



STUDIO GEOMEGA

Via Fontana, n°29

73045 Leverano (LE)

Email: info@studiogeomega.it

PEC:

geo.megagp@pec.epap.it

Tel. & Fax 0832 1696974

Cell. +39 3273692681

COMUNE DI PORTO CESAREO

Provincia di Lecce

Committente:

Sig. CASTALDI Roberto

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INSEDIAMENTO RESIDENZIALE IN ZONA C2/1 IN RIFERIMENTO AL PUG

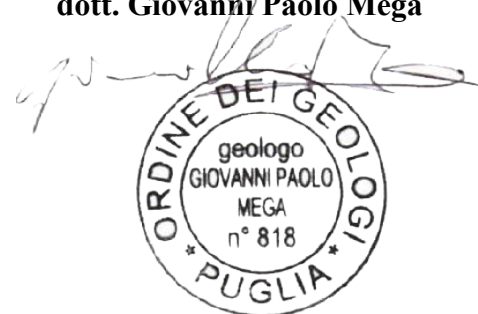
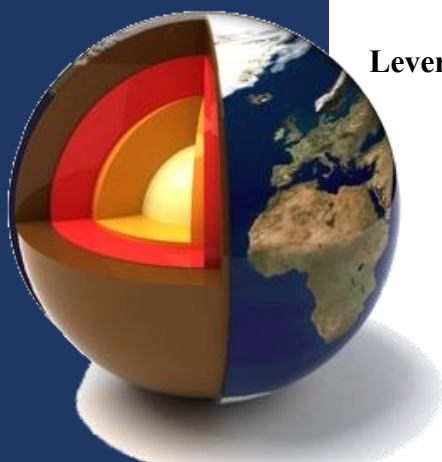


Relazione idrogeomorfologica su un'area *in via Platone, via Giovanni XXIII e* *via Don Tonino Bello*

Leverano, Giugno 2023

il geologo:

dott. Giovanni Paolo Mega



INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CARATTERI GEOLOGICI	4
2.1	Caratteri geografici e geomorfologici.....	4
2.2	Lineamenti Tettonici.....	5
2.3	Stratigrafia	6
2.4	Indagini di riferimento e modello geologico	10
3	IDROGEOLOGIA	12
3.1	Caratteri di permeabilità	12
3.1.1	Formazioni permeabili per porosità	12
3.1.2	Formazioni permeabili per fratturazione e carsismo	12
3.1.3	Formazioni praticamente impermeabili.....	12
3.2	Acque superficiali.....	13
3.3	Acque sotterranee	16
3.4	Vulnerabilità dell'acquifero.....	17
4	INQUADRAMENTO P.A.I.....	20
5	CONTRIBUTO DELLE SUPERFICI OGGETTO D'INTERVENTO IN CONDIZIONI DI PIOGGE CRITICHE.....	22
6	CAPACITÀ DEL TERRITORIO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E DELL'EVENTO CRITICO	25
7	EROSIONE SUPERFICIALE DEI SUOLI E PROVVEDIMENTI CONNESSI.....	26
8	INTERAZIONE DELLE OPERE CON LA FALDA	26
9	CONCLUSIONI	26

1 PREMESSA

In seguito all'incarico ricevuto dal **Sig. CASTALDI Roberto**, è stato effettuato il seguente *studio idrogeomorfologico*, in un'area in via Platone, via Giovanni XXIII e via Don Tonino Bello del **Comune di Porto Cesareo**.

È stato predisposto uno studio idrogeologico contenente:

- *le caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche del sito;*
- *contributo dato dalle superfici oggetto d'intervento, impermeabilizzate e non, in condizioni di piogge critiche di breve durata, con l'individuazione del corrispettivo evento critico nell'arco temporale di 50 e 100 anni;*
- *capacità del territorio di smaltimento delle acque meteoriche e dell'evento critico;*
- *individuazione della vulnerabilità dell'acquifero e dei provvedimenti connessi alla sua protezione;*
- *erosione superficiale dei suoli e dei provvedimenti connessi.*

Dalla relazione di Compatibilità Geomorfologica già depositata nell'Ottobre 2016 e dalle integrazioni di Febbraio 2020 del Dott. Geol. Francesco Quarta si evince che l'area interessata dal progetto di lottizzazione è ubicata nel Comune di Porto Cesareo (LE), ricade nel Foglio 213 quadrante I N.E., denominazione "PORTO CESAREO", della Carta I.G.M. a scala 1:25.000. Nella cartografia regionale CTR appartiene all'Elemento n°511112 denominazione "PORTO CESAREO" (Fig. 1).

L'area, ricadente secondo il P.U.G. nel comparto C2-1, si estende per una superficie (S.t.) pari a 69.000 mq ed insiste al Foglio 27 all. "f" ed all. "h".

Le quote dell'area variano tra i 14,00 e i 25,00 metri slm.

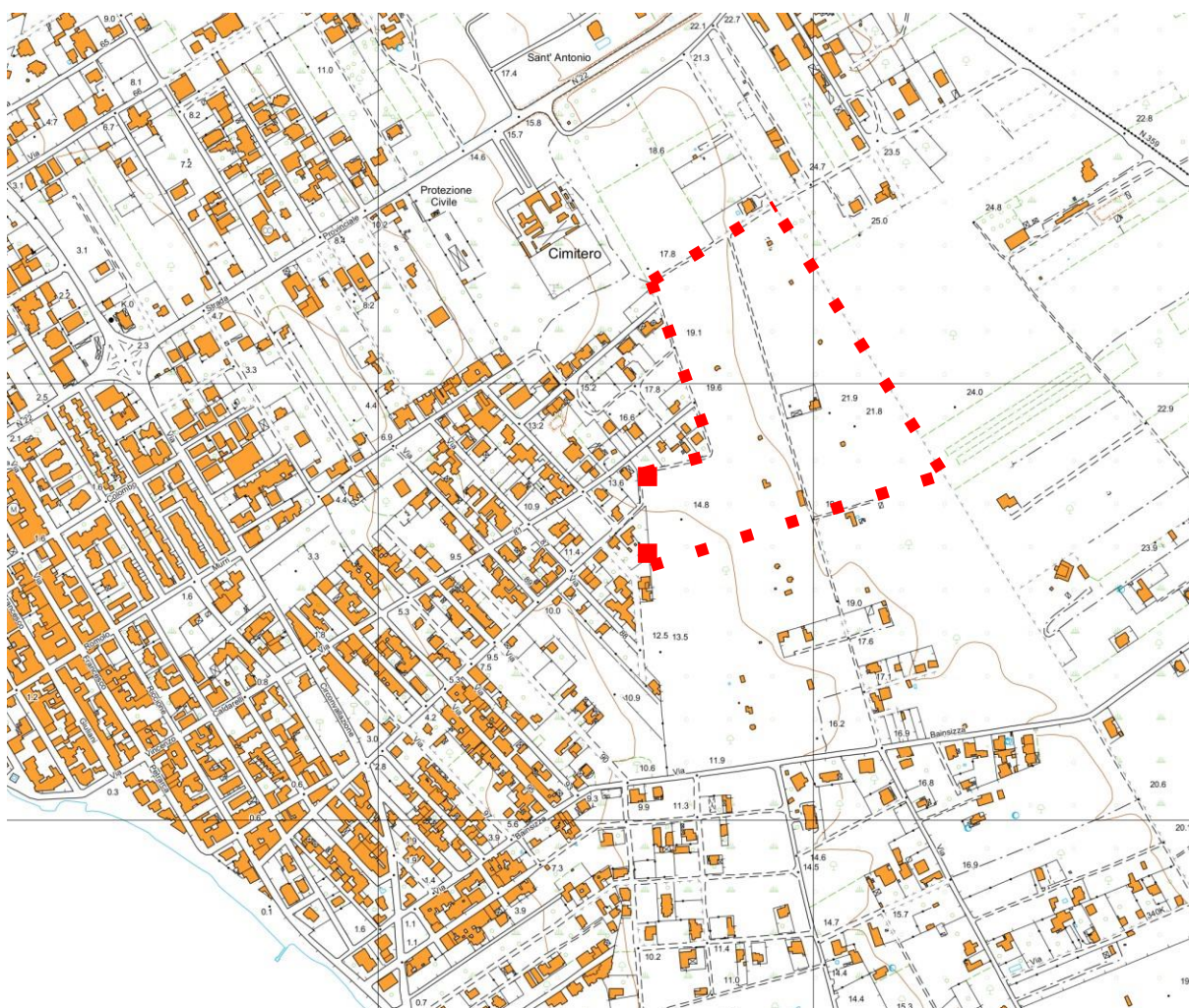


Fig. 1 – Inquadramento su CTR

2 CARATTERI GEOLOGICI

2.1 CARATTERI GEOGRAFICI E GEOMORFOLOGICI

L'area corrisponde ad una parte del versante occidentale ionico della Penisola Salentina. In questa regione il rilievo, inciso per la maggior parte nei sedimenti cretacei, mostra anche localmente il suo tipico aspetto di tavolato a vasti piani leggermente sollevati, localmente chiamati “Serre”, allungati in senso N.NO - S.SE e limitati tutto intorno da zone depresse dove affiorano i depositi pleistocenici. Nell'area di interesse le zone altimetricamente più elevate corrispondono di norma agli affioramenti calcarei cretacei (max quota Serra degli Angeli 37,00 metri slm) e alle aree più interne del territorio. Di qui il paesaggio degrada verso la costa attraverso una serie di ripiani che si raccordano per mezzo di scarpate più o meno marcate da zona a zona, e che individuano, secondo le più recenti interpretazioni paleogeografiche, antiche linee di costa corrispondenti ad altrettanti livelli marini diversi dall'attuale. Tale ipotesi è confermata anche dal rinvenimento, lungo alcuni punti di tali scarpate, di conglomerati calcarei ad elementi di ordine sino a decimetrico e molto levigati, e di fenomeni di bioturbazione dovuti all'azione di organismi litodomi. Secondo un'ipotesi la configurazione complessiva del paesaggio potrebbe derivare da una spianata di abrasione cenozoica sollevata in parte durante il Miocene (emersione delle Serre) ed in parte in tempi successivi pliocenici.

Le varie scarpate, forse inizialmente rappresentate da fianchi di piega o da piani di faglia avrebbero in seguito subito arretramento per abrasione.

Poca influenza sulla morfologia della zona ha avuto l'idrologia: mancano veri corsi d'acqua; qui e là si notano deboli incisioni erosive, solcate dalle acque soltanto in occasioni di precipitazioni molto abbondanti. Il fondo di questi solchi, volgarmente detti “canali”, è spesso messo a coltivazione, segno evidente che le acque non vi scorrono mai abbondanti.

La mancanza di veri corsi d'acqua perenni dipende dall'assenza di sorgenti nell'entroterra, dalle brevi precipitazioni e dalla natura assorbente del terreno. Esiste inoltre un sistema di canali e bacini di raccolta artificiali, realizzato per bonificare le zone paludose presenti lungo la costa.

Per quanto l'area sia in massima parte caratterizzata da affioramenti di roccia carbonatica, i caratteri carsici di superficie, non sono fra i più evidenti e tipici.

Si notano solo esempi di cavità di crollo (con un diametro massimo di 30,00 metri) quasi esclusivamente nella fascia costiera compresa tra Torre Lapillo e Torre Castiglione. In questa zona, la disposizione sul terreno di tali morfologie, permette di individuare un allineamento

collegabile con ogni probabilità a una linea di faglia. I processi di dissoluzione carsica infatti, si impostano ed agiscono con maggiore intensità laddove la roccia è interessata da una preesistente fratturazione, dovuta a cause tettoniche.

2.2 LINEAMENTI TETTONICI

Gli strati calcarei cretacei costituenti il basamento dell'area in esame sono caratterizzati da una struttura a pieghe blande, con assi di norma diretti N-NW - S-SE. Le pieghe in qualche caso assumono un aspetto asimmetrico con gli strati costituenti il fianco nord orientale, meno sviluppato, più inclinato rispetto a quelli del fianco sud-occidentale; gli assi presentano ondulazioni. La pendenza degli strati si aggira in media sui 50 - 70 ed è rivolta sempre verso l'entroterra andando a individuare, al di là dei confini del territorio comunale, con una inversione della pendenza una sinclinale il cui asse, leggermente ondulato e con andamento NW-SE, si estende da Masseria Santa Chiara a Masseria Salmenta. Il piegamento interessa sia i calcari cretacei del basamento come pure in minor misura i depositi calcarenitici calabriani che affiorano in un esteso lembo nel nucleo della stessa piega. Ciò suppone una sovrapposizione, scalata nel tempo, di almeno due fasi di piegamento, una post cretacea e la successiva avvenuta in tempi postcalabriani. È riconoscibile un doppio sistema di faglie ad andamenti NO - SE e SO - NE; per l'interpretazione geometrica e meccanica di queste faglie si hanno pochi dati, in quanto non bene evidenti sul terreno. Le faglie cartografate sono state infatti individuate solo in modo indiretto: in corrispondenza di brusche variazioni dell'assetto degli strati e di particolari allineamenti visibili nelle fotografie aeree. Anche l'inclinazione dei piani di faglia non è stata direttamente rilevata: l'andamento sul terreno sembra indicare che si tratta di piani subverticali. I rigetti in genere non sono misurabili data la notevole uniformità litologica della sequenza calcareo-dolomitica affiorante; si suppone che l'entità massima di tali rigetti possa essere dell'ordine di poche decine di metri.

I depositi pleistocenici, trasgressivi sul basamento cretaceo, hanno in complesso una giacitura suborizzontale e mostrano quindi di essere strati interessati principalmente da fenomeni di sollevamento regionale. Sembra comunque che i depositi calabriani affioranti nella depressione tettonica della succitata sinclinale (e che rientrano solo per un breve tratto nell' area di interesse) risultano essere stati, sia pure in modo appena sensibile, interessati da un recente piegamento.

Il sollevamento post-calabriano della zona deve essersi verificato in più fasi prodottesi in tempi diversi, intervallati da periodi di stasi. A favore di tale ipotesi stanno le posizioni altimetriche dei

depositi postcalabriani, situati presso l'attuale linea di costa, e la presenza di una serie di terrazzi orografici, situati a quote diverse e incisi nei calcarei cretacei che testimoniano la permanenza del mare a vari livelli, in epoche diverse, in conseguenza delle supposte fasi di sollevamento.

2.3 STRATIGRAFIA

I rilievi eseguiti nell'area hanno permesso di riconoscere e cartografare le seguenti formazioni geologiche (Fig. 2):

- ***Spiaggia emersa, dune costiere***
- ***Depositi alluvionali e di terra rossa RECENTE-ATTUALE***
- ***Calcareniti a grana media PLIOPLEISTOCENE***
- ***Calcari e dolomie CRETACEO***

Spiaggia emersa, dune costiere

I cordoni dunari sopravvissuti all'edilizia selvaggia sono localizzati lungo le fasce di costa che vanno da Scala di Furno a Torre Chianca e da qui, dopo la penisola, alla periferia di Torre Lapillo, nel piccolo tratto a W di Torre Castiglione e, infine, in loc. Lido degli Angeli. Anche in tali luoghi comunque, sono state in alcuni punti spianate per realizzare dei comodi accessi al mare. Tale pratica, peraltro disdicevole dal punto di vista paesaggistico, contribuisce a innescare processi di erosione nelle antistanti spiagge in quanto viene a mancare quella barriera naturale che impedisce alla sabbia, nelle giornate di forte vento, di disperdersi nell'entroterra. Inoltre le dune costituiscono un serbatoio naturale di sabbia che può essere così deposta o ridistribuita a seconda delle tendenze morfodinamiche del momento. L'elevazione massima delle creste raggiunge attualmente i 9,00 ÷ 10,00 metri sul livello del mare (località "Lido degli Angeli"). Altri accumuli di dune si notano in corrispondenza di Isola Grande dove non superano i 2,00 metri sul livello mare. Le dune sono costituite da sabbie incoerenti abbastanza calcarifere, formate in prevalenza da gusci di foraminiferi e da frammenti di conchiglia di molluschi con granuli calcarei. La percentuale degli elementi silicatici (quarzo etc.) è molto modesta, 15 % in peso. Il colore del deposito è grigio chiaro; caratteristica è la presenza di un livello con pomici che secondo quanto riportato da De Fino & Ricchetti (1969), provengono dalle isole vulcaniche dell'Egeo. I depositi che contengono il livello con pomici raggiungono i 9,00 metri s.l.m.; non varia però l'altezza di questo livello, pari a 2,00 metri s.l.m.. Il livello con pomici è interstratificato con la parte alta di un corpo sabbioso (cordone litorale) che mostra una

alternanza di letti detritici a grana fine e media, inclinati verso il mare; nel sedimento sono presenti rari gusci di molluschi marini. Il livello è ricoperto da un deposito di duna a luoghi con una evidente stratificazione incrociata, con gasteropodi polmonati.

Depositi alluvionali e di terra rossa

Occupano il fondo di depressioni più o meno estese, nonchè il letto dei più importanti solchi erosivi. Sono costituiti da pochi ciottoli calcarei e dolomitici immersi in una abbondante matrice limoso-terrosa di colore bruno rossastro. I ciottoli sono poco arrotondati e di dimensioni variabili da pochi centimetri a qualche decimetro. Lo spessore è variabile ed è in relazione con la morfologia del fondo delle aree coperte da questi accumuli. In linea di massima si può affermare che tale spessore è contenuto entro pochi metri.

Calcareniti a grana media

Si tratta di lembi più o meno spessi di depositi di norma calcarenitici, poggianti in trasgressione sulla formazione calcarea cretacea. Costituiscono un affioramento piuttosto esteso e allungato in direzione NW-SE, localizzato tra Masseria Belvedere e il confine sudorientale del territorio comunale. Lembi minori affiorano presso Masseria Boncore e Colarizzo.

Questi depositi sono in gran parte costituiti da calcareniti organogene, di norma poco diagenizzate, porose e friabili, di colore bianco-giallastro. La grana della roccia varia da luogo a luogo, e nello stesso tempo in senso verticale, senza una regolarità visibile.

Per quanto riguarda l'aspetto di tali depositi, si può osservare che gli elementi più profondi, che risultano accumulati in leggere depressioni tettonico-morfologiche (già esistenti nella zona all'epoca della sedimentazione), hanno una struttura massiccia, mentre gli elementi più alti si sono accumulati in strati e banchi di spessore variabile. Questi ultimi strati si sono formati in ambienti meno profondi e su fondali più uniformi. Nella Carta Geologica Ufficiale II Ed. fg. 213 "Maruggio", gli elementi calcarenitici stratificati vengono considerati trasgressivi su quelli a struttura massiccia.

Le osservazioni sul terreno, supportate da precedenti studi, fanno escludere del tutto questa interpretazione. Infatti non esistono tracce morfologiche e litologiche di questa presunta trasgressione, nè sensibili variazioni nelle macrofaune riconosciute tra gli elementi stratificati e quelli massicci. In complesso i depositi calcarenitici vengono volgarmente indicati con il nome

di "Tufi" e largamente usati nella locale industria edilizia tagliati in conci parallelepipedi. Si nota infatti la presenza di numerose cave dismesse. L'età di questi depositi è riferibile al Pliopleistocene, lo spessore varia da luogo a luogo anche in dipendenza delle disuniformità morfologiche dell'originario fondale.

Calcari, dolomie

Rappresentano la parte affiorante del basamento rigido mesozoico della regione. Formano un complesso roccioso costituito da un'alternanza di banchi e strati di calcari detritici chiari a grana più o meno fine, di calcari dolomitizzati e di dolomie. I passaggi verticali dagli orizzonti calcarei a quelli dolomitici sono difficilmente localizzabili nelle sequenze soprattutto per il fatto che in molte zone tali passaggi avvengono anche in senso laterale.

Gli affioramenti sono discontinui e ciò a causa di una più o meno estesa copertura di terra rossa, localmente nota con il nome di "bolo".

I tipi litologici più rappresentativi sono i seguenti:

- a) dolomie grigie e grigio scure a grana fine, massicce o in grossi banchi;
- b) dolomie grigio chiare, con abbondanti modelli interni di macrofossili, massicce o in banchi;
- c) calcari detritici a grana più o meno fine, di colore bianco, a luoghi con abbondanti macrofossili, di norma ben stratificati in banchi;
- d) calcari, calcari dolomitici e dolomie cristalline cariate, senza stratificazione evidente, di colore grigio-rossastro.

Di norma questi ultimi litotipi si incontrano in successione stratigrafica nella zona di passaggio tra gli orizzonti calcarei e quelli dolomitici e viceversa.

L'origine è biochimica per i calcari mentre probabilmente secondaria per i termini dolomitici.

Dal punto di vista paleontologico, alcuni livelli sono caratterizzati da abbondanti resti di macrofossili, appartenenti in complesso alla famiglia delle Rudiste.

Indicativamente l'età dei calcari e dolomie può essere compresa tra il Cenomaniano e il Senoniano inf.

L'ambiente di sedimentazione appare di mare basso con episodi di tipo salmastro.

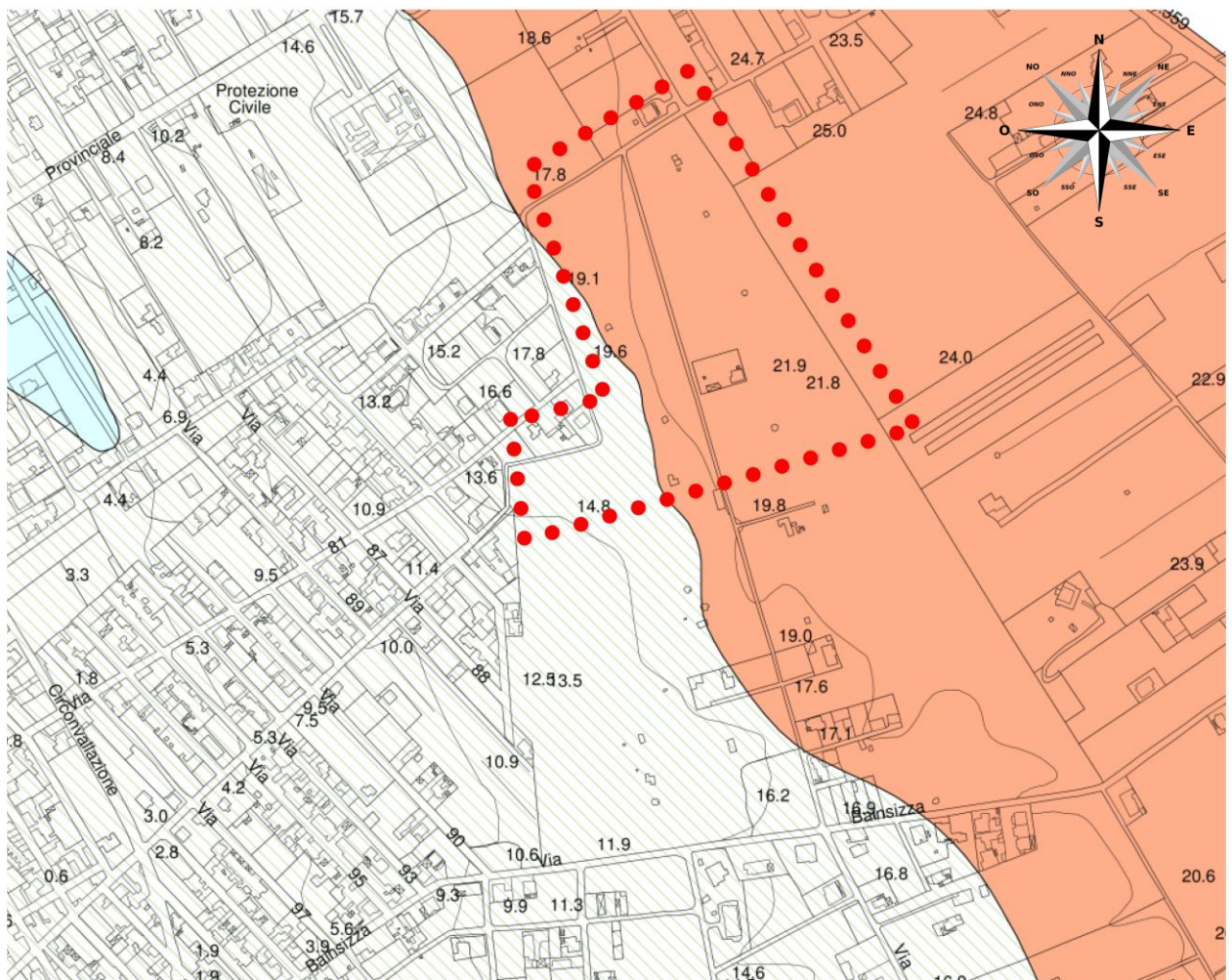

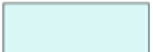





Fig. 2 - Carta geolitologica (scala 1:10.000)

LEGENDA

-  Spiaggia emersa, dune costiere
-  Depositi Alluvionali e di terra rossa
-ATTUALE-RECENTE-
-  Calcareni a grana media -
PLIOPLEISTOCENE-
-  Calcari, Dolomie - CRETACEO-


 Area interessata

2.4 INDAGINI DI RIFERIMENTO E MODELLO GEOLOGICO

Sono stati eseguiti nell'area interessata, due profili sismici impiegando la metodologia di indagine "MASW", dallo scrivente e dal Dott. Geol. Francesco Quarta ubicazione in (Fig 3).



Fig. 3 - Ubicazione Indagini

	Calcareniti a grana media		Ubicazione area intervento
	Calcari dolomitici e dolomie		Indagini

Modello geologico del sottosuolo dell'affioramento calcarenitico:

STRATO 1

da 0,00 a circa 0,50-1,00 metri dal p.c.:

Terreno vegetale e residuale, di nessun interesse geotecnico

STRATO 2

da 0,50-1,00 a 4,00-5,00 metri dal p.c.:

Calcarenite compatta e ben cementata,

STRATO 3

da 4,00-5,00 metri dal p.c. e sino alla profondità d'interesse:

Calcare molto carsificato.

Modello geologico del sottosuolo dell'affioramento calcareo:

STRATO 1

da 0,00 a 1,00 metri circa dal p.c.:

Terreno vegetale ed ammasso calcareo completamente carsificato

STRATO 2

da 1,00 a circa 2,50 metri dal p.c.:

Ammasso calcareo molto carsificato

STRATO 3

da circa 2,50 metri dal p.c. e sino alla profondità investigata:

Ammasso calcareo da molto a mediamente carsificato

3 IDROGEOLOGIA

3.1 CARATTERI DI PERMEABILITÀ

Sulla base dei caratteri litologici osservati ed in precedenza descritti, è possibile schematizzare i caratteri di permeabilità delle formazioni affioranti nell'area.

Riguardo al tipo di permeabilità, fra i complessi rocciosi permeabili, si è fatta una distinzione tra le rocce permeabili per porosità, rocce permeabili per fratturazione e carsismo e rocce praticamente impermeabili.

Riguardo al tipo e al grado di permeabilità i terreni si possono suddividere in:

- permeabili per fessurazione;
- permeabili per porosità interstiziale;
- praticamente impermeabili.

3.1.1 Formazioni permeabili per porosità

Appartengono a questa categoria i sedimenti a grana grossa, media e medio fine, più precisamente:

- le sabbie e le calcareniti pliopleistoceniche (tufi calcarei).

Il litotipo a maggiore permeabilità è dato dalle calcareniti pliopleistoceniche ($K = 10^{-5}$ m/s) seguito dalle sabbie ($K = 10^{-5} \div 10^{-7}$ m/s).

3.1.2 Formazioni permeabili per fratturazione e carsismo

Permeabilità per fessurazione e carsismo presentano i calcari mesozoici. Difatti questa formazione è caratterizzata da discontinuità (fratture, cavità carsiche). La permeabilità risulta mediamente elevata per fratturazione e carsismo ($K \approx 10^{-3} \div 10^{-4}$ m/sec).

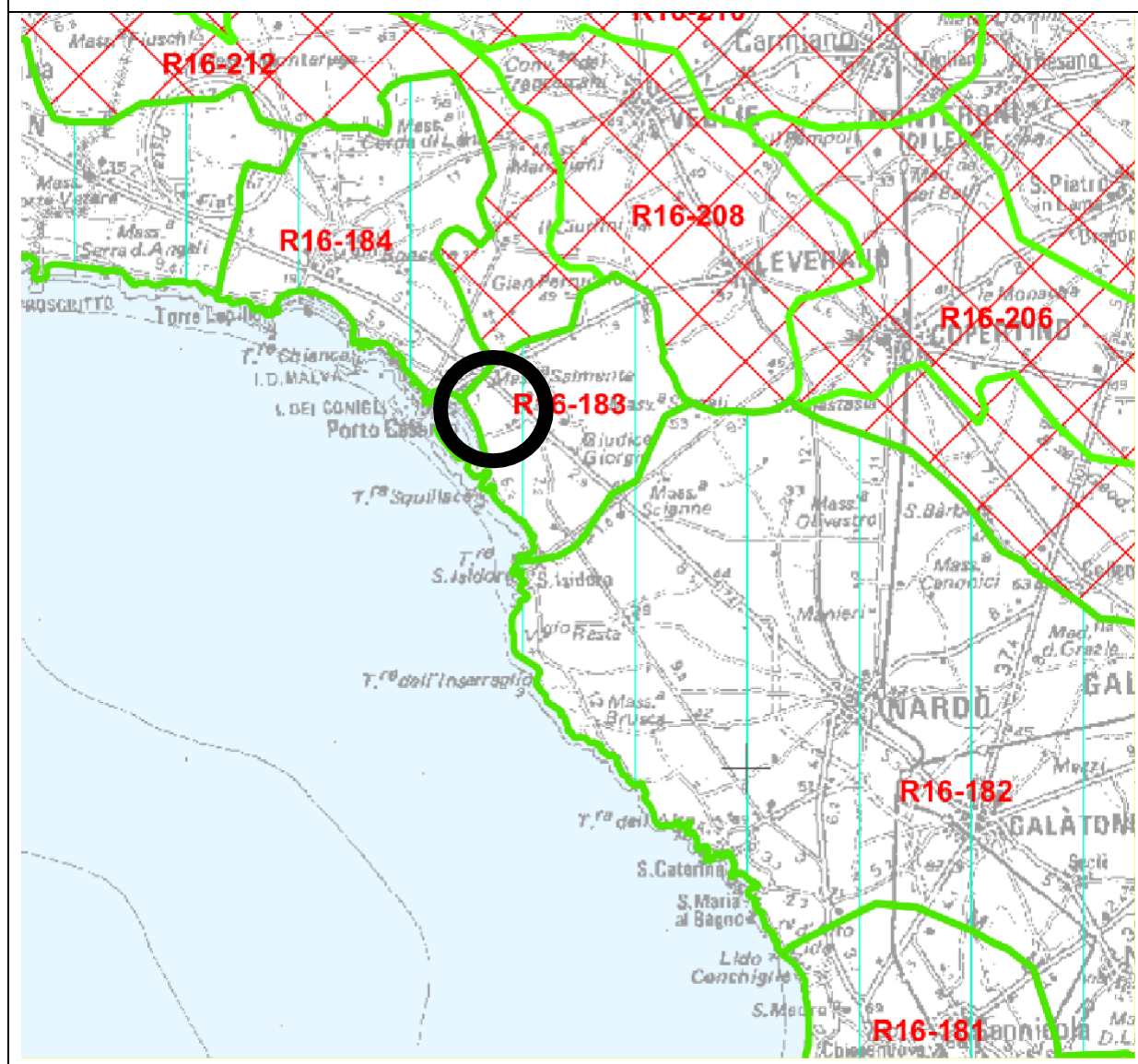
3.1.3 Formazioni praticamente impermeabili

Rientrano in questa categoria le argille e limi argillosi grigio azzurri e i depositi alluviali e di "terra rossa". Il coefficiente di permeabilità è dell'ordine dei $10^{-5 \div -6}$ cm/s.

3.2 ACQUE SUPERFICIALI

Dal punto di vista idrografico, l'area ricade all'interno di un vasto bacino idrografico con immissione nel Mar Ionio, codificato nel PTA con la sigla - **R16-183 (Porto Cesareo)**; l'estensione è di 30 Km². (Fig. 4).

(Fig. 4) (Tav. 1.4 PTA)



Data la natura delle rocce affioranti, non si riscontrano nel territorio di Porto Cesareo elementi idrologici di rilievo, limitandosi gli stessi ad alcune incisioni, spesso non ben definite e attive solo in occasione di eventi meteorici significativi.

Nella Figura 5 si riporta, per l'area interessata, la *“Carta Idrogeomorfologica dell'AdB della Puglia”* dalla quale si evince che l'intervento non intercetta nessuna tra *“FORME ED ELEMENTI LEGATI ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE”*, a *“BACINI IDRICI”* e a *“FORME CARSICHE”*.

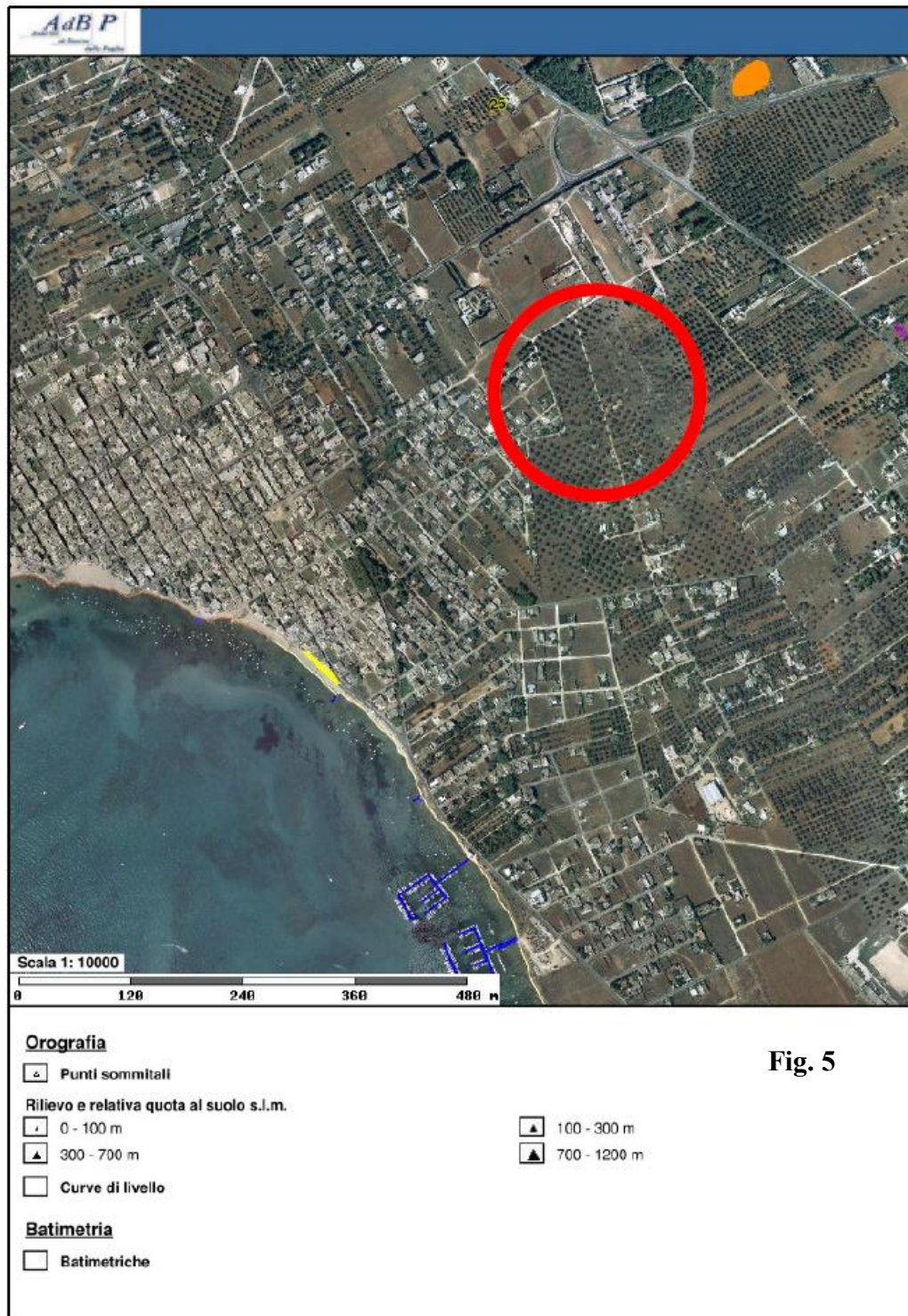









Fig. 5



Forme di versante**Linee**

-  Orlo di scarpata delimitante forme semispianate
-  Cresta smussata
-  Nicchia di distacco


Poligoni


-  Corpo di frana
-  Area interessata da dissesto diffuso

-  Cresta affilata
-  Asse di displuvio






-  Cono di detrito
-  Area a calanchi e forme similari



Forme di modellamento di corso d'acqua**Cigli e ripe**

-  Ciglio di sponda





-  Ripa di erosione

Forme ed elementi legati all'idrografia superficiale**Corsi di acqua**








-  Corso d'acqua
-  Corso d'acqua obliterato
-  Recapito finale di bacino endoreico
-  Sorgenti
-  Canali lagunari






-  Corso d'acqua episodico
-  Corso d'acqua tombato

Forme Carsiche



-  Doline
-  Grotte naturali
-  Orlo di depressione carsica
-  Voragini



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
-  Cordoni dunari
-  Faraglioni







-  Costa rocciosa con spiaggia ciottolosa al piede
-  Falesia
-  Falesia con spiaggia sabbiosa al piede
-  Spiaggia sabbiosa
-  Spiaggia sabbiosa-ciottolosa







Forme ed elementi di origine antropica**Linee**

-  Argine
-  Opera di difesa costiera

-  Traversa fluviale
-  Diga

Poligoni

-  Diga
-  Discarica controllata
-  Cava abbandonata
-  Cava riqualificata (industria)
-  Cava rinaturalizzata
-  Miniera abbandonata

-  Opera ed infrastruttura portuale
-  Area di cava attiva
-  Cava riqualificata (agricoltura)
-  Cava riqualificata (terziario)
-  Discarica di residui di cava
-  Discarica di residui di miniera

Singolarità di Interesse Paesaggistico

-  Geositi

3.3 ACQUE SOTTERRANEE

La fitta rete di fessure e cavità che interessa l'ammasso carbonatico cretaceo, fa sì che al suo interno possa aversi circolazione idrica. È presente quindi una falda sotterranea denominata ***falda profonda e si rinviene alla profondità di circa 15,00 metri dal p.c.***

Tale falda viene alimentata tramite le infiltrazioni dalla superficie di acque piovane e trova il suo naturale equilibrio attraverso gli sversamenti che avvengono in corrispondenza della linea di costa, dove le acque arrivano in virtù di un gradiente idraulico diretto dalle zone interne verso la costa.

Il livello di base su cui tale circolazione si esplica, è rappresentato dalla superficie delle acque marine di invasione continentale sulle quali l'acqua dolce di falda galleggia grazie alla sua minore densità.

I rapporti tra i due tipi di acque sono regolati dalla legge di Ghyben-Herzberg; essa lega lo spessore della parte dolce di acquifero al carico piezometrico; in forma semplificata ma più che sufficientemente approssimata si ha:

$$h = 40 * t$$

dove h è lo spessore e t il carico piezometrico.

La separazione tra le stesse, inoltre, non è netta, ma avviene attraverso una zona di transizione in cui la salinità dell'acqua dolce aumenta gradualmente sino a raggiungere valori tipici dell'acqua marina. Normalmente si ritiene che la parte dolce di un acquifero abbia uno spessore espresso dalla seguente relazione:

$$h = 30 * t$$

La campagna di rilevamenti freaticometrici svolta, conferma sostanzialmente quanto indicato nella TAV. C05 del Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.T.A.) della quale la Fig. 6 - ANDAMENTO DELLA SUPERFICIE PIEZOMETRICA DELLA FALDA PROFONDA - costituisce parziale riproduzione.

L'esame della carta che rappresenta l'andamento della superficie piezometrica della falda (Figura 6, dal P.T.A.) mette in evidenza che **in corrispondenza della zona presa in considerazione tale superficie è inferiore a 0,50 metri.**



Fig. 6 - Stralcio Tav. C05 del PTA

3.4 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO

La necessità di valutare il rischio di contaminazione sia della falda superficiale che profonda da parte di una eventuale fonte di inquinamento derivante dall'attività espressa nel presente progetto, richiede una valutazione sulla vulnerabilità dell'acquifero. Questa dipende essenzialmente dalla possibilità di penetrazione in falda di un eventuale inquinante (quindi legata allo spessore, litologia e permeabilità del terreno non saturo) e dalla facilità con cui l'inquinante può essere veicolato, una volta che abbia raggiunto l'acquifero. Tale facilità dipende esclusivamente dalle caratteristiche idrodinamiche dello stesso acquifero. Ai fini del presente lavoro interessa la vulnerabilità verticale, ossia il grado di protezione dell'acquifero da eventuali inquinanti immessi dalla superficie del suolo. Ipotizzando condizioni estremamente negative (terreno tra il p.c. e la falda completamente saturo, ovvero nullo il potere autodepurante del terreno) si può far dipendere la vulnerabilità verticale, essenzialmente dalla litologia, dallo spessore e dalla permeabilità della zona non saturo. Il parametro più indicativo del grado di

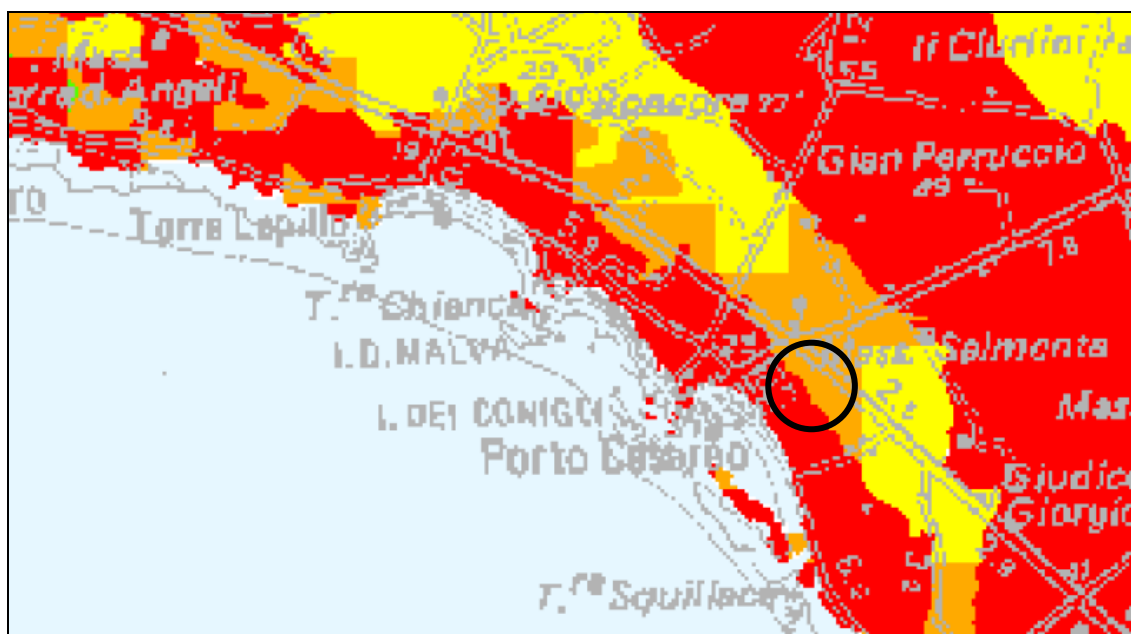
vulnerabilità dell'acquifero è, in tali ipotesi, il tempo necessario perché un inquinante dalla superficie del suolo arrivi in falda. Tale tempo può essere calcolato come rapporto tra i valori di soggiacenza e la velocità di infiltrazione. DE LUCA D.A. e VEGA G., seguendo tale metodologia hanno distinto 6 classi, a vulnerabilità verticale crescente, in base al tempo teorico di arrivo in falda di un eventuale inquinante.

<i>Tempo di arrivo</i>	<i>Vulnerabilità verticale</i>
<i>> 20 anni</i>	<i>molto bassa</i>
<i>20 - 10 anni</i>	<i>bassa</i>
<i>10 - 1 anno</i>	<i>media</i>
<i>1 anno - 1 settimana</i>	<i>alta</i>
<i>1 settimana - 24 ore</i>	<i>elevata</i>
<i>< 24 ore</i>	<i>molto elevata</i>

Il tempo di arrivo (T_a) può essere calcolato come rapporto tra i valori di soggiacenza (S) e di velocità di infiltrazione (V_i):

$$T_a = \frac{S}{V_i}$$

Se, come già detto, ipotizzando condizioni estremamente negative, si considera completamente saturo il terreno tra la superficie del suolo e la falda, la velocità di infiltrazione può essere assunta pari al coefficiente di permeabilità. Pertanto in base alla precedente tabella sul grado di vulnerabilità il sito in esame rientrerebbe nelle due classi di "elevata" e di "molto elevata". Ciò sarebbe confermato dalla zonizzazione riportata nella Carta della Vulnerabilità - PTA Puglia (Fig.7).



Legenda

ZONIZZAZIONE DELLA VULNERABILITA' INTEGRATA DAL FATTORE PLUVIOMETRICO

(Metodo COP modificato_AE COST 620)



Fig. 7 - Carta della Vulnerabilità dell'acquifero (fonte: PTA Puglia)

4 INQUADRAMENTO P.A.I.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia, individua nel territorio regionale le seguenti aree:

Aree a pericolosità da frana:

- *PG3 aree a pericolosità da frana molto elevata*
- *PG2 aree a pericolosità da frana elevata*
- *PG1 aree a pericolosità da frana media e moderata*

Aree a pericolosità idraulica:

- *AP aree ad alta probabilità di inondazione*
- *MP aree a moderata probabilità di inondazione*
- *BP aree a bassa probabilità di inondazione*

Aree a rischio:

- *R4 aree a rischio molto elevato*
- *R3 aree a rischio elevato*
- *R2 aree a rischio medio*
- *R1 aree a rischio moderato*

L'area d'intervento non ricade in alcuna delle perimetrazioni sopra distinte (Fig. 8).

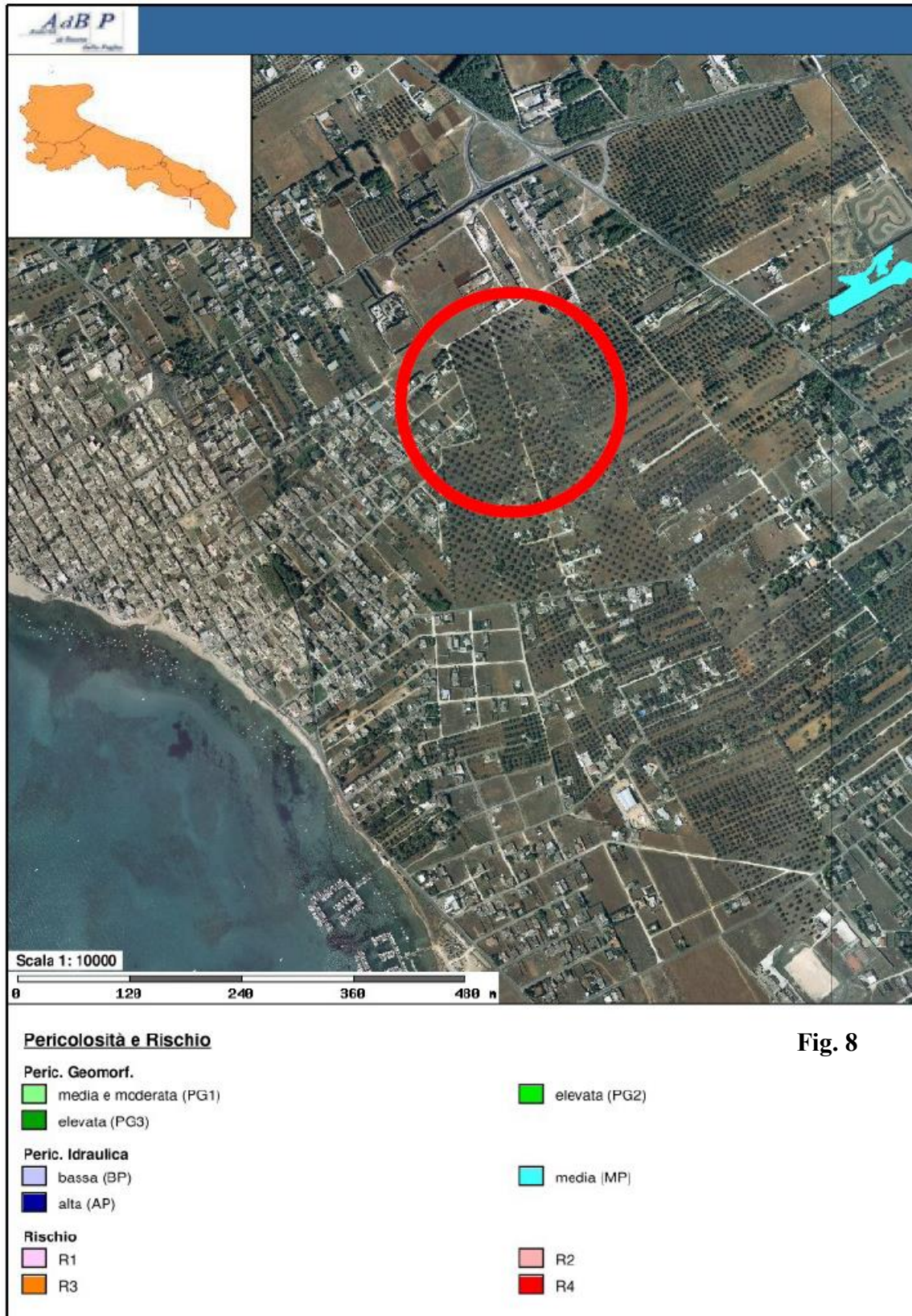


Fig. 8

5 CONTRIBUTO DELLE SUPERFICI OGGETTO D'INTERVENTO IN CONDIZIONI DI PIOGGE CRITICHE

Dalla relazione tecnica di progetto si evince che:

Il sito d'intervento è ubicato in via Platone, via Giovanni XXIII e, via Don Tonino Bello del Comune di Porto Cesareo (LE)

Le opere vanno ad interessare le seguenti superfici (dati rilevati dal P.U.E. comparto C2.1):

- Superficie totale intervento: 69.000,00 mq*
- Superficie interessata per l'edificazione 48.190,00 mq **
- Superficie coperta fabbricati: 10.284,00 mq*
percentuale tra la sup. edificabile e l'edificata pari al 21%
- Superficie pavimentata esterna in asfalto drenante: 9.850,00 mq **
- Superficie pavimentata tipo betonelle drenanti: 2.211,00 mq **
- Superficie a verde pubblico D.L. 1444/68 8.749,00 mq. **

Su di un intervento esteso per circa mq. 69.000,00

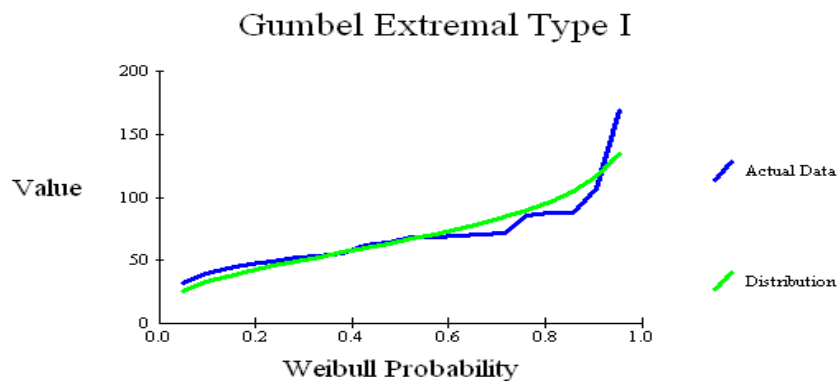
- la superficie destinata alla residenza occupa circa mq. 48.190,00 di cui solo il 21% da edificare (mq. 10.284,00), rimanendo a cielo aperto e drenanti (mq. 37.906,00), tale superficie in relazione alle caratteristiche del suolo, si ritiene che il terreno circostante possa assolvere all'assorbimento naturale.

- la superficie destinata dalla viabilità di piano, pavimentata con asfalto drenante occupa circa mq. 9.850,00, considerando drenante il 70% (mq. 6.895,00), il 30% restante pari a mq. 2.955,00, considerando la esigua entità volumetrica, si può considerare a scivolamento con naturale pendenza.

- la superficie destinata ai parcheggi, marciapiedi e percorsi pedonali, pari a mq. 2.211,00 pavimentata con masselli autobloccanti, del tipo "MBV", risultano drenanti al 100%.

Si assume, come durata dell'evento critico, un tempo pari a 24 ore.

Per la stima dell'altezza di pioggia corrispondente a tale durata, utilizzando il metodo di Gumbell sono stati elaborati, per la stazione termopluviometrica di Monteruga, i dati degli annali idrologici dal 1955 al 1992 (con alcuni anni mancanti). Dalle elaborazioni risultano (Tab. 1), per i vari tempi di ritorno considerati, le seguenti altezze di pioggia:



Tab. 1: Elaborazione statistica

Probabilità di non superamento	T ritorno (anni)	Valore (mm)	Deviazione standard (mm)
0.995	200.0	195.77	32.5186
0.990	100.0	177.36	28.4693
0.980	50.0	158.88	24.4280
0.960	25.0	140.27	20.3933
0.900	10.0	115.17	15.0656
0.800	5.0	95.31	11.0496
0.667	3.0	79.54	8.1796
0.500	2.0	65.31	6.2026

Le dimensioni dell'intervento, utili alla definizione delle problematiche idrogeologiche di cui si tratta, possono essere così schematizzate e approssimate:

Superficie complessiva del lotto: circa 69000,00 mq;
Superficie impermeabile: circa 13239,00 mq (pari al 19.19 % del lotto);
Superfici scoperte (permeabili o drenanti): circa 55761,00 mq (pari al 80.81 % del lotto).

Risulta pertanto, durante l'evento critico, un volume complessivo di acque di pioggia che ricadono nell'area di intervento pari a:

$$T = 50 \text{ anni} \quad V_{\text{aff}} = 0,159 * 69000 = 10971 \text{ mc}$$

$$T = 100 \text{ anni} \quad V_{\text{aff}} = 0,177 * 69000 = 12213 \text{ mc}$$

In definitiva, con la realizzazione dell'intervento, il maggior carico deriva dal contributo delle superfici impermeabilizzate, che è pari, assumendo in accordo alla letteratura un *Coefficiente di Deflusso pari a 0,95*, a:

$$T = 50 \text{ anni} \quad V_{\text{def}} = 0,159 * 0,95 * 13239 = 1999,75 \text{ mc}$$

$$T = 100 \text{ anni} \quad V_{\text{def}} = 0,177 * 0,95 * 13239 = 2226,14 \text{ mc}$$

Questi volumi corrispondono ad un deflusso medio, nelle 24 ore, pari a circa 23,14 e 25,76 l/s per tempi di ritorno di 50 e di 100 anni rispettivamente.

6 CAPACITÀ DEL TERRITORIO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E DELL'EVENTO CRITICO

L'allontanamento delle acque meteoriche avviene pertanto, prevalentemente, per assorbimento del terreno e per scorrimento superficiale sulle sedi viarie favorito dalle pendenze delle stesse verso la costa.

- *Conducibilità idraulica e tessitura del terreno*

La conducibilità idraulica media dello strato di terreno vegetale e delle rocce sottostanti, può essere stimata dell'ordine di:

$$K = 10^{-5} \text{ [m}\cdot\text{s}^{-1}] \text{ Litotipo Calcarenitico}$$

$$K = 10^{-3}\text{-}10^{-4} \text{ [m}\cdot\text{s}^{-1}] \text{ Litotipo Calcareo fratturato}$$

Tali acque sono state quantificate, per un evento critico della durata di 24 ore in:

$$T = 50 \text{ anni} = 10971 \text{ mc/24 ore}$$

$$T = 100 \text{ anni} = 12213 \text{ mc/24 ore}$$

Tale volume dovrà essere smaltito in parte sulle superfici permeabili, avente una estensione di circa 55761 mq che equivale ad un carico di pioggia per unità di superficie pari a:

$$T = 50 \text{ anni} = 10971 \text{ mc/24 ore} = 0,196 \text{ m/m}^2$$

$$T = 100 \text{ anni} = 12213 \text{ mc/24 ore} = 0,219 \text{ m/m}^2$$

Considerando come coefficiente k la media tra i due litotipi, risulta quindi un tempo T, necessario alla completa filtrazione dei carichi di 0,196 m/m² e 0,219 m/m² pari a:

$$T = 3564 \text{ s, pari a circa 1 ora}$$

$$T = 3981 \text{ s, pari a circa 1 ora}$$

In definitiva le aree scoperte hanno estensione più che sufficiente a smaltire il surplus di acque provenienti dalle superfici impermeabilizzate, la parte rimanente delle acque meteoriche verrà allontanato per scorrimento superficiale sulle sedi viarie.

7 EROSIONE SUPERFICIALE DEI SUOLI E PROVVEDIMENTI CONNESSI

L'area di intervento è ricoperta dalla vegetazione spontanea e l'area destinata alla residenza sarà sistemata parte a verde e parte con superfici pavimentate drenanti, e pertanto, data la tipologia e il contesto in cui s'inserisce, non pone problemi di erosione del suolo.

8 INTERAZIONE DELLE OPERE CON LA FALDA

Le opere di fondazione trasferiranno i carichi delle strutture su rocce calcarenitiche e/o calcaree e si può escludere qualsiasi interazione delle opere con la falda sottostante (presente a circa 15 m di profondità dal p.c.). L'assetto delle rocce carbonatiche che costituiscono l'impalcatura geologica dell'area fa escludere che l'opera in progetto possa innescare fenomeni di instabilità.

9 CONCLUSIONI

Tale studio è stato sviluppato nell'ottica di evidenziare le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area in oggetto, prestando particolare attenzione alle precipitazioni ricadenti sul territorio.

Le acque in eccesso vengono smaltite per scorrimento superficiale sulle sedi viarie favorito dalle pendenze delle stesse verso la costa, scongiurando fenomeni di accumuli impropri d'acqua. Bisogna sottolineare l'elevata vulnerabilità dell'area in questione per via della presenza di rocce che presentano un coefficiente di permeabilità medio-alto.

È stato messo in evidenza che:

- *il lotto di intervento ha una estensione più che sufficiente a smaltire la gran parte del surplus di acque provenienti dalle superfici impermeabilizzate in seguito all'intervento; la parte rimanente delle acque meteoriche verrà allontanato per scorrimento superficiale sulle sedi viarie;*
- *gli interventi di progetto, non inficiano il normale deflusso delle acque superficiali in quanto gli stessi, non intercettano nessuna tra "FORME ED ELEMENTI LEGATI ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE", a "BACINI IDRICI" e a "FORME CARSICHE", non sono ubicati lungo nessuna "LINEE DI DEFLUSSO PREFERENZIALE" e/o linea di deflusso importante di scorrimento di acque*

meteoriche superficiali.

- *le opere di fondazione trasferiranno i carichi delle strutture su rocce calcarenitiche e/o calcaree e si può escludere qualsiasi interazione delle opere con la falda sottostante (presente a circa 15 m di profondità dal p.c.); l'assetto delle rocce carbonatiche che costituiscono l'impalcatura geologica dell'area fa escludere che l'opera in progetto possa innescare fenomeni di instabilità.*
- *l'area d'intervento non ricade in alcuna delle perimetrazioni elaborate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.*

Si ritiene in definitiva, da quando evidenziato nella presente, che le opere previste nel progetto non altereranno il regime delle acque superficiali e le caratteristiche geomorfologiche del sito.

Leverano, Giugno 2023

il geologo:

dott. Giovanni Paolo Mega

