionamento:	<b>No</b>		
Operatore campionamento:	<b>Cliente</b>	Data di prelievo:	<b>02/03/2009</b>
Verbale di campionamento:	<b>SI</b>	Data di ricevimento:	<b>02/03/2009</b>
Quantità conferita:	<b>300</b>	Data inizio:	<b>02/03/2009</b>
Punto di prelievo	<b>primo rubinetto utile</b>	Data fine:	<b>10/03/2009</b>

*Il presente certificato riguarda esclusivamente l'oggetto dichiarato e sottoposto ad analisi, i dati di prelievo sono sotto la responsabilità del committente.  
Esso non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta del laboratorio che lo emette.*

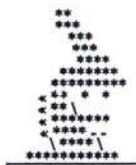
**DOTT. VALENTINO**

**PIAZZA MAZZINI 4-5 73043 COPERTINO (LE) - P.IVA 01373050754 - CODICE FISCALE VLNSST54A02C978G**

SCH 11 REV 08 DEL 10/09/06

Software: Cagliostro 2009 n° 4 - www.cagliostrolab.it

Pag. 1 / 2



Laboratorio Analisi Dott. Valentino  
Laboratorio Analisi Alimentari, cliniche, veterinarie e di controllo  
ambientale (HACCP)  
-Laboratorio autorizzato Min.Salute per AUTOCONTROLLO prot.  
n. D.G.V.A.N.1998P  
Certificato UNI EN ISO 9001-2001 n.1507-03 - Accreditamento  
Regionale num.ro 8P

## Certificato di analisi N° 131.61\_09

(Valido a tutti gli effetti di legge come da D.L. 842/28 art.16)

Data: 10/03/2009

I limiti applicati sono quelli previsti da: Dec. Lgs 31/01

DESCRIZIONE PROVA	METODO APPLICATO	VALORI	UDM	INC.**	K	LIMITI
pH	ph-metro					
* pH	ph-metro	8	pH		2	
CMT A 22 ° C	D. Lgs 31/01 e succ.modifiche					
* CMT A 22 ° C	IRSA-CNR	55	UFC/ml		2	
CMT a 37° C	IRSA-CNR					
* CMT A 37°	IRSA-CNR	16	UFC/ml		2	
COLIFORMI TOTALI	IRSA-CNR					
* coliformi totali	IRSA-CNR	50	UFC/ml		2	
E. COLI	IRSA-CNR					
* e.coli	IRSA-CNR	assenti	UFC/ml		2	
ENTEROCOCCI	D. Lgs 31/01 e succ.modifiche					
* enterococchi	membrana filtrante	assenti	UFC/ml		2	
durezza totale	IRSA-CNR					
* durezza totale	IRSA-CNR	36	°F		2	
MAGNESIO	IRSA-CNR					
* magnesio	IRSA-CNR	30	mg/l		2	
CALCIO	IRSA-CNR					
* calcio	IRSA-CNR	84	mg/l		2	
CLORURI	IRSA-CNR					
* cloruri	IRSA-CNR	160	mg/l		2	
CONDUCIBILITA' A 20° C	APAT IRSA-CNR					
* conducibilità	APAT IRSA-CNR Metodi /2003 vol. I sez 2030	1050	µS/cm		2	
IDROCARBURI TOTALI	APAT IRSA-CNR					
* idrocarburi totali	APAT IRSA-CNR Metodi/2003 vol. II sez. 5160/A	<0,005	mg/l		2	

\*\*Incertezza estesa calcolata applicando un fattore di copertura (K) pari ad un livello di fiducia circa del 95%

LABORATORIO ANALISI AGRO-ALIMENTARI  
CLINICHE VETERINARIE ED AMBIENTALE  
"Dott. Valentino"  
P.zza Sebastiano Dato Valentino 16  
73043 COPERTINO (LE) - Tel. 0832.930181-946804  
P.IVA 01574090754

**DOTT. VALENTINO**

PIAZZA MAZZINI 4-5 73043 COPERTINO (LE) - P.IVA 01373050754 - CODICE FISCALE VLNSST54A02C978G

SCH 11 REV 08 DEL 10/09/06

Software: Cagliostro 2009 n° 4 - www.cagliostrolab.it

Pag. 2 / 2

## **5 – VINCOLISTICA GEOLOGICA**

### **5.1 Carta Idrogeomorfologica della regione Puglia, PAI, PGRA**

La Carta Idrogeomorfologica della regione Puglia, il PAI, il PGRA sono i piani di riferimento per la definizione della pericolosità e del rischio idraulico e geomorfologico oltre che per definire eventuali interferenze con la rete idrografica regionale.

Il Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale PGRA DAM è stato adottato, ai sensi dell'art. 66 del d.lgs. 152/2006, con Delibera n° 1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, è stato approvato dal Comitato Istituzionale Integrato in data 3 marzo 2016. Con l'emanazione del DPCM in data 27/10/2016 si è concluso il I ciclo di Gestione e con Delibera n.2 della Conferenza istituzionale permanente del 20 dicembre 2021 è stato adottato, ai sensi degli artt. 65 e 66 del D.Lgs. 152/2006, il primo aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (2021-2027) – Il Ciclo di gestione- di cui all'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 7 del D.Lgs. 49/2010, predisposto al fine degli adempimenti previsti dal comma 3 dell'art. 14, della Direttiva medesima.

Con specifico riferimento al sito di interesse si rileva che esso ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale della Puglia (AdBP), che è caratterizzato da realtà geomorfologiche con peculiarità differenti ed il cui territorio di competenza, sostanzialmente, può essere diviso in un'area caratterizzata prevalentemente da bacini esoreici (il Gargano, l'Ofanto e i fiumi della Capitanata, i bacini carsici della terra di Bari, del brindisino e dell'arco ionico) e da una seconda parte a carattere endoreico che si sviluppa principalmente nel Salento. Nello specifico tale territorio è stato suddiviso in diversi ambiti omogenei; il sito di interesse è ricompreso in un ambito contraddistinto da un deflusso endoreico e quindi caratterizzato dalla presenza di bacini chiusi che hanno come recapito delle vaste aree alluvionali dove possono essere presenti degli inghiottitoi carsici.

Il PAI, con la finalità della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, individua il reticolo idrografico regionale nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali.

In tutte queste aree è consentito lo svolgimento di attività che non comportano alterazioni morfologiche o funzionali né un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone.

Tali attività sono definite all'articolo 6 delle NTA che comunque prescrivono, in funzione della valutazione del rischio associato alla realizzazione di piani e progetti, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area di intervento. Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia allegata al PAI e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, tali prescrizioni si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m cui si aggiunge

una striscia di ulteriori 75 m di ampiezza qualora la “fascia di pertinenza fluviale” (di cui all’articolo 10 delle NTA) non è arealmente individuata nelle cartografie del PAI.

Il PAI ha anche classificato le zone del territorio di competenza in base a: Pericolosità idraulica, Pericolosità geomorfologica e Rischio. Le aree a pericolosità idraulica sono così classificate: AP aree ad alta probabilità di inondazione, MP aree a media probabilità di inondazione, e BP aree a bassa probabilità di inondazione. Le aree a pericolosità geomorfologica sono così classificate: aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.G.3), aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2), aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1).

Sono definite quattro classi di rischio: moderato R1, per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali; medio R2, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche; elevato R3, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale; molto elevato R4, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socio-economiche.

Con specifico riferimento al sito di interesse si rileva che esso

- Sotto il profilo idrografico è ubicato nel Comprensorio di Bonifica di Arneo e non interessa direttamente o indirettamente alcun elemento della rete idrografica regionale;
- esso ricade in prossimità di un recapito di bacino endoreico (TAVOLA 1);
- la superficie della cava autorizzata ricade in area a Media Pericolosità Idraulica (MP) pertanto tale sito è gravato dalle prescrizioni imposte dagli art. 4 e 8 delle N.T.A. del P.A.I.; diversamente l'area di ampliamento è del tutto libera dalla vincolistica PAI (TAVOLA 2).

## **6.2 PTA**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D.Lgs. 152/2006, è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. È uno strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile. Il PTA pugliese contiene i risultati dell'analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l'elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell'intero sistema idrico.

Considerato il carattere dinamico dei contenuti del PTA, la normativa di settore prevede che le sue revisioni e aggiornamenti debbano essere effettuati ogni sei anni. Pertanto, l'Aggiornamento 2015-2021



del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, adottato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 1333 del 16/07/2019, costituisce il primo aggiornamento del PTA già approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 230 del 20/10/2009, e riguarda il sessennio 2015-2021. La proposta relativa al primo aggiornamento include importanti contributi innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, ecc) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono; descrive la dotazione regionale degli impianti di depurazione e individua le necessità di adeguamento, conseguenti all'evoluzione del tessuto socio-economico regionale e alla tutela dei corpi idrici interessati dagli scarichi; analizza lo stato attuale del riuso delle acque reflue e le prospettive di ampliamento a breve-medio termine di tale virtuosa pratica, fortemente sostenuta dall'Amministrazione regionale quale strategia di risparmio idrico.

Nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006, dalla Legge regionale sulla Valutazione Ambientale Strategica n. 44/2012 e da quella sulla partecipazione n. 28/2017, per garantire a tutte le parti interessate l'attiva partecipazione alla pianificazione strategica e la consultazione dei documenti, per sei mesi dalla emanazione di apposito avviso sul BURP è stato possibile presentare osservazioni alla proposta adottata dalla Giunta Regionale.

Solo successivamente il Piano è stato sottoposto all'esame dell'Autorità competente per la VAS – Sezione regionale Autorizzazioni Ambientali – la quale si è espressa ad Aprile 2022 con il relativo Parere Motivato. La Sezione regionale Risorse Idriche, ha tenuto conto delle risultanze del Parere Motivato di VAS comprensivo degli esiti della VINCA ed ha provveduto agli opportuni riscontri nel documento "Dichiarazione di sintesi" comprensiva delle "Misure in merito al monitoraggio".

Il Piano identifica e definisce scelte strategiche per la salvaguardia e l'uso delle risorse idriche regionali che vengono organizzate in “misure di salvaguardia”; tali misure sono operative dal 2007 ossia dalla data di adozione del Piano e vertono intorno a tre temi generali quali:

- misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
- misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
- misure integrative.

Le prescrizioni contenute nel Piano sono di carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati, a decorrere dalla data di adozione.

Al fine di limitare la progressione del fenomeno di contaminazione salina dell'acquifero che rischia di causare un progressivo e diffuso aumento del tenore salino rendendo inutilizzabile la risorsa, il Piano ha individuato una zona di tutela quali-quantitativa, zona interessata da prelievi per il soddisfacimento dei diversi usi per la quale sono prescritti i seguenti provvedimenti:

- in sede di rilascio della concessione, ovvero in fase di verifica e/o rinnovo, dovrà essere
- imposto all'utilizzatore l'installazione di un limitatore di portata e di un misuratore di portata;

- dovrà essere imposta la chiusura di tutti i pozzi scavati e/o eserciti senza autorizzazione;
- potrà essere consentito l'uso dell'acqua di falda per l'innaffiamento di verde pubblico o condominiale non eccedente i 5.000 mq;

Nelle aree già individuate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, con Deliberazione di G.R.n. 2036 del 30.12.2005, è fatto divieto d'uso a scopo potabile delle acque di falda.

Nelle aree interessate da contaminazione salina:

a) è sospeso il rilascio di nuove concessioni per il prelievo di acque dolci di falda da utilizzare a fini irrigui o industriali;

b) è consentito il prelievo di acque marine di invasione continentale per usi produttivi (itticoltura, mitilicoltura) per impianti di scambio termico o dissalazione a condizione che:

- le opere di captazione siano realizzate in maniera tale da assicurare il perfetto isolamento del perforo nel tratto di acquifero interessato dalla circolazione di acque dolci e di transizione;
- venga indicato preventivamente il recapito finale delle acque usate nel rispetto della normativa vigente;

c) in sede di rinnovo della concessione, devono essere sottoposte a verifica le quote di attestazione dei pozzi al di sotto del livello mare, con l'avvertenza che le stesse non risultino superiori a 20 volte il valore del carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.m.m.);

d) in sede di rilascio o di rinnovo della concessione, nel determinare la portata massima emungibile occorre considerare che la stessa non determini una depressione dinamica del carico piezometrico assoluto superiore al 30% del valore dello stesso carico e comunque tale che le acque estratte abbiano caratteristiche qualitative compatibili con le caratteristiche dei terreni e delle colture da irrigare.

Sulla base delle risultanze delle attività di studio integrato dei caratteri del territorio e delle acque sotterranee sono stati delimitati comparti fisico-geografici del territorio regionale, meritevoli di tutela perché di strategica valenza per l'alimentazione dei corpi idrici sotterranei: le Zone di protezione speciale idrogeologica.

Le Zone di Protezione Speciale Idrogeologica – Tipo “A” individuate sugli alti strutturali centro occidentali del Gargano, su gran parte della fascia murgiana nordoccidentale e centro orientale sono aree afferenti ad acquiferi carsici complessi ritenute strategiche per la Regione Puglia in virtù del loro essere aree a bilancio idrogeologico positivo, a bassa antropizzazione ed uso del suolo non intensivo.

Le Zone di Protezione Speciale Idrogeologica – Tipo “B” sono aree a prevalente ricarica afferenti anch'esse a sistemi carsici evoluti (caratterizzati però da una minore frequenza di rinvenimento delle principali discontinuità e dei campi carsici, campi a doline con inghiottitoio) ed interessate da un livello di antropizzazione modesto ascrivibile allo sviluppo delle attività agricole, produttive, nonché infrastrutturali. In particolare, esse sono tipizzate come:

B1- le aree ubicate geograficamente a Sud e SSE dell'abitato di Bari, caratterizzate da buone condizioni quali-quantitative dell'acquifero afferente e pertanto meritevoli di interventi di controllo e gestione corretta degli equilibri della risorsa;

B2 – le aree individuate geograficamente appena a Nord dell'abitato di Maglie (nella cui propaggine settentrionale è ubicato il centro di prelievo da pozzi ad uso potabile più importante del Salento), interessate da fenomeni di sovrasfruttamento della risorsa.

Le Zone di Protezione Speciale Idrogeologica – Tipo “C” individuate a SSO di Corato-Ruvo, nella provincia di Bari e a NNO dell'abitato di Botrugno nel Salento, sono aree a prevalente ricarica afferenti ad acquiferi strategici, in quanto risorsa per l'approvvigionamento idropotabile, in caso di programmazione di interventi in emergenza.

Le Zone di Protezione Speciale Idrogeologica – Tipo “D” individuate nel Salento sono aree in corrispondenza di bacini di ricarica di campi pozzi del comparto idropotabile, in considerazione del già riscontrato depauperamento quali-quantitativo della risorsa idrica. Il criterio di salvaguardia e di attenzione che si propone di adottare è un criterio certamente meno rigido rispetto alle zone di tipo A, B e C, ma comunque mirato all'individuazione di misure di forte filtro per nuove concessioni di derivazione per una risorsa già fortemente compromessa.

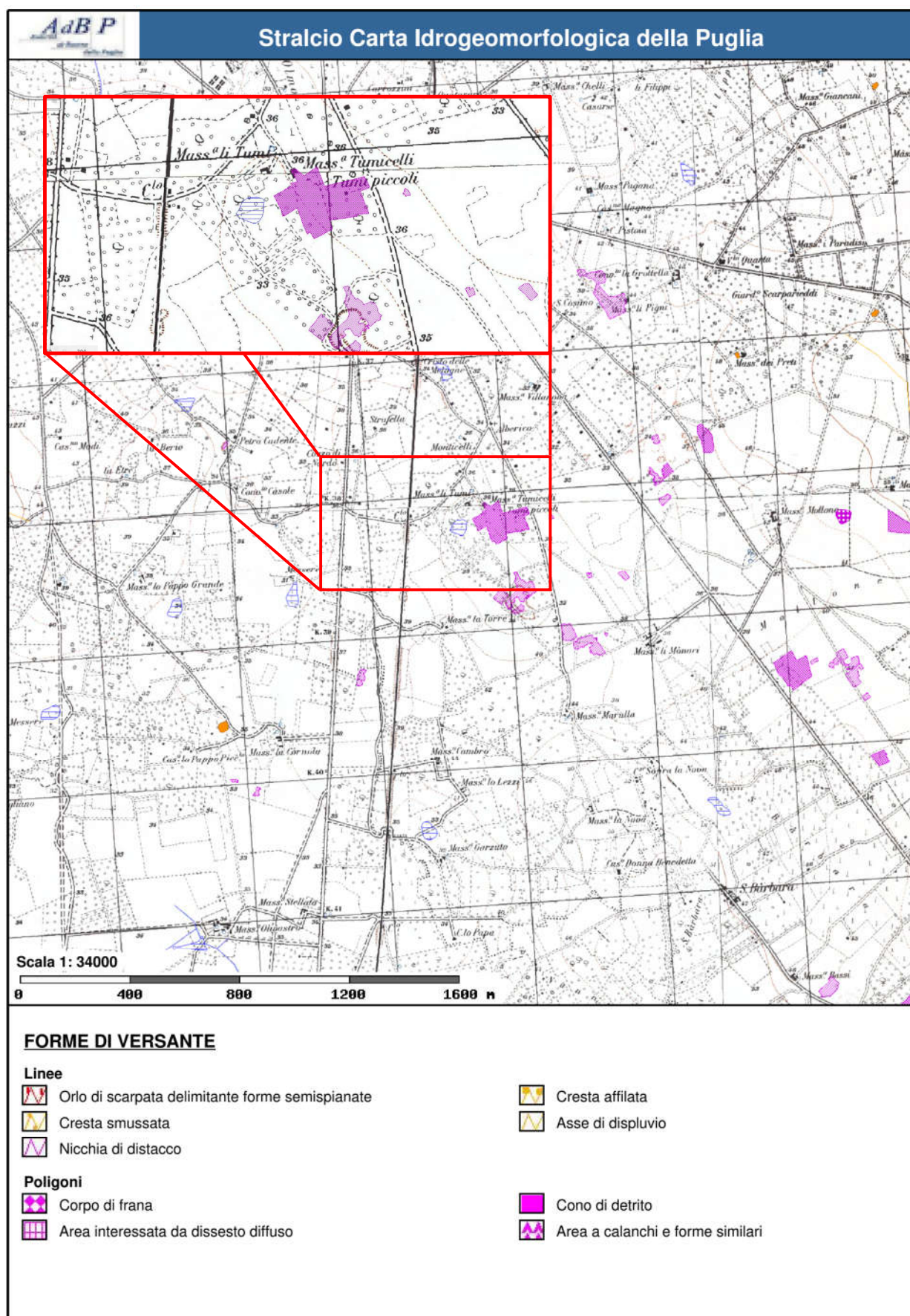
L'area di intervento non ricade in alcuna Zone di Protezione Speciale Idrogeologica. Il sito di progetto ricade all'interno dell'acquifero carsico del Salento, in un'area classificata come “area di tutela quali-quantitativa” (TAVOLA 3). Il progetto non prevede la realizzazione di nuove opere di captazione di acque sotterranee e per l'approvvigionamento idrico si utilizzeranno le opere di captazione esistenti; la sua realizzazione è pienamente compatibile con l'assetto idrogeologico del territorio e non pregiudica l'infiltrazione delle acque meteoriche ai fini della ricarica delle falde idriche.

## 7 – CONCLUSIONI

Lo studio geologico condotto ha permesso di ricostruire analiticamente l'assetto stratigrafico, geomorfologico, idrografico ed idrostrutturale del sito e di accertare che:


- la cava di interesse ricade in un settore di territorio comunale dove è presente il solo acquifero di base e di conseguenza l'unico livello idrico presente è quello comunemente denominato “falda di base” o “falda carsica”
- la piezometrica della falda carsica si attesta tra 1,4 m e 1,5 m slm
- la falda carsica circola in pressione ed è confinata sotto il livello del mare; il tetto dell'acquifero si rinviene infatti tra 5 e 10 m al di sotto del livello del mare
- il deflusso della falda carsica avviene da SE a NW
- nel tratto alto dei fronti di escavazione affiorano calcareniti ascrivibili alla Calcarenite di Gravina, rappresentate specificatamente da calcari detritico-organogeni di colore giallastro e di granulometria arenitica grossolana, porosi e variamente cementi. Al fondo cava e nella porzione bassa dei fronti di escavazione affiorano invece calcari grigiastri ascrivibili alla formazione del Calcare di Altamura.


**TAVOLA 1 – Carta Idrogeomorfologica**



## FORME DI MODELLAMENTO DI CORSO D'ACQUA


### Cigli e ripe

 Ciglio di sponda


 Ripa di erosione

## FORME ED ELEMENTI LEGATI ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

### Corsi d'acqua

 Corso d'acqua

 Corso d'acqua oblitterato

 Corso d'acqua episodico

 Corso d'acqua tombato

 Recapito finale di bacino endoreico


 Sorgenti


 Canali lagunari

## BACINI IDRICI


### Bacini

 Lago naturale

 Laguna costiera

 Lago artificiale

 Stagno, acquitrino, zona palustre

 Salina

## FORME CARSICHE


 Doline

 Grotte naturali


 Orlo di depressione carsica

## FORME ED ELEMENTI DI ORIGINE MARINA

### Tipo di costa


 Costa rocciosa

 Costa rocciosa con spiaggia sabbiosa al piede

 Falesia con spiaggia ciottolosa al piede


 Rias


 Spiaggia ciottolosa

 Costa rocciosa con spiaggia ciottolosa al piede

 Falesia

 Falesia con spiaggia sabbiosa al piede

 Spiaggia sabbiosa

 Spiaggia sabbiosa-ciottolosa


 Cordoni dunari

 Faraglioni

## FORME ED ELEMENTI DI ORIGINE ANTROPICA

### Linee

 Argine


 Opera di difesa costiera


 Traversa fluviale


### Poligoni

 Diga


 Discarica controllata


 Cava abbandonata


 Cava rinaturalizzata


 Miniera abbandonata

 Opera ed infrastruttura portuale

 Area di cava attiva

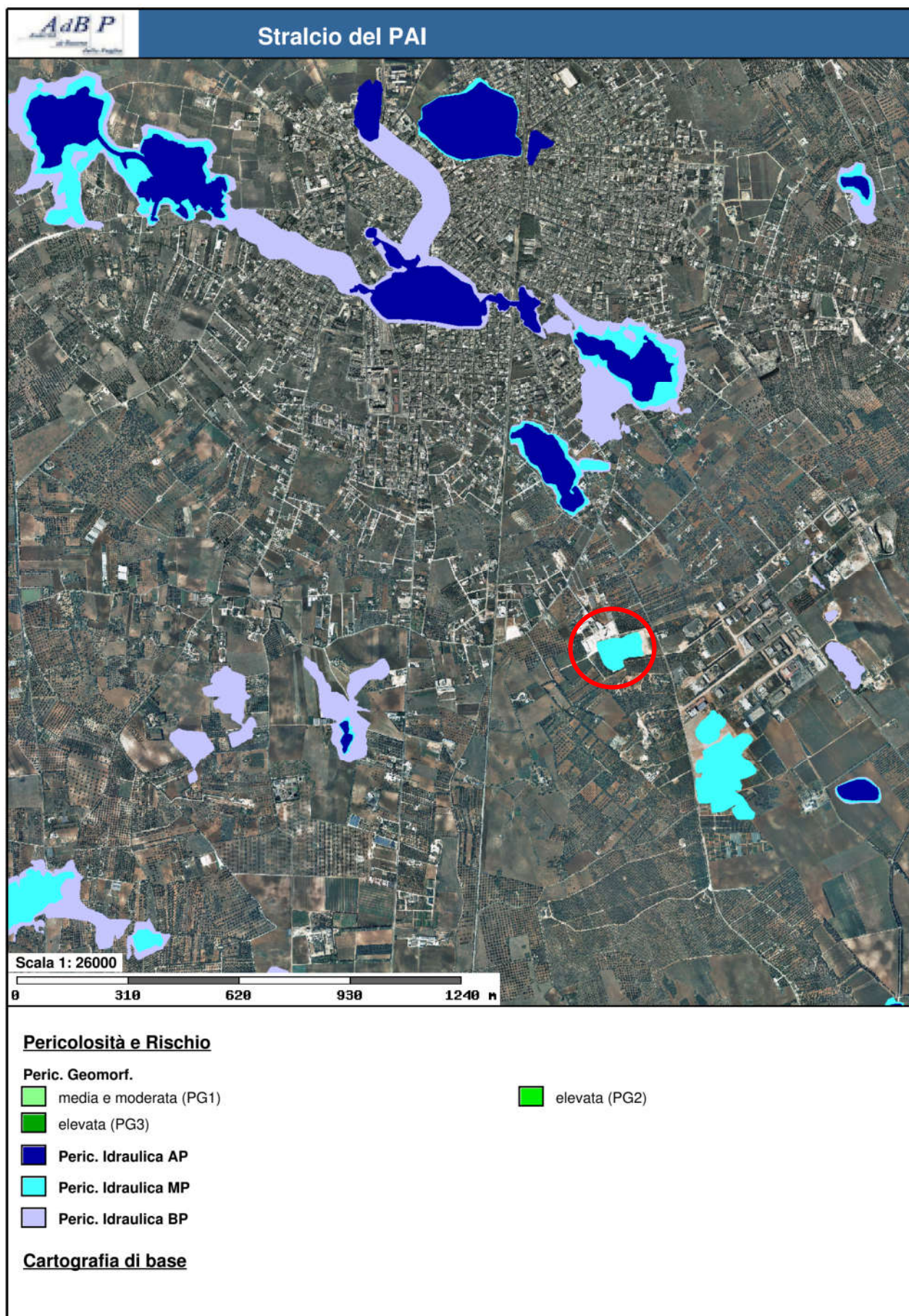
 Cava riqualificata

 Discarica di residui di cava

 Discarica di residui di miniera



**TAVOLA 2 - PAI**





**TAVOLA 3 – Stralcio del PTA**

