

Comune di Leverano - Piano Urbanistico Generale (PUG)

Legge Regionale n. 20 del 2001 e s.m.i.

Documento Programmatico Preliminare

GEO.1 Relazione Geologica e Allegati



COMUNE DI LEVERANO

Il Sindaco

Arch. Marcello ROLLI

L'Assessore all'Urbanistica

Avv. Carmine Antonio MUCI

Il Segretario Comunale

Dott. Dario VERDESCA

Il Dirigente dell'Ufficio Tecnico

Responsabile Settore Assetto del Territorio

Ing. Antonio MIRAGLIA

GRUPPO DI LAVORO

Direttore tecnico

Urb. Raffaele GEROMETTA

Progettazione Urbanistica

Urb. Raffaele GEROMETTA

Arch. Francesco NIGRO

Aspetti geologici

Dott. Geol. Antonio MARTE

Aspetti di Valutazione

economico-finanziaria

Dott. Comm. Cosimo GRECO

Aspetti Giuridici

Avv. Silvestro LAZZARI

Gruppo di valutazione

Ing. Elettra LOWENTHAL

Arch. Morena SCRASCIA

Dott. Urb. Marco ZABAI

Aspetti Agronomici e Forestali

Dott. Agr. For. PAOLO RIGONI

Dott. Agr. For. Luca NALDI (St. SILVA)

Dott. Biol. Gloria MARZOCCHI (St. SILVA)

Contributi specialistici e SIT

Arch. Roberto CAMPA

Ing. Matteo CELLA

Arch. Martina CIMINO

Urb. Massimo D'AMBROSIO

Urb. Lisa DE GASPER

Arch. Nicla DI CIOMMO

Arch. Giacomina DI SALVO

Arch. Chiara DURANTE

Ing. Amb. Giuseppe FEDERZONI

Arch. Roberto PAROTTO

Urb. Valeria POLIZZI

Ing. Lino POLLASTRI

Urb. Daniele RALLO

Ing. Silvio STIVALETTA

MATE Engineering

Sede legale: Via San Felice, 21 - 40122 - Bologna (BO)

Tel. +39 (051) 2912911 Fax. +39 (051) 239714

Sede operativa: Via Treviso, 18 - 31020 - San Vendemiano (TV)

Tel. +39 (0438) 412433 Fax. +39 (0438) 429000

e-mail: mateng@mateng.it

INDICE

1. PREMESSA	Pag.	5
2. ELEMENTI DI DOCUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI STUDIO	"	5
3. CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI	"	5
4. STRATIGRAFIA DEI TERRENI	"	8
4.1 CALCARI DI ALTAMURA	"	10
4.2 PIETRA LECCESE	"	12
4.3 CALCARENITI DI GRAVINA	"	12
4.4 ARGILLE E LIMI ARGILLOSI GRIGIO AZZURRI	"	13
4.5 SABBIE E LIMI CALCAREO TERRIGENI	"	14
4.6 LIMI ARGILLOSI BRUNASTRI	"	14
4.8 TERRE ROSSE E BAUXITI	"	15
5. ASPETTI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI	"	15
5.1 CARATTERI DI PERMEABILITA'	"	16
5.2 ACQUIFERO PROFONDO	"	17
5.3 ACQUIFERO SUPERIORE	"	20
5.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE	"	21
6. CARATTERI CLIMATICI	"	25
6.1 PLUVIOMETRIA	"	25
6.2 TEMPERATURA	"	27
6.3 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE	"	29
6.4 INDICE DI ARIDITA'	"	30
6.5 EVAPOTRASPIRAZIONE	"	30
7. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	"	31
8. PIANO REGIONALE ATTIVITA' ESTRATTIVE (PRAE)	"	35
9. INQUADRAMENTO MACROSISMICO DELL'AREA	"	37
9.1 PERICOLOSITA' SISMICA	"	37
10. NORMATIVA SISMICA	"	42
10.1 STATI LIMITE	"	44
10.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO	"	45

10.3	CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	“	45
10.4	VALUTAZIONE DELL’AZIONE SISMICA	“	45
10.5	SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICA	Pag.	46
11. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E GEOMECCANICHE DEI TERRENI E DELLE ROCCE AFFIORANTI NEL TERRITORIO COMUNALE			
		“	46
11.1	CALCARI DI ALTAMURA	“	46
11.2	PIETRA LECCESE	“	48
11.3	CALCARENITI DI GRAVINA	“	49
11.4	TERRE ROSSE	“	49
12. COMPATIBILITA’ GEOMORFOLOGICA			
		“	50

ALLEGATI:

ALLEGATO 1	CARTA GEOLOGICA E MORFOLOGICA
ALLEGATO 2	CARTA IDROGEOLOGICA
ALLEGATO 3	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)
ALLEGATO 4	CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE
ALLEGATO 5	CARTA DELLE PENDENZE

1) PREMESSA

La seguente Relazione Geologica e Geomorfologica a supporto del Progetto di Piano Urbanistico Generale del Comune di Leverano, è stata redatta secondo quanto prescritto e richiesto dalla normativa nazionale e regionale esistente in materia ed in particolare alla predisposizione degli studi necessari agli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e idrografici del territorio ai fini della redazione del Documento Programmatico Preliminare (DPP), all'assolvimento degli adempimenti conoscitivi-valutativi degli aspetti geologici, geomorfologici e idrografici della pianificazione sovraordinata (PAI, PPTR, PTA e PRAE), nonché la redazione della Relazione di Compatibilità Geologica Geomorfologica del PUG ai sensi dell'art. 89 DPR 380/2001 per l'ottenimento del parere preventivo all'adozione da parte della Regione Puglia.

2) ELEMENTI DI DOCUMENTAZIONE E METODOLOGIA DI STUDIO

Il presente capitolo illustra la struttura metodologica che ha portato all'elaborazione del presente lavoro, articolato in tre fasi successive:

Nella prima fase, quindi, sono stati raccolti i dati disponibili riguardanti:

- ✓ la cartografia del territorio comunale (Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000);
- ✓ carte tematiche del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, scala 1:25.000 e scala 1:10.000);
- ✓ il PPTR Piano Paesaggistico Territoriale Regionale,
- ✓ il P.T.A. Piano di Tutela delle Acque;
- ✓ pubblicazioni e studi geologici, idrogeologici e geotecnici, a carattere generale e specifici, interessanti l'area in esame.

La seconda fase si è concentrata soprattutto sull'attività di concertazione e condivisione dei contenuti del Piano di Assetto Idrogeologico (Pericolosità e rischio idraulico e geomorfologico) nonché della individuazione e definizione delle emergenze idrogeomorfologiche così come definite nel P.P.T.R. (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale approvato con D.G.R. 176 del 16/02/2015 e successivi aggiornamenti).

Nella terza fase infine, sono state consultate numerose indagini geofisiche eseguite sul territorio comunale come previsto dalla normativa sismica al fine di individuare e delimitare le aree a comportamento sismico omogeneo (Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica) e redazione della Relazione di Compatibilità Geomorfologica del PUG ai sensi dell'art. 89 DPR 380/2001 per l'ottenimento del parere preventivo all'adozione da parte della Regione Puglia. Tale paragrafo in questa fase è stato affrontato e sviluppato parzialmente e sarà oggetto di integrazione ai fini della II conferenza di copianificazione in quanto riguarda in particolare la compatibilità delle nuove aree destinate all'espansione.

3) CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI

La cartografia geologica di riferimento per il Comune di Leverano è a tutt'oggi costituita dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. In particolare il territorio comunale, che si estende per 49.5 km², è compreso nei Fogli 213

“Maruggio e 214 “Gallipoli” della Carta Geologica d’Italia alla scala 1: 100.000. Dal Punto di vista topografico il territorio comunale è ricompreso nei Fogli 213 e 214 della cartografia IGM alla scala 1: 25.000 alle Tavole:

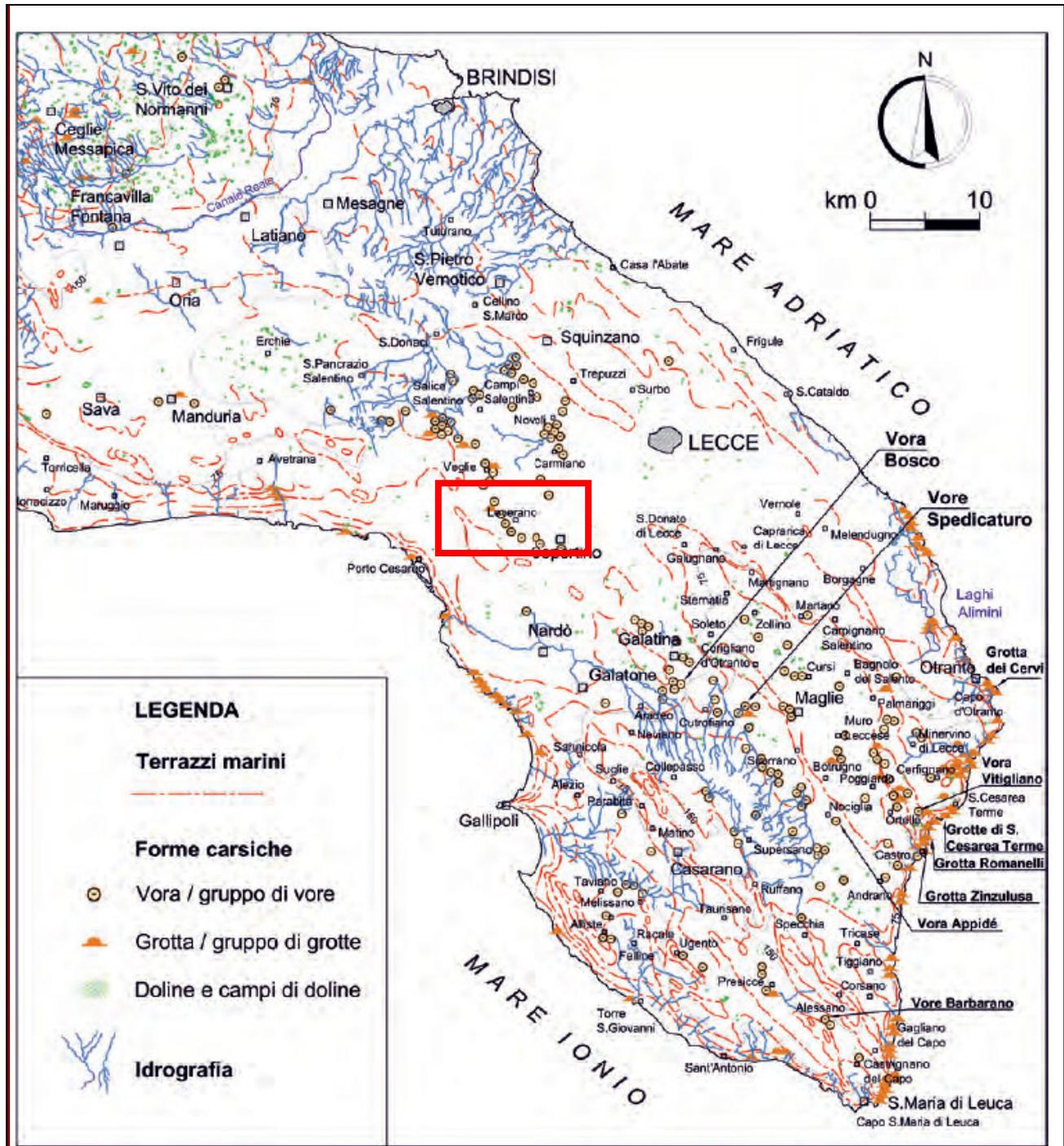
- **Nel Foglio 213-I° NE Porto Cesareo,**
- **Nel Foglio 214-IV° NO Copertino**
- **Foglio 214-IV° SO Nardò**

I morfotipi affioranti, costituiti da terreni carbonatici cretacei e plio-pleistocenici, dettano la morfologia dell’area

Nel Salento, caratterizzato, come detto, dalla presenza quasi esclusiva di rocce carbonatiche, il processo carsico ha modellato una gran varietà di forme sia epigee sia ipogee, sviluppandosi con effetti e modalità differenti in relazione alla litologia affiorante e ai caratteri strutturali del territorio, alle condizioni climatiche vigenti e alle vicende paleogeografiche che hanno distinto i diversi settori costituenti la regione salentina. Attualmente, in diverse zone della Penisola Salentina, sono esposti lembi variamente estesi di questa superficie, costituenti le principali aree carsiche della penisola, la cui dinamica geomorfologica è condizionata dalla presenza dei depositi sabbioso argillosi poco permeabili. Dalle aree di affioramento di questi depositi, infatti, cospicui volumi di acque di pioggia defluiscono verso le aree carsiche utilizzando una rete idrografica poco articolata; le acque di pioggia, quindi, tendono ad accumularsi nelle depressioni, determinando estesi allagamenti, che si risolvono solo grazie al lento passaggio dell’acqua nel sottosuolo attraverso i numerosi inghiottitoi. Quest’assetto geomorfologico rappresenta un classico esempio di “carsismo di contatto o di bordo” (SELLERI et alii, 2003). Nella Penisola Salentina, le forme carsiche più evidenti sono, quindi, le doline e gli inghiottitoi (vore). Lungo la fascia costiera ionica, sono inoltre particolarmente frequenti le “spunnulate”, doline originatesi per il crollo della volta di cavità sottostanti. Le principali vore del Salento rappresentano il recapito finale di reticoli endoreici in parte sviluppati, i cui bacini idrografici si estendono su aree vaste, per decine di chilometri quadrati. Generatisi in rocce molto fratturate, di profondità medie di circa 30 metri, questi inghiottitoi si distinguono in: doline di ricarica puntuale, doline alluvionali (cover sinkholes), doline da crollo (cave-collapse sinkholes) e doline di soluzione normale (SANSO’ & SELLERI, 2004). Numerose sono le voragini tra Campi Salentina, Novoli, Salice, **Leverano** e Nardò.

Lo studio geomorfologico del territorio comunale di Leverano ha messo in evidenza che il paesaggio fisico è sostanzialmente piatto con dislivelli contenuti nell’ordine della decina di metri (all.1 Carta Geologica e Geomorfologica). Esso è contraddistinto nella porzione occidentale e meridionale, dove affiora il substrato calcareo, da una morfologia carsica poco articolata mentre laddove affiorano le unità prevalentemente terrigene del Pleistocene medio prevalgono le forme di denudazione o connesse all’azione delle acque incanalate e non incanalate (tutte queste in gran parte cancellate con le profonde trasformazioni apportate al paesaggio naturale in seguito allo sfruttamento agricolo del territorio che avviene da numerosissimi secoli). La presenza di terreni carbonatici cretacei prevalenti e miocenici in piccoli affioramenti, è testimoniata dalla presenza di un paesaggio più aspro, con una serie di forme epicarsiche costituite da campi solcati e carreggiati, la cui genesi è connessa al drenaggio delle acque superficiali. Queste forme, in prossimità delle fratture tettoniche e delle diaclasi, evolvono spesso in voragini ed in inghiottitoi che convogliano le acque di ruscellamento superficiale all’interno della rete carsica ipogea e quindi nell’acquifero profondo. Le parti più depresse risultano colmate da sedimenti colluviali di colore rossastro, dove si raccolgono le acque di pioggia.

La morfologia dei terreni pliocenici, rappresentati quasi esclusivamente da sabbie calcaree più o meno cementate, è caratterizzata essenzialmente da forme dolci derivanti dal loro basso grado di diagenesi. Questi terreni sono stati incisi in più parti dando origine ad un reticolo idrografico è poco articolato e sviluppato ed è stato profondamente modificato in seguito alle trasformazioni antropiche del territorio; vari sbarramenti impediscono alle acque di pioggia di defluire liberamente mentre le linee di impluvio non naturali determinano una profonda modificazione delle condizioni di deflusso delle acque di pioggia rispetto alle condizioni naturali.



Carta Geomorfologica della Penisola Salentina

4) STRATIGRAFIA DEI TERRENI

Il quadro geologico dell'area del comune di Leverano, come quello dell'intera penisola salentina è il risultato degli eventi che si sono succeduti dal Cretaceo sino all'attuale.

L'ossatura dell'area è rappresentata da una potente successione carbonatica di piattaforma, costituita da strati e banchi di calcari e calcari dolomitici del Cretaceo superiore. Tale formazione, in accordo con la bibliografia geologica più recente (Ciaranfi et alii, 1988), viene indicata come Calcari di Altamura.

Il basamento carbonatico del Cretaceo ha subito una tettonica distensiva che ha generato un sistema di faglie ad andamento prevalentemente NW-SE, le quali hanno dislocato i Calcari di Altamura dando luogo a strutture tipo Horst e Graben e delineando così dorsali, note con il nome di Serre, e depressioni tettoniche.

A partire dalla fine del Mesozoico l'area è stata interessata da più fasi di sedimentazione con la deposizione di sedimenti miocenici, pliocenici e pleistocenici.

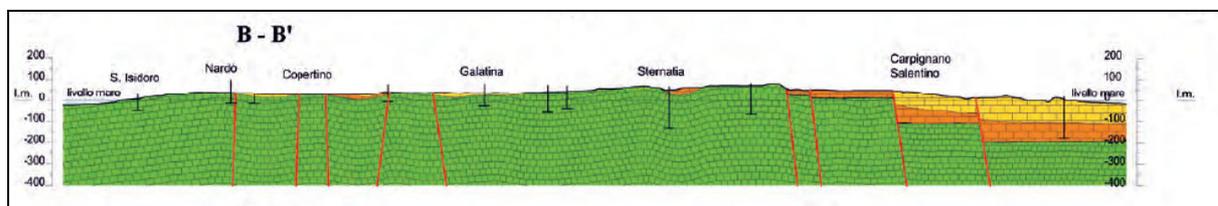
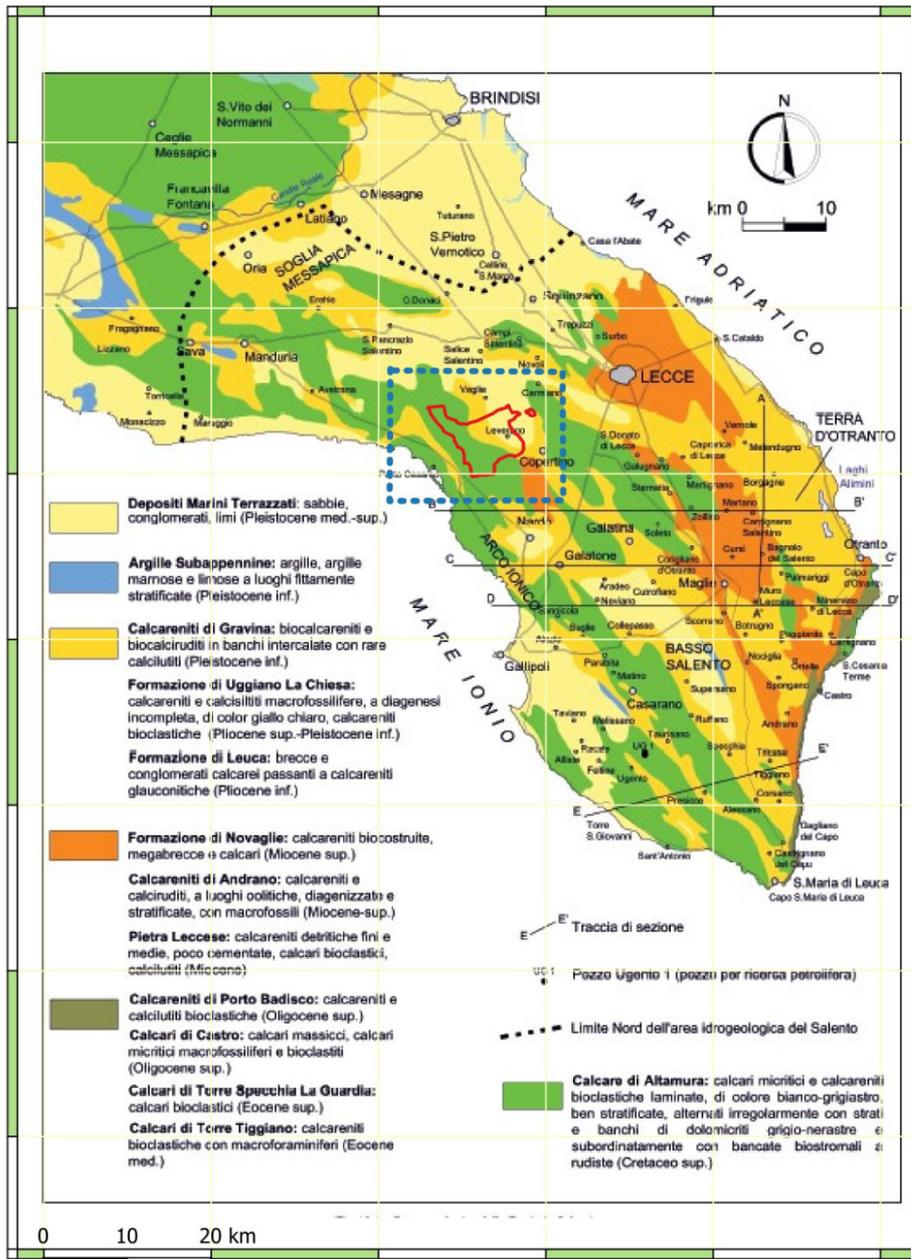
Sui termini cretacei poggiano, con contatto trasgressivo e paraconcordante, direttamente le formazioni mioceniche della Pietra leccese e delle Calcareniti di Andrano.

Nel corso del Pliocene si sono avuti due cicli distinti della sedimentazione rappresentati da un termine estremamente variegato composto da brecce e conglomerati immerse in una matrice marnoso-argillosa o calcarea di colore grigio-scuro nota come Formazione di Leuca sopra cui trasgredisce la Formazione di Uggiano La Chiesa che chiude il ciclo pliocenico.

Una nuova trasgressione è testimoniata dalla Calcarenite di Gravina (Pliocene medio-Pleistocene inferiore) e successivamente dalle Argille subappennine (Pleistocene inferiore).

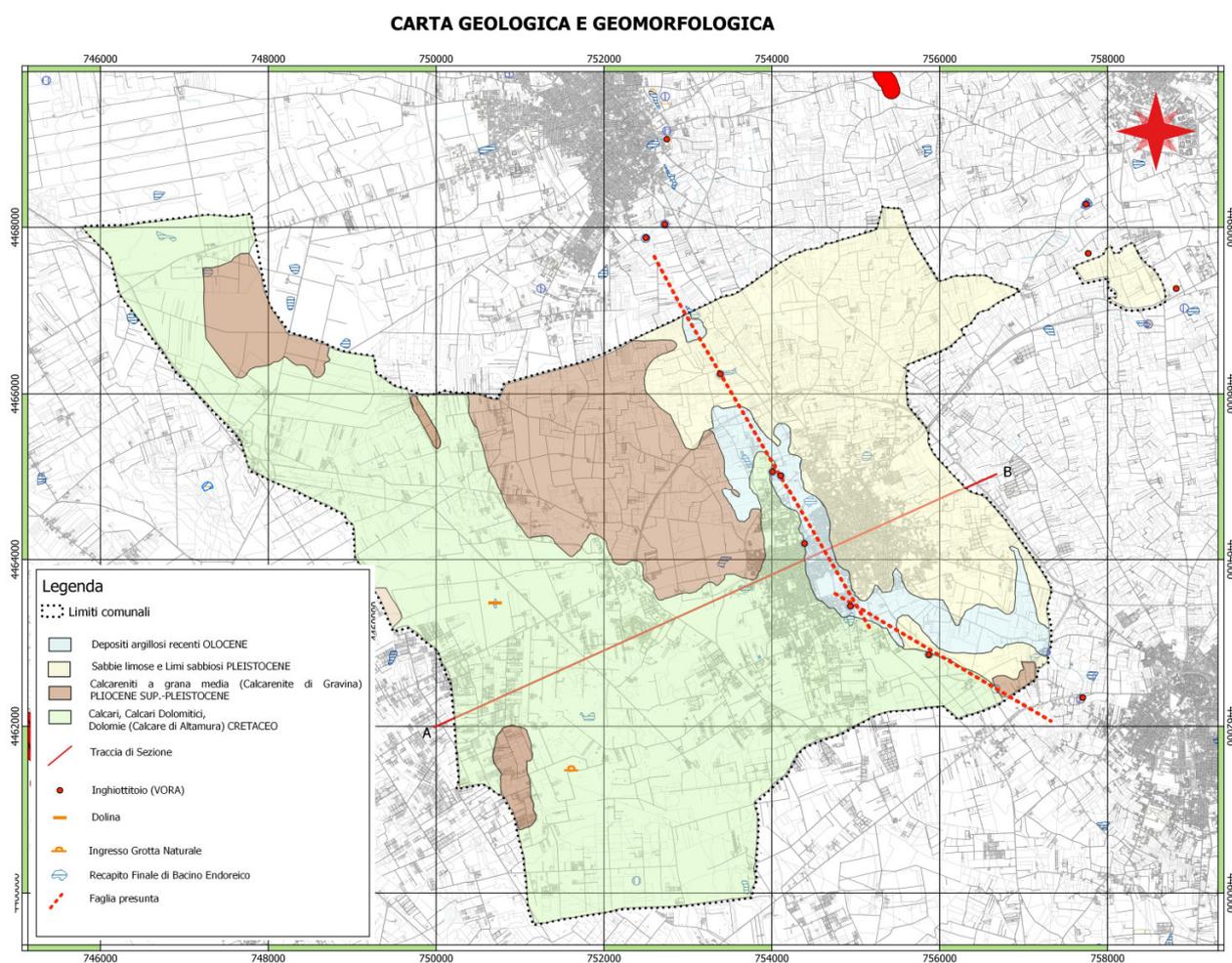
Con la fine del Pleistocene inferiore un progressivo sollevamento dell'intera penisola ha provocato la sua completa emersione in più tappe, testimoniate da una serie di terrazzi marini disposti a varie quote sul livello del mare.

CARTA GEOLOGICA DELLA PENISOLA SALENTINA



Il rilevamento geologico e la consultazione della cartografia esistente hanno permesso di ricavare la successione stratigrafica, dal basso verso l'alto è rappresentata dalle seguenti formazioni:

- Calcari di Altamura;
- Pietra leccese;
- Calcareniti di Gravina;
- Argille e Limi Argillosi
- Sabbie e Limi calcareo-terrigeni;
- Depositi di vario ordine, Limi argillosi, depositi residuali (Terra Rossa) suolo agrario e coperture attuali e recenti.



4.1) Calcari di Altamura (*Turoniano sup.-Maastrichtiano inf.*)

Questa unità, affiorante estesamente ad W e a S del territorio comunale, è costituita da calcari biancastri e avana e da calcari dolomitici; subordinatamente sono presenti dolomie grigio scure.

Nella seconda edizione del Foglio 213 “MARUGGIO” e 214 “GALLIPOLI”, i calcari cretacei affioranti nella zona in esame, sono stati distinti, soprattutto su basi litologiche, in due unità indicate coi nomi di “Dolomie di Galatina”, di età cenomaniano-turoniana, e di “Calcari di Melissano”, di età turoniano-senoniano (Martinis, 1967). Successivi studi

(Ricchetti 1971 e 1972) hanno dimostrato non solo la non esistenza di una vera separazione verticale tra gli elementi calcarei e gli elementi dolomitici, ma anche l'esistenza di una perfetta correlazione con la formazione del "Calcarea di Altamura", istituita in precedenza nel territorio delle Murge; di conseguenza qui si farà riferimento a tale termine formazionale.

I Calcari di Altamura 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 è di mare basso con episodi di tipo salmastro.

Petrograficamente i calcari sono costituiti in prevalenza da micriti più o meno fossilifere e intraclastiche, raramente a pellets, talora dolomitizzate, cui si associano intramicriti, biomicriti, biomicruditi e biomicriti intraclastiche, talora a intraclasti e, raramente, sparsi bioclasti.

Dal punto di vista geochimico tali rocce sono costituite quasi esclusivamente dai carbonati calcite e dolomite, che da soli superano il 99 % del totale, in un rapporto che ne determina la classificazione (da calcarea a dolomia con tutti i termini intermedi).

I termini calcarei, attaccati blandamente con HCl, mandano in soluzione oltre ai carbonati anche piccole quantità di Al₂O₃, Fe₂O₃, Na₂O, SO₃, P₂O₅ ed SiO₂, con Al₂O₃ che prevale su tutti gli altri e con Fe₂O₃ in quantità relativamente non trascurabili.

La stratificazione è sempre ben evidente con strati di potenza di ordine decimetrico o metrico, assai raramente la roccia si presenta massiccia. Gli strati si presentano ondulati con inclinazione inferiore ai 10° gradi.

La stratificazione ben netta e la fratturazione, localmente anche intensa, danno origine a una rete di fessure che conferisce alla formazione in parola una permeabilità generalmente elevata alla scala dell'ammasso.

Su questa influisce anche la diffusione dei fenomeni carsici, più o meno sviluppati lungo particolari orizzonti, interessati di volta in volta dalla circolazione idrica a seconda delle variazioni del livello della falda in essi contenuta, dipendente a sua volta dalle oscillazioni del livello del mare.

Le cavità carsiche possono presentarsi in parte o in toto riempite da un materiale fine residuale di colore rossastro (Terre rosse).

Le terre rosse hanno granulometria di tipo siltoso argilloso e composizione mineralogica costituita da abbondanti idrossidi di Fe e Al, parzialmente cristallini e minerali argillosi (illite e caolinite), e da subordinati quarzo, feldspati, miche, pirosseni, apatite rutilo e zirconi, a cui corrisponde una composizione chimica rappresentata da SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, H₂O, ed anche TiO₂, P₂O₅, CaO, MgO ed Na₂O. Questi caratteri chimici e mineralogici sono confrontabili con quelli dei residui insolubili dei calcari.

4.2) Pietra leccese (*Burdigaliano-Messiniano inf.*)

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 cavautori 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. Nei limiti del territorio comunale di Leverano queste calcareniti affiorano in un limitatissimo settore al confine sud-occidentale con il territorio amministrativo di Copertino (dove invece questa unità affiora più estesamente)

4.3) Calcareniti di Gravina (*Pleistocene inf.*)

In questa unità sono ricomprese quelle rocce denominate localmente "tufi calcarei". Essi si rinvengono a giorno in corrispondenza di una fascia che segna il limite dell'affioramento dei terreni calcareo-terrigeni del Pleistocene medio e costantemente nel sottosuolo al di sotto di questi ultimi Lembi di calcarenite di scarsa estensione caratterizzano anche le aree di affioramento del substrato calcareo del Cretaceo.

Questa unità fa parte della formazione nota nella Carta Geologica d'Italia come "Calcarenite del Salento" che raggruppa rocce calcarenitiche appartenenti ad età diverse. Poiché le calcareniti affioranti nella zona in esame

presentano caratteristiche litostratigrafiche e tecniche analoghe alle "Calcareni di Gravina", qui si farà riferimento a tale termine formazionale.

Da un punto di vista litologico si tratta principalmente di biocalcareni e biocalciruditi in grossi banchi con intercalazioni calcilutitiche, inoltre di biospariti costituite essenzialmente da frammenti fossili con piccole percentuali di granuli di quarzo e feldspati; il cemento è di tipo sparitico.

Sono costituite mineralogicamente da prevalente calcite (raggiunge in media il 95 %) e da subordinata dolomite (raggiunge in media il 2 %). Il residuo insolubile (molto basso, con valori più frequenti nell'intervallo tra 1,3%÷1,9%) è costituito da SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃.

Abbondanti sono i gusci di macrofossili che si ritrovano spesso accentrati in nidi o livelli.

Si tratta perlopiù di lamellibranchi; tra questi i più importanti dal punto di vista cronologico e paleoclimatico sono: *Pecten jacobaeus* (Linnè), *Arctica islandica* e *Clhamys septemradiata* (Linnè).

Esistono anche orizzonti con numerosi resti di ostriche e di echinoidi.

La microfauna è in genere poco abbondante, ma è caratterizzata dalla presenza di *Hyalinea balthica* SCROETER.

L'ambiente di sedimentazione è di tipo costiero, connesso con il mare aperto, caratterizzato da acque abbastanza fredde data la presenza fra i macro e i microfossili di ospiti nordici: *Arctica islandica*, *Clhamys septemradiata*, *Hyalinea balthica*.

L'età è riferibile al Pliopleistocene inferiore. Lo spessore massimo misurato nel territorio studiato è di poco superiore ai 10,00 metri.

A1 tetto delle calcareniti si rivengono costantemente le argille grigio azzurrognole; al letto si rinengono i Calcari Cretacei su cui le calcareniti poggiano in trasgressione.

4.4) Argille e limi argillosi grigio azzurri

Questa unità non affiora ma si rinviene a poca profondità dal piano campagna al di sotto dei terreni riferibili alla unità delle sabbie e limi calcareo-terrigeni giallastri.

Litologicamente è costituita da argille, spesso marnose nella parte inferiore al contatto con le sottostanti "Calcareni di Gravina", e limi sabbiosi più o meno argillosi nella parte alta, a contatto con le sovrastanti sabbie e limi.

Le argille sono in prevalenza grigio azzurrognole (grigio-giallastre per ossidazione, nella parte sommitale), sono plastiche e caratterizzate dalla presenza di sottili lamine di sabbie finissime. Verso l'alto diventano via via più limoso-sabbiose, di colore giallastro e contengono frequenti noduli diagenetici calcarei biancastri.

Alla variazione verticale di facies fa riscontro una variazione nel contenuto in minerali argillosi e in carbonati. Di norma la parte argillosa, costituita da illite e subordinatamente da caolinite, nella parte bassa oscilla intorno al 65% e va riducendosi a valori intorno al 50% nella parte sommitale. Alla diminuzione di contenuto in minerali argillosi corrisponde un aumento dei minerali carbonatici.

La macrofauna è localmente rappresentata da nicche di Policheti sedentari nonché da molluschi di piccole dimensioni e da forme giovanili di *Chlamis scabrella*. L'insieme delle forme indica comunità del circolitorale profondo.

Dalle stratigrafie dei pozzi per ricerche d'acqua e dei pozzi assorbenti perforati in Largo Santa Croce e in Via T. Livio è risultata una potenza massima, in quelle zone, di circa 30,00 metri.

Anche questa unità è attribuibile cronologicamente al Pleistocene medio e riferibile a quel complesso di unità che in letteratura geologica va sotto il nome di Depositi marini terrazzati e ricomprende le rocce ascrivibili agli eventi sedimentari successivi al cosiddetto ciclo della Fossa Bradanica e quindi posteriori all'orogenesi appenninica.

Al di sotto delle argille si rinvencono con un contatto trasgressivo le Calcareniti di Gravina.

4.5) Sabbie e limi calcareo-terrigeni giallastri

Si tratta dei terreni che affiorano nella parte centrale ed orientale del territorio comunale e quindi anche in corrispondenza della parte storica del centro urbano. Si tratta litologicamente di sabbie fini calcareo-terrigene, spesso debolmente cementate, in eteropia con vere e proprie calcareniti.

La parte alta della successione è stesso caratterizzata dalla presenza di Brachiopodi, interi o in frammenti, appartenenti alla specie *Terebratula scillae* (Seg.). Caratteristica è anche la presenza di sparsi noduli tenaci di colore biancastro e di sottili livelli calcarenitici a grana fine.

Nei settori esterni al centro urbano (verso il confine comunale con Copertino, Carmiano e Veglie) l'unità raggiunge la potenza maggiore e le sabbie passano in profondità a limi sabbiosi e limi argillosi. Dalle stratigrafie dei pozzi scavati a mano che si attestano nella falda superficiale contenuta nei depositi sopradescritti si può dedurre che la potenza di questa unità si aggira intorno ai 5,00 ÷ 6,00 metri.

Queste rocce sono attribuibili cronologicamente al Pleistocene medio e riferibili a quel complesso di unità che in letteratura geologica va sotto il nome di Depositi marini terrazzati e ricomprende le rocce ascrivibili agli eventi sedimentari successivi al cosiddetto ciclo della Fossa Bradanica e quindi posteriori all'orogenesi appenninica.

Al di sotto delle sabbie e limi del Pleistocene medio si rinvencono le argille grigio azzurrognole.

4.6) Limi argillosi brunastri

Limitatamente ad una stretta fascia continua di territorio allungata da N-NO a S-SE nei dintorni del centro abitato ed in lembi isolati fin quasi a Veglie, si rinvencono dei depositi alluvionali costituiti da limi sabbioso-argillosi brunastri e da depositi residuali (terra rossa).

I terreni alluvionali sono presenti con modesti spessori nelle zone più depresse, sedi di compluvio delle acque piovane; in alcuni sondaggi eseguiti presso le scuole elementari di Via V. Turati, lo spessore di detti terreni è risultato essere pari a 2,50 metri.

4.7) Terre rosse

Sulle rocce calcaree sono rilevabili coperture sedimentarie, in genere di modesto spessore, di origine secondaria costituite da un'argilla bruno-rossastra conosciuta con il nome di terra rossa, a struttura per lo più grumosa, contenente elevate percentuali di alluminio.

Lo spessore di queste coperture sedimentarie risulta in genere limitato a pochi decimetri ma può raggiungere anche diversi metri. Spessori di diversi metri sono stati accertati diffusamente nel sottosuolo, sempre come copertura dei calcari cretacei, durante le perforazioni di pozzi per acqua.

Le terre rosse si presentano granulometricamente come un limo-argilloso e hanno una composizione mineralogica costituita da abbondanti idrossidi di ferro e alluminio poco cristallini e minerali argillosi, generalmente illite e caolinite. Contengono inoltre, in misura minore, quarzo, feldspati, miche, pirosseni, apatite, rutilo e zirconi.

La genesi delle terre rosse è direttamente collegata ai calcari cretacei. Questi ultimi, durante i lunghi periodi di continentalità che ha caratterizzato la piattaforma carbonatica, sono stati sottoposti all'azione fisico-chimica delle acque superficiali che hanno portato via per dissoluzione la frazione solubile creando delle sospensioni e dispersioni colloidali costituenti il residuo insolubile e non carbonatico. Per processi di flocculazione dei colloidali si sarebbero formate le bauxiti, la cui natura nodulare è stata provocata dal trasporto meccanico. Le sospensioni insolubili dei calcari, sottoposte a trasformazioni dovute a fenomeni di laterizzazione, avrebbero dato origine alle terre rosse. I processi di trasporto meccanico avrebbero poi concentrato nelle parti più depresse o nelle cavità carsiche dei calcari sia le bauxiti che le terre rosse. Tali depositi, attribuibili come età al Cretaceo, sono stati poi ricoperti dai sedimenti dei cicli sedimentari successivi. Associati ai depositi bauxitici ed al tetto di questi ultimi sono presenti a volte livelli decimetrici di lignite.

5) ASPETTI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI

Il Salento leccese è caratterizzato da pochissimi sistemi di reticoli idrografici tributari di un bacino principale. I reticoli sono poco gerarchizzati e, a causa dei caratteri di elevata permeabilità dei litotipi affioranti, il loro deflusso a mare è molto limitato. Essi infatti, scomparendo spesso all'imboccatura di un inghiottitoio carsico (denominato "voragine" o "vora"), contribuiscono all'alimentazione degli acquiferi. Si rinviene di conseguenza un cospicuo numero di bacini delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine: si tratta di bacini endoerici che, in molti casi, data la presenza di coperture argillose anche di discreto spessore, danno origine a zone di allagamento. I bacini endoerici di un certo rilievo presenti nel comparto geografico salentino sono rappresentati da:

- bacino del fiume Grande, piuttosto stretto ed allungato in direzione Nord- Est in corrispondenza della città di Brindisi.

- bacino afferente al Canale dell'Asso, nel leccese, molto esteso da Sud-Est a Nord-Ovest, aperto verso il mare Ionio in corrispondenza di Porto Cesareo

- bacino dei laghi costieri Alimini, parecchio ampio ma di modestissimo sviluppo, aperto verso il mare Adriatico, a Nord di Otranto.

Il reticolo idrografico esoreico è rappresentato da numerose brevi e profonde incisioni che scorrono fra loro indipendenti. In queste incisioni si determinano deflussi caratterizzati da portate relativamente elevate, anche se di durata breve, solo in concomitanza di eventi meteorici di notevole intensità. Il reticolo idrografico costiero, caratterizzato da solchi di erosione circa perpendicolari alla costa, incide sia le formazioni litoidi sia i sedimenti sciolti; in alcuni casi è stato ostruito dai cordoni dunari costieri, che hanno favorito la formazione di zone paludose costiere anche molto estese, oggi in buona parte bonificate.

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea esiste una falda principale circolante nelle rocce calcareo-dolomitiche del Cretaceo interessate da un disomogeneo stato di fratturazione e carsificazione.

L'acquifero carsico in questione fa parte di un unico acquifero, detto anche di "base" o "profondo", che interessa l'intera Penisola salentina nonché l'attigua idrostruttura murgiana dalla quale riceve cospicui ed accertati afflussi di acque. Questa falda profonda, continua dal mare Adriatico al mare Ionio, è sostenuta alla base dall'acqua marina di invasione continentale ed alimentata da un'aliquota delle precipitazioni meteoriche che in forma sia diffusa che concentrata si infiltrano nel sottosuolo.

All'alimentazione dell'acquifero profondo contribuisce, inoltre, insieme ai ricordati apporti idrici dell'acquifero murgiano, il drenaggio delle acque della falda superficiale sia attraverso la rete di pozzi profondi che attraverso i contatti formazionali.

Al di sopra dell'acquifero di base si rinviene una falda di modeste potenzialità idriche circolante nei depositi sabbiosi pleistocenici e sostenute dai livelli marnoso-argillosi della stessa formazione e/o dalle Argille Grigio-Azzurre Subappennine. Questo acquifero è di seguito indicato con il nome di "acquifero superiore" per distinguerlo da quello profondo più consistente.

L'alimentazione dell'acquifero superiore è legata direttamente al regime pluviometrico.

5.1) Caratteri di permeabilità

In base ai caratteri di permeabilità le rocce affioranti si sono distinte in:

- rocce permeabili per fessurazione e carsismo;
- rocce permeabili per porosità interstiziale;
- rocce praticamente impermeabili.

La permeabilità per fessurazione e carsismo è tipica delle rocce carbonatiche che possiedono un grado permeabilità, variabile da luogo a luogo, in funzione dello stato di fratturazione e carsificazione. Nel territorio comunale tali rocce sono rappresentate esclusivamente dai Calcari di Altamura. In particolare, i Calcari di Altamura sono sede di una estesa falda idrica che circola prevalentemente a pelo libero e, a luoghi, è confinata dai livelli pressoché impermeabili della Pietra leccese o dagli spessori di terra rossa. Il livello di base dell'acquifero è rappresentato dal mare Ionio in direzione del quale si esplica il deflusso idrico sotterraneo con emergenze localizzate lungo la costa o a mare in forma diffusa o concentrata.

In relazione al diverso grado di permeabilità i Calcari di Altamura possono svolgere ruoli idrostrutturali diversi. Sulla base delle caratteristiche litologiche e strutturali delle rocce calcareo-dolomitiche costituenti i tratti di serie

affioranti o riscontrabili dalle stratigrafie delle perforazioni, si può affermare che l'unità è formata oltre che da livelli propriamente acquiferi dotati di buona permeabilità anche da livelli classificabili idrogeologicamente come acquitardi. Questi ultimi livelli corrispondono a porzioni non carsificate e non fessurate delle unità carbonatiche costituite da calcari, calcari dolomitici compatti o da strati fittamente laminati. In generale, comunque, l'acquifero è dotato di una buona permeabilità, determinata dallo stato di fratturazione e dallo sviluppo della fenomenologia carsica che ha creato cavità e condotti la cui genesi è da mettere in stretta relazione ai principali elementi tettonici.

I livelli sabbiosi pleistocenici affioranti, presentano un grado di permeabilità variabile, a seconda della granulometria da molto a mediamente permeabile. Essi sono sede della falda superiore.

Le rocce praticamente impermeabili sono quelle che per i loro caratteri granulometrici non consentono, o consentono in parti veramente esigue, il passaggio e l'accumulo di acqua. Nell'area di studio queste rocce sono rappresentate dai depositi recenti lungo l'allineamento tettonico in cui si sviluppano le Vore.

In base ai caratteri litostratigrafici, al litotipo e al grado di permeabilità e al ruolo idrostrutturale, le rocce affioranti nell'area sono state suddivise in due significative unità idrogeologiche così distinte:

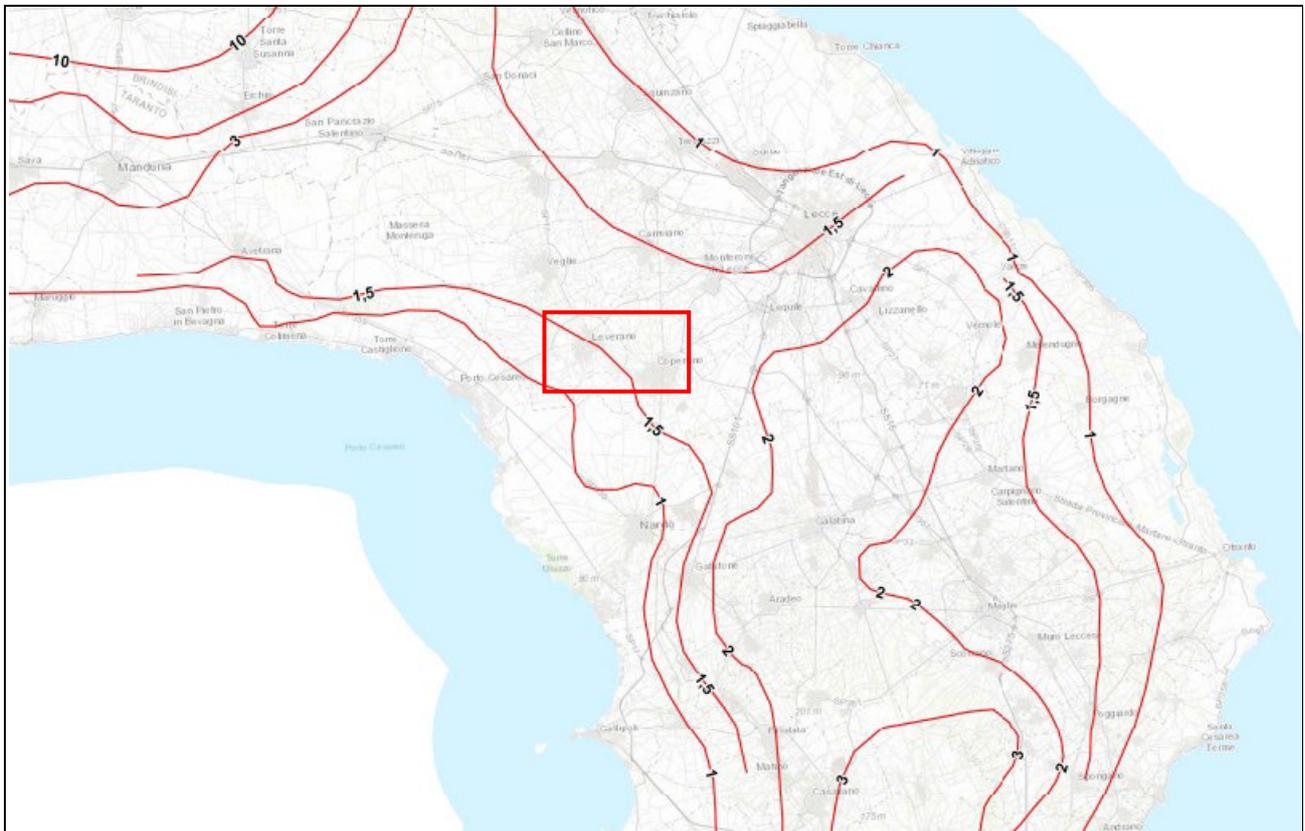
- unità calcareo-dolomitica, permeabile per fessurazione e carsismo con grado di permeabilità variabile da mediamente a molto permeabile; è sede di un acquifero carsico profondo, prevalentemente libero, di buone potenzialità;

- unità sabbiosa con permeabilità da elevata a media, variabile sia in senso verticale che laterale. Quest'unità è costituita da sabbie calcaree giallastre con intercalate bianco-giallastre; è sede dell'acquifero superiore sostenuto da livelli di limi sabbioso-argillosi pressoché impermeabili, di modesta potenzialità.

5.2) Acquifero Profondo

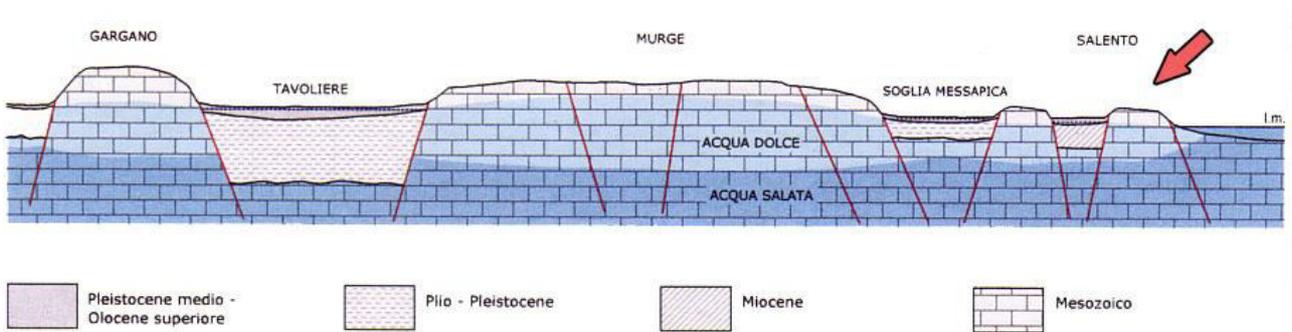
Si tratta di un acquifero costiero sostenuto alla base dalle acque marine di invasione continentale e delimitato al tetto da una superficie irregolare coincidente all'incirca con il livello marino. Questa falda circola a pelo libero nelle rocce calcareo-dolomitiche fessurate e carsificate del Cretaceo. Quando i livelli praticamente impermeabili, rappresentati dalla Pietra leccese o dai depositi di terre rosse, giacenti sui calcari mesozoici si rinvengono in corrispondenza o sotto il livello del mare, tale falda risulta in pressione.

I carichi idraulici risultano molto bassi (1.5-2.0 metri s.l.m.) con valori più alti verso N W del territorio, come modeste risultano anche le cadenti piezometriche (intorno a 0.3‰). Le isopieze (curve di uguale altezza piezometrica) mostrano un andamento all'incirca parallelo alla costa e individuano una direzione del deflusso delle acque sotterranee prevalentemente Sud Ovest ossia in direzione del mare che rappresenta anche il livello di base della falda. A parte situazioni locali di anisotropia legate alle difformi condizioni di fratturazione e carsificazione dell'ammasso carbonatico, l'acquifero presenta nel suo insieme, una permeabilità mediamente alta come dimostrano i bassi valori dei carichi idraulici e della cadente piezometrica.



Fonte: *Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) Distribuzione media dei carichi piezometrici nella Penisola Salentina*

Un altro parametro collegato direttamente ai caratteri di permeabilità dell'acquifero è il valore delle portate specifiche che risultano particolarmente elevate.



Lo spessore dell'acquifero dipende dal carico idraulico e dalla densità delle acque di falda e di quelle del mare, sulle quali le prime galleggiano per minore densità. L'equilibrio tra le acque di falda e le acque di mare, trascurando il deflusso delle stesse, è dato dalla legge di Ghyben-Herzberg:

$$H_i(\rho_m - \rho_f) = H_p \rho_f$$

dove:

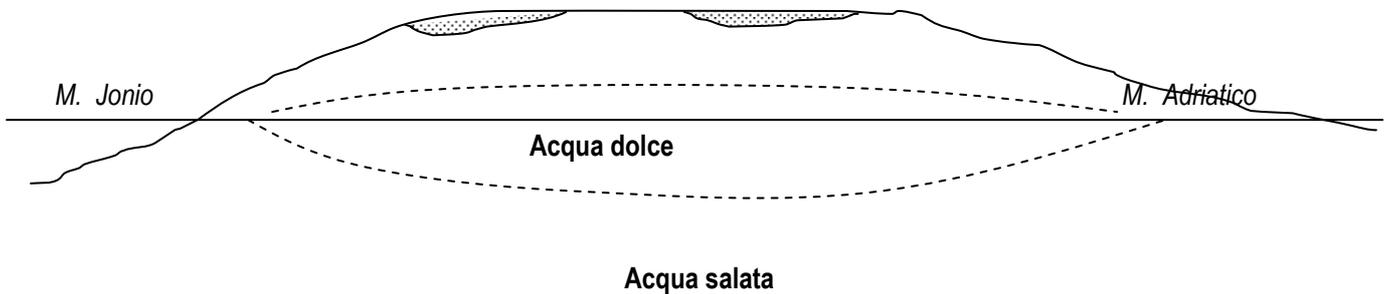
H_i = profondità dell'interfaccia acqua dolce-acqua salata dal livello del mare;

ρ_m = densità dell'acqua di mare (1.028);

ρ_f = densità dell'acqua dolce di falda (1.0028);

H_p = altezza del livello di falda sul livello del mare.

si ha quindi che $H_i \approx 40 H_p$.



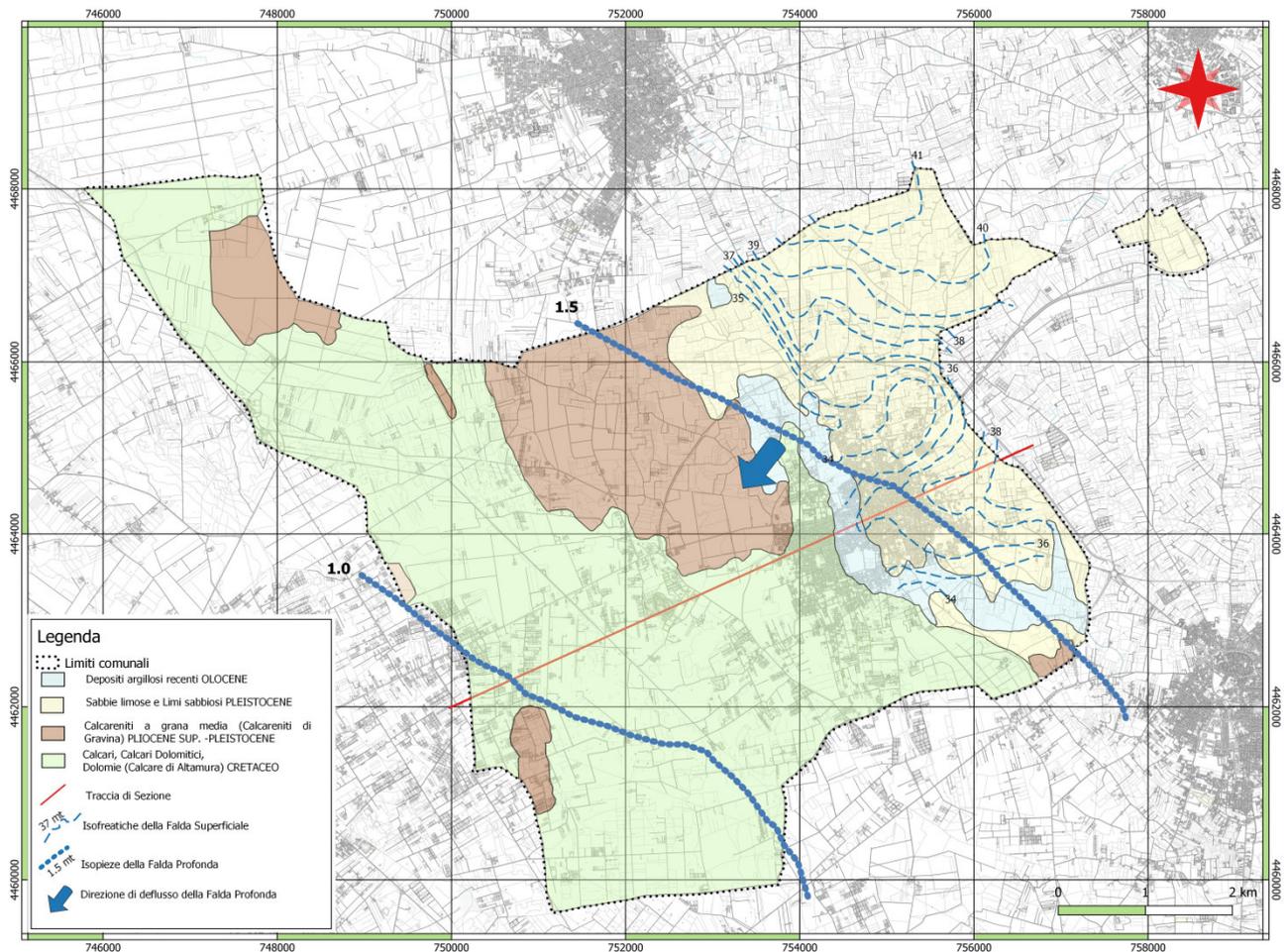
Sezione idrogeologica semplificata dell'acquifero salentino, direzione E - O.

Ne consegue che nell'area del territorio comunale dall'interno verso la costa il passaggio delle acque di falda con quelle marine vere e proprie (interfaccia) avviene tra i 40 e i 60 metri sotto l'orizzonte marino.

In realtà l'interfaccia è costituita da una vera e propria zona di transizione (o diffusione) in cui i tenori di salinità aumentano rapidamente da 5 a 38 g/l in un intervallo rappresentato da circa 1/5 dell'intero spessore dell'acquifero. I primi 4/5 dell'acquifero sono anch'essi caratterizzati da una stratificazione salina delle acque, di cui quelle poste sino ad una profondità pari ad $H_p \cdot 26$ sotto il livello del mare presentano in genere una concentrazione salina compresa tra 0.5 e 3.0 g/l.

L'equilibrio idrostatico fra acqua dolce di falda/acqua di mare sopra menzionato, può essere alterato, in alcuni casi anche irreversibilmente, da un eccessivo emungimento e da una mancanza di progettazione dei pozzi emungenti. Infatti, un sovrasfruttamento di questi pozzi provoca forti depressioni della superficie piezometrica e quindi una risalita verso l'alto dell'interfaccia con conseguente contaminazione delle acque dolci di falda, mentre i pozzi emungenti realizzati non a regola d'arte e senza una precisa conoscenza del quadro idrogeologico dell'area, possono portare ad un dimensionamento errato sia per ciò che riguarda le profondità da raggiungere che per le portate da prelevare.

CARTA IDROGEOLOGICA



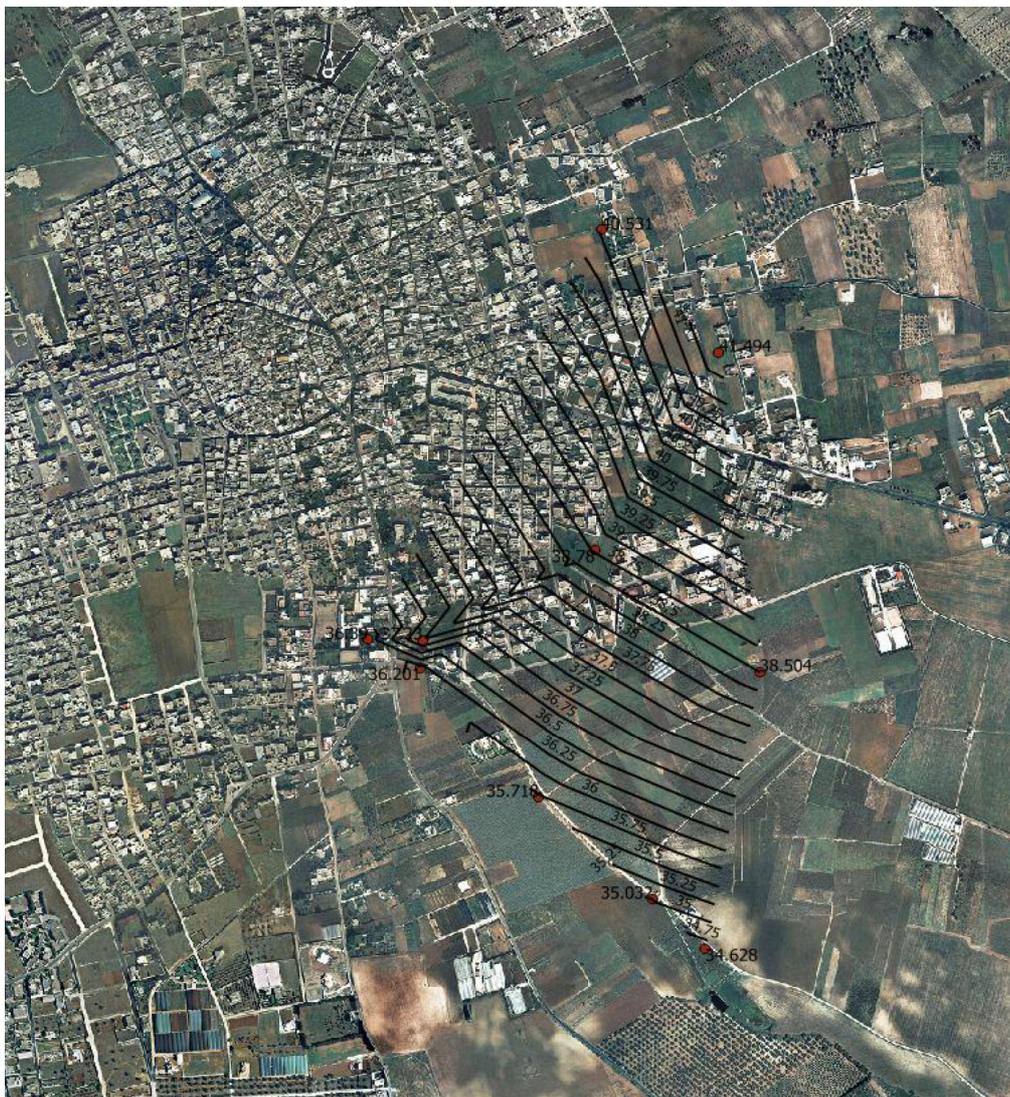
La velocità di filtrazione delle acque di falda, estremamente variabile (5-20 cm/giorno), è legata al diverso grado di fratturazione e carsificazione dell'acquifero. Inoltre la velocità di filtrazione aumenta con la profondità raggiungendo i valori massimi al tetto della zona di transizione.

Da quanto sopra si evince come la falda di base presenti delle potenzialità notevoli in termini di utilizzo, ma al tempo stesso anche un delicato equilibrio acqua dolce/acqua salata messo in serio pericolo da uno sfruttamento massiccio e indiscriminato della risorsa. Solo un'attenta ed oculata opera di monitoraggio ed un uso razionale dei prelievi, compatibili con quelle che sono le potenzialità dell'acquifero e le aliquote di ravvenamento, possono salvaguardare il nostro patrimonio idrico sotterraneo dal continuo depauperamento e dalla progressiva contaminazione salina.

5.3) Acquifero Superiore

Il campo di esistenza di questo acquifero coincide con l'area di affioramento delle unità del Pleistocene medio (che si estende ben al di fuori del territorio comunale). Della falda superficiale contenuta in questo acquifero si hanno scarsi dati sebbene essa, fino a non molti decenni fa, rappresentava la sola risorsa idrica di questo territorio. Di questa falda è noto comunque che essa ha un deflusso centrifugo rispetto al settore centrale di affioramento delle unità del Pleistocene medio; pertanto, come accertato già attraverso un rilievo freaticometrico eseguito dallo scrivente nei primi anni del 1990, nei limiti del territorio comunale di Leverano il deflusso della falda avviene da NE a SW. Tale informazione è confermata dal nuovo rilievo freaticometrico eseguito in occasione dello studio per la sistemazione delle Voragini (F. Quarta). Il ha

permesso di accertare che la piezometrica della falda superficiale subisce nel corso dell'anno una forte escursione che la porta tra gennaio, febbraio e marzo ad avere una soggiacenza rispetto al piano campagna anche di soli pochi decimetri mentre durante i mesi di luglio, agosto e settembre essa si abbassa notevolmente (fino anche ad un paio di metri rispetto al piano campagna). La marcata riduzione della soggiacenza durante i mesi invernali comporta l'attivazione della rete idrografica endoreica (o meglio di quel che rimane di questa rete idrografica che insisteva intorno alle vore, oggi in gran parte cancellata o spezzettata in più tronchi a causa delle trasformazioni del paesaggio naturale prodotte dall'uomo). Tale fenomeno comporta un drenaggio diretto della falda superficiale nella falda profonda attraverso la rete idrografica endoreica e le vore.



5.4) Piano di Tutela delle Acque

Il territorio comunale di Leverano non è interessato da zone di protezione speciale idrogeologica e ricade nelle "aree vulnerabili da contaminazione salina" del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA) approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione del 20/10/2009 n. 230 (All. 3) mentre la porzione di territorio situata a Nord Est ricade in Area di tutela qualiquantitativa. Il PTA individua il territorio di Leverano parte dell' "acquifero carsico del Salento" e per le "aree interessate da contaminazione salina" individua le seguenti norme:

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

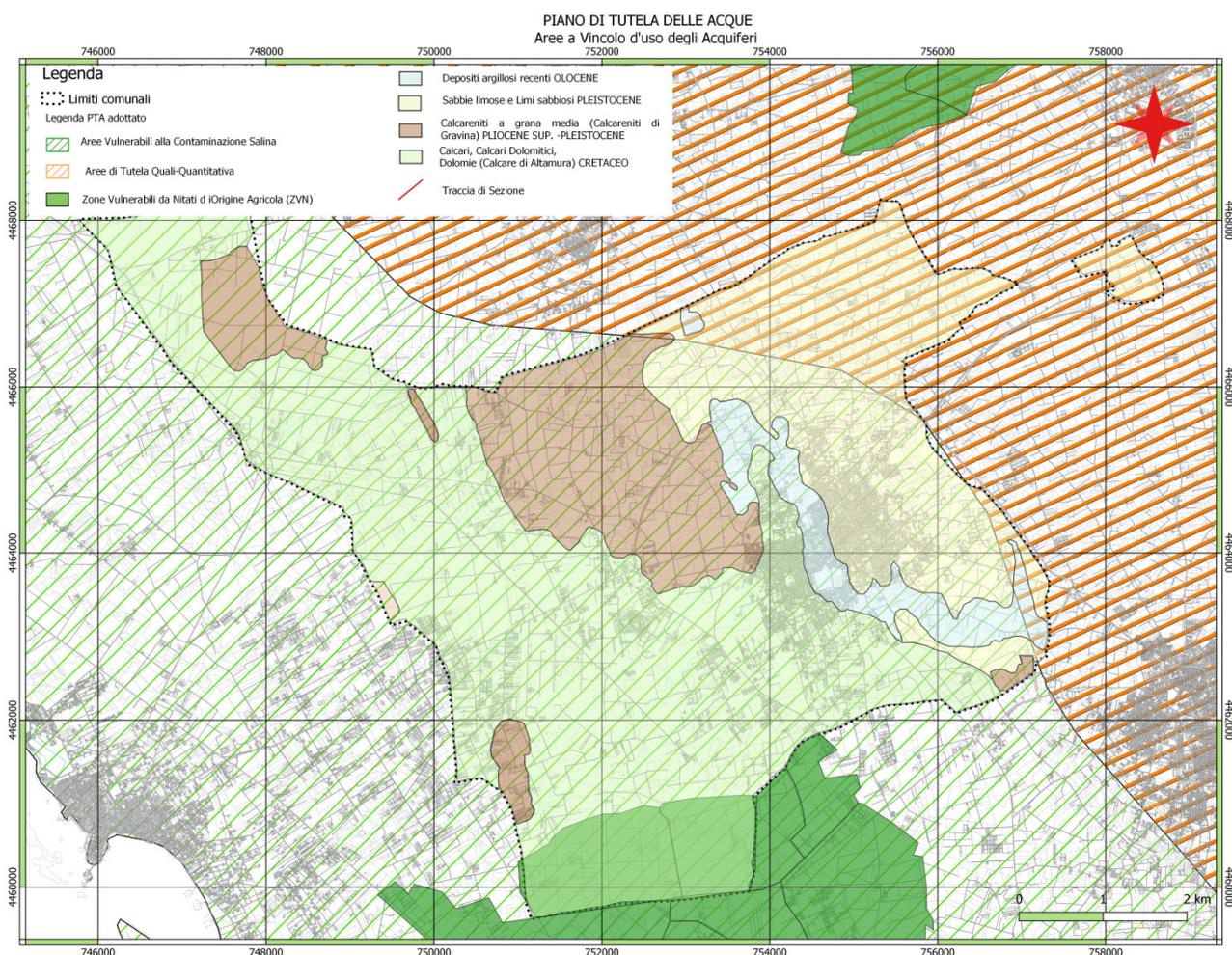
b) è consentito il prelievo di acque marine di invasione continentale per usi produttivi, (itticoltura, mitilicoltura) per impianti di scambio termico o dissalazione a condizione che:

- 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;

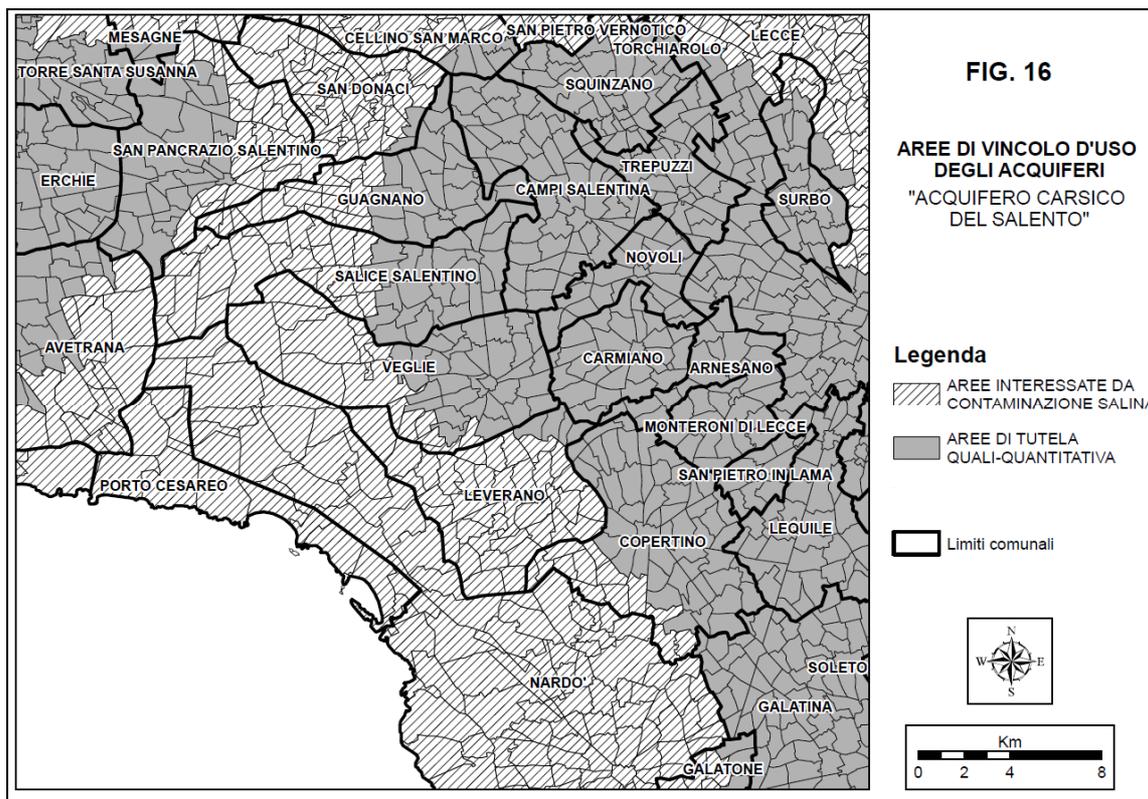
- venga indicato preventivamente il recapito finale delle acque usate nel rispetto della normativa vigente;

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.



TAB.4 : Aree interessate da contaminazione salina		Numeri dei Fogli catastali interessati															
Comune (Sezione)	Fig.																
FRAGAGNANO	15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23															
FRANCAVILLA FONTANA	13	121, 122, 137, 138, 139, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 175, 176, 177, 178, 185, 186, 187, 188, 194, 195, 197, 201, 202															
GAGLIANO DEL CAPO	20	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17															
GALATONE	18	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 36, 37, 38, 39															
GALLIPOLI	18	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46															
GIUGGIANELLO	19	1, 2, 4															
GIURDIGNANO	19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15															
GROTTAGLIE	15	85, 87															
GUAGNANO	16	5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 28, 29															
LECCE	14-17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 230, 231, 232, 233, 234, 244, 245															
		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44															
LEVERANO	16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44															
LIZZANELLO	17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 27															
LIZZANO	15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 62, 63, 67															
MANDURIA	15	105, 106, 107, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145															
MARTANO	17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 17															



TAB.5 : Aree di Tutela Quali-Quantitativa		Numeri dei Fogli catastali interessati																		
Comune (Sezione)	Fig.																			
CORIGLIANO D'OTRANTO	18	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19																		
CURSI	18-19	1, 2, 3, 4, 5																		
CUTROFIANO	18-20	1, 2, 3, 4, 5, 14, 22, 57, 59, 64, 65																		
ERCHIE	13-15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39																		
FRANCAVILLA FONTANA	13	123, 140, 141, 161, 172, 173, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 198, 199, 200, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212																		
GALATINA	16-17 18-19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100																		
GALATONE	18	2, 4, 8, 12, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47																		
GIUGGIANELLO	19	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12																		
GUAGNANO	16	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38																		
LATIANO	13	9, 10, 11, 14, 47, 48, 49, 52, 53, 55, 56, 34, 35, 47, 48, 57, 58, 59, 70, 71, 85																		
LECCE	14-17	86, 87, 88, 89, 104, 105, 106, 107, 121, 134, 135, 136, 150, 151, 152, 153, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260																		
LEQUILE	16-17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39																		
LEVERANO	16	10, 11, 12, 13, 14																		
LIZZANELLO	17	11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32																		
MAGLIE	19	26																		
MANDURIA	13-15	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 124, 128, 146, 147																		

Una porzione dell'estremo lembo meridionale del territorio comunale è inoltre classificato come Zona vulnerabile da nitrati di origine agricola in particolare i terreni compresi nei fogli 43 e 44 del Catasto Terreni di Leverano anche se di questa nuova perimetrazione non si hanno riscontri documentali agli atti ma solo nello shape file regionale.

6) CARATTERI CLIMATICI

In riferimento ai caratteri climatici dell'area in esame, si sono considerati i parametri principali (precipitazioni, temperature) sulla base dei dati storici del Servizio Idrografico di Stato relativi alla stazione pluviometrica di Copertino (alt. 34 mt s.l.m.), coordinate: Lat. N 40.26667, Long. E 18.05000) per gli anni 1923-2003, mentre i dati di temperatura sono stati desunti dalla Stazione Termopluviometrica di Nardò (alt. 54mt s.l.m.) Lat. N 40.16694 Long. E 18.03333.

Sono inoltre stati elaborati i dati anemometrici relativi alla stazione Galatina-Aeroporto.

Sono stati, infine, calcolati gli indici di aridità e l'evapotraspirazione potenziale. Dall'interpretazione dei dati si evince che l'area in cui ricade il territorio di Leverano, presenta un clima tipicamente mediterraneo, contrassegnato con la sigla Cs secondo la classificazione di Thornthwaite (1948) e definibile "subumido" secondo l'indice di De Martonne (1941). Il clima è caratterizzato quindi da un lungo periodo secco estivo e da inverni non eccessivamente rigidi con abbondanti precipitazioni i cui valori massimi si registrano nei mesi di Ottobre e Novembre.

Le temperature medie annue raramente risultano superiori a 17 °C.

6.1 Pluviometria

Sono stati elaborati i dati relativi alla stazioni pluviometrica di Copertino (34m s.l.m.) e relativamente al periodo 1923-2003, per complessivi 80 anni.

In sintesi si evince che la piovosità media annua risulta pari a 634 mm.

I valori di precipitazione media annua risultano in linea con la media annua regionale (637 mm) anche se sono inferiori alla media nazionale (970 mm.).

Il mese con la precipitazione media più alta è Novembre con mentre il mese con precipitazione minima risulta mediamente Luglio con 14.91 mm di pioggia.

La ripartizione della piovosità nell'arco dell'anno vede il semestre autunno-inverno (da ottobre a marzo) di gran lunga più ricco di precipitazioni con circa il 75% del totale annuo.



REGIONE PUGLIA

PRESIDENZA

SETTORE PROTEZIONE CIVILE

Ufficio Idrografico e Mareografico

Stazione: **COPERTINO**

lat. 40°16'09,8" long. 18°03'08,3"

Tabella piogge totali mensili ed annue

ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi	mm	giom. piovosi
1923	121	16	57	12	38	6	44	5	1	0	0	0	14	1	101	3	17	3	95	5	110	10	113	8	711	69
1924	95	9	34	8	41	5	54	6	0	0	9	4	55	1	18	2	5	1	116	6	285	11	66	4	778	57
1925	9	3	81	12	62	7	38	5	74	8	14	3	13	4	0	0	60	4	117	5	97	13	29	6	594	70
1926	29	7	2	1	44	5	42	5	24	4	19	5	37	4	21	4	42	2	28	4	72	9	57	12	417	62
1927	37	8	12	7	62	5	11	3	66	5	2	1	0	0	5	1	22	2	139	11	42	5	158	17	555	65
1928	36	7	22	2	140	15	22	3	22	5	0	0	0	0	0	0	40	3	53	5	104	11	50	7	489	58
1929	37	10	69	5	33	6	23	4	5	1	7	3	7	1	10	2	27	5	4	4	137	6	73	7	432	54
1930	90	6	121	9	33	3	41	5	9	3	36	5	0	0	0	0	72	4	111	6	16	4	244	14	773	59
1931	194	9	142	11	18	5	115	9	46	5	10	3	0	0	0	0	21	4	10	5	125	8	112	7	793	66
1932	25	3	43	7	133	9	95	5	3	1	36	2	0	0	1	1	1	1	22	3	104	10	69	8	532	50
1933	131	9	70	7	8	4	30	3	8	2	44	3	25	2	47	3	73	6	65	8	127	11	124	19	752	77
1934	29	8	67	4	47	7	71	6	29	4	21	3	16	3	2	1	60	5	109	9	53	8	101	8	605	66
1935	78	14	42	7	32	5	3	1	6	2	17	3	49	3	0	0	20	2	55	5	146	10	92	12	540	64
1936	39	4	90	13	49	7	41	6	98	9	53	4	0	0	6	3	10	2	77	7	75	4	76	6	614	65
1937	22	7	86	7	44	6	70	11	21	7	48	4	0	0	21	3	144	8	67	8	153	15	146	14	822	90
1938	86	8	41	5	20	4	76	11	46	6	13	1	0	0	69	6	14	2	53	6	48	6	154	15	620	70
1939	79	9	37	3	100	13	50	3	47	9	43	3	0	0	43	7	160	9	161	9	70	8	82	10	872	83
1940	82	17	34	8	28	5	51	5	65	9	63	8	15	2	17	2	8	2	63	9	77	6	95	12	598	85
1941	76	13	42	9	2	1	77	8	35	10	26	3	0	0	18	2	83	5	54	7	109	9	41	9	563	76
1942	86	14	170	11	71	11	20	3	0	0	15	2	1	0	0	0	6	1	67	4	72	11	34	7	542	64
1943	54	13	34	7	83	9	30	5	4	2	6	2	0	0	0	0	5	1	104	11	150	11	49	8	519	69
1944	34	5	120	8	143	12	32	4	21	2	0	0	4	1	83	5	25	5	278	10	8	2	146	12	894	66
1945	123	17	13	3	10	2	6	1	13	1	2	1	0	0	0	0	63	8	53	4	234	15	105	12	622	64
1946	97	15	4	2	42	5	23	3	15	3	0	0	0	0	0	0	156	11	95	11	213	20	645	70		
1947	52	14	65	9	15	3	29	4	20	4	19	1	6	2	20	3	114	5	131	5	29	7	113	13	613	70
1948	57	10	86	12	0	0	63	8	31	8	28	4	32	2	0	0	30	3	54	7	61	7	71	6	513	67
1949	72	7	0	0	171	18	33	3	4	2	40	2	22	3	22	3	76	6	121	11	125	14	27	8	713	77
1950	96	12	74	6	47	6	44	8	37	5	4	2	0	0	0	0	15	2	105	4	70	8	83	9	575	62
1951	209	12	96	5	64	5	28	4	22	4	5	1	29	4	52	4	107	8	143	12	102	9	67	7	924	75
1952	107	9	33	5	66	6	11	2	28	3	0	0	7	2	0	0	34	3	21	3	157	16	45	5	509	54
1953	67	5	53	4	0	0	55	6	76	7	5	1	33	2	51	2	36	3	64	6	54	5	100	5	594	46
1954	201	13	228	22	123	7	107	5	48	7	0	0	50	1	15	2	20	2	126	6	102	13	79	7	1099	85
1955	170	20	82	10	93	10	74	6	8	1	25	3	6	1	61	2	146	14	142	15	80	8	1	0	888	90
1956	30	6	220	16	57	10	32	5	60	4	23	5	0	0	0	0	24	2	20	5	85	10	101	10	652	73
1957	101	12	3	2	36	4	13	6	106	7	0	0	0	0	12	4	13	2	154	11	109	9	112	13	669	70
1958	72	9	0	0	71	10	49	10	18	3	55	3	1	1	2	1	46	5	106	4	279	16	51	7	750	69
1959	37	9	1	0	67	4	72	6	59	8	20	5	72	5	65	4	131	7	32	5	112	13	36	7	704	73
1960	94	6	102	8	118	11	97	8	48	7	14	1	25	5	0	0	48	6	60	7	166	7	121	15	893	81
1961	67	13	15	3	18	2	16	6	40	4	2	1	3	1	5	1	4	2	104	7	47	9	46	6	367	55
1962	22	4	25	7	148	11	42	6	8	2	1	0	21	2	0	0	15	2	115	8	126	14	96	12	619	68
1963	37	9	70	11	58	8	27	6	96	7	17	5	1	1	29	3	30	4	147	11	31	2	50	12	593	79
1964	31	4	36	7	57	11	24	4	23	3	54	5	57	2	15	3	73	2	76	11	155	6	83	7	684	65
1965	58	7	41	7	37	4	51	10	4	1	6	1	0	0	20	3	54	5	16	1	36	8	79	7	402	54
1966	91	14	17	3	74	9	43	5	37	4	8	2	19	3	2	1	163	7	83	9	55	7	82	11	674	75
1967	74	11	24	5	40	4	55	12	0	0	12	2	18	4	5	3	36	4	54	3	36	5	124	10	478	63
1968	75	9	33	6	26	6	6	2	44	5	81	8	0	0	45	4	39	4	21	2	144	8	153	13	667	67
1969	63	7	56	8	129	17	50	5	4	1	47	4	4	2	19	4	95	7	41	4	21	1	111	18	640	78
1970	83	13	17	5	65	6	6	4	33	4	13	1	30	4	5	2	141	6	153	6	20	4	53	8	619	63



REGIONE PUGLIA

PRESIDENZA

SETTORE PROTEZIONE CIVILE

Ufficio Idrografico e Mareografico

Stazione: **COPERTINO**

lat. 40°16'09,8" long. 18°03'08,3"

Tabella piogge totali mensili ed annue

ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno		
	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	mm	giorn. piovosi	
1971	57	10	43	7	88	11	14	3	11	2	6	2	13	3	1	0	213	11	47	4	25	9	36	7	554	69	
1972	267	18	91	14	38	6	28	5	25	2	5	1	7	3	78	5	108	10	102	12	3	1	96	6	948	83	
1973	83	13	71	10	152	15	44	10	4	1	18	1	6	2	18	2	84	7	43	7	31	2	56	9	610	79	
1974	94	10	83	13	48	9	121	11	26	5	2	1	1	0	44	4	38	5	163	9	74	9	91	8	785	84	
1975	18	3	79	8	64	8	10	2	45	6	15	4	20	3	45	3	54	3	79	7	76	9	69	6	574	62	
1976	52	3	104	7	53	8	47	10	40	5	25	4	31	5	74	8	20	4	162	9	208	14	43	10	859	87	
1977	58	5	48	4	9	2	38	4	11	2	20	3	0	0	22	3	45	5	18	2	23	6	52	7	344	43	
1978	>>	>>	>>	>>	68	8	58	11	38	7	1	0	0	0	3	1	69	7	100	7	19	5	67	8	>>	>>	
1979	44	8	89	11	33	4	61	9	9	3	43	5	8	1	177	5	116	4	54	7	230	12	37	6	901	75	
1980	91	13	12	5	154	12	38	3	53	9	17	3	2	1	4	1	9	2	119	8	95	9	85	8	679	74	
1981	54	7	101	12	16	3	25	3	30	6	0	0	32	3	23	3	47	5	30	4	68	5	71	11	497	62	
1982	13	4	120	10	141	11	53	6	18	1	23	2	5	2	29	4	24	4	80	11	115	6	125	11	746	72	
1983	4	1	27	9	29	5	35	5	12	1	100	6	1	1	38	2	62	4	79	5	50	8	230	14	667	61	
1984	54	8	110	11	42	9	60	7	36	5	3	1	1	1	72	6	70	4	43	6	100	9	72	9	663	76	
1985	92	13	13	5	118	16	46	5	25	5	0	0	14	1	9	2	29	1	159	9	128	13	6	1	639	71	
1986	62	12	149	>>	131	13	5	1	25	2	6	1	17	5	0	0	55	5	28	5	17	2	4	2	499	>>	
1987	48	8	30	7	140	13	12	2	37	7	6	3	1	0	0	0	9	2	43	7	58	10	30	7	514	66	
1988	69	9	50	5	27	9	18	3	7	2	8	3	0	0	0	0	71	4	81	5	18	6	29	6	378	52	
1989	23	2	5	3	14	2	45	5	17	3	40	4	49	3	3	1	30	5	43	5	35	6	18	5	322	44	
1990	16	2	7	3	5	2	16	5	21	6	0	0	0	0	59	4	14	2	25	7	178	10	110	14	451	55	
1991	26	5	67	8	71	8	114	11	17	5	6	3	44	5	0	0	45	4	50	9	28	3	22	7	490	68	
1992	20	2	14	1	39	4	102	9	6	4	36	6	88	4	0	0	33	4	76	4	11	4	90	7	515	49	
1993	34	3	23	3	113	10	59	6	33	3	2	1	0	0	0	0	29	4	143	4	129	14	69	8	634	56	
1994	159	12	69	7	9	1	56	9	27	4	30	4	60	5	19	2	14	3	17	4	29	5	49	5	538	61	
1995	54	8	29	6	73	6	58	5	19	3	0	0	17	3	168	13	36	7	3	1	112	13	150	13	719	78	
1996	180	12	136	11	125	10	79	9	41	5	4	2	0	0	90	3	106	9	268	8	31	8	99	11	1158	88	
1997	76	4	23	1	19	4	44	10	2	1	20	3	6	1	74	5	33	3	127	7	112	8	36	6	573	53	
1998	77	7	45	5	26	4	29	4	72	6	19	3	1	1	28	4	27	4	49	7	248	9	56	11	679	65	
1999	47	7	12	5	33	7	55	9	0	0	16	2	19	3	53	5	42	7	24	3	94	8	68	8	464	64	
2000	7	3	54	4	15	2	27	4	28	4	8	2	7	2	0	0	22	4	94	9	52	6	75	3	389	43	
2001	108	11	4	2	47	4	62	10	28	2	7	3	3	1	2	1	4	2	39	3	36	7	64	10	405	56	
2002	51	7	5	1	85	5	89	7	45	9	9	2	67	4	35	5	106	8	50	7	42	2	210	14	795	71	
2003	115	12	22	5	11	4	43	6	29	4	13	2	5	1	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>

6.2 Temperatura

Per la temperatura sono stati elaborati i dati termometrici relativi alle stazioni del Servizio Idrografico di Stato di Nardò (43 mt s.l.m.), per il periodo 1935 - 2001.

La temperatura media annuale (su 66 anni) risulta 16.8°C . Il valore massimo si registra in Agosto con 26.6 °C , il valore minimo di temperatura corrisponde al mese di Gennaio con 8.13 °C.



REGIONE PUGLIA

PRESIDENZA

SETTORE PROTEZIONE CIVILE

Ufficio Idrografico e Mareografico

Stazione: NARDO'

lat. 40°10'25,5" long. 18°02'04,4"

Tabella temperature estreme

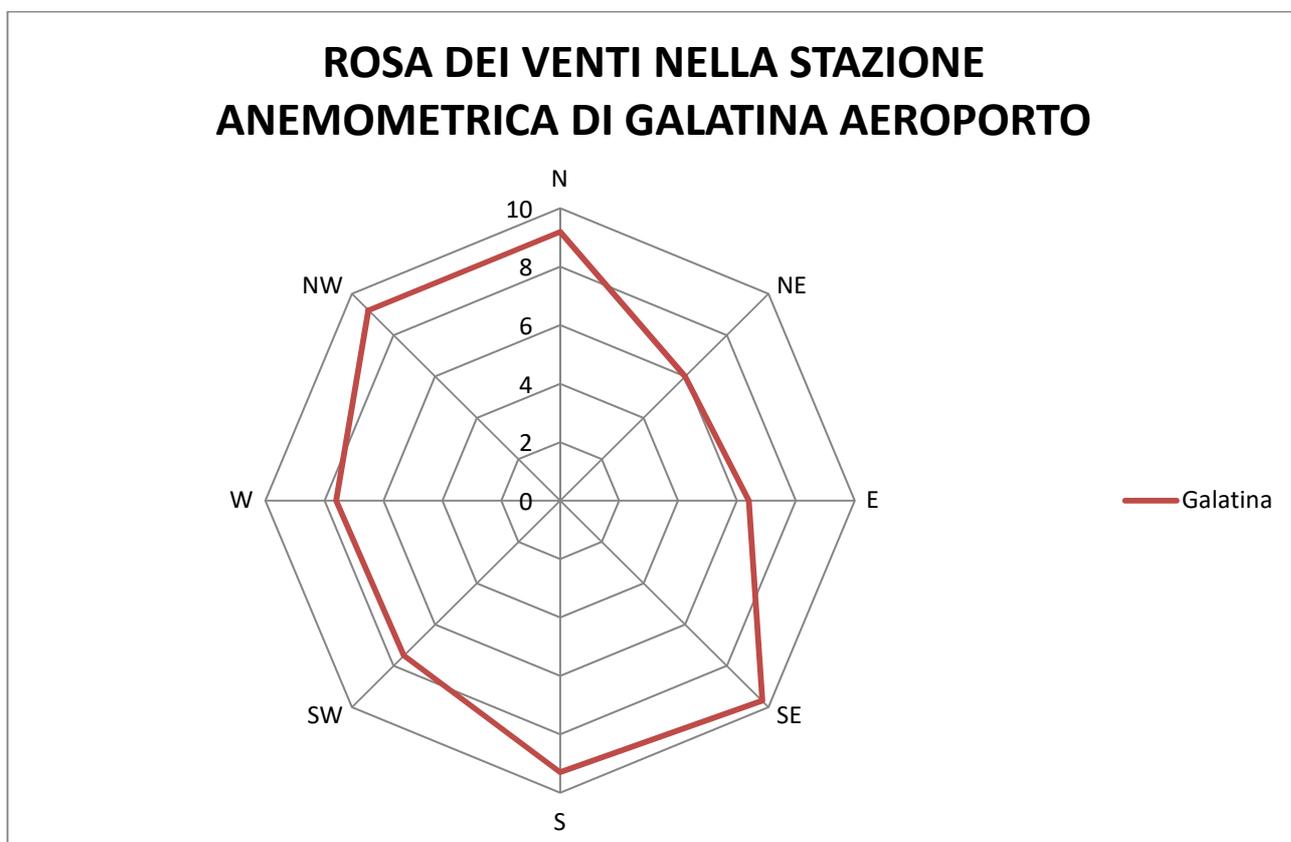
ANNO	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Giorni	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
1935	14,1	-1,7	18,7	1,6	18,4	1,4	25,5	3,3	30,0	5,9	39,8	14,2	34,9	17,8	34,4	16,2	>>>	12,2	31,2	8,0	22,5	6,8	18,7	3,2	>>>>>>	>>>>>>
1936	18,9	5,4	19,8	-0,2	19,8	5,4	24,4	8,0	25,9	9,8	32,9	12,4	37,5	18,3	33,8	17,4	32,0	14,7	24,8	6,6	21,5	4,3	16,7	1,9	>>>>>>	>>>>>>
1937	17,4	0,4	19,3	3,3	21,7	4,4	22,6	7,1	29,8	10,4	33,1	15,2	36,8	18,2	34,8	18,3	29,2	15,7	27,9	8,4	22,5	4,6	18,7	2,6	>>>>>>	>>>>>>
1938	16,8	-1,8	16,3	0,9	20,5	2,9	22,7	5,2	26,6	9,9	35,2	14,9	37,2	17,3	34,8	16,3	29,6	14,5	26,5	8,8	21,3	6,6	19,0	2,3	>>>>>>	>>>>>>
1939	17,6	2,5	18,1	1,3	19,5	0,1	25,3	6,5	27,7	9,0	34,2	14,2	41,5	17,3	37,7	16,5	32,3	11,8	31,3	8,7	23,7	5,2	20,0	1,2	>>>>>>	>>>>>>
1940	17,0	-1,3	18,0	-3,0	23,0	-0,7	26,4	4,4	28,0	10,0	32,4	13,6	36,5	15,5	34,3	14,7	32,2	14,2	28,9	8,8	23,3	6,9	17,2	0,5	>>>>>>	>>>>>>
1941	17,5	0,7	18,5	2,5	22,6	2,5	25,7	3,2	29,5	8,3	33,5	13,6	37,3	15,6	37,6	17,5	27,5	13,0	27,6	6,7	23,5	2,0	16,2	-2,7	>>>>>>	>>>>>>
1942	14,3	-3,5	16,1	0,0	20,1	5,4	25,5	6,8	32,2	7,0	34,4	14,7	35,9	16,8	36,2	18,8	33,4	16,3	29,5	10,5	24,2	5,4	18,6	5,2	>>>>>>	>>>>>>
1943	15,5	-0,2	17,5	3,0	19,6	2,4	27,7	4,5	29,1	9,3	31,8	14,0	36,6	16,5	35,7	19,5	36,8	17,0	29,8	9,8	24,2	5,0	17,8	2,3	>>>>>>	>>>>>>
1944	17,2	0,0	18,0	4,6	15,6	2,0	25,5	3,4	28,3	7,5	33,5	14,2	34,5	16,5	35,2	15,7	34,7	13,9	27,0	11,0	21,9	1,5	17,6	0,2	>>>>>>	>>>>>>
1945	16,2	-1,8	16,9	0,0	21,7	0,5	26,4	5,4	29,1	9,5	34,1	15,0	40,2	19,0	39,0	17,1	34,2	12,7	24,0	8,1	22,2	4,1	16,1	1,4	>>>>>>	>>>>>>
1946	16,1	1,5	18,0	-1,0	22,0	1,9	24,1	3,5	30,7	6,8	33,5	13,5	40,2	20,1	41,0	19,0	41,2	13,8	26,1	8,5	22,0	6,6	20,0	2,9	>>>>>>	>>>>>>
1947	17,0	-5,4	18,0	-2,0	21,0	4,5	28,0	7,2	30,1	11,3	32,9	16,0	37,4	19,0	38,5	18,0	30,4	15,0	27,0	7,0	22,4	7,3	22,0	0,0	>>>>>>	>>>>>>
1948	18,1	0,0	17,1	-0,6	21,5	1,4	22,2	2,0	24,2	6,9	31,0	7,0	37,4	14,7	38,0	17,0	29,2	15,1	29,0	11,0	27,0	2,0	16,5	2,2	>>>>>>	>>>>>>
1949	16,0	0,0	15,4	0,0	18,6	-1,6	28,1	5,0	32,1	10,5	32,5	10,5	35,5	10,5	35,6	13,1	34,0	14,3	29,6	9,2	22,1	7,0	18,9	2,1	>>>>>>	>>>>>>
1950	16,5	-0,9	18,5	-0,3	21,0	-0,3	24,0	6,1	35,5	5,1	37,1	12,1	39,0	16,7	38,0	18,0	38,0	13,8	28,1	9,6	21,1	5,1	19,0	-0,7	>>>>>>	>>>>>>
1951	16,4	0,6	17,1	3,5	19,1	3,4	19,4	3,6	31,6	3,6	35,0	15,3	41,2	12,5	39,8	16,2	33,5	11,9	27,0	8,9	22,1	4,5	22,0	2,2	>>>>>>	>>>>>>
1952	16,6	-3,5	16,1	-1,2	20,4	-5,0	21,0	4,7	30,0	7,0	39,8	12,0	39,1	18,0	38,9	18,2	32,0	13,0	28,1	9,8	23,0	3,7	21,0	3,2	>>>>>>	>>>>>>
1953	16,2	-1,2	17,6	-2,1	20,6	1,2	23,7	7,5	30,5	7,6	34,7	8,9	38,7	10,8	38,7	16,9	32,5	13,7	27,3	9,5	24,9	6,3	22,0	0,9	>>>>>>	>>>>>>
1954	16,3	-3,0	17,0	-3,3	20,2	0,1	22,6	6,6	25,3	5,4	36,8	12,5	39,3	16,1	39,0	17,0	32,1	13,9	28,3	10,0	23,9	3,7	21,3	2,5	>>>>>>	>>>>>>
1955	18,1	2,5	20,8	2,3	22,0	0,5	23,0	4,0	29,7	7,8	32,5	12,7	39,1	16,5	33,8	17,2	29,3	13,2	26,3	9,4	21,3	6,5	19,3	0,2	>>>>>>	>>>>>>
1956	18,0	-0,6	16,9	-2,2	19,7	-0,8	26,8	2,6	30,5	10,0	34,0	11,2	36,1	17,3	41,8	18,2	36,1	13,3	27,4	8,8	21,0	5,4	17,5	1,0	>>>>>>	>>>>>>
1957	14,6	0,2	18,4	3,4	23,6	1,3	25,2	8,0	27,9	6,4	35,3	14,8	36,7	18,0	41,2	16,4	30,4	12,6	>>>	>>>	22,4	0,4	18,1	-3,1	>>>>>>	>>>>>>
1959	20,2	0,0	23,0	0,4	24,2	3,9	25,6	6,7	31,4	9,7	35,5	12,2	37,7	15,0	38,1	13,0	35,2	8,2	31,5	7,3	20,8	4,2	18,1	4,1	>>>>>>	>>>>>>
1960	17,2	1,1	19,5	-1,4	19,7	4,2	22,2	6,5	28,2	7,3	31,0	13,8	35,2	14,6	35,6	14,6	31,4	13,2	28,2	9,5	22,8	6,6	18,9	3,6	>>>>>>	>>>>>>
1961	16,0	-1,1	16,1	1,2	20,6	3,6	25,1	6,6	29,3	8,9	35,6	12,1	38,5	17,6	38,5	16,3	32,4	13,6	28,8	8,6	23,2	3,0	19,0	-2,5	>>>>>>	>>>>>>
1962	17,6	0,5	16,7	-0,5	20,0	-0,5	25,4	5,7	30,4	7,1	34,6	11,4	37,1	16,3	38,0	17,3	33,1	10,5	25,6	11,1	20,6	2,5	16,6	0,6	>>>>>>	>>>>>>
1963	17,6	-3,1	15,5	-1,0	19,2	-3,2	25,1	4,9	28,4	8,9	36,5	13,6	36,6	18,7	38,6	15,2	34,6	14,1	26,5	8,1	22,7	5,4	18,7	1,6	>>>>>>	>>>>>>
1964	14,3	-4,5	17,1	-1,3	21,1	3,1	23,6	5,0	28,7	9,1	33,7	14,9	34,1	14,9	33,5	14,2	31,7	10,8	25,6	8,9	20,4	5,0	16,3	0,5	>>>>>>	>>>>>>
1965	>>>	>>>	>>>	>>>	20,5	1,1	21,7	0,5	29,5	4,5	37,1	10,2	39,1	13,2	35,0	12,6	30,9	11,4	30,7	2,5	23,9	-1,5	18,1	0,5	>>>>>>	>>>>>>
1966	16,4	-3,1	20,5	-1,6	20,6	-0,9	26,2	-1,2	28,3	8,1	33,7	9,3	35,6	12,2	>>>	>>>	35,1	14,1	27,9	10,1	22,1	2,1	17,4	-0,6	>>>>>>	>>>>>>
1967	15,4	-3,5	19,5	-4,6	22,3	1,2	24,5	0,6	31,6	8,1	36,8	10,2	40,0	14,9	39,8	15,4	31,1	12,6	29,1	5,1	23,6	0,1	19,1	-1,1	>>>>>>	>>>>>>
1968	>>>	>>>	18,4	-0,6	24,3	-1,2	29,9	1,2	31,6	8,2	33,7	14,3	39,1	12,1	34,2	14,9	31,3	11,6	24,9	5,4	22,4	1,9	17,6	0,9	>>>>>>	>>>>>>
1969	15,2	-0,2	17,9	-0,3	17,1	2,8	24,3	1,9	31,8	8,4	31,3	10,0	33,2	13,8	36,1	13,4	32,4	12,7	24,8	6,7	23,1	-1,4	17,3	0,4	>>>>>>	>>>>>>
1970	18,4	-1,4	19,6	-1,6	22,7	-0,9	27,3	0,9	27,2	1,7	32,6	11,9	36,9	10,9	38,4	13,9	34,3	7,8	25,1	5,7	20,7	1,1	19,9	-0,2	>>>>>>	>>>>>>
1971	17,1	1,9	16,1	-0,2	19,1	-2,2	25,1	4,1	29,2	7,7	34,1	11,9	36,2	11,9	38,3	15,3	29,1	8,6	24,1	1,4	21,1	-0,1	17,1	-0,1	>>>>>>	>>>>>>
1972	16,1	1,2	16,2	0,1	20,3	1,9	23,4	6,4	30,1	6,4	34,1	12,9	35,9	15,9	38,3	13,1	27,7	8,3	24,1	1,9	21,4	-1,2	18,3	-1,4	>>>>>>	>>>>>>
1973	16,9	-3,0	16,5	-0,1	16,7	-0,3	22,4	2,8	33,4	5,3	34,3	11,7	40,1	15,6	36,1	13,9	34,2	13,0	27,9	7,6	21,0	-0,4	19,1	-0,6	>>>>>>	>>>>>>
1974	17,4	-0,2	17,3	0,4	24,2	2,9	>>>	>>>	27,2	7,9	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	32,8	>>>	24,9	8,0	20,3	3,7	18,1	1,8	>>>>>>	>>>>>>
1975	16,1	1,3	16,3	-1,4	24,2	2,1	23,9	5,3	29,8	10,7	35,2	12,9	39,3	17,0	33,7	17,7	33,9	17,9	31,2	8,8	21,9	-0,8	18,2	1,3	>>>>>>	>>>>>>
1976	16,3	0,1	17,6	-1,2	18,6	0,7	22,6	5,0	28,3	10,9	30,3	11,4	33,4	16,4	30,0	14,2	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	27958,0	>>
1977	16,9	1,1	19,2	2,9	25,8	1,7	23,0	3,7	30,9	9,8	33,0	12,8	35,8	18,9	37,9	>>>	31,2	>>>	24,9	8,8	>>>	>>>	>>>	>>>	28367,0	>>
1978	16,7	-1,3	20,3	1,0	20,1	2,8	23,3	6,4	28,4	7,4	34,0	13,9	37,1	15,8	36,2	15,4	>>>	>>>	>>>	>>>	20,9	1,9	19,1	3,9	>>>>>>	>>>>>>
1979	18,1	-4,8	>>>	>>>	20,5	0,8	21,2	6,6	31,8	9,8	35,2	17,0	36,3	17,2	38,8	17,8	32,3	12,9	28,2	10,6	22,0	7,4	20,9	2,5	>>>>>>	>>>>>>
1980	>>>	>>>	20,2	3,3	20,1	3,1	20,9	5,5	27,7	9,8	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>	25,2	8,6	21,1	5,9	15,3	-1,2	>>>>>>	>>>>>>
1981	>>>	>>>	16,3	0,0	22,1	2,3	23,0	4,9	28,1	7,7	36,2	13,6	33,2	14,9	34,2	13,3	30,3</									

6.3 Caratteristiche anemometriche

Al fine di avere indicazioni sul regime dei venti dell'area in esame, sono stati elaborati i dati riguardanti le stazioni anemometriche dell'Aeronautica Militare.

La stazione prese in esame è quella di Galatina-Aeroporto (61 m s.l.m.). Per la determinazione delle frequenze percentuali dei venti spiranti dalle varie direzioni e dei relativi casi di calma (velocità minore di due nodi) sono stati presi in considerazione i dati dal 1959 (anno di attivazione delle stazioni) al 1982 fatta eccezione per la stazione di Otranto-Palascia, disattivata alla fine del 1977.

La figura sintetizza i dati elaborati relativamente alle tre stazioni. In particolare i rilievi effettuati alla stazione di Galatina indicano una alta incidenza di casi di calma (27%) con venti regnanti da N (22%) e subordinatamente da S, SE, e SW. In conclusione i venti che caratterizzano l'area provengono principalmente da N e da S, secchi e generalmente freddi i primi, caldi e umidi i secondi.



6.4 Indice di aridità

Un indice che trova utili applicazioni in campo geomorfologico, anche in relazione all'azione delle acque di ruscellamento, è quello proposto da De Martonne (1941). Esso è definito dal rapporto tra le precipitazioni medie annue e la temperatura media annua aumentata di 10. Questo indice rappresenta la capacità evaporitica dell'atmosfera.

L'indice calcolato per la stazione di Leverano è risultato pari a 28.23. I valori ottenuti, compresi tra 20 e 30, fanno indicare, secondo la tabella proposta da De Martonne, un tipo di clima "subumido" e un tipo di scorrimento superficiale "endoreico".

L'indice di De Martonne risulta però poco significativo ai fini di una interpretazione delle risposte delle piante ed in particolare in un territorio limitato con una morfologia poco movimentata. Più significativo a questo fine risulta il valore della evapotraspirazione potenziale.

6.5 Evapotraspirazione

L'evapotraspirazione è un parametro idrologico molto importante per il calcolo dei bilanci idrici relativi a corpi idrici naturali (falde idriche sotterranee).

In aree a regime pluviometrico fortemente differenziato tra il periodo secco e quello piovoso, molto significativo risulta il valore della evapotraspirazione potenziale (Ep). Essa rappresenta la quantità di acqua che evaporerebbe o traspirerebbe, in date condizioni di clima, se le riserve idriche del suolo venissero costantemente rinnovate.

I metodi per calcolare tale parametro sono diversi e più o meno complessi: vi sono metodi matematico-empirici ed altri sperimentali.

Avendo notato che le relazioni matematico-empiriche danno valori sufficientemente vicini a quelli sperimentali (che tengono conto di tutti i fattori effettivamente esistenti, quali temperatura, umidità, vegetazione, etc.) si è calcolata l'evapotraspirazione potenziale sulla base di relazioni matematico-empiriche, e precisamente a quella di Thornthwaite (1948):

$$E_p = 1.6 K (10 T/I)^a$$

dove:

E_p = evapotraspirazione potenziale media mensile (in cm) ;

K coefficiente di correzione di latitudine (funzione della latitudine e del mese);

T = temperatura media mensile (in °C) ;

I = indice annuo di calore = $\sum i$ (indici mensili) = $\sum 0.09 T^{1.514}$

$$a = (1.79/100)I + 0.5$$

In tal modo, utilizzando i dati relativi alle stazioni termopluviometrica di Leverano e Nardò e i valori di K tabellati, è stata calcolata l'evapotraspirazione potenziale mensile.

Nella figura 6.5 sono riportati i dati così elaborati relativi alla stazione di Otranto. L'evapotraspirazione potenziale è stata comparata con le precipitazioni medie mensili relative allo stesso periodo e, per differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione, sono stati calcolati per ciascun mese il deficit o l'eccedenza idrica.

Il deficit idrico è rappresentato dal semestre Aprile-Settembre con valori massimi a Luglio di -160 mm.

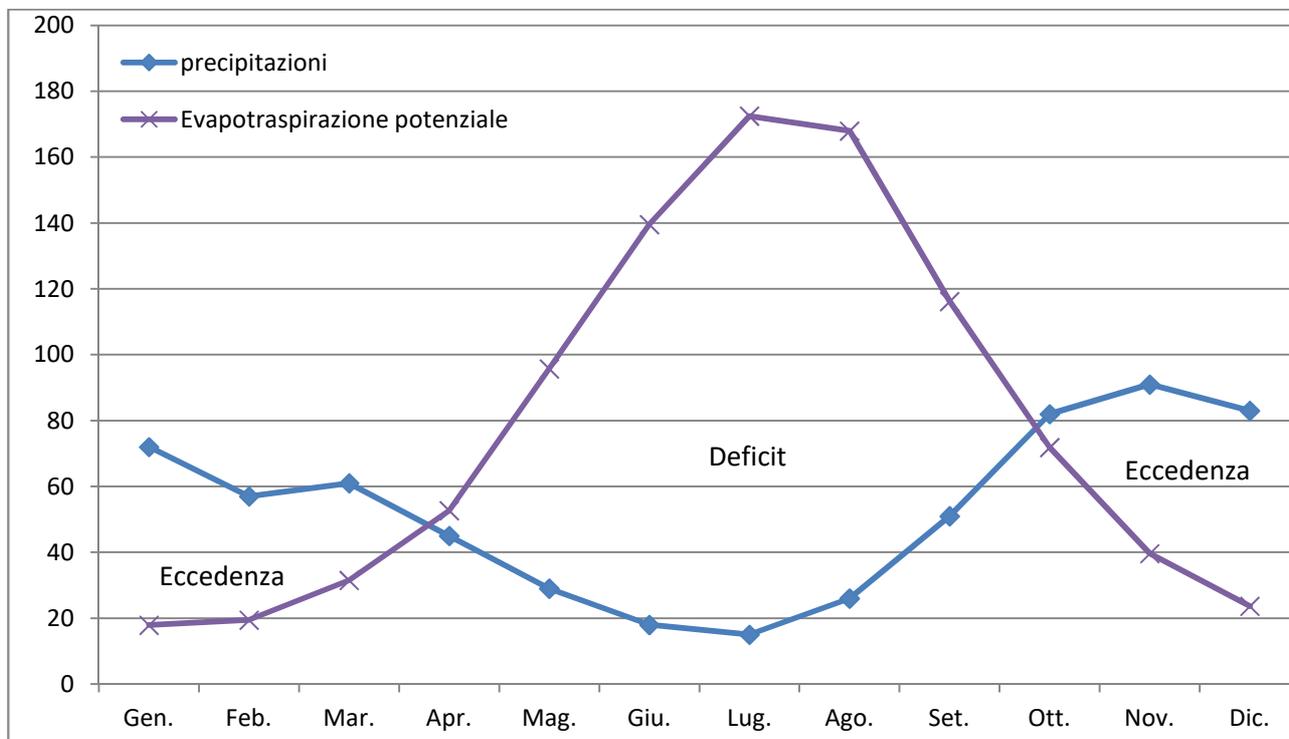


Diagramma dell'Evapotraspirazione nella stazione Pluviometrica di Copertino

7) IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

L'Autorità di Bacino della Puglia, ai sensi dell'art.17 comma 6 ter della legge n.183 del 18 maggio 1989, il 30 novembre 2005 ha approvato, mediante il Comitato Istituzionale, il PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico). L'approvazione è stata confermata dalla Regione Puglia con delibera del 30 dicembre 2005.

A seguito della L.221/2015 il Ministero dell'Ambiente ha adottato il Decreto 294/2016 che dava avvio alla riforma delle strutture organizzative delle Autorità di Bacino nazionale interregionale e regionale. Per effetto di tale decreto venivava soppressa l'AdB Puglia che è stata accorpata nell'Autorità di Bacino del Distretto dell'Italia Meridionale.

Obiettivo del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danno ai beni esposti. Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale vengono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica. Al fine di perseguire questi obiettivi è necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Il PAI ha come obiettivo specifico l'individuazione delle aree a rischio frana e di alluvione e la previsione di azioni finalizzate alla prevenzione e mitigazione di detto rischio sul territorio.

Per quanto attiene l'assetto idraulico le norme tecniche del PAI distinguono e disciplinano gli interventi in riferimento alla presenza di:

- alvei fluviali in modellamento attivo ed aree golenali (art.6)
- aree ad alta pericolosità idraulica (AP) (art.7)
- aree a media pericolosità idraulica (MP) (art.8)
- aree a bassa pericolosità idraulica (BP) (art.9)
- fasce di pertinenza fluviale (art.10)

L'art. 36 delle NTA del PAI definisce le aree a pericolosità idraulica nel modo seguente:

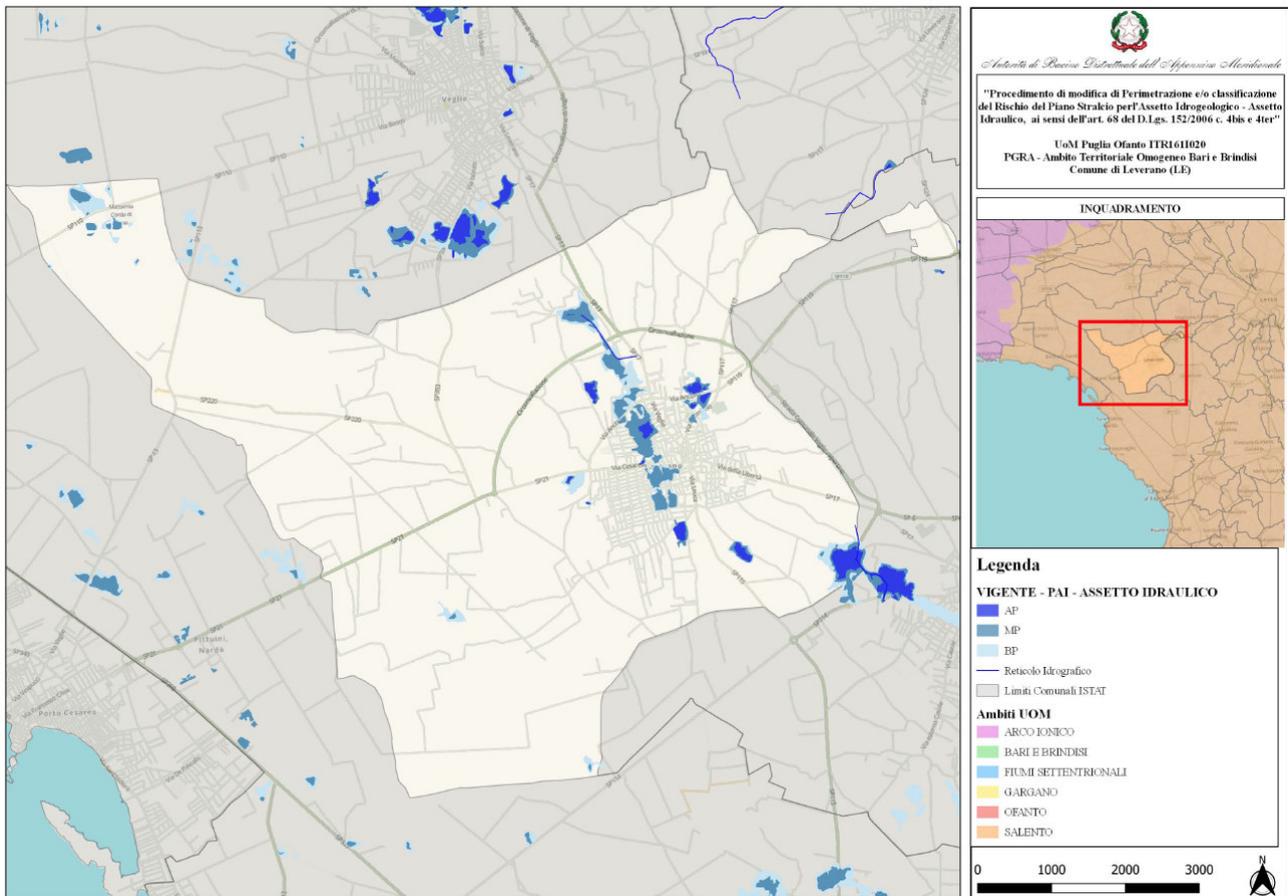
- Area ad alta pericolosità idraulica (A.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- Area a media pericolosità idraulica (M.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Area a bassa pericolosità idraulica (B.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni

Gli interventi ricadenti in aree a pericolosità idraulica o geomorfologica sono sottoposti al parere vincolante dell'Autorità di Bacino.

Con riferimento al DPCM 29 settembre 1998 l'Autorità di Bacino ha inoltre individuato le aree a rischio in relazione agli eventi alluvionali e franosi, suddividendole in quattro classi in base all'incrocio del grado di pericolosità di una determinata area con gli elementi a rischio in essa presenti, quali agglomerati urbani, insediamenti, infrastrutture ecc. Le classi di rischio individuate sono:

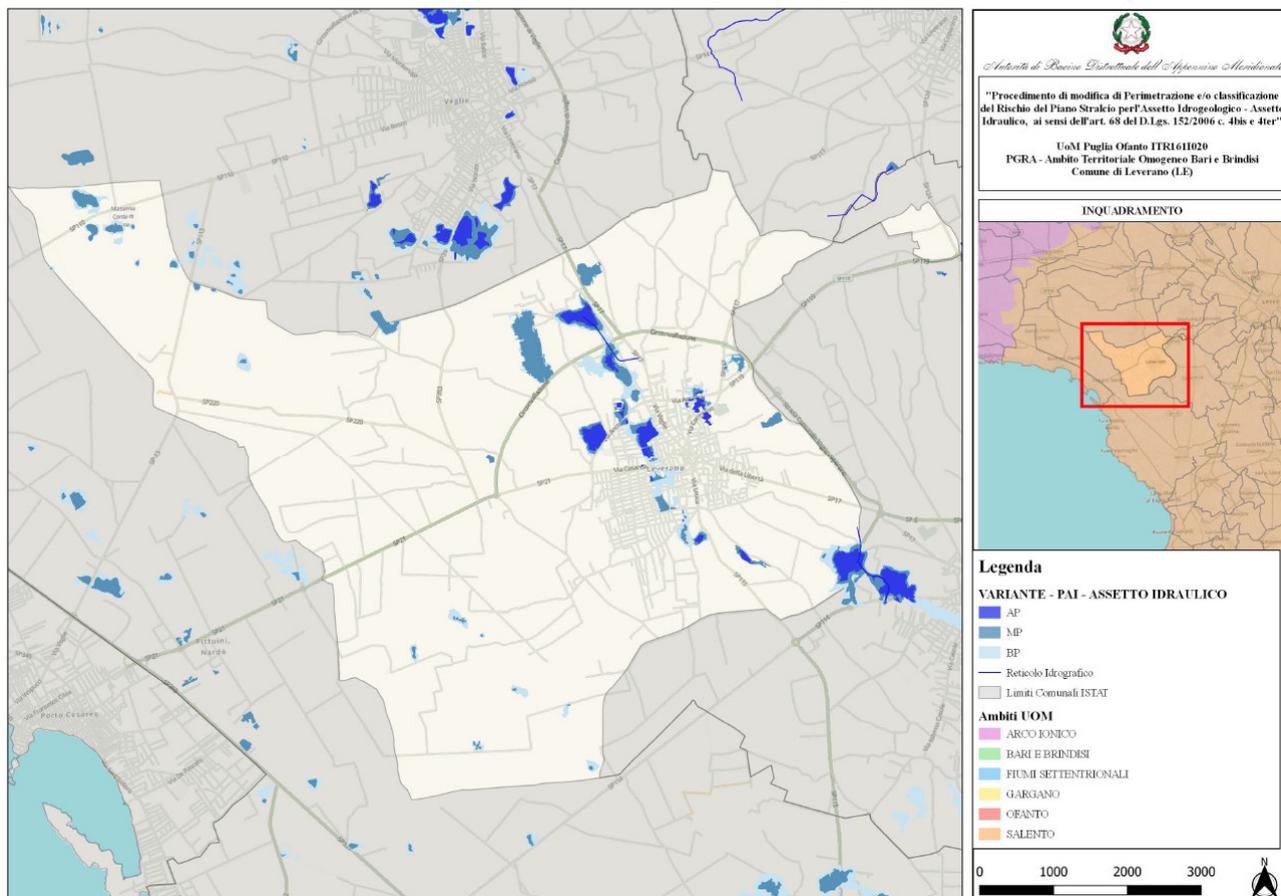
- R1 – rischio moderato: per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali;
- R2 – rischio medio: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R3 – rischio elevato: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- R4 – rischio molto elevato: 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 socioeconomiche.

Per quanto detto nei paragrafi precedenti il territorio di Leverano si sviluppa all'interno di un bacino endoreico le cui acque di precipitazione raggiungono i punti morfologicamente più depressi interessando anche una vasta porzione di abitato. In ragione di tali fenomeni gran parte dell'abitato di Leverano ed ampi settori di territorio agricolo sono stati perimetrati dall'ex AdB Puglia come aree a diversa pericolosità idraulica.



L'avvento del PAI nel 2005 e gli studi idraulici condotti dall'allora AdB Puglia con l'adozione del PAI di Leverano ha aperto certamente un dibattito sul tema degli allagamenti e delle relative conseguenze. Le norme infatti hanno posto dei seri vincoli alla realizzazione di nuovi insediamenti nelle aree ad alta e media pericolosità con ripercussioni sull'aspetto urbanistico edilizio che ha di fatto bloccato alcune aree che nello strumento urbanistico vigente prevedeva delle espansioni.

Numerosi sono stati gli incontri e i dibattiti sul tema che hanno spinto l'amministrazione comunale a intervenire con un nuovo studio idraulico dell'intero territorio comunale che ha visto concludere l'iter nel dicembre 2021 con l'approvazione da parte dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale della variante definitiva al PAI con Decreto del Segretario Generale n° 400 del 30/05/2022 e pubblicato sul BURP n° 64 del 09/06/2022 con la quale sono state trasmesse le cartografie riguardanti la configurazione definitiva delle aree a diversa pericolosità idraulica come riportato nella figura sottostante.



Stralcio delle aree a pericolosità idraulica in variante

L'art. 36 delle NTA del PAI definisce inoltre le aree a pericolosità geomorfologica nel modo seguente:

- Area a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.G.3): porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti;
- Area a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2): porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori geomorfologici predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata;
- Area a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1): porzione di territorio caratterizzata da bassa suscettività geomorfologica all'instabilità.

Nel territorio di Leverano non sono segnalate situazioni di pericolosità geomorfologica ai sensi del P.A.I., tuttavia le aree dove sono ubicate le Vore presentano tutte le caratteristiche per essere inserite nelle aree a pericolosità geomorfologica in quanto non si possono escludere fenomeni di collasso e crollo (sinkholes).

Gli elementi geomorfologici ed idraulici con le relative pericolosità sono riportate nella cartografia di dettaglio come Invarianti Geomorfologiche del PUG.

8) IL PIANO REGIONALE PER LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (PRAE)

I materiali naturali, a composizione prevalentemente carbonatica, presenti nel territorio di Leverano rivestono scarso interesse economico ai fini estrattivi e trovano limitati impieghi solo nel campo dell'industria edilizia. I calcari del Cretaceo, soprattutto quelli con un'elevata concentrazione di CaCO₃ e con poco residuo insolubile e di sostanza organica, hanno trovato impiego nella produzione della calce.

Il Piano Regionale per le Attività Estrattive (PRAE) della Puglia è stato adottato con D.G.R. n°2112 del 10/11/2009 e approvato con D.G.R.n°445 del 23/02/2010. Tale piano, come definito dall'art.1 del Titolo I delle NTA, persegue i seguenti obiettivi:

- pianificare e programmare l'attività estrattiva in coerenza con gli altri strumenti di pianificazione territoriale, al fine di contemperare l'interesse pubblico allo sfruttamento delle risorse del sottosuolo con l'esigenza prioritaria di salvaguardia e difesa del suolo e della tutela e valorizzazione del paesaggio e della biodiversità;
- promuovere lo sviluppo sostenibile nell'industria estrattiva, in particolare contenendo il prelievo delle risorse non rinnovabili e privilegiando, ove possibile, l'ampliamento delle attività estrattive in corso rispetto all'apertura di nuove cave;
- programmare e favorire il recupero ambientale e paesaggistico delle aree di escavazioni abbandonate o dismesse;
- incentivare il reimpiego, il riutilizzo ed il recupero dei materiali derivanti dall'attività estrattiva.

La Carta Giacimentologica, parte integrante del PRAE, individua le aree dei giacimenti e le aree di materiali di pregio e si configura come strumento di consultazione per tutti gli operatori economici del servizio estrattivo interessati ad ottimizzare gli investimenti e le tecniche estrattive. La carta giacimentologica individua le aree di potenziale sfruttamento non soggette a vincoli preclusivi dell'attività estrattiva. (art. 3 delle NTA)

Il PRAE individua le aree nelle quali l'attività è subordinata alla preventiva approvazione di

Piano Particolareggiato (P.P.). Tali aree sono:

- 1) il giacimento marmifero di Apricena (FG);
- 2) il giacimento marmifero di Trani (BA);
- 3) il giacimento marmifero di Bisceglie (BA)
- 4) il giacimento di Pietra Leccese di Cursi-Melpignano (LE);
- 5) il giacimento del Carparo di Gallipoli (LE);
- 6) il giacimento della calcarenite di Mottola (TA);
- 7) il giacimento della calcarenite e argilla di Cutrofiano;
- 8) il giacimento di calcare di Fasano (Br).

Le aree summenzionate risultano degradate per effetto di pregressa attività estrattiva, trattandosi o di zone già sede di attività estrattive abbandonate senza sistemazione ovvero esaurite e sistemate in modo tale da non aver raggiunto un

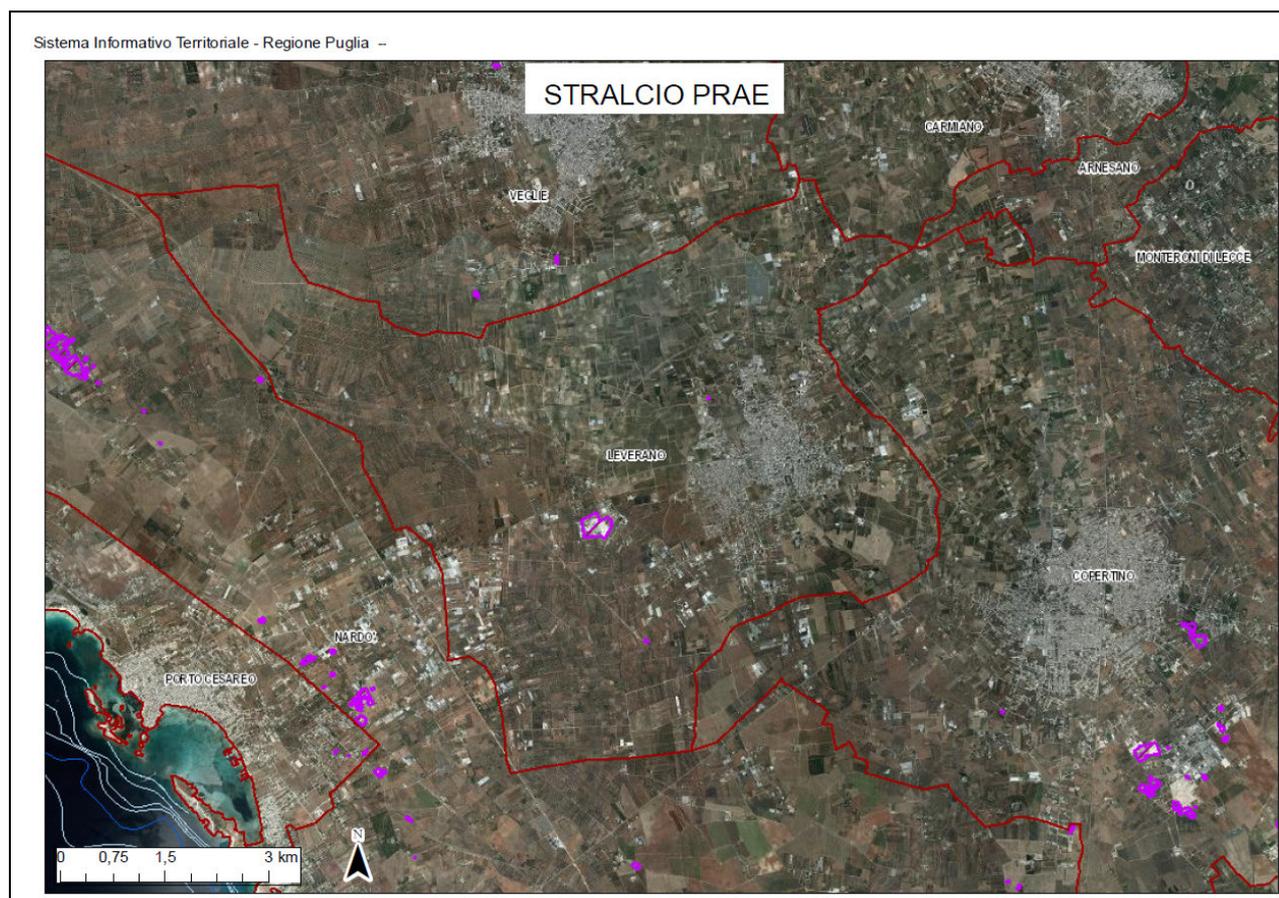
sufficiente grado di reinserimento nel contesto paesaggistico ambientale. In queste aree sono presenti cave in attività, cave abbandonate o cave dismesse.

I piani particolareggiati hanno funzione di riordino dell'attività estrattiva finalizzata al recupero del territorio sotto il profilo paesaggistico ed ambientale (art. 4 delle NTA).

I P.P., pertanto, in particolare:

- individuano le aree da destinare all'attività estrattiva;
- assicurano il risanamento e il recupero delle aree già interessate da attività estrattiva, individuano le destinazioni finali o di recupero ammesse per ogni singolo giacimento. Le destinazioni devono essere determinate sulla base della tipologia di cava, dei materiali estraibili e del contesto territoriale ed ambientale in cui le cave sono ubicate;
- individuano le perimetrazioni dei ravaneti favorendo il riutilizzo del materiale (art. 4 delle NTA)

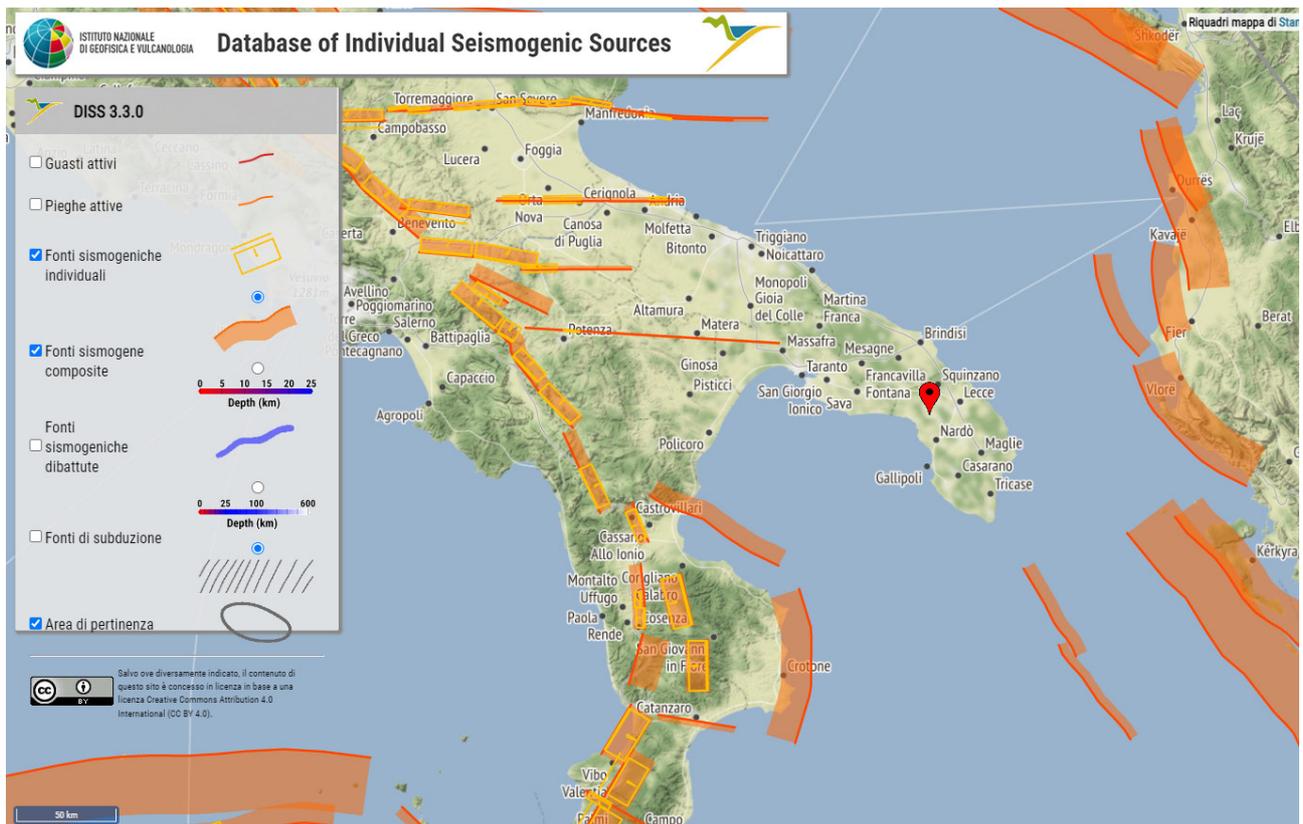
Nel territorio comunale di Leverano non ricade nessun polo estrattivo e nessuna zona è stata oggetto di redazione del Piano Particolareggiato per peculiarità giacimentologiche o valori ambientali. E' presente una cava di inerti(calcareniti) regolarmente autorizzata ai sensi della L.R. 37/85 con codice C_LE_385 in località Specchia Nuova.



9) INQUADRAMENTO MACROSISMICO DELL'AREA

9.1 Pericolosità sismica del territorio

Il grado di pericolosità sismica del territorio salentino risulta in prevalenza legato alla presenza di numerose aree sismogenetiche situate in posizione geografica prossimale. L'incidenza di tale aspetto appare evidente consultando lo strumento cartografico DISS (Database of Individual Seismogenic Sources): infatti, come si può osservare nello stralcio del DISS riportato in Fig. 12, il Salento risulta letteralmente circondato da aree sismogenetiche caratterizzate da elevata densità di faglie attive.



La pericolosità sismica può essere definita come il livello di confidenza associato ad una proposizione del tipo: “In un futuro intervallo di tempo la località verrà interessata da almeno un evento sismico caratterizzato da un livello di scuotimento al sito”. Di fatto, la pericolosità esprime uno stato di incertezza sulla sismicità futura, incertezza dovuta alle incomplete conoscenze disponibili sul processo sismogenico presumibilmente responsabile dello scuotimento atteso.

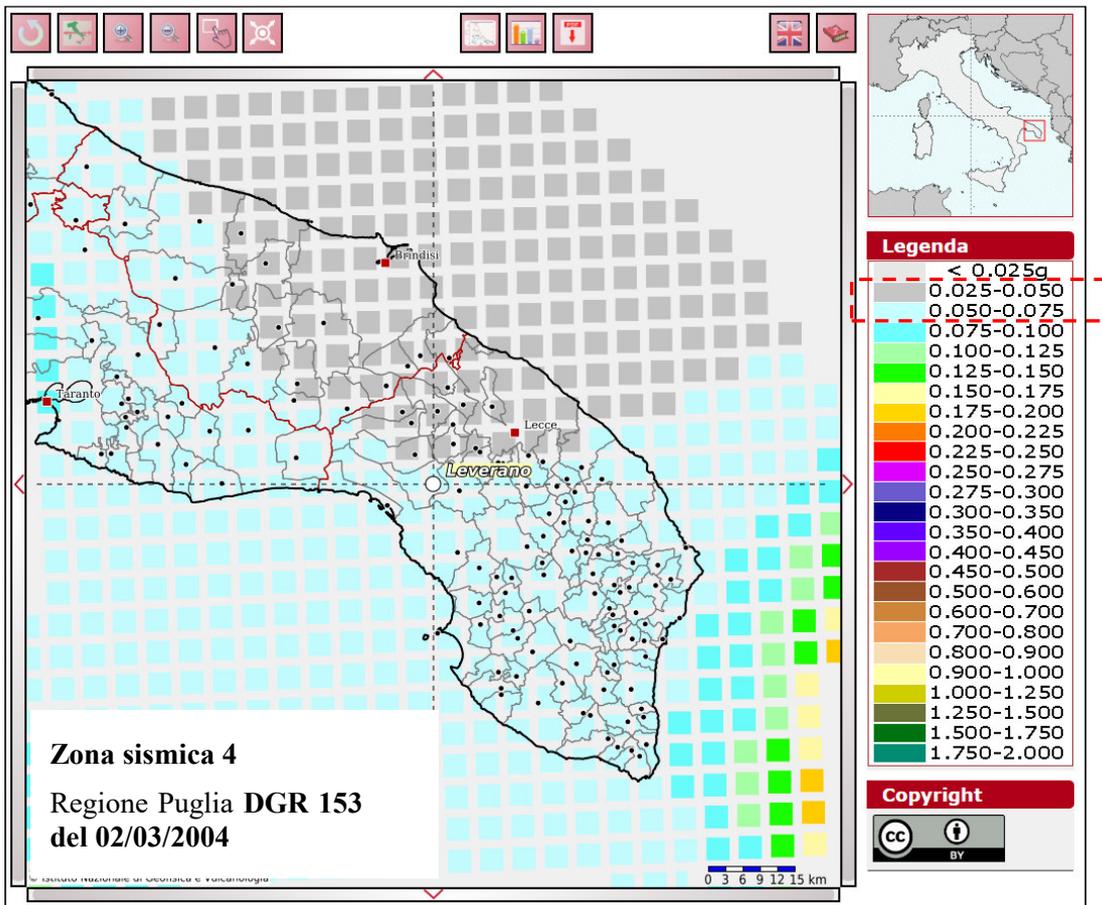
La pericolosità varia in funzione dei tempi di ritorno attesi per un fenomeno ed è estremamente elevata per fenomeni ricorrenti con tempi bassi o con fenomeni potenzialmente distruttivi: assume una notevole importanza per la predisposizione delle misure atte a mitigare l'effetto atteso sulle strutture come quella in esame. Oltre alla conoscenza della probabilità di accadimento di un evento sismico, che è funzione dell'assetto strutturale dell'area e della distanza dalle principali zone sismogenetiche, è necessario conoscere quali possano essere gli effetti cosismici che accompagnano l'evento naturale e, tra questi, la reazione del terreno in termini di amplificazione/smorzamento dell'onda sismica e la perdita o la modificazione delle sue caratteristiche statiche di resistenza. In un generico sito la pericolosità di base deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio,

sia in termini geografici che in termini temporali; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

La “pericolosità di base” costituisce quindi, l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche: le sue attuali fonti di riferimento sono indicate nel seguito del presente paragrafo. L’azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente e dalla morfologia della superficie (risposta sismica locale). Attualmente si tende ad analizzare preventivamente un territorio al fine di discretizzarlo in areali in cui le condizioni strutturali e litostratigrafiche sono tali da far attendere un comportamento, nei confronti dell’ampiezza dell’onda sismica, omogeneo in termini di amplificazione o di smorzamento. Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell’intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

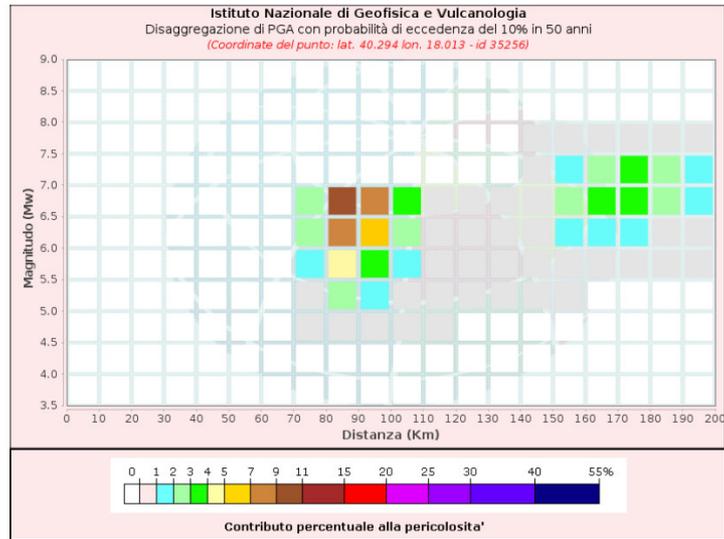
In particolare, il parametro di pericolosità utilizzato è l’accelerazione orizzontale massima al suolo a_g , ossia quella relativa al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10%.



il Comune di Leverano è localizzato in una zona a bassa pericolosità sismica tanto che la nuova mappa classificativa prevede per il suo bedrock (o suolo rigido con $V_s > 800$ m/s) la probabilità di superamento del 10% in 50 anni di un valore convenzionale di accelerazione massima orizzontale (a_g) variabile da 0.025 a 0.075 g.

Nella figura sotto si riporta il grafico di disaggregazione (o deaggregazione) della pericolosità sismica che consente di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito.

La forma più comune di disaggregazione è quella bidimensionale in magnitudo e distanza (M-R) che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M. Espresso in altri termini, il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso. Analogamente alla disaggregazione in MR è possibile definire la disaggregazione tridimensionale in M-R- ϵ dove ϵ rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto da una data legge di attenuazione dati M ed R.



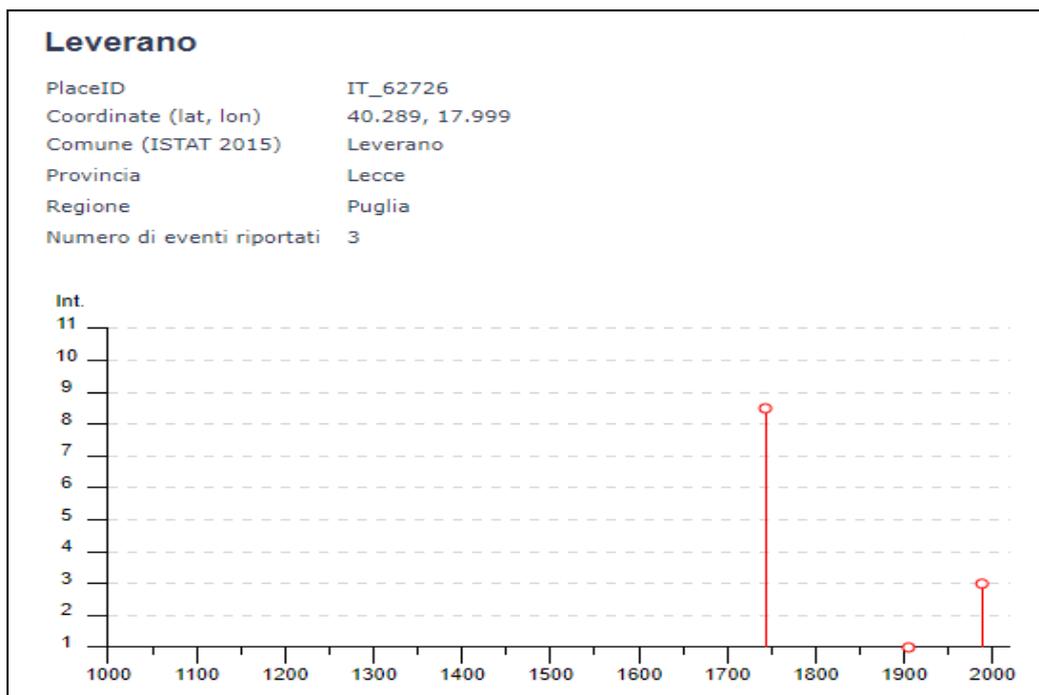
Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.2150	0.8260	1.5900	2.3300	2.8900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.3870	2.2300	4.7200	7.3700	9.6800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0916	1.3700	3.5100	6.0900	8.6300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0052	0.4510	1.3100	2.2700	3.1200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0003	0.2030	0.6190	0.9110	0.4940	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.1290	0.5740	0.9200	0.2220	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0665	0.5150	0.9580	0.2410	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0221	0.4160	0.9530	0.4380	0.2180	0.0460	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.3580	1.4100	2.0300	1.8500	0.2310	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2600	1.6400	3.0400	2.9200	0.2970	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1270	1.4200	3.0900	3.2100	0.3320	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0391	0.9720	2.4800	2.7600	0.3070	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0076	0.5350	1.6200	1.8100	0.2140	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 6.47 ; distanza = 120.0 ; epsilon = 1.57

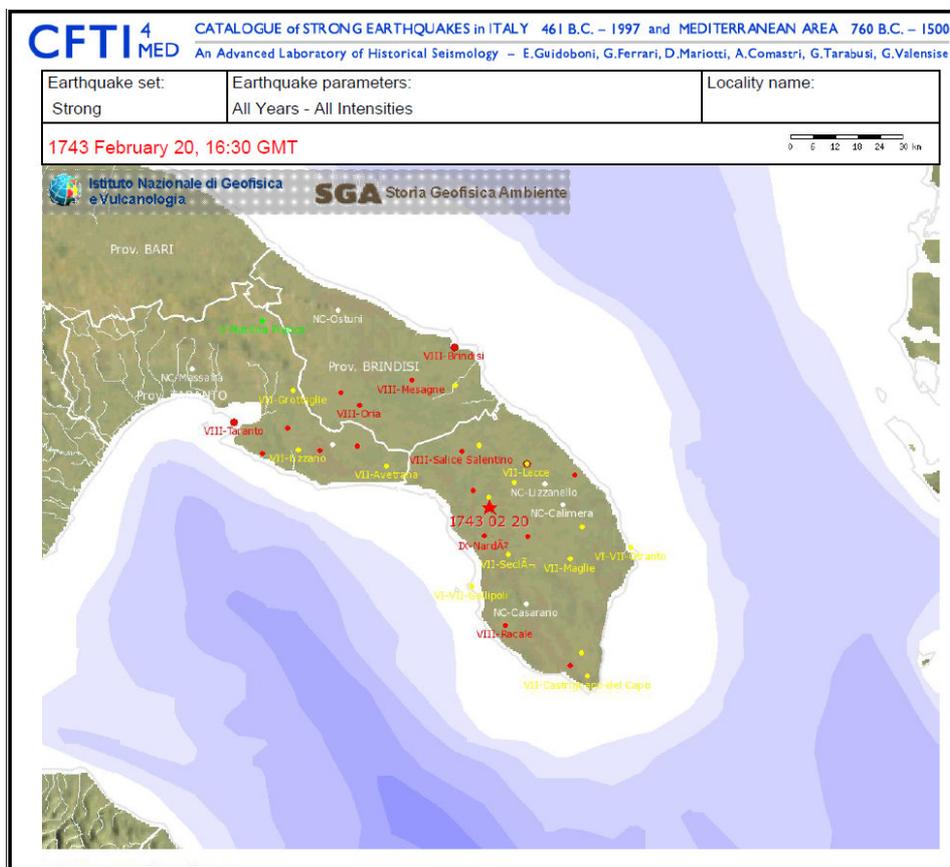
L'analisi di disaggregazione risulta di particolare importanza nell'ambito di uno studio dettagliato della pericolosità sismica di un sito in quanto gli studi di microzonazione, le analisi di liquefazione, le analisi di risposta sismica locale, gli studi di stabilità dei versanti necessitano la conoscenza dei parametri del terremoto di scenario. I risultati riportati in questo studio, pertanto, possono risultare utili al fine di selezionare accelerogrammi per analisi dinamiche (es. analisi numeriche di risposta sismica locale). Per valutare la pericolosità sismica di un luogo è necessario, inoltre, conoscere la sua storia sismica, quindi avere una lista dei terremoti che hanno colpito la zona quanto più completa ed estesa nel tempo. Le Murge meridionali e la Penisola Salentina vengono di norma considerate come delle zone geologicamente stabili e sostanzialmente asismiche, poiché, da quando esiste la rete sismometrica nazionale, non sono mai stati rilevati epicentri di eventi sismici di apprezzabile entità sicuramente ricadenti in quest'area. Tuttavia, il database dei rilievi strumentali dell'attuale rete sismografica copre un intervallo di tempo poco significativo dal punto di vista statistico, il che non consente di escludere in maniera categorica l'eventuale presenza, nel territorio salentino, di zone sismicamente attive. D'altronde, esistono cronache di epoca storica che documentano in maniera attendibile gli effetti e le conseguenze di eventi sismici verificatisi nei secoli scorsi e che sono stati avvertiti nel Salento in maniera abbastanza intensa, al punto da aver prodotto danni, in alcuni casi rilevanti, agli insediamenti civili. Tuttavia, la maggior parte degli studi condotti su questo specifico argomento tendono ad escludere l'esistenza di veri e propri epicentri localizzati sul

territorio salentino, classificando tali eventi come degli effetti indotti da terremoti di elevata magnitudo avvenuti in aree limitrofe ad elevata sismicità.



Un caso emblematico è rappresentato dal terremoto verificatosi il 20 febbraio del 1743 con presumibile epicentro nel Canale d'Otranto a circa 50 Km dalla costa: questo evento sismico determinò danni, anche rilevanti, in numerosi centri abitati del Salento. Le conseguenze più gravi del sisma, con effetti di IX grado della scala Mercalli, si ebbero a Nardo, dove la maggior parte delle chiese e degli edifici subirono gravi danni e si registrarono ben 112 vittime. Tuttavia, anche altri centri abitati del Salento, tra cui Francavilla Fontana e Brindisi, subirono, in quell'occasione, effetti classificabili di VIII grado M.C.S..

L'esame della distribuzione delle intensità macrosismiche registrate in quell'occasione ha messo in evidenza come gli effetti delle scosse telluriche del sisma del 1743 non siano risultati proporzionali alla distanza dall'epicentro. Viceversa, è emersa una chiara influenza dei cosiddetti "effetti di sito", ovvero dei fattori di amplificazione sismica locale, strettamente connessi alle caratteristiche del substrato geologico su cui poggiano i vari centri urbani. Secondo Galli & Naso (2008), il sisma del 1743 si verificò lungo una faglia inversa a profondità rilevante. Sulla base dei risultati di analisi numeriche e di simulazioni su modelli, gli autori ritengono che l'elevata profondità dell'ipocentro e i fenomeni di amplificazione locale (in particolare l'effetto di "doppia risonanza" verificatosi in alcuni tipi di depositi quaternari) siano stati i fattori che hanno determinato l'entità e la distribuzione areale degli effetti distruttivi di questo terremoto.



Terremoto del 20 febbraio 1743, con ubicazione degli epicentri e l'intensità macrosismica

Per tali motivi, le città di Otranto e Castro, che erano state edificate su formazioni lapidee, ovvero suoli rigidi che riducono gli effetti di amplificazione sismica, subirono danni di modesta entità, pur essendo abbastanza vicina all'epicentro del sisma. Viceversa, altri centri urbani che poggiano su terreni poco consistenti (i quali hanno la prerogativa di esaltare gli effetti delle scosse sismiche), furono devastati o gravemente danneggiati dal terremoto, pur essendo ubicati a distanze molto maggiori dall'epicentro. Allo stato attuale delle conoscenze, appare ormai acclarato che forti eventi sismici con epicentro sul Gargano, nell'Appennino meridionale, nel Canale d'Otranto, nei Balcani, nel Mar Jonio e nell'Arco Egeo, sovente fanno risentire i loro effetti, con intensità variabile, anche nel Salento. Tuttavia, i dati e le osservazioni sismologiche finora disponibili segnalano una sostanziale assenza di aree epicentrali localizzabili con sicurezza nell'ambito del territorio salentino, mentre, in ordine alla massima intensità macrosismica risentita (ovvero correlabile ad eventi sismici avvenuti al di fuori del Salento), il medesimo territorio risulta storicamente interessato da effetti di VIII grado e punte di IX grado M.C.S. (Del Gaudio, 2007).

10) NORMATIVA SISMICA

Le "Norme Tecniche per le Costruzioni" - D.M. del 17/01/2018, in aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». DM 14.01.2008 e s.m.i. "Norme tecniche per le Costruzioni", definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere. Esse inoltre al paragrafo 6.12, definiscono i criteri di carattere geologico da adottare nell'elaborazione di piani urbanistici e

secondo cui lo studio geologico deve essere esteso a tutta la zona di possibile influenza degli interventi previsti, al fine di accertare destinazioni d'uso compatibile del territorio in esame, individuando i termini di pericolosità geologica intrinseca per processi geodinamici interni (sismicità) ed esterni (dissesto idrogeologico) e consentendo di individuare gli eventuali limiti imposti al progetto

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC DM 17 gennaio 2018 e s.m.i.), hanno di fatto modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ogni costruzione ci si deve riferire non più alla zona di pericolosità sismica assegnata al comune di appartenenza, bensì ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area: un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendente dai confini amministrativi comunali. Secondo questa maglia, il Comune di Leverano ricade in un intervallo di accelerazioni di picco $0,050 < PGA < 0,075$.

Già il DM 14 gennaio 2008 stabiliva che la pericolosità sismica di base venga definita in termini di accelerazione massima attesa a_g e spettro di risposta elastico in accelerazione $S_e(T)$, a sua volta descritta da tre parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g : accelerazione orizzontale massima
- F_0 : valore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori dei tre parametri spettrali sono noti ad ogni punto della griglia; per la loro stima su siti puntali e possibile ottenerne i valori tramite la media pesata con i quattro punti della griglia in cui ricade il sito. Il programma di calcolo sperimentale "spettri-NTCver.1.0.3, DM 14.01.2008"

messo a disposizione on line dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, fornisce gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto per un generico sito del territorio nazionale. Mediante questo programma è possibile, inserendo le coordinate geografiche, definire la pericolosità sismica di base attraverso il calcolo dei parametri sismici a_g , F_0 , e TC in funzione di differenti periodi di ritorno TR di riferimento, e degli spettri di risposta elastici del sito d'interesse.

In definitiva, con l'entrata in vigore del DM 17 gennaio 2018, la pericolosità sismica viene determinata tramite un metodo "sito dipendente" e non più "zona dipendente". La classificazione sismica "zona dipendente" (zona sismica di appartenenza del Comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti. La sollecitazione sismica che colpisce una determinata località è fortemente influenzata, oltre che dall'intensità di base del sisma, dai meccanismi focali e dalla distanza ipocentrale ed epicentrale, anche dalla risposta sismica locale che può produrre notevoli effetti.

Gli effetti locali sono distinguibili in due tipologie: amplificazione sismica locale (effetti di sito) ed instabilità. L'amplificazione sismica locale è governata da una serie di fattori di sito quali la natura litologica e geometria depositi di copertura, la geometria del substrato, le caratteristiche morfologiche.

Gli effetti di instabilità sono fenomeni sismoindotti come movimenti gravitativi, liquefazione, cedimenti, rotture di faglia; si verificano quando le azioni sismiche superano la resistenza al taglio del terreno.

10.1) STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO

Le opere strutturali nel loro complesso, devono esse adeguatamente progettate, eseguite e collaudate, oltre ad essere sottoposte a regolari manutenzioni in forma economicamente sostenibile e con livelli di sicurezza conformi a quanto stabilito nella normativa di riferimento.

In particolare, secondo quanto stabilito nei capitoli specifici, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- **sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU):** capacità di garantire le prestazioni della struttura evitando il collasso, la perdita di equilibrio, crolli sia totali che parziali, provocare danni gravi ambientali e sociali, ecc.;
- **sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE):** capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- **robustezza nei confronti di azioni eccezionali:** capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti.

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia ultimi che di esercizio, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso

In particolare gli stati limite ultimi si riferiscono a:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce danni strutturali significativi e a cui si associa una perdita di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi danni strutturali;

Mentre gli stati limite di esercizio si riferiscono a:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso subisce danni tali da non compromettere in modo significativo la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali.

10.2) CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Ai fini della valutazione delle azioni sismiche di progetto deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In assenza di tali studi si può utilizzare la seguente classificazione dei terreni di seguito descritta.

La classificazione deve interessare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato roccioso rigido di riferimento (bedrock). Si effettua sulla stima delle velocità medie delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità

Classe Descrizione

- A. Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
- B. Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
- C. Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
- D. Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
- E. Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

10.3) Condizioni Topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si possono adottare le tabelle semplificate allegate al testo unico

Categorie Caratteristiche della superficie topografica

- **T1** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- **T2** Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
- **T3** Rilievi con lunghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
- **T4** Rilievi con lunghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

10.4) Valutazione dell'Azione Sismica

Ai fini delle presenti norme l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta previsti in superficie;
- accelerogramma.

10.5) Spettro di risposta elastico in accelerazione

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima a_g sul sito di riferimento rigido orizzontale.

Al fine di identificare i principali andamenti della sismostratigrafia del sottosuolo del territorio comunale, ricercando le superfici di discontinuità fisica - rifrattori - ed in particolare quelle superfici che separano porzioni con differente grado di densità e compattezza, è stato fatto riferimento alle campagne di indagini geofisiche condotte nel comune di Leverano per lavori pubblici e privati forniti per gentile concessione da professionisti locali. In particolare sono stati eseguiti profili sismici con metodologia ReMi e MASW distribuiti prevalentemente nell'area urbana e in quella periurbana finalizzati a fornire i valori della V_{seq} per la definizione delle categorie di sottosuolo. (vedi Tav. All, 4). Il N° delle indagini sin qui consultate non consentono una classificazione di dettaglio ai fini del comportamento sismico del territorio, ma solo un primo atto di indirizzo sufficiente alla redazione del DPP ed alla definizione della parte programmatica del PUG in itinere.

Le misure evidenziano una prevalente categoria di sottosuolo ("C") nella parte Nord ed Est del territorio comunale, e una categoria "A" di sottosuolo nella porzione Sud del territorio.

Si precisa che queste indagini non sono rappresentative dell'intero territorio in quanto concentrate in particolari aree a vocazione abitativa, ma danno indicazioni utili in fase di programmazione di opere pubbliche e private fermo restando l'accertamento del valore delle $V_{s,30}$ per ogni intervento da realizzare, attraverso opportune indagini come prescritto dal Testo Unico sulle Costruzioni DM.14/11/2008.

11) CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E GEOMECCANICHE DEI TERRENI E DELLE ROCCE PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE

Da un punto di vista geotecnico il territorio comunale di Leverano può essere distinto in due categorie:

- zone con affioramento di terreni lapidei (calcari e calcareniti).
- zone con affioramento di terreni pseudocoerenti e/o sciolti (sabbie , argille e terre rosse)

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche dei terreni sono state utilizzate numerose prove penetrometriche dinamiche, indagini geofisiche eseguite e perforazioni per la realizzazione di opere pubbliche e private nel Comune di Leverano.

I dati di campagna sono stati integrati con quelli bibliografici esistenti per fornire una più ampia caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni.

11.1) Calcari di Altamura

Le rocce calcaree e calcareo-dolomitiche sono presenti in maniera estesa nei settori occidentale e meridionale e condizionano i terreni di fondazione della parte più recente dell'abitato di Leverano, esse presentano, se integre, ottime caratteristiche geomeccaniche.

Le proprietà tecniche dei materiali calcarei sono strettamente legate ai loro caratteri chimici e petrografici. Infatti con piccole variazioni nella composizione chimica e mineralogica si possono avere variazioni considerevoli delle caratteristiche fisiche.

I termini dolomitici risultano caratterizzati da una maggiore densità reale, presentano maggiori requisiti di durezza rispetto ai termini decisamente calcarei.

Analoghe considerazioni valgono per la resistenza a compressione in genere molto elevata nei termini dolomitici per i quali si registrano valori di carico a rottura anche dell'ordine di 2.500 kg/cm². Tali valori a parità di composizione chimica sono legati al grado di compattezza della roccia, che nelle rocce dolomitiche è generalmente maggiore sia per la natura della roccia, sia perché vengono interessate da fenomeni carsici in misura minore. Tali valori sono stati riportati soltanto a titolo indicativo in quanto il comportamento meccanico delle formazioni dipende dal grado di fratturazione, dalla fenomenologia carsica e dalla presenza di terre rosse nelle fratture e cavità. Pertanto le caratteristiche meccaniche dei calcari possono variare anche a distanze brevissime in funzione dell'anisotropia che caratterizza l'ammasso roccioso.

In tab. 11.1 sono riportati, a titolo indicativo, alcuni parametri fisico-meccanici medi relativi ai litotipi calcarei.

Peso specifico reale (gr/cm ³)	2.76
Peso unità di volume (gr/cm ³)	2.65
Resistenza a compressione (kg/cm ²)	800
Resistenza a trazione (kg/cm ²)	40
Resistenza a taglio (kg/cm ²)	73

tab. 11.1 Caratteristiche fisico-meccaniche dei Calcari di Altamura

I dati ottenuti sulle caratteristiche geomeccaniche dei Calcari di Altamura mediante prova di carico su piastra del diametro di un metro, hanno dato per pressioni effettive da 34 a 62 kg/cm² sul fondo e sulle pareti di pozzi perforati un valore del modulo di elasticità E rispettivamente compreso fra 55.000-650.000 kg/cm² e 67.000-430.000 kg/cm². Si osserva quindi un valore più basso del modulo di elasticità E parallelamente alla stratificazione.

Il coefficiente di deformazione, parametro essenziale al calcolo di una fondazione, risulta pari a 1/5-1/10 dei valori di E.

Le caratteristiche geomeccaniche dei calcari vengono inoltre messe in evidenza dai valori delle velocità di propagazione delle onde elastiche che possono variare da 700 m/sec. fino ad oltre 4.500 m/sec. in misura decrescente rispetto al grado di carsificazione e fratturazione dell'ammasso roccioso.

Un parametro utile a caratterizzazione dello stato di fratturazione e carsificazione è rappresentato dall'indice di qualità R.Q.D. (Rock Quality Designation) dato dalla percentuale di carote integre superiore a 10 centimetri.

Una classificazione della qualità della roccia di fondazione, può essere fatta in funzione delle velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p), del modulo di elasticità (E) e dell'indice di qualità (R.Q.D.)

Qualità della Roccia	Vp (m/sec.)	E (kg/cm ²)	R.Q.D. (%)
Molto scadente	700-1.000	11.000-21.000	0-25
Scadente	1.000-2.000	21.000-90.000	25-50
Discreta	2.000-3.000	90.000-200.000	50-75
Buona	3.000-4.500	200.000-500.000	75-90
Eccellente	> 4.500	> 500.000	90-100

tab. 11.2 Classificazione di un ammasso roccioso fratturato e carsificato

Alle ottime caratteristiche geotecniche, si contrappone la maggiore insidia del carsismo; talora evidente in superficie (sotto forma di doline) ma molto più spesso nascosto ed invisibile come la presenza di cavità carsiche, profondi inghiottitoi e doline invisibili perché colmate da depositi colluviali.

11.2) Pietra leccese

Questo litotipo affiora in una piccolissima fascia a sud del territorio comunale con estensione non cartografabile, ma si rinviene quasi con continuità in profondità. Le sue caratteristiche fisico-meccaniche medie sono le seguenti:

Peso specifico reale (gr/cm ³)	2.71
Peso unità di volume (g/cm ³)	1.68
Porosità (%)	38
Resistenza a compressione (Kg/cm ²)	120

tab. 12.3 *Caratteristiche fisico-meccaniche della Pietra leccese*

I valori sopra riportati sono da considerarsi come riferimento generale in quanto questa formazione è dotata di una notevole variabilità verticale in funzione della sua composizione mineralogica, della sua granulometria e del suo stato di fratturazione. Le sue profondità di rinvenimento (in genere sempre sotto i 50-60 metri dal p.c. nei centri abitati) la fanno escludere dal volume significativo interessato dalle opere edilizie.

11.3) Calcareniti a grana media (Calcareniti di Gravina)

La Formazione delle Calcareniti di Gravina affiora nel settore nor occidentale dell'abitato, presenta variazioni litologiche orizzontali e verticali che rendono le caratteristiche geotecniche di tale formazione estremamente eterogenee.

Come descritto in precedenza questa formazione assume l'aspetto di una vera e propria calcarenite con un buon grado di cementazione in alcuni livelli, mentre nel livello immediatamente successivo assume le caratteristiche di una sabbia sciolta come si può evincere anche dagli istogrammi delle prove penetrometriche dinamiche eseguite in queste litologie. Si passa infatti da un n° di colpi/10 cm. > 50 ad un n° di colpi/10 cm. < 15. Di norma la percentuale di sabbia è prevalente rispetto agli altri componenti raggiungendo in media valori del 63% con punte del 90% in alcuni livelli superiori dove, anche in funzione di un discreto grado di cementazione, si può parlare più propriamente di calcarenite con discrete caratteristiche fisico-meccaniche.

Nella tabella vengono riportate, a titolo indicativo, le principali proprietà tecniche medie dei livelli calcarenitici.

Peso specifico reale (g/cm ³)	2.72
Peso unità di volume (g/cm ³)	1.74
Densità secca (g/cm ³)	1.45
Indice dei vuoti	0.88
Contenuto naturale di acqua (%)	23.8
Porosità (%)	46.75
Grado di saturazione (%)	67.50

tab. 12.5 Caratteristiche geotecniche dei livelli calcarenitici della Formazione delle Calcareniti di Gravina

I valori di velocità delle onde sismiche P (V_p) ottenute dai profili sismici a rifrazione eseguiti su questa formazione sono risultati compresi tra 911 e 2641 m/sec. a conferma della notevole variabilità latero-verticale di questi terreni.

11.4) Terre rosse

Al tetto della formazione delle Calcareniti di Gravina e sui calcari cretacei sono rinvenibili diffusamente depositi di terre rosse concentrate in depressioni e cavità di origine carsica (Vore e Doline). Pur essendo entrambe di origine secondaria, questi sedimenti hanno età differenti (post-plioceniche le prime e cretacee le altre) e presentano anche alcune differenze nella loro composizione.

Da un punto di vista granulometrico esse presentano variazioni sensibili nella distribuzione delle percentuali di argilla, limo e sabbia. Nelle terre rosse post-plioceniche la frazione sabbiosa risulta maggiore rispetto alle terre rosse cretacee, mentre in queste ultime prevale quella argillosa e limosa che cresce anche con la profondità.

Dal punto di vista chimico, le terre rosse sono costituite essenzialmente da SiO₂ (35,57%), Al₂O₃ (31,60%), Fe₂O₃ (13,46%), H₂O (14,1%) e subordinatamente da TiO₂, P₂O₅, CaO, MgO, ed Na₂O (vedi tab. 8.7).

Nella tabella seguente sono riportate alcune caratteristiche fisiche e di consistenza riferite ai due tipi di terre rosse rinvenibili nel territorio comunale.

		terre rosse post-plioceniche	terre rosse cretacee
Contenuto naturale di acqua	w (%)	10-30	25-40
Peso specifico reale	G (g/cm ³)	2.6-2.7	2.6-2.8
Peso unità di volume	γ (g/cm ³)	1.4-1.7	1.5-1.9
Limite liquido	L.L. (%)	45-75	45-60
Indice di plasticità	I.P. (%)	25-55	20-30
Indice di consistenza	I.C.	0.6-1.5	< 1

tab. 12.7 Caratteristiche geotecniche delle terre rosse

I valori del limite liquido e dell'indice di plasticità individuano nel diagramma classificativo di Casagrande un'area rientrante nel dominio delle argille inorganiche di medio-alta plasticità.

Queste terre rosse risultano inoltre compressibili ed evidenziano un basso grado di consolidazione che aumenta gradualmente con la profondità.

12) COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA (ART. 89 DPR 380/2001)

Il comune di Leverano ha adeguato in itinere con la normativa e le prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) recependo le deliberazioni del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Puglia relative sia all'Assetto idraulico, sia all'Assetto geomorfologico, condividendo tutti gli elementi della Carta Idrogeomorfologica regionale come dettagliato nel Cap.3 Il tutto è stato riportato da parte dei Progettisti negli elaborati del PUG, in maniera coerente e pedissequa con quanto condiviso con dell'Autorità di Bacino. Ai fini del rilascio del parere finale sul PUG di Leverano da parte della Regione Puglia ai sensi dell'art. 89 del DPR 380/2001 attuativo dell'art. 13 della legge 64/74, viene analizzata la compatibilità tra le previsioni di destinazione urbanistica finale del PUG con le caratteristiche geomorfologiche e sismiche delle corrispondenti zone. Lo studio geologico effettuato ha analizzato i dati di tipo geomorfologico, idrogeologico, geotecnico, geofisico e sismico. È stato inoltre, come rappresentato nel capitolo 10 della presente relazione, fatto riferimento a campagne di indagini geofisiche realizzate per lavori pubblici e privati che hanno consentito di ricavare la Vseq ubicate in tutto il territorio comunale, ai fini della caratterizzazione sismica preliminare dei suoli per

l'individuazione delle categorie di sottosuolo ai sensi del DM 14.1.2008 "Norme tecniche per costruzioni". Per quanto riguarda le pericolosità idrauliche e geomorfologiche e gli elementi idrogeo- morfologici del territorio comunale il PUG, come rappresentato, è stato sottoposto ad attività congiunta di verifica e adeguamento al PAI ed alla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia. Il risultato di tale importante lavoro è stato la completa rassegna, analisi, definizione di dettaglio e successivo recepimento, nel PUG in itinere, delle perimetrazioni e degli indirizzi di tutela previsti dai suddetti strumenti di pianificazione sovraordinati relativi sia alle pericolosità idrauliche e geomorfologiche e sia agli elementi idro-geo-morfologici del territorio. A tali elaborati si rimanda esplicitamente. Lo studio consente di attestare, fuori dalle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica, la completa compatibilità geomorfologica tra le previsioni del PUG, così come individuate e riportate nelle cartografie del piano, e le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrauliche del territorio comunale.

Minervino di Lecce, luglio 2022

Il geologo

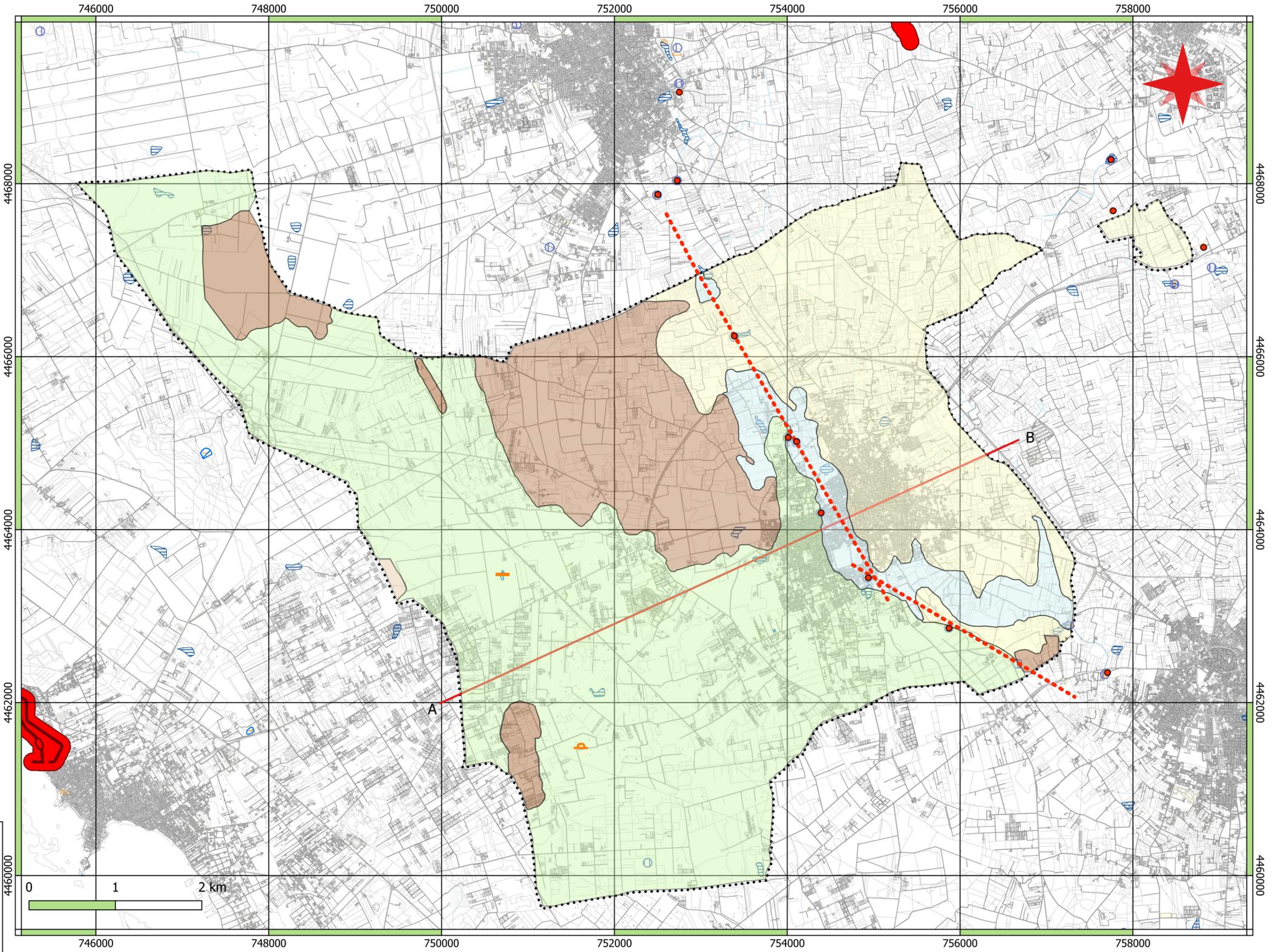
Dott. Antonio MARTE



CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Comune di Leverano - Piano Urbanistico Generale (PUG)
Legge Regionale n. 20 del 2001 e s.m.i.

Documento Programmatico Preliminare GEO.1 Relazione geologica e Allegati



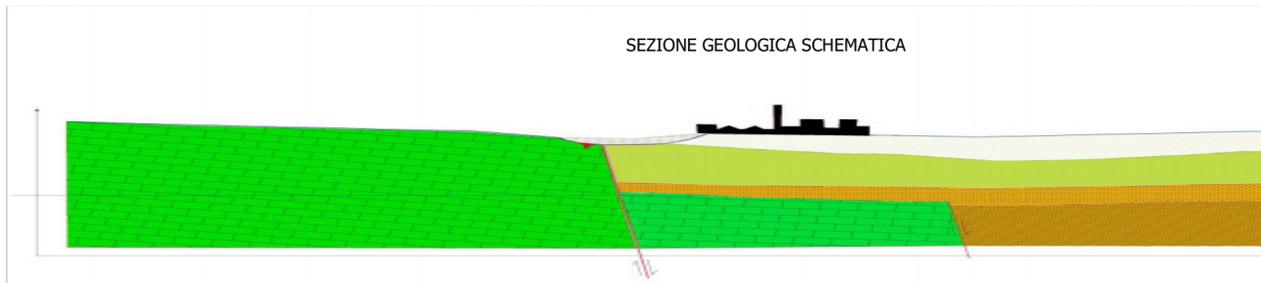
Allegato 1

Legenda

- Limiti comunali
- Depositi argillosi recenti OLOCENE
- Sabbie limose e Limi sabbiosi PLEISTOCENE
- Calcareniti a grana media (Calcarenite di Gravina) PLOCIENE SUP.-PLEISTOCENE
- Calcari, Calcari Dolomitici, Dolomie (Calcare di Altamura) CRETACEO
- Traccia di Sezione
- Inghiottoito (VORA)
- Dolina
- Ingresso Grotta Naturale
- Recapito Finale di Bacino Endoreico
- Faglia presunta

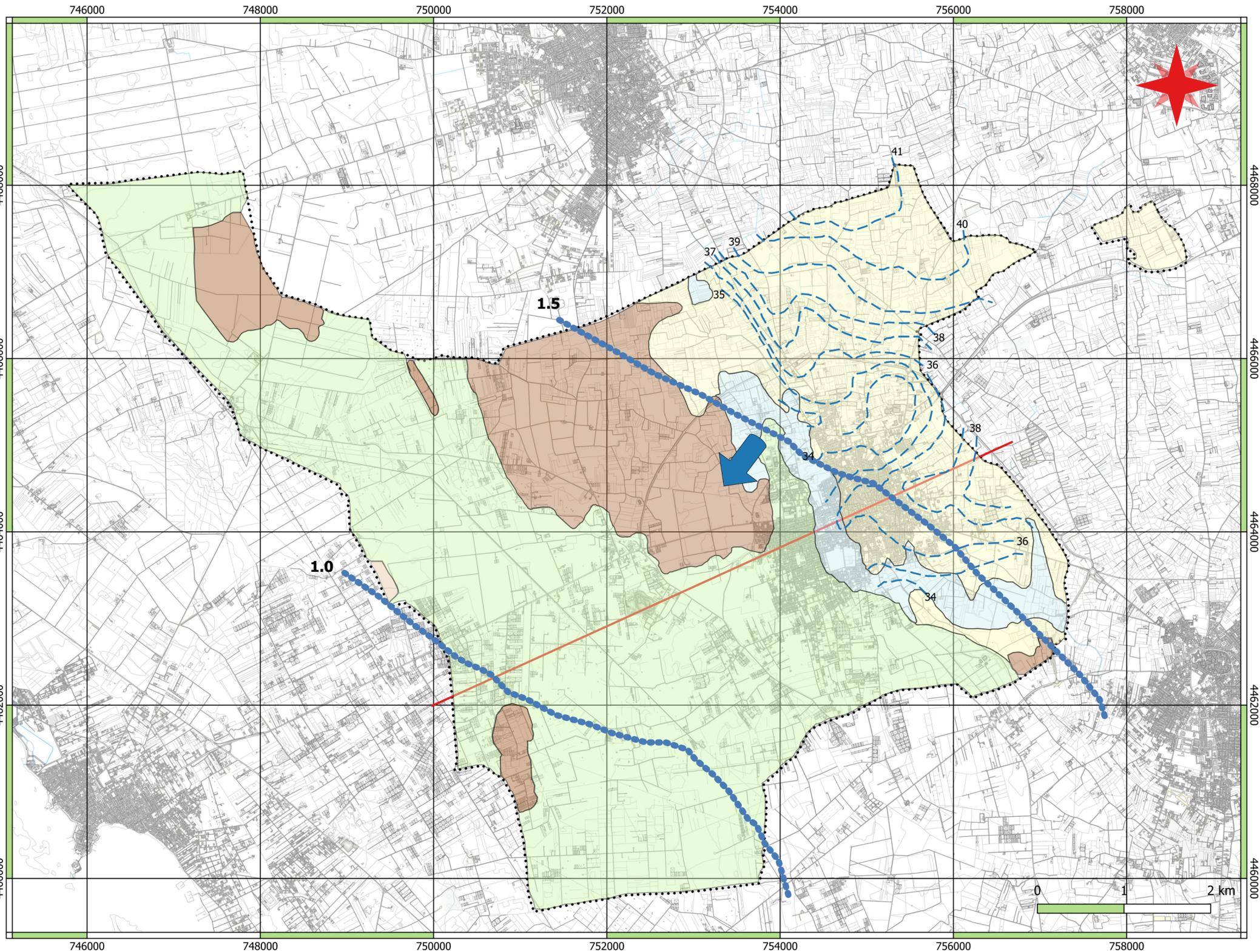
- Depositi argillosi recenti OLOCENE
- Sabbie limose e Limi sabbiosi PLEISTOCENE
- Argille grigio azzurre e Limi argillosi (Argille Subappennine) PLEISTOCENE
- Calcareniti a grana media (Calcarenite di Gravina) PLOCIENE SUP. PLEISTOCENE
- Calcareniti Marmose (Pietra Leccese) MIOCENE
- Calcari, Calcari Dolomitici, Dolomie (Calcare di Altamura) CRETACEO

SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA



Geol. Antonio Marte
Dott. Comm. Cosimo Greco
Avv. Silvestro Lazzari

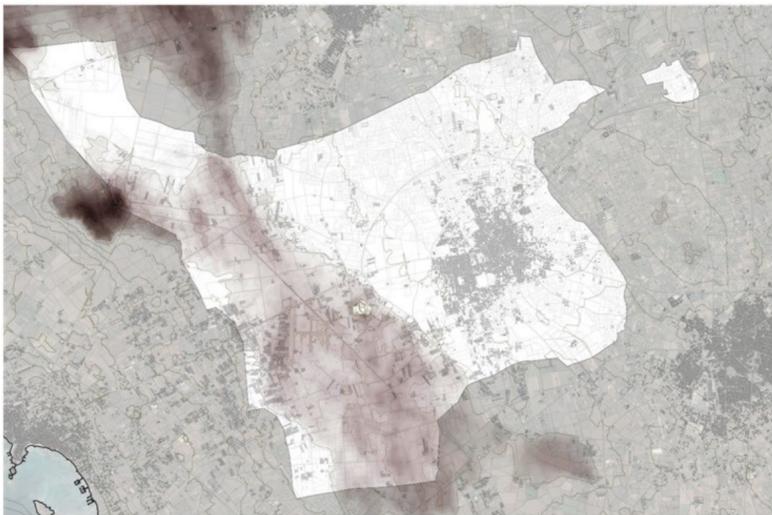
CARTA IDROGEOLOGICA



Documento Programmatico Preliminare

GEO.1 Relazione geologica e Allegati

Comune di Leverano - Piano Urbanistico Generale (PUG)
Legge Regionale n. 20 del 2001 e s.m.i.

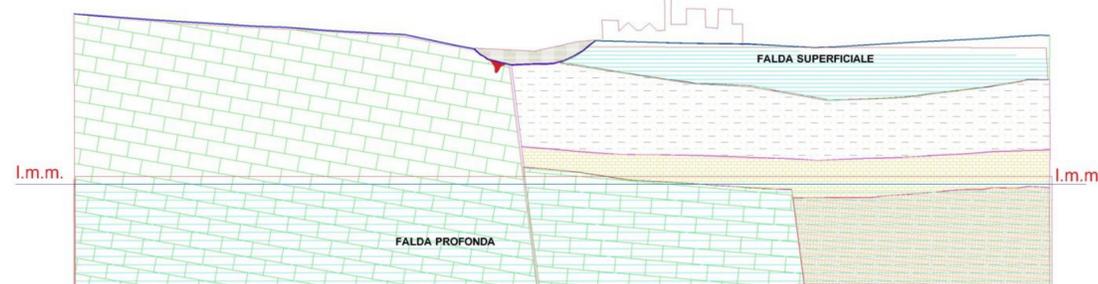


Allegato 2

Legenda

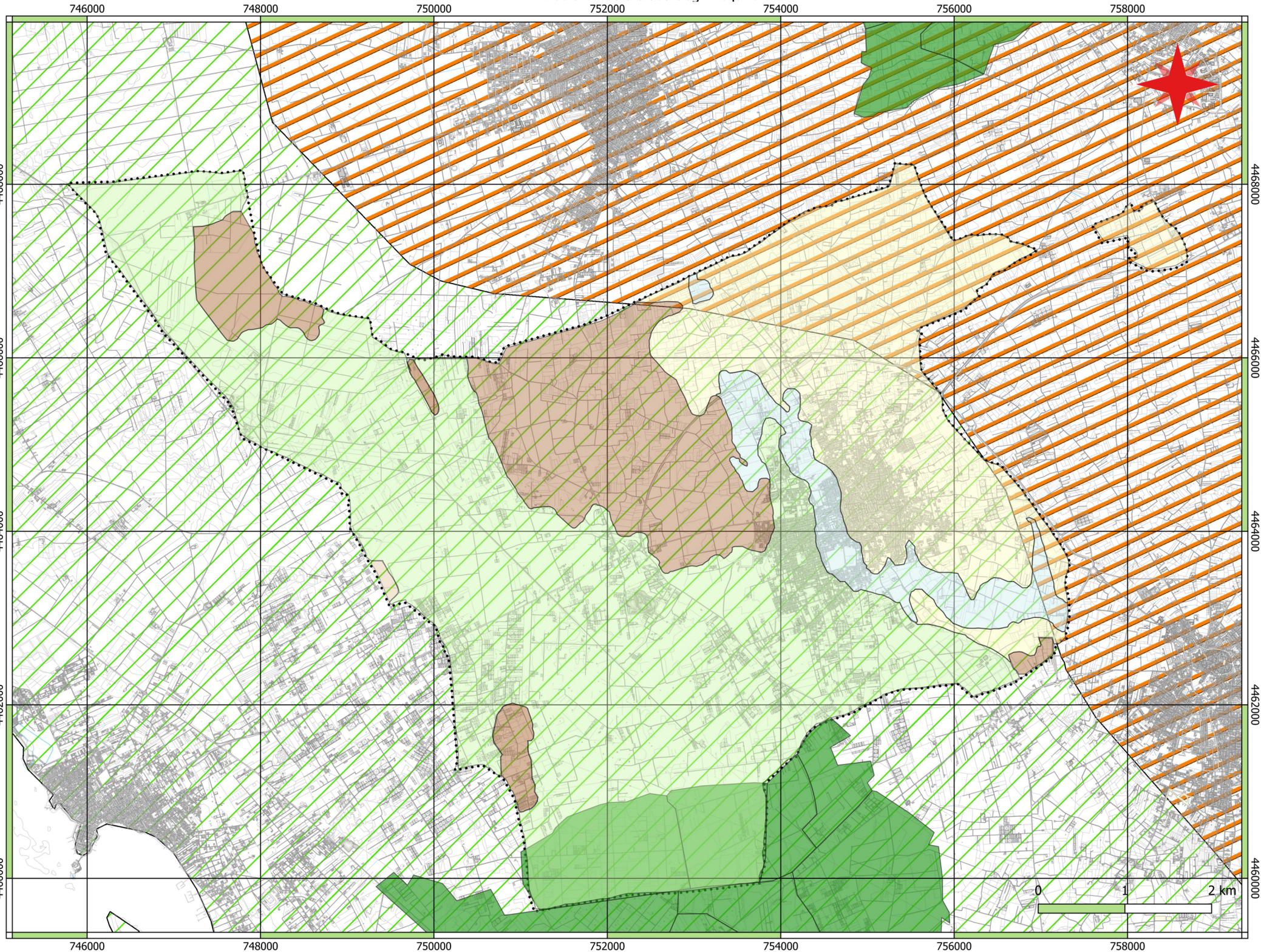
- Limiti comunali
- Depositi argillosi recenti OLOCENE
- Sabbie limose e Limi sabbiosi PLEISTOCENE
- Calcareniti a grana media (Calcareniti di Gravina) PLOCIENE SUP. -PLEISTOCENE
- Calcari, Calcari Dolomitici, Dolomie (Calcare di Altamura) CRETACEO
- Traccia di Sezione
- Isofreatiche della Falda Superficiale
- Isopieze della Falda Profonda
- Direzione di deflusso della Falda Profonda

Sezione Idrogeologica Schematica



Geol. Antonio Marte
Dott. Comm. Cosimo Greco
Avv. Silvestro Lazzari

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE
Aree a Vincolo d'uso degli Acquiferi



Legenda

--- Limiti comunali
--- Legenda PTA adottato

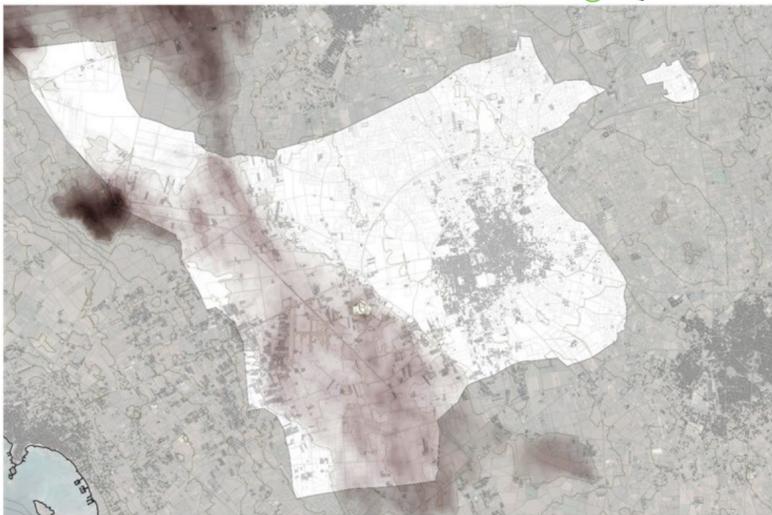
- Aree Vulnerabili alla Contaminazione Salina
- Aree di Tutela Quali-Quantitativa
- Zone Vulnerabili da Nitati di Origine Agricola (ZVN)

- Depositi argillosi recenti OLOCENE
- Sabbie limose e Limi sabbiosi PLEISTOCENE
- Calcareni a grana media (Calcareni di Gravina) PLIOCENE SUP. -PLEISTOCENE
- Calcari, Calcari Dolomitici, Dolomie (Calcere di Altamura) CRETACEO
- Traccia di Sezione

Comune di Leverano - Piano Urbanistico Generale (PUG)
Legge Regionale n. 20 del 2001 e s.m.i.

Documento Programmatico Preliminare

GEO.1 Relazione geologica e Allegati



Allegato 3

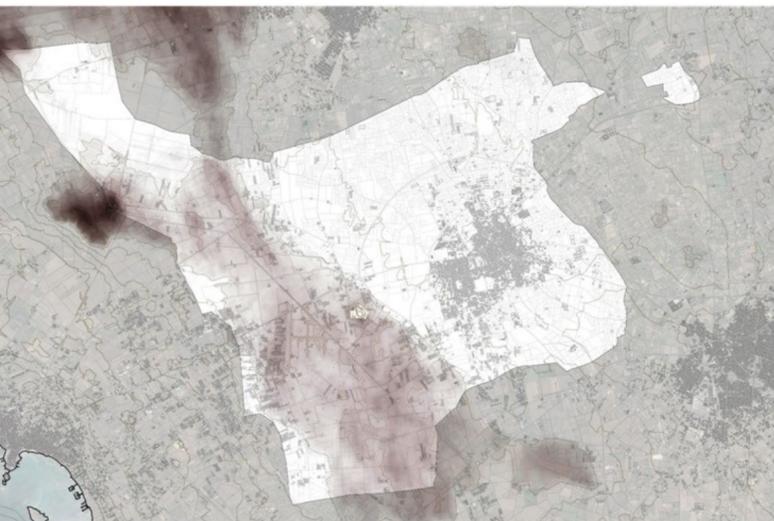


Geol. Antonio Marte
Dott. Comm. Cosimo Greco
Avv. Silvestro Lazzari

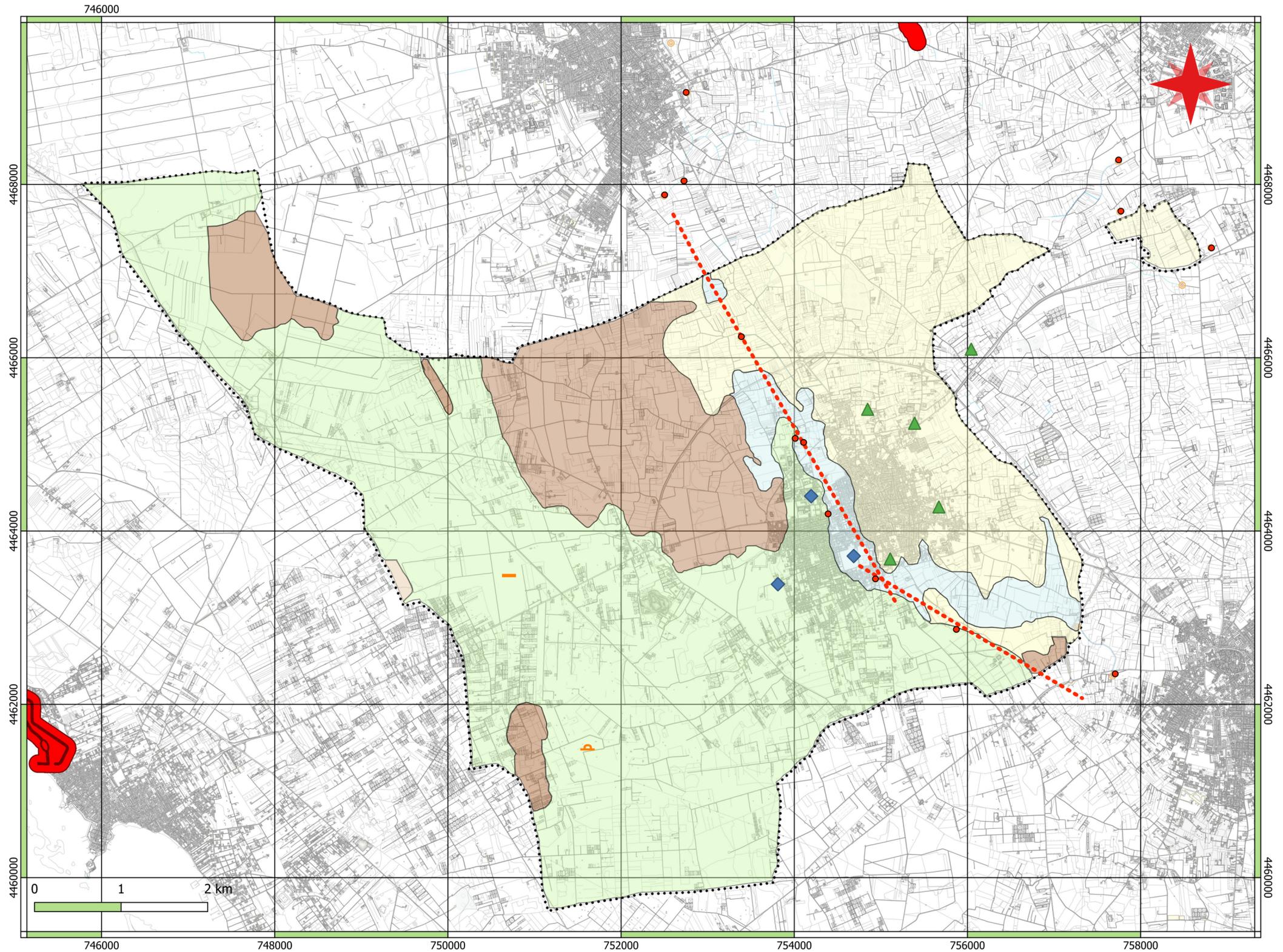
CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Comune di Leverano - Piano Urbanistico Generale (PUG)
Legge Regionale n. 20 del 2001 e s.m.i.

Documento Programmatico Preliminare GEO.1 Relazione Geologica e Allegati



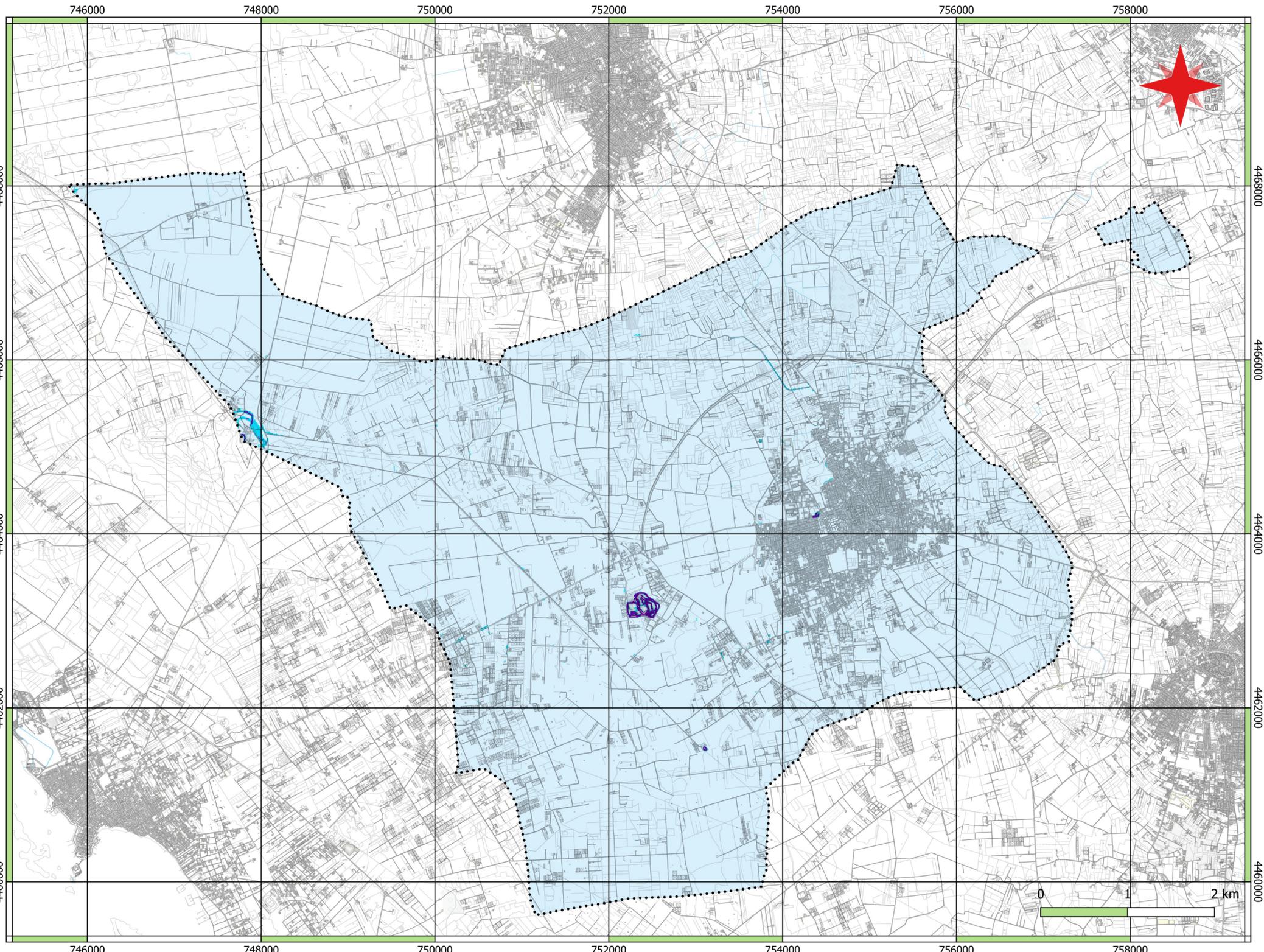
Allegato 4



Legenda

- Suoli di Tipo "A" Vsequ > 800 m/
- Suoli di tipo C Vsequ 180 > 360 m/sec
- Traccia di Sezione
- Inghiottitoio (VORA)
- Dolina
- Ingresso Grotta Naturale
- Recapito Finale di Bacino Endoreico
- Faglia presunta
- Depositi argillosi recenti OLOCENE
- Sabbie limose e Limi sabbiosi PLEISTOCENE
- Calcareniti a grana fine (Calcareniti di Gravina) Plio-Pleistocene
- Calcarei, Calcarei Dolomitici, Dolomie (Calcare di Altamura) CRETACEO

CARTA DELLE PENDENZE



- Pendenze
%
- 0-10
 - 10-20
 - >20
 - Limiti comunali



Allegato 5

Comune di Leverano - Piano Urbanistico Generale (PUG)
Legge Regionale n. 20 del 2001 e s.m.i.
Documento Programmatico Preliminare
GEO.1 Relazione geologica e Allegati

MA TE engineering
SILVA
Architetto Francesco NIGRO studios
Geol. Antonio Marte
Dott. Comm. Cosimo Greco
Avv. Silvestro Lazzari