



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

## COMUNE DI ASIGLIANO VENETO

### PROVINCIA DI VICENZA

***INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA  
RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.***

- 1. INTRODUZIONE***
- 2. INQUADRAMENTO GENERALE***
- 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE***
- 4. INDAGINI GEOGNOSTICHE***
- 5. VALUTAZIONI SU VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO***
- 6. CONCLUSIONI***

### 1. INTRODUZIONE

Su incarico della ditta Esse Emme Plast srl lo scrivente ha esaminato l'area interessata dal progetto di ampliamento dell'attività di recupero rifiuti ad Asigliano Vicentino.

La relazione viene redatta a integrazione dello Studio Preliminare Ambientale, redatto dallo Studio Ecoricerche, al fine della verifica di cui all'art. 20 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" e all'art. 7 della L.R. n. 10/1999 "Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione ambientale" per l'ampliamento dell'attività e il rinnovo dell'iscrizione, n. 408 del 31/01/2004, per l'attività di recupero rifiuti, sita in Comune di Asigliano Veneto (VI) della ditta Esse Emme Plast Srl, con passaggio dal regime semplificato alla procedura ordinaria.

L'approccio metodologico seguito fa riferimento all'Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20" e alle Norme Regionali di attuazione della "Legge Regionale 26 marzo 1999, n. 10", in particolare alla "Deliberazione della Giunta Regionale 11 maggio 1999, N

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

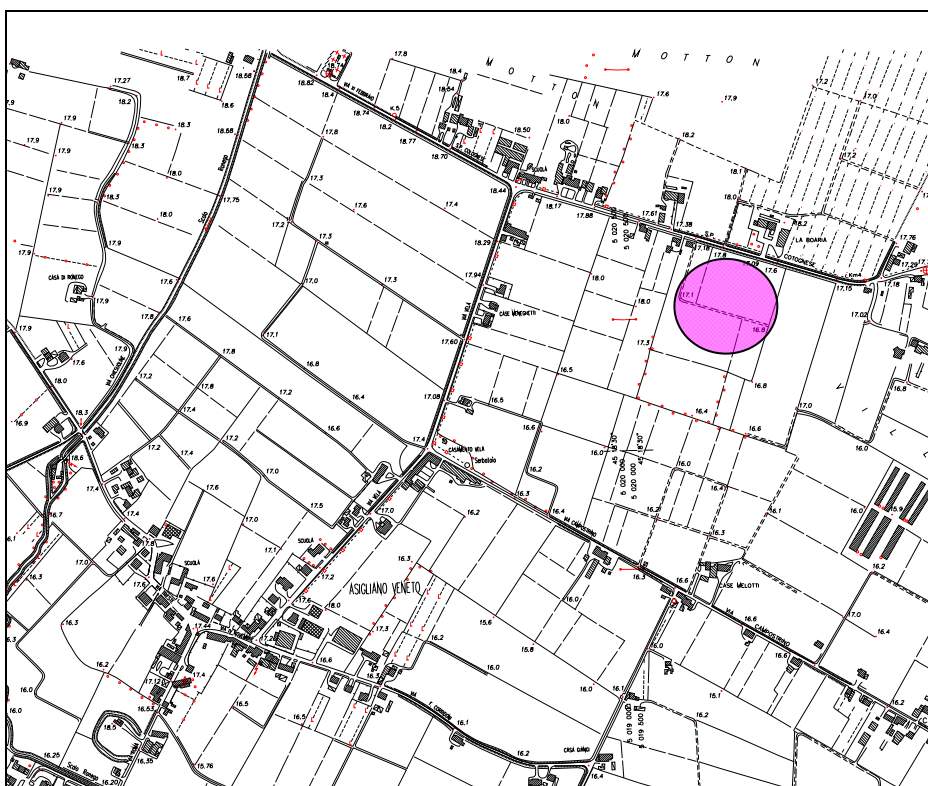
1624 – Modalità e criteri di attuazione delle procedure di V.I.A. Specifiche tecniche e primi sussidi operativi all'elaborazione degli studi di impatto ambientale”.

Al fine di fornire un'adeguata caratterizzazione geologico-idrogeologica dei terreni interessati sono state eseguite le seguenti indagini:

- utilizzo di informazioni bibliografiche sull'area;
- un rilievo geologico di superficie al fine di identificare le litologie affioranti e la morfologia del territorio;
- n. 3 prove penetrometriche statiche fino alla profondità di 7,0 m dall'attuale p.c.;

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE

L'area in esame si trova nella zona industriale posta a nord del centro urbanizzato di Asigliano, ad una quota di circa 17 m s.l.m.m. Per l'ubicazione si fa riferimento alla Carta Tecnica Regionale 146062 elemento “Casamento Rinaldi” e 146063 “Asigliano”



Ubicazione dell'area su C.T.R. 1:5.000

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.



Foto aerea (2012); in rosso l'area indagata

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Geologia. l'area di pianura che si estende a sud dei Lessini e che borda i lati sud-occidentali e meridionali dei Colli Berici è costituita dalle alluvioni fluviali e fluvioglaciali che il fiume Adige trasportò subito dopo la fine della glaciazione rissiana. I materiali atesini giunsero a lambire i rilievi lessineo-berici e si anastomizzarono con le conoidi alluvionali del T. Alpone e dei T. Chiampo e T. Agno.

Il conoide è costituito da due lembi, separati dal solco nel quale scorre attualmente il fiume, che risultano terrazzati rispetto al piano di divagazione. Sulla superficie del conoide sono stati individuati alvei talora abbandonati, altre volte sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che ospitano. Tali alvei costituiscono un'estesa rete di canali intrecciati testimonianza di una intensa attività di erosione e smantellamento delle cerchie moreniche e della conseguente deposizione.

Dal punto di vista morfologico il conoide è più elevato con terrazzi rispetto ai sedimenti del piano di divagazione attuale dell'Adige. Esso è costituito da depositi alluvionali di natura prevalentemente ghiaiosa.

La pianura veronese è costituita in gran parte dal conoide alluvionale deposto dal fiume Adige a partire dal suo sbocco dalle Prealpi, presso Volargne. Ad esso, nella sua parte più occidentale, è saldata una serie di piani

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)

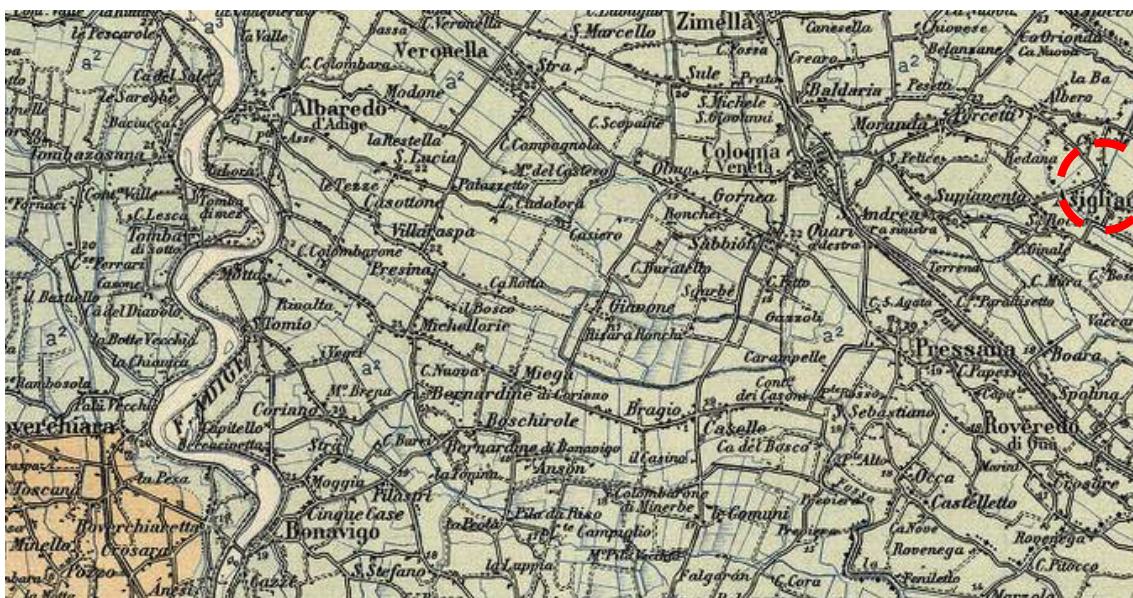


**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

fluvioglaciali costruite dai fiumi che in quella porzione di territorio drenavano le acque di fusione del ghiacciaio del Garda (Tartaro, Mincio, ed altri minori).

Le quote del conoide variano dai 12 m sul livello del mare delle Valli Grandi veronesi, ai 65 m della città di Verona, sino ai circa 110 m presso Volargne. A partire dallo sbocco della sua vallata alpina, l'Adige ha deposto nel tempo materiali via via più fini procedendo verso S-E; le ghiaie con sabbie giungono sino a Raldon e Buttapietra, cedendo poi il campo alle sabbie, che passano a limi e talora ad argille verso Roverchiara, Sanguinetto e Legnago. Limi si hanno anche nell'attuale piana alluvionale scavata dal fiume nel conoide antico immediatamente a S-E di Verona (piana di Zevio, dove il letto dell'Adige si fa pensile). Giacimenti di torba profondi anche 10-15 metri hanno invece colmato i grandiosi e antichi alvei fluviali che oggi ospitano i fiumi di risorgiva Tione, Tartaro, Piganzo e Menago. Nel sottosuolo del conoide s'individuano invece alternanze di strati di argille, ghiaie e sabbie, a testimonianza del mutare del regime di trasporto del fiume durante le varie epoche climatiche.



*Estratto carta geologica del Veneto 1:100000 Foglio "Legnago"*

Le glaciazioni Quaternarie sono state interessate da numerose oscillazioni termiche minori che hanno causato un'alternanza di progressioni e di regressioni del fronte glaciale. Nel territorio qui studiato sono presenti solamente i depositi della fase Rissiana e della fase Rissiana Antica (rispettivamente Riss 2, Riss 1). I depositi allineati secondo cerchie aventi convessità rivolta verso la pianura sono stati rimodellati e parzialmente smantellati a più riprese durante i periodi interglaciali da imponenti scaricatori glaciali che corrispondevano approssimativamente agli attuali percorsi dei maggiori fiumi (Adige, Tione, Mincio), asportando materiale sciolto per poi trasportarlo verso sud dove depositato da luogo ai vastissimi terrazzi degradanti verso le zone di media pianura.

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
**DOMICILIO FISCALE** via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
**UFFICIO OPERATIVO:** Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
**Tel. 3382727007**

**Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)**



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

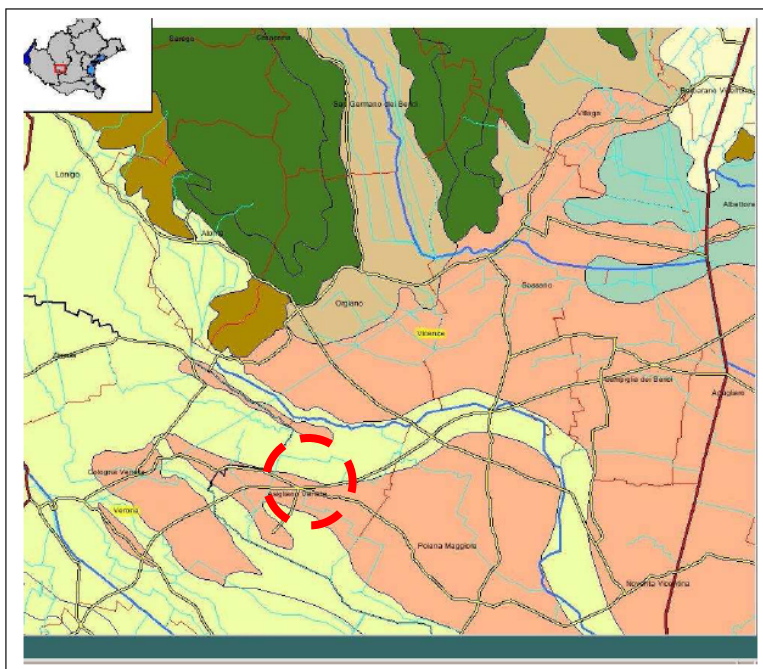
*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Nel territorio comunale di Asigliano i sedimenti del materasso alluvionale, almeno fino alle profondità interessate dalla terebrazione di pozzi d'acqua, risultano costituiti da tipi granulometricamente compresi tra le sabbie medio grosse e le argille e le argille torbose.

I sedimenti limosi e principalmente sabbiosi che caratterizzano tale area furono depositati dall'Adige durante la costruzione della sua conoide fluvio-glaciali, il cui massimo sviluppo si ebbe durante la glaciazione rissiana, fino a lambire le ultime propaggini dei Monti Lessini, dei Monti Berici e dei Colli Euganei. Solo recentemente in epoca Olocenica (circa 8000 anni fa) l'Alonte e il Ronego apportarono i loro sedimenti prevalentemente limoso-argillosi. Infatti, è noto, che solo recentemente l'Agno-Guà-Frassine è riuscito ad incidere, erodere e penetrare nella conoide atesina fra S. Bonifacio e Lonigo in direzione N-S, insediandosi poi, con direzione O-E, all'interno di una bassura compresa tra Poiana e Montagnana, molto probabilmente in uno dei paleoalvei dell'Adige. Stesso discorso vale per L'Alonte e il Ronego.

In sintesi nel territorio comunale è presente una piattaforma rissiana costituita prevalentemente da sabbie ed in subordine da limi e argille nelle bassure, incisa dai corsi fluviali postrissiani, Alonte e Ronego, che vi hanno depositato principalmente limi e argille. Questi sedimenti poggiano sopra i depositi atesini rissiani. I dossi sabbiosi sono allineati lungo la linea che congiunge il Cimitero alla Scuola e località Sabbioni.

Poco a nord di loc. Sabbioni di Sopra è ancora visibile quanto resta dell'orlo di un terrazzo fluviale ai margini del paleoalveo sopra descritto.



**Figura 5.3.1** In verde chiaro le aree di pianura dei paleoalvei dove i terreni sono superficialmente argillosi. In rosa le aree dei dossi fluviali, barre fluviali e delle aree a deposizione più grossolana (sabbie fini). In marrone chiaro le aree delle vallate ricche caratterizzate da suoli argilloso limosi ricchi di resti vegetali tipici di aree un tempo paludose.

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007



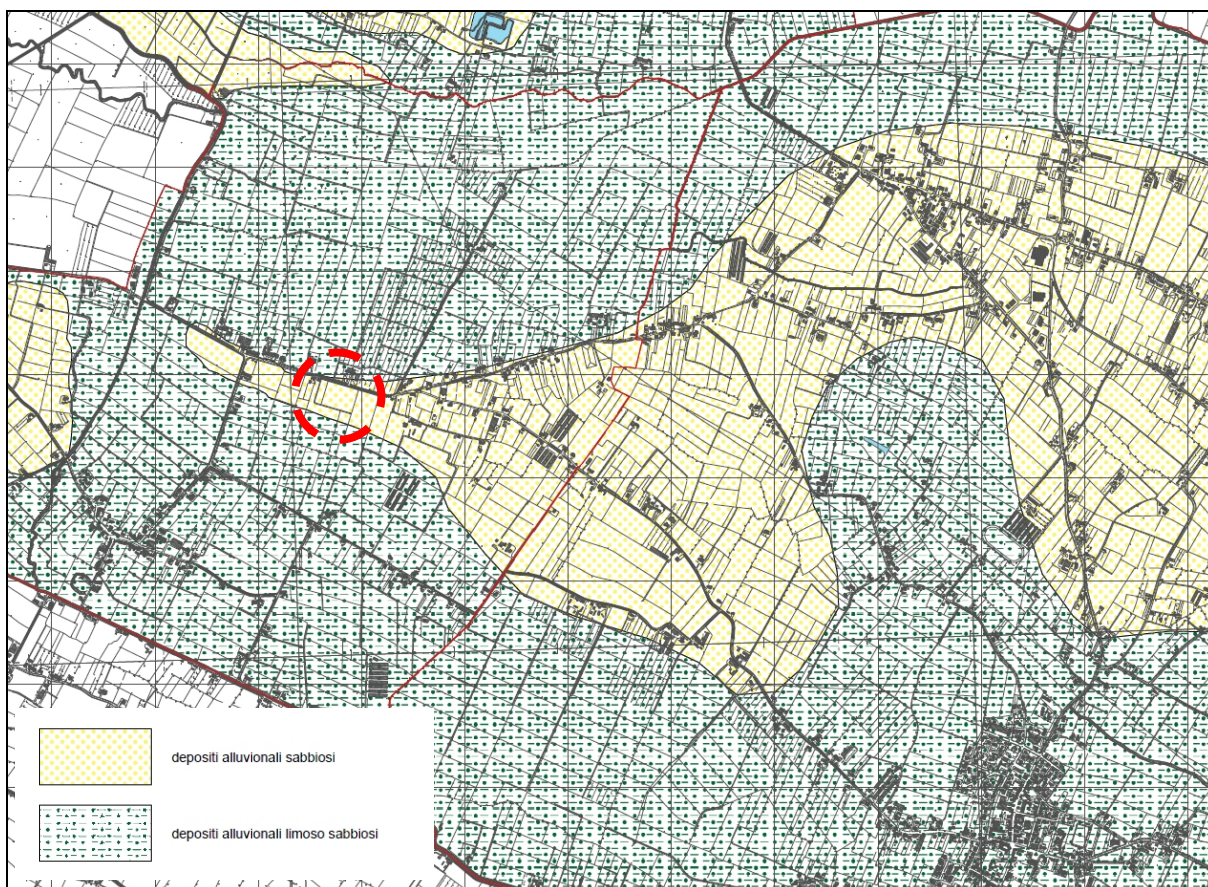
**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Dall'estratto della carta geologica del PATI si evince che il territorio di Asigliano Veneto è contraddistinto superficialmente da zone con depositi sabbiosi e da zone con depositi limosi. In particolare l'area in esame si trova in prossimità del limite litologico tra i terreni sabbiosi posti a nord e i terreni limosi posti a sud.

Le indagini eseguite hanno confermato che il sito su cui si trova la Esse Emme Plast e lo scolo su cui vengono convogliate le acqua è caratterizzato da sedimenti argillosi e limosi fino a profondità variabili tra 2,00 e 2,40 m seguiti da terreni prevalentemente sabbiosi intervallati da qualche livello coesivo argilloso-limoso.

Dal punto di vista tettonico la pianura veronese e mantovana (unità neotettonica n° 1), ai piedi dei rilievi prealpini, è stata soggetta ad episodi di debole sollevamento nel Pliocene, mentre successivamente è stata interessata da una continua subsidenza; in quest'area, a partire dal Pleistocene medio, depositi continentali hanno cominciato a sostituirsi ai depositi marini.



*Estratto carta geolitologica del PATI;*

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

**Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)**



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

**Geomorfologia:** Il territorio appartiene al potente materasso alluvionale padano costituito, alla base, da sedimenti di formazione marina (sabbie, marne e argille) depositatesi nel Quaternario Antico o Pleistocene inferiore. Con il Pleistocene Medio iniziano a formarsi i più antichi depositi di tipo continentale contemporaneamente alla fusione dei ghiacciai e delle glaciazioni Donau e Gunz.

Fenomeni di subsidenza, oscillazioni eustatiche, movimenti tettonici legati alle ultime fasi dell'orogenesi alpina determinarono il definitivo instaurarsi di un ambiente continentale, caratterizzato da un potente accumulo di materiali detritici fluvioglaciali e fluviali.

Nel territorio in esame i sedimenti del materasso alluvionale, almeno fino alle profondità indagate con la terebrazione dei pozzi d'acqua, risultano costituiti da sabbie medio grosse e le argille. I dati di campagna sembrano indicare che l'attuale configurazione litologico-morfologica di gran parte del territorio comunale risalga alla fine della glaciazione rissiana.

I sedimenti sabbiosi e limosi che caratterizzano tale area furono depositati dall'Adige durante la costruzione della sua conoide fluvio glaciale, il cui massimo sviluppo si ebbe durante la glaciazione rissiana, fino a lambire le ultime propaggini dei Lessini, dei Berici e degli Euganei.

Solo recentemente, in epoca Olocenica (circa 8000 anni fa) l'Alonte, il Ronego e soprattutto il Frassine apportarono i loro sedimenti prevalentemente argillosi. Essi si distinguono da quelli atesini per la presenza di elementi derivati da vulcaniti basiche ( i cui affioramenti maggiori sono propri dei monti Lessini e dei Berici) e la mancanza di porfidi e metamorfici, tipici del bacino dell'Adige.

Infatti è noto che solo recentemente l'Agno-Guà- Frassine è riuscito a incidere, erodere e penetrare nella conoide atesina fra S. Bonifacio e Lonigo in direzione N-S, insediandosi poi con direzione W E all'interno di una bassura fra Poiana e Montagnana, molto probabilmente in uno dei paleo alvei dell'Adige. Stesso discorso vale per l'Alonte e il Ronego.

In sintesi il territorio comunale di Asigliano è presente una piattaforma rissiana costituita prevalentemente da sabbie e in subordine, nelle bassure, da silt e argille, incisa da corsi fluviali postrissiani, l'Alonte e il Ronego, che vi hanno apportato principalmente limi e argille. Questi sedimenti poggiano sopra i depositi atesini rissiani.

Nell'intero territorio comunale non viene esercitata attività di cava, ne sono presenti dissesti idrogeologici, grazie all'azione della rete di canali d'irrigazione creata anche per la regimazione delle acque superficiali. Le opere di difesa riguardano i due corsi d'acqua principali: il Ronego e l'Alonte.

L'elemento geomorfologico più evidente in tutto il territorio comunale è rappresentato dal grande paleoalveo del fiume Agno-Guà-Frassine. Esistono poi i dossi sabbiosi o barre fluviali del piano alluvionale dell'Adige ubicati nella parte settentrionale del territorio comunale e costituiscono il sottosuolo di località Sabbioni e di una porzione più occidentale tra lo scolo Ronego e località Casa Palazzo.

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

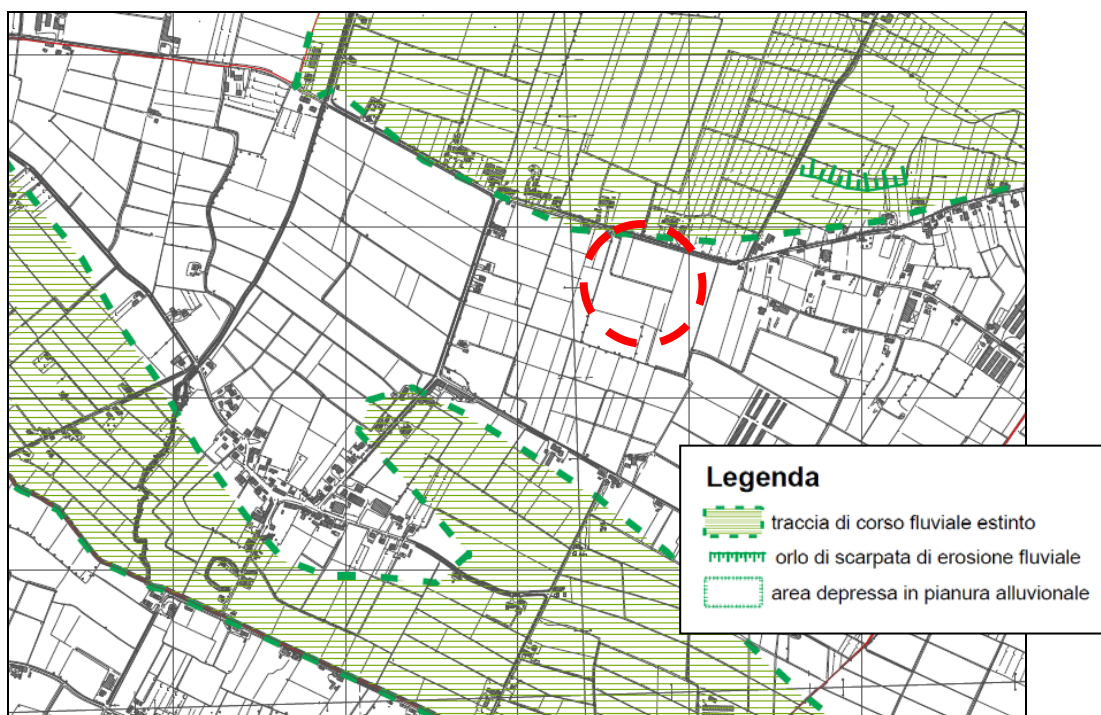
Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

Esiste sempre nelle vicinanze di località Sabbioni un terrazzo fluviale relitto di un paio di metri di altezza. La differente granulometria deriva dalle differenti modalità deposizionali. Procedendo verso la bassa pianura la corrente deposizionale diminuiva e quindi era possibile solo il trasporto di materiale fine. La limitata pendenza favoriva il contemporaneo ristagno d'acqua favorendo l'origine di aree paludose dove i resti vegetali potevano trasformarsi in torba.



Estratto carta geomorfologica del PATI; in rosso l'area in esame

**Idrologia:** La fascia della bassa pianura vicentina è solcata da un reticolo di canali consortili, alcuni utilizzati per l'irrigazione, altri per estesi interventi di bonifica. I principali corsi d'acqua della bassa pianura nascono alle propaggini dei Monti Berici (scolo Alonte, scolo Liona, rio Scarano) o si originano dalla confluenza di più rogge nella campagna della parte meridionale della provincia (scolo Ronego, scolo Roneghetto, scolo Frassenella, F. Togna). Buona parte del loro percorso si snoda tra terreni di tipo impermeabile, con fondali argilloso-limosi. Il loro cammino prosegue, quindi, nelle campagne padovane e veronesi. Da qualche anno è in funzione il canale LEB (Lessine, Euganeo, Berico) che trasferisce le acque dell'Adige nei canali della bassa pianura vicentina. Gli apporti idrici, modulati nella stagione e per singolo canale incrementano in maniera consistente la qualità d'acqua che scorre nella rete idrica superficiale. La qualità biologica delle acque nei canali presenta discrete caratteristiche nel tratto collinare e pedecollinare; nell'attraversare la campagna ed i centri abitati recapitano scarichi civili e zootecnici che determinano lo scadimento delle condizioni ecologiche complessive.

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

La parte di pianura è solcata da numerosi fiumi e canali artificiali che drenano le acque superficiali e le regolano per l'uso agricolo. Gli scoli e canali principali sono:

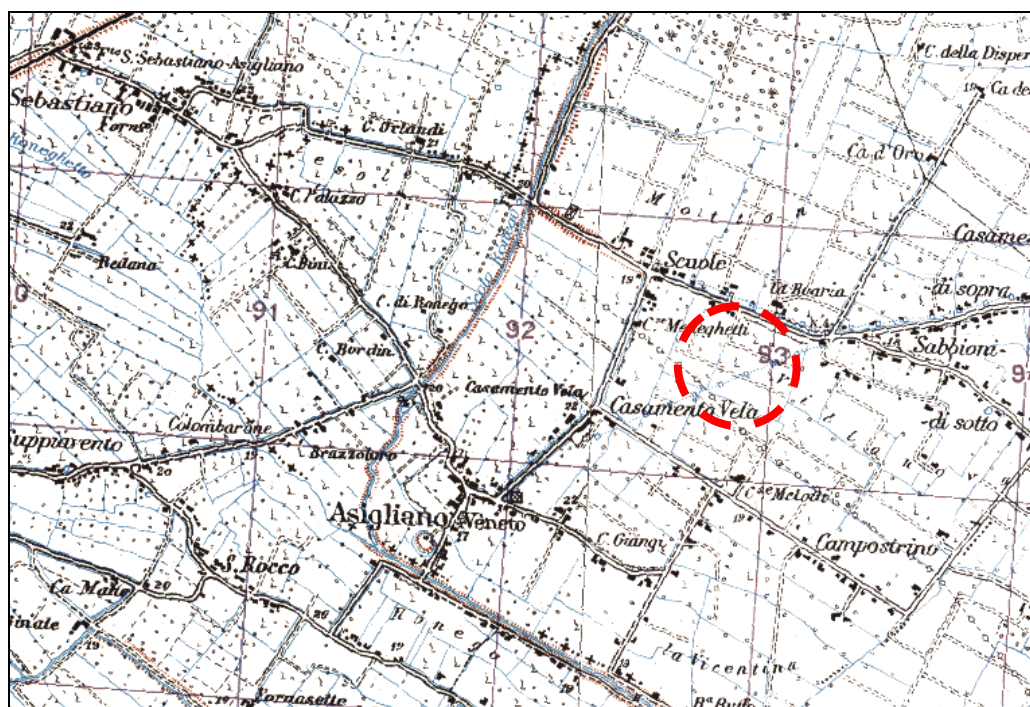
- il Rio Ronego che scorre lungo la valle di Alonte;
- il Ronego che attraversa il territorio di Alonte, Orgiano e Asigliano;
- Scolo Vanezza, Scolo Decora e Scolo Liona (in Val Liona nel comune di Orgiano);
- lo scolo Garzon nel Comune di Orgiano;
- il Roneghetto, Molina di Poiana, Dettola, Carazzolo a Poiana;
- Piccola Alonte, Scolo Dettora e Roneghetto a Poiana, che si immettono nel Ronego.

L'idrologia del territorio quindi presenta corsi d'acqua a regime torrentizio e altri che si possono configurare come tipici scoli di bonifica, con pendenze poco elevate (inferiori a 1 ‰) atti a drenare le estese zone agricole.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico si precisa che nei pressi dell'impianto della Esse Emme Plast Srl non sono presenti canali di particolare rilevanza, ma solamente uno scolo denominato "Ronego".

L'area in esame è solcata da un reticolo di canali consortili, alcuni utilizzati per l'irrigazione, altri per estesi interventi di bonifica. Buona parte del loro percorso si snoda tra terreni di tipo impermeabile, con fondali argillosolimosi. Il loro cammino prosegue quindi nelle campagne padovane.

Il sito in esame è caratterizzato dalla presenza di un canale di scolo presente in prossimità dello spigolo di SE, che si presenta secco per la maggior parte dell'anno.



Estratto da carta IGM; in rosso l'area in esame

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

**Idrogeologia:** Il complesso idrogeologico di pianura è costituito da un materasso alluvionale notevolmente differenziato, sia in senso laterale che verticale, con la presenza di una falda multistrato. La pianura alluvionale è formata da una vasta gamma di terreni, disposti in letti sovrapposti oppure in lenti suborizzontali, con granulometria variabile dalla sabbia con ghiaia all'argilla. È importante sottolineare il fatto che comunque, ogni strato permeabile posto al di sotto del terreno vegetale, appare saturo d'acqua: in linea di massima si assiste quindi alla presenza di una prima falda superficiale, discontinua, ospitata da terreni sabbioso limosi poco potenti e sovrastante un acquifero multistrato formato dalla presenza di falde confinate o semiconfinate dotate di una certa risalienza.

Alla pianura, appartenente in parte al grande conoide dell'Adige, pervengono in profondità le acque delle altre porzioni collinari di territorio descritte, nonché quelle locali d'infiltrazione meteorica e dei grandi sistemi d'irrigazione agricola.

La superficie della falda freatica di pianura giace mediamente a 1,5-3,0 metri di profondità.

La carta idrogeologica del PATI riporta una serie di informazioni tra cui la suddivisione dei terreni stilata sulla base delle loro caratteristiche di permeabilità superficiale. Come indicato anche dalle linee guida regionali la carta idrogeologica deve rappresentare i diversi terreni classificandoli in base alla loro capacità di consentire l'infiltrazione e la circolazione idrica nel sottosuolo. Essi sono stati così suddivisi:

#### 1 - TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA

Sono rappresentati dalle alluvioni di pianura sabbiose e che possono essere dotate in generale di una buona permeabilità. Morfologicamente rappresentano i dossi fluviali relitti. Superficialmente esse possono essere o prevalentemente sabbiose o prevalentemente sabbioso limose e presentare pertanto una permeabilità da media a alta che, in concomitanza dei periodi piovosi, dimostra una diversa propensione al drenaggio superficiale delle acque meteoriche (vedi descrizione dei suoli). Durante il rilievo di campagna è stato inoltre verificato il drenaggio difficoltoso di alcune aree, sia per la loro predisposizione morfologica al collettamento delle acque meteoriche sia per la costituzione litologica dei depositi superficiali. Si possono distinguere:

#### 2 - TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIA

Sono i terreni a prevalenza limosa, limoso-sabbiosa presenti in buona parte del territorio comunale di Orgiano compresa la Val Liona. Sono inoltre presenti nel centro del paese di Poiana Maggiore e di Asigliano.

#### 3 - TERRENI A BASSA PERMEABILITÀ

Sono rappresentati da quei terreni a prevalenza argillosa nei grandi meandri lasciati dai Fiumi Guà, Agno e Frassine impostati su probabili paleoalvei dell'Adige. Essi sono posti a cavallo o lungo il confine comunale tra Asigliano e Poiana a sud e Orgiano a nord, e lungo il confine sud del territorio comunale di Asigliano. Inoltre rientra in questa suddivisione l'estremità meridionale e sud orientale del Comune di Poiana.

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)

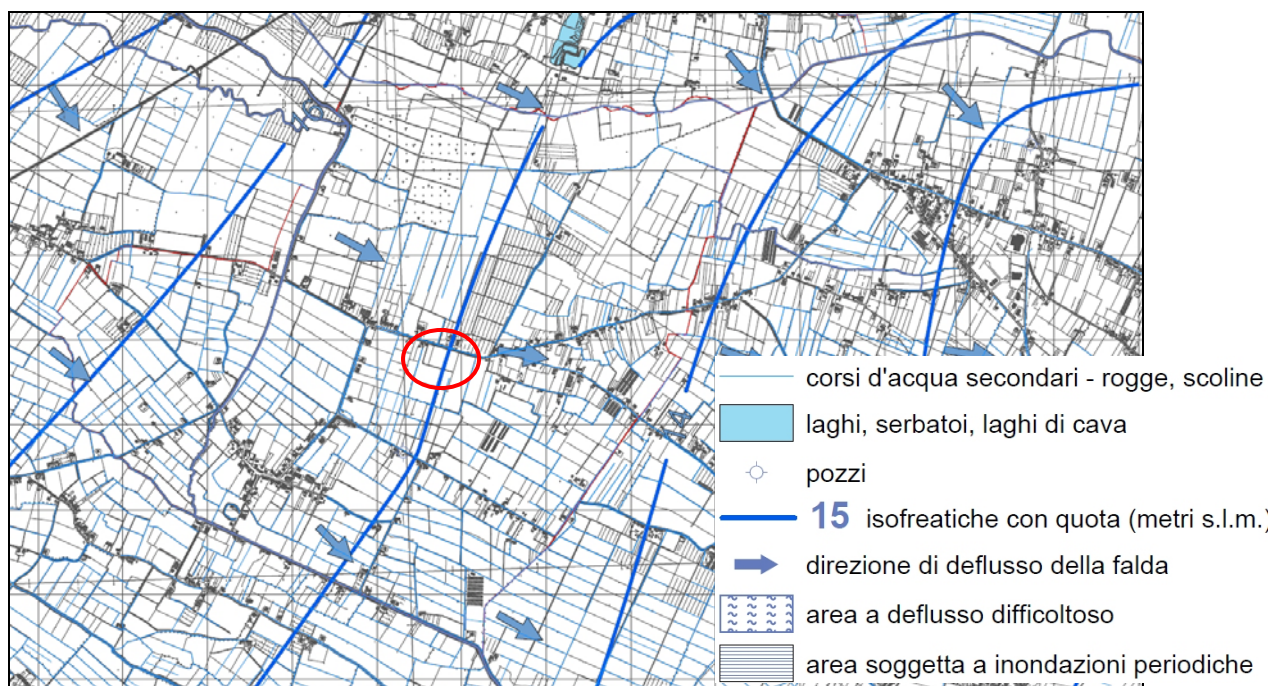


STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

Area tipica di riferimento	Litologia	Coefficiente di permeabilità cm/sec
Aree collinari	Calcari	1.8÷3.2
Dossi fluviali	Sabbie medie	1÷10 <sup>-3</sup>
Dossi fluviali	Sabbie fini limose	1÷10 <sup>-3</sup>
Aree di pianura	Limi sabbiosi	1÷10 <sup>-4</sup>
Aree di pianura	Limo argilloso	1÷10 <sup>-5</sup>
Paleovalvei	Argille limose	1÷10 <sup>-6</sup>
Aree depresse	Argille organiche	1÷10 <sup>-6</sup>

La situazione idrogeologica del sottosuolo di Asigliano è caratterizzata dalla presenza di una falda superficiale a carattere freatico evidenziata dalle curve isofreatiche nella carta idrogeologica del PATI. Esse sono state ricavate da una campagna piezometrica effettuata nel territorio dei quattro comuni nei primi giorni di settembre (5-6 settembre 2006). L'orientamento generale NNE-SSW delle isofreatiche nell'ambito del territorio comunale, ottenute dalle misure di campagna, concorda con i dati pregressi (PRG comunale del 1996 – Carta delle Isofreatiche Regionale – PRG dei comuni limitrofi). Vi sono alcune evidenze che segnalano un asse di deflusso presente al centro del territorio con direzione SE dove maggiore sembra essere la presenza di sabbie atesine. Come si evince dalla cartografia sottostante il sito in esame si trova ad una quota di 17 m s.l.m.m. e pertanto la falda si trova a 15 m s.l.m.m. a - 2,0 m dal p.c..



Localizzazione dell'area indagata su carta idrogeologica PATI

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Tale dato è stato confermato dalle misure piezometriche eseguite in sito sia in data 12/03/2013, che hanno evidenziato un livello della falda superficiale compreso tra -1,80 m e -2,20 m dal p.c.

Il deflusso naturale dell'acquifero freatico avviene, in superficie, con una gradiente di circa 0.08%, intercettato da numerosi scoli e fossi di drenaggio. In profondità avviene attraverso l'alimentazione del sistema acquifero a falde confinate da livelli limoso-argillosi permeabili.

Nel complesso, la direzione di deflusso, come è evidenziato dalle isofreatiche, risulta da Nord-Ovest a Sud-Est. La cadente piezometrica può essere calcolata nell'ordine di 2-3‰.

L'alimentazione della falda freatica è dovuta oltre che da apporti meteorici, da dispersioni di subalveo da parte delle rete idrica superficiale e in misura preponderante dalle irrigazioni effettuate nel periodo da aprile a settembre. Il regime della falda è caratterizzato da una fase di piena tardo estiva ed una di magra con minimi nel mese di aprile.

L'acquifero multifalda, a carattere artesiano, presenta due livelli intercettati nell'area di studio da alcuni pozzi d'acqua. Le due falde sono poste a circa 30-40 metri e fra 50-60 metri di profondità.

Possibili le variazioni laterali di questi acquiferi, che possono anche mancare in alcune aree (Vella- Campostrino-Villanova).

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

## 4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

### NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NTC 2008 – DM 14/01/2008

La presente relazione si basa sulle informazioni ricavate da n. 3 prove penetrometriche statiche spinte fino alla profondità massima di - 7,0 m dal p.c., e dai dati bibliografici riguardanti alcune indagini semidirette reperite in bibliografia riferite ai capannoni contermini all'area in esame (n° 11 prove penetrometriche statiche con misure del livello freatico eseguite nel 2000 dallo studio INGEO).



Planimetria di progetto con indicazione delle indagini eseguite (in rosso) e le indagini bibliografiche (in verde)

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



## INDAGINI BIBLIOGRAFICHE RELATIVE AL 2000

(per l'ubicazione vedasi immagine pag. precedente)

Livello A: da 0.00 m a  $-(0.69\div 1.05)$  m  
 I terreni sono depressi

Livello B: da  $-(0.69\div 1.05)$  m a  $-(2.40\div 3.40)$  m  
 Argille e limi

CPT1	Rp = $(8\div 20)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 12 kg/cmq
CPT2	Rp = $(6\div 45)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 21 kg/cmq
CPT3	Rp = $(12\div 38)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 20 kg/cmq
CPT4	Rp = $(4\div 30)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 15 kg/cmq
CPT5	Rp = $(10\div 33)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 21 kg/cmq
CPT6	Rp = $(5\div 25)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 15 kg/cmq
CPT7	Rp = $(8\div 22)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 18 kg/cmq
CPT8	Rp = $(11\div 26)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 18 kg/cmq
CPT9	Rp = $(8\div 25)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 15 kg/cmq
CPT10	Rp = $(7\div 28)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 16 kg/cmq
CPT11	Rp = $(11\div 58)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 23 kg/cmq

Livello C: la situazione si presenta differenziata:

C1)- Nelle **CPT 1, 6, 7, 8, 9, 11** la situazione può essere così schematizzata:

da  $-(2.40\div 3.40)$  m a  $-(6.20\div 7.40)$  m  
 Limi sabbiosi e sabbie

CPT1	Rp = $(17\div 186)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> > 100 kg/cmq
CPT6	Rp = $(15\div 122)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> > 100 kg/cmq
CPT7	Rp = $(53\div 152)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> > 100 kg/cmq
CPT8	Rp = $(12\div 166)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> > 100 kg/cmq
CPT9	Rp = $(21\div 141)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> > 100 kg/cmq
CPT11	Rp = $(63\div 157)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> > 100 kg/cmq

$\varphi = 37^\circ$       Dr  $\cong 100\%$       (C1-1)

da  $-(6.20\div 7.40)$  m a  $-(7.40\div 8.20)$  m  
 Argille e argille limose

CPT1	Rp = $(6\div 26)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 12 kg/cmq
CPT6	Rp = $(6\div 9)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 7 kg/cmq
CPT7	Rp = $(6\div 16)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 9 kg/cmq
CPT8	Rp = $(8\div 16)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 11 kg/cmq
CPT9	Rp = $(8\div 33)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 15 kg/cmq
CPT11	Rp = $(6\div 20)$ kg/cmq	Rp <sub>m</sub> = 13 kg/cmq

Cu =  $(3\div 5)$  t/mq



da - (7.40÷8.20)m a -(9.20÷9.60) m

*Limi sabbiosi e sabbie limose*

<b>CPT1</b>	R <sub>p</sub> = (23÷164) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT6</b>	R <sub>p</sub> = (24÷120) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 83 kg/cmq
<b>CPT7</b>	R <sub>p</sub> = (15÷103) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 75 kg/cmq
<b>CPT8</b>	R <sub>p</sub> = (19÷130) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 64 kg/cmq
<b>CPT9</b>	R <sub>p</sub> = (38÷154) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 99 kg/cmq
<b>CPT11</b>	R <sub>p</sub> = (25÷116) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 88 kg/cmq

φ = 35°                      Dr ≅ 70%                      (C1-2)

da - (9.20÷9.60)m a -(9.80÷10.20) m

*Argille e argille limose*

<b>CPT1</b>	R <sub>p</sub> = (9÷15) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 11 kg/cmq
<b>CPT6</b>	R <sub>p</sub> = (12÷21) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 17 kg/cmq
<b>CPT7</b>	R <sub>p</sub> = (8÷15) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 11 kg/cmq
<b>CPT8</b>	R <sub>p</sub> = (14÷17) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 15 kg/cmq
<b>CPT9</b>	R <sub>p</sub> = (9÷26) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 15 kg/cmq
<b>CPT11</b>	R <sub>p</sub> = (8÷16) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 12 kg/cmq

Cu = (4÷6) t/mq

da - (9.80÷10.20)m a -(11.00÷16.00) m

*Sabbie.*

<b>CPT1</b>	R <sub>p</sub> = (26÷171) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT6</b>	R <sub>p</sub> = (32÷179) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT7</b>	R <sub>p</sub> = (35÷160) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT8</b>	R <sub>p</sub> = (32÷75) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> = 55 kg/cmq
<b>CPT9</b>	R <sub>p</sub> = (18÷184) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT11</b>	R <sub>p</sub> = (28÷212) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq

φ = 37°                      Dr ≅ 75%                      (C1-3)

C1)- Nelle **CPT 2, 3, 4, 5, 10** la situazione può essere così schematizzata:

da - (2.40÷3.40)m a -(11.00÷16.00) m

*Limi sabbiosi e sabbie*

<b>CPT2</b>	R <sub>p</sub> = (26÷190) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT3</b>	R <sub>p</sub> = (43÷259) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT4</b>	R <sub>p</sub> = (47÷238) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT5</b>	R <sub>p</sub> = (54÷210) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq
<b>CPT10</b>	R <sub>p</sub> = (59÷200) kg/cmq	R <sub>p<sub>m</sub></sub> > 100 kg/cmq

φ = 37°                      Dr ≅ 90%                      (C2-1)

2.2.- Falda

La falda è stata misurata mediamente a q = - 2.20 m.



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

## PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT) ESEGUITE DALLO SCRIVENTE IN DATA 12/03/2013

Per le CPT è stato usato un penetrometro statico da 50 KN (5 ton), munito di Jacket Friction Cone con determinazione ogni 20 cm di infissione della Resistenza alla Punta e della Resistenza di Attrito Laterale Locale; l'infissione è avvenuta a velocità costante pari a 20 mm/sec. All'estrazione delle aste è stato inserito un tubo piezometrico per la misura della quota di falda che è risultata a -1,45 m dal p.c..

## INDAGINI ESEGUITE NEL MESE DI MARZO 2013

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

### PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CONE PENETRATION TEST) CPT

#### PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ( $v = 2 \text{ cm / sec} \approx 0,5 \text{ cm / sec}$ ).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo "Begemann".

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica  $\varnothing = 35,7 \text{ mm}$
- area di punta  $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo di apertura del cono  $\alpha = 60^\circ$
- superficie laterale del manicotto  $A_m = 150 \text{ cm}^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

#### REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm<sup>2</sup>) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta LP = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- Lettura laterale LT = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- Lettura totale LLTT = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

#### METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "STATIC PROBING" della GeoStru. La resistenze specifiche Qc (Resistenza alla punta RP) e Ql (Resistenza Laterale RL o fs attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

$$\begin{aligned} A_p &= \text{l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann")} = 10 \text{ cm}^2 \\ A_m &= \text{area del manicotto di frizione} = 150 \text{ cm}^2 \\ C_t &= \text{costante di trasformazione} = 10 \end{aligned}$$

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %-).

I valori sono calcolati con queste formule:

$$Q_c (RP) = (LP \times C_t) / 10 \text{ cm}^2 \quad \text{Resistenza alla punta}$$

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

$$Ql (RL) (fs) = [(LT - LP) \times Ct] / 150 \text{ cm}^2 \quad \text{Resistenza laterale}$$

$Qc (RP) = \text{Lettura alla punta } LP \times \text{Costante di Trasformazione } Ct / \text{Superficie Punta } Ap$

$Ql (RL) (fs) = \text{Lettura laterale } LT - \text{Lettura alla punta } LP \times \text{Costante di Trasformazione } Ct / Am \text{ area del manicotto di frizione}$

N.B.

-  $Ap = 10 \text{ cm}^2$  e  $Am = 150 \text{ cm}^2$

- la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta)

#### VALUTAZIONI STATISTICHE

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Static Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Medio	Media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato.
Media minima	Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato.
Massimo	Valore massimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato.
Minimo	Valore minimo dei valori del numero della resistenza alla punta sullo strato considerato.
Media + s	Media + scarto (valore statistico) dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato.
Media - s	Media - scarto (valore statistico) dei valori della resistenza alla punta sullo strato considerato.

#### CORRELAZIONI

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica (consigliata o meno a seconda del tipo di penetrometro utilizzato) si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati. Il programma esegue inoltre il grafico (per i vari autori) Profondità/Valutazioni litologiche, per visualizzare in maniera diretta l'andamento delle litologie presenti lungo la verticale indagata.

#### INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE ( Autori di riferimento)

- Searle 1979
- Douglas Olsen 1981 ( consigliato per CPTE)
- A.G.I. 1977 ( consigliato per CPT)
- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)
- Robertson 1983-1986 ( consigliato per CPTE)
- Begemann 1965 ( consigliato per CPT)

#### Suddivisione delle metodologie di indagine con i Penetrometri statici

CPT (Cone Penetration Test – punta Meccanica tipo Begemann)

CPTE (Cone Penetration Test Electric – punta elettrica)

CPTU (Piezocono)

Per quanto riguarda la PUNTA ELETTRICA generalmente tale strumento permette di ottenere dati in continuo con un passo molto ravvicinato (anche 2 cm.) rispetto al PUNTA MECCANICA (20 cm.).

Per il PIEZOCONO i dati di inserimento oltre a quelli di LP e LT sono invece la pressione neutrale misurata ed il tempo di dissipazione (tempo intercorrente misurato tra la misura della sovrappressione neutrale e la pressione neutrale o pressione della colonna d'acqua). Tale misurazione si effettua generalmente misurando la sovrappressione ottenuta in fase di spinta e la pressione neutrale (dissipazione nel tempo) misurata in fase di alleggerimento di spinta (arresto penetrazione). Il programma usato per le elaborazioni permette di immettere  $U1 - U2 - U3$  cioè la sovrappressione neutrale misurata rispettivamente con filtro poroso posizionato nel cono, attorno al cono, o attorno al manicotto a seconda del tipo di piezocono utilizzato. Tale sovrappressione (che è data dalla somma della pressione idrostatica preesistente la penetrazione e dalle pressioni dei pori prodotte dalla compressione) può essere positiva o negativa e generalmente varia

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

da (-1 a max. + 10-20 kg/cmq) ed è prodotta dalla compressione o dilatazione del terreno a seguito della penetrazione. Per il calcolo oltre ai dati strumentali generali si deve immettere per una correzione dei valori immessi :

Area punta del cono (area esterna punta)

Area interna punta del cono (area del restringimento in prossimità del setto poroso – interna cono-manicotto). Generalmente il rapporto tra le aree varia da (0,70 – 1,00).

Il Passo del penetrometro (l'intervallo entro cui effettua la lettura, generalmente per penetrometri normali è 20 cm., per le punte elettriche-piezoconi può essere di 2 cm).

Il programma elabora quindi i dati di resistenza alla punta e laterale  $f_s$  con le opportune correzioni dovute alla normalizzazione (con la tensione litostatica e con la pressione dei pori). Robertson definisce infine il valore caratteristico del  $I_c$  (Indice di tipo dello strato) e Contenuto in materiale fine FC % (cioè la percentuale di contenuto argilloso < 2 micron).

#### CORRELAZIONI GEOTECNICHE

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati.

Ad ogni strato mediato il programma calcola la  $Q_c$  media, la  $f_s$  media, il peso di volume naturale medio, il comportamento geotecnico (coesivo, incoerente o coesivo-incoerente), ed applica una texture.

L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

#### TERRENI INCOERENTI

##### *Angolo di Attrito*

Angolo di Attrito (Durgunouglu-Mitchell 1973-1975) – per sabbie N.C. e S.C. non cementate

Angolo di Attrito (Meyerhof 1951) – per sabbie N.C. e S.C.

Angolo di Attrito Herminier

Angolo di Attrito (Caquot) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

Angolo di Attrito (Koppejan) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

Angolo di Attrito (De Beer 1965-1967) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

Angolo di Attrito (Robertson & Campanella 1983) - per sabbie non cementate quarzose

Angolo di Attrito (Schmertmann 1977-1982) – per varie litologie (correlazione che generalmente sovrastima il valore)

##### *Densità relativa (%)*

Densità Relativa (Baldi ed altri 1978-1983 - Schmertmann 1976) - per sabbie NC non cementate

Densità Relativa (Schmertmann)

Densità Relativa (Harman 1976)

Densità Relativa (Lancellotta 1983)

Densità Relativa (Jamiolkowski 1985)

Densità Relativa (Larsson 1995) - per sabbie omogenee non gradate

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

#### *Modulo di Young*

Modulo di Young (Schmertmann 1970-1978)  $E_y(25) - E_y(50)$  - modulo secante riferito rispettivamente al 25 % e 50 % del valore di rottura - prima fase della curva carico/deformazione

Modulo di Young secante drenato (Robertson & Campanella 1983)  $E_y(25) - E_y(50)$ - per sabbie NC quarzose

Modulo di Young (ISOPT-1 1988)  $E_y(50)$  - per sabbie OC sovraconsolidate e SC

#### *Modulo Edometrico*

Modulo Edometrico (Robertson & Campanella) da Schmertmann

Modulo Edometrico (Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997) - valido per sabbie NC

Modulo Edometrico (Kulhawy-Mayne 1990)

Modulo Edometrico (Mitchell & Gardner 1975) - valido per sabbie

Modulo Edometrico (Buisman - Sanglerat) - valido per sabbie argillose

#### *Peso di Volume Gamma*

Peso di Volume Gamma (Meyerhof) -

Peso di Volume Gamma saturo (Meyerhof) -

#### *Modulo di deformazione di taglio*

Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

#### *Potenziale di Liquefazione*

Verifica alla liquefazione dei suoli incoerenti (Metodo di Robertson e Wride 1997 - C.N.R. - GNDT) - coefficiente di sicurezza relativo alle varie zone sismiche I-II-III-IV cat. - N.B. la liquefazione è assente per  $F_s \geq 1,25$ , possibile per  $F_s = 1,0-1,25$  e molto probabile per  $F_s < 1$

#### *Fattori di compressibilità*

Ramo di carico C ( autori vari)

Ramo di carico medio  $C_{rm}$  (autori vari)

*OCR* - Grado di Sovraconsolidazione

Grado di Sovraconsolidazione OCR - (metodo Stress-History)

Grado di Sovraconsolidazione OCR (Larsson 1991 S.G.I.)

Grado di Sovraconsolidazione OCR (Piacentini-Righi Inacos 1978)

Grado di Sovraconsolidazione OCR - (Ladd e Foot - Ladd ed altri 1977)

*MODULO DI REAZIONE  $K_o$*  (Kulhawy Maine, 1990).

CORRELAZIONE NSPT

Meardi - Meigh 1972

Meyerhof

*TERRENI COESIVI*

*Coazione Non Drenata*

Coazione non drenata (Lunne & Eide)

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

Coesione non drenata (Rolf Larsson SGI 1995) - suoli fini granulari

Coesione non drenata (Baligh ed altri 1976-1980) in tale elaborazione occorre inserire il valore di  $N_k$  (generalmente variabile da 11 a 25)

Coesione non drenata (Marsland 1974-Marsland e Powell 1979)

Coesione non drenata Sunda (relazione sperimentale)

Coesione non drenata (Lunne T.-Kleven A. 1981)

Coesione non drenata (Kjekstad. 1978 )

Coesione non drenata (Lunne, Robertson and Powell 1977)

Coesione non drenata (Terzaghi - valore minimo)

Coesione non drenata (Begemann)

Coesione non drenata (De Beer) - valida per debole coesione.

#### *Indice Di Compressione C*

Indice di Compressione Vergine  $C_c$  (Schmertmann)

Indice di Compressione Vergine  $C_c$  (Schmertmann 1978)

Fattore di compressibilità ramo di carico  $C$  (Piacentini-Righi Inacos 1978)

Fattore di compressibilità medio ramo di carico  $C_{rm}$  (Piacentini-Righi Inacos 1978).

#### *Modulo Edometrico-Confinato*

Mitchell - Gardnerr (1975)  $M_o$  (Eed) (Kg/cm<sup>2</sup>) per limi e argille.

Metodo generale del modulo edometrico.

Buisman correlazione valida per limi e argille di media plasticità – Alluvioni attuali argille plastiche – suoli organici ( $W$  90-130)

Buisman e Sanglerat valida per litotipi argille compatte

Valore medio degli autori su suoli coesivi

#### *Modulo di deformazione non drenato*

Modulo di deformazione non drenato  $E_u$  (Cancelli ed altri 1980)

Modulo di deformazione non drenato  $E_u$  (Ladd ed altri 1977) – (Inserire valore  $n$   $30 < n < 1500$  sulla base di esperienze acquisite e del tipo

litologico)

#### *Peso di Volume Gamma*

Peso di Volume terreni coesivi ( $t/mq$ ) (Meyerhof)

Peso di Volume saturo terreni coesivi ( $t/mq$ ) (Meyerhof)

#### *Modulo di deformazione di taglio*

Imai & Tonouchi (1982)

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

### OCR

Grado di Sovraconsolidazione OCR - (metodo Stress-History)

Grado di Sovraconsolidazione OCR (P.W. Mayne 1991) - per argille ed argille sovraconsolidate

Grado di Sovraconsolidazione OCR (Larsson 1991 S.G.I.)

Grado di Sovraconsolidazione OCR (Piacentini-Righi Inacos 1978)

Grado di Sovraconsolidazione Jamiolkowski et altri 1979 – valida per argilla di Taranto

Grado di Sovraconsolidazione Schmertmann 1978

Coefficiente Di Consolidazione Verticale

Coefficiente di Consolidazione Cv (Piacentini-Righi, 1988)

Permeabilità

Coefficiente di Permeabilità K (Piacentini-Righi, 1988) .



Posizionamento indagini CPT

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

PROVA ...CPT1

Committente: ESSE EMME PLAST SRL

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 12/03/13

Profondità prova: 7,00 mt

Località: Asigliano Veneto (VI)

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,1	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,1	0,3	0,3	300,0
0,60	8,00	12,0	8,1	0,5	16,2	6,2
0,80	6,00	14,0	6,1	0,3	20,3	4,9
1,00	6,00	11,0	6,1	0,3	20,3	4,9
1,20	9,00	13,0	9,3	0,5	18,6	5,4
1,40	5,00	13,0	5,3	1,0	5,3	18,9
1,60	12,00	27,0	12,3	0,7	17,6	5,7
1,80	16,00	27,0	16,3	0,9	18,1	5,5
2,00	11,00	24,0	11,3	0,6	18,8	5,3
2,20	20,00	29,0	20,4	0,8	25,5	3,9
2,40	23,00	35,0	23,4	1,0	23,4	4,3
2,60	29,00	44,0	29,4	1,7	17,3	5,8
2,80	28,00	53,0	28,4	1,1	25,8	3,9
3,00	100,00	117,0	100,4	4,1	24,5	4,1
3,20	139,00	200,0	139,6	1,1	126,9	0,8
3,40	190,00	206,0	190,6	2,6	73,3	1,4
3,60	136,00	175,0	136,6	2,0	68,3	1,5
3,80	118,00	148,0	118,6	2,2	53,9	1,9
4,00	70,00	103,0	70,6	1,5	47,1	2,1
4,20	102,00	125,0	102,7	1,9	54,1	1,9
4,40	100,00	129,0	100,7	2,8	36,0	2,8
4,60	62,00	104,0	62,7	1,5	41,8	2,4
4,80	20,00	42,0	20,7	1,3	15,9	6,3
5,00	21,00	41,0	21,7	1,6	13,6	7,4
5,20	100,00	124,0	100,8	2,3	43,8	2,3
5,40	128,00	163,0	128,8	3,2	40,3	2,5
5,60	122,00	170,0	122,8	2,3	53,4	1,9
5,80	114,00	148,0	114,8	3,1	37,0	2,7
6,00	114,00	161,0	114,8	3,2	35,9	2,8
6,20	28,00	76,0	29,0	3,1	9,4	10,7
6,40	22,00	68,0	23,0	1,1	20,9	4,8
6,60	11,00	28,0	12,0	0,7	17,1	5,8
6,80	13,00	23,0	14,0	0,7	20,0	5,0
7,00	14,00	24,0	15,0	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,40	5,0	0,4	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
2,00	13,3	0,7	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
2,80	25,4	1,2	2,0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
4,60	113,6	2,2	2,1	Incoerente	Sabbie addensate o

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

						cementate
5,00	21,2	1,5	2,0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta	
6,00	116,4	2,8	2,2	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi	
6,40	26,0	2,1	2,0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta	
7,00	13,7	0,5	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose	
4,60	9,0	2,0	2,0	Incoerente	Terreni incoerenti a grana grossa (Ghiaie-Sabbie grossolane)	
5,00	21,2	1,5	2,0	Coesivo	Argille sensitive	
6,00	116,4	2,8	2,2	Incoerente	Terreni incoerenti a grana grossa (Ghiaie-Sabbie grossolane)	
6,80	19,5	1,4	2,0	Coesivo	Argille sensitive	

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

##### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Terzaghi	0,3
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Terzaghi	0,7
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Terzaghi	1,3
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Terzaghi	1,1
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Terzaghi	5,8
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Terzaghi	1,3
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Terzaghi	0,7
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Terzaghi	1,1
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Terzaghi	1,0

##### Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Metodo generale del modulo Edometrico	27,4
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Metodo generale del modulo Edometrico	48,0
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Metodo generale del modulo Edometrico	50,8
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Metodo generale del modulo Edometrico	42,4
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Metodo generale del modulo Edometrico	232,8
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Metodo generale del modulo	52,0

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

						Edometrico	
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Metodo generale del modulo Edometrico	48,2
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Metodo generale del modulo Edometrico	42,4
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Metodo generale del modulo Edometrico	43,1

**Modulo di deformazione non drenato Eu**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Cancelli 1980	182,8
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Cancelli 1980	487,2
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Cancelli 1980	938,0
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Cancelli 1980	770,9
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Cancelli 1980	4337,9
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Cancelli 1980	944,8
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Cancelli 1980	481,8
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Cancelli 1980	770,9
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Cancelli 1980	700,4

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Imai & Tomauchi	74,9
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Imai & Tomauchi	136,1
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Imai & Tomauchi	202,1
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Imai & Tomauchi	180,9
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Imai & Tomauchi	512,2
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Imai & Tomauchi	205,0
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Imai & Tomauchi	138,6
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Imai & Tomauchi	180,9
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Imai & Tomauchi	171,9

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Piacentini Righi	>9

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING) AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

						1978	
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Piacentini Righi 1978	4,17
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Piacentini Righi 1978	>9

**Peso unità di volume**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Meyerhof	1,7
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Meyerhof	1,9
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Meyerhof	2,0
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Meyerhof	2,0
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Meyerhof	2,3
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Meyerhof	2,0
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Meyerhof	1,9
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Meyerhof	2,0
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Meyerhof	2,0

**Fattori di compressibilità C Crm**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	0,333	0,04329
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	0,167	0,02171
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	0,11936	0,01552
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	0,12974	0,01687
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	0,09388	0,0122
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	0,11815	0,01536
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	0,16408	0,02133
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	0,12974	0,01687
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	0,13521	0,01758

**Peso unità di volume saturo**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Meyerhof	1,8
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Meyerhof	2,0
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Meyerhof	2,1
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Meyerhof	2,1
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Meyerhof	2,3
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Meyerhof	2,1
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Meyerhof	2,0
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Meyerhof	2,1
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Meyerhof	2,0

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Velocità onde di taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Jamiolkowski et al 1985	183,27
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Jamiolkowski et al 1985	222,67
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Jamiolkowski et al 1985	253,26
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Jamiolkowski et al 1985	244,31
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Jamiolkowski et al 1985	342,87
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Jamiolkowski et al 1985	254,44
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Jamiolkowski et al 1985	223,98
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Jamiolkowski et al 1985	244,31
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Jamiolkowski et al 1985	240,28

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Lancellotta 1983	79,6
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Lancellotta 1983	75,7
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Lancellotta 1983	12,1
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Lancellotta 1983	5,0
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Lancellotta 1983	75,7

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Koppejan	33,8
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Koppejan	32,3
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Koppejan	20,3
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Koppejan	18,7
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Koppejan	32,3

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Schmertmann	284,0
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Schmertmann	291,0
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Schmertmann	34,3
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Schmertmann	22,5
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Schmertmann	291,0

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

**Modulo Edometrico**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Robertson & Campanella da Schmertmann	82,8
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Robertson & Campanella da Schmertmann	79,1
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Robertson & Campanella da Schmertmann	14,3
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Robertson & Campanella da Schmertmann	13,1
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Robertson & Campanella da Schmertmann	79,1

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Rix & Stokoe (1991)	745,0
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Rix & Stokoe (1991)	845,6
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Rix & Stokoe (1991)	526,2
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Rix & Stokoe (1991)	454,1
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Rix & Stokoe (1991)	845,6

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Larsson 1991 S.G.I.	0,8
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Larsson 1991 S.G.I.	1,0
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Larsson 1991 S.G.I.	1,0

**Modulo di reazione Ko**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Kulhawy &	1,00

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING) AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

						Mayne (1990)	
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Kulhawy & Mayne (1990)	0,82
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Kulhawy & Mayne (1990)	0,82

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	0,09391	0,01221
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	0,09388	0,0122
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	0,16408	0,02133
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	0,21478	0,02792
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	0,09388	0,0122

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Meyerhof	1,8
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Meyerhof	1,8
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Meyerhof	1,8
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Meyerhof	1,8
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Meyerhof	1,8

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Meyerhof	2,1
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Meyerhof	2,1
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Meyerhof	2,1
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Meyerhof	2,1
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Meyerhof	2,1

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,15

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Robertson & Wride 1997	24,345
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Robertson & Wride 1997	30,155
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Robertson & Wride 1997	0,63
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Robertson & Wride 1997	0,693

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING) AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Robertson & Wride 1997	30,155
-----------	------	-------	-----	-----	-----	------------------------	--------

Velocità onde di taglio.

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Jamiolkowski et al 1985	424,66
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Jamiolkowski et al 1985	427,09
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Jamiolkowski et al 1985	258,32
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Jamiolkowski et al 1985	234,03
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Jamiolkowski et al 1985	427,09

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Piacentini-Righi 1988	4,02E-10
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Piacentini-Righi 1988	1,88E-09
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Piacentini-Righi 1988	4,18E-04
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Piacentini-Righi 1988	4,25E-05
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Piacentini-Righi 1988	5,95E-07
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Piacentini-Righi 1988	4,25E-05
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	1,40	5,0	0,4	0,1	0,1	Piacentini-Righi 1988	1,5E-07
Strato 2	2,00	13,3	0,7	0,3	0,3	Piacentini-Righi 1988	1,603252E-05
Strato 3	2,80	25,4	1,2	0,4	0,4	Piacentini-Righi 1988	1,429574E-04

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

						1988	
Strato 4	4,60	113,6	2,2	0,7	0,5	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 5	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Piacentini-Righi 1988	6,36E-07
Strato 6	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 7	6,40	26,0	2,1	1,2	0,8	Piacentini-Righi 1988	7,8E-07
Strato 8	7,00	13,7	0,5	1,3	0,9	Piacentini-Righi 1988	2,445536E-02
Strato 9	4,60	9,0	2,0	1,2	0,8	Piacentini-Righi 1988	2,7E-07
Strato 10	5,00	21,2	1,5	0,9	0,6	Piacentini-Righi 1988	6,36E-07
Strato 11	6,00	116,4	2,8	1,1	0,7	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 12	6,80	19,5	1,4	1,3	0,8	Piacentini-Righi 1988	5,85E-07

PROVA ...CPT2

Committente: ESSE EMME PLAST SRL

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 12/03/13

Profondità prova: 7,00 mt

Località: Asigiano Veneto (VI)

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,1	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,1	0,3	0,3	300,0
0,60	4,00	8,0	4,1	0,3	13,7	7,3
0,80	7,00	11,0	7,1	0,8	8,9	11,3
1,00	14,00	26,0	14,1	1,2	11,8	8,5
1,20	20,00	38,0	20,3	1,0	20,3	4,9
1,40	20,00	35,0	20,3	1,4	14,5	6,9
1,60	16,00	37,0	16,3	1,0	16,3	6,1
1,80	17,00	32,0	17,3	2,1	8,2	12,1
2,00	70,00	102,0	70,3	1,7	41,4	2,4
2,20	106,00	132,0	106,4	1,8	59,1	1,7
2,40	125,00	152,0	125,4	2,4	52,3	1,9
2,60	86,00	122,0	86,4	1,7	50,8	2,0
2,80	120,00	145,0	120,4	3,3	36,5	2,7
3,00	103,00	152,0	103,4	1,5	68,9	1,5
3,20	100,00	123,0	100,6	0,9	111,8	0,9
3,40	116,00	130,0	116,6	1,8	64,8	1,5
3,60	56,00	83,0	56,6	1,9	29,8	3,4
3,80	40,00	69,0	40,6	1,7	23,9	4,2
4,00	37,00	62,0	37,6	0,7	53,7	1,9
4,20	24,00	35,0	24,7	0,7	35,3	2,8
4,40	11,00	21,0	11,7	1,8	6,5	15,4
4,60	121,00	148,0	121,7	2,5	48,7	2,1
4,80	129,00	166,0	129,7	5,1	25,4	3,9
5,00	144,00	221,0	144,7	3,5	41,3	2,4
5,20	170,00	223,0	170,8	1,5	113,9	0,9
5,40	160,00	182,0	160,8	2,3	69,9	1,4
5,60	110,00	145,0	110,8	0,9	123,1	0,8

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING) AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

5,80	97,00	110,0	97,8	1,5	65,2	1,5
6,00	70,00	93,0	70,8	1,4	50,6	2,0
6,20	52,00	73,0	53,0	1,0	53,0	1,9
6,40	48,00	63,0	49,0	1,8	27,2	3,7
6,60	41,00	68,0	42,0	1,2	35,0	2,9
6,80	60,00	78,0	61,0	1,1	55,5	1,8
7,00	22,00	38,0	23,0	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,80	2,9	0,4	1,7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
1,80	17,7	1,3	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
3,40	103,7	1,9	2,0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
4,40	34,2	1,4	2,0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
6,00	125,9	2,3	2,1	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
6,80	51,3	1,3	2,0	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
7,00	23,0	0,0	1,9	Incoerente	Sabbie

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI**

**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Terzaghi	0,2
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Terzaghi	0,9
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Terzaghi	1,7
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Terzaghi	2,6

**Modulo Edometrico**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Metodo generale del modulo Edometrico	17,3
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Metodo generale del modulo Edometrico	46,3
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Metodo generale del modulo Edometrico	68,4
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Metodo generale del modulo Edometrico	102,6

**Modulo di deformazione non drenato Eu**

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione	Correlazione	Eu
--	--------------	----	----	----------	----------	--------------	----

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING) AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

	(m)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		(Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Cancelli 1980	106,2
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Cancelli 1980	655,1
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Cancelli 1980	1254,5
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Cancelli 1980	1876,4

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Imai & Tomauchi	53,7
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Imai & Tomauchi	162,1
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Imai & Tomauchi	242,4
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Imai & Tomauchi	310,5

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Piacentini Righi 1978	7,22

**Peso unità di volume**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Meyerhof	1,6
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Meyerhof	2,0
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Meyerhof	2,1
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Meyerhof	2,1

**Fattori di compressibilità C Crm**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	0,52562	0,06833
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	0,14214	0,01848
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	0,11695	0,0152
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	0,10506	0,01366

**Peso unità di volume saturo**

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Meyerhof	1,7
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Meyerhof	2,0
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Meyerhof	2,1
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Meyerhof	2,2

Velocità onde di taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Jamiolkowski et al 1985	164,45
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Jamiolkowski et al 1985	235,70
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Jamiolkowski et al 1985	268,71
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Jamiolkowski et al 1985	291,29

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Lancellotta 1983	78,1
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Lancellotta 1983	40,2
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Lancellotta 1983	73,1
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Lancellotta 1983	44,3
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Lancellotta 1983	20,2

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Koppejan	33,7
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Koppejan	25,7
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Koppejan	30,9
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Koppejan	25,1
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Koppejan	20,5

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Schmertmann	259,3
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Schmertmann	85,5
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Schmertmann	314,8
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Schmertmann	128,3
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Schmertmann	57,5

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

**Modulo Edometrico**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Robertson & Campanella da Schmertmann	81,1
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Robertson & Campanella da Schmertmann	40,9
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Robertson & Campanella da Schmertmann	77,9
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Robertson & Campanella da Schmertmann	48,0
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Robertson & Campanella da Schmertmann	23,5

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Rix & Stokoe (1991)	707,4
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Rix & Stokoe (1991)	629,6
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Rix & Stokoe (1991)	978,4
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Rix & Stokoe (1991)	848,6
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Rix & Stokoe (1991)	714,3

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Larsson 1991 S.G.I.	0,8
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Larsson 1991 S.G.I.	1,1
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5

**Modulo di reazione Ko**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Kulhawy &	0,99

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

						Mayne (1990)	
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Kulhawy & Mayne (1990)	0,37
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,70
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Kulhawy & Mayne (1990)	0,34
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	0,09427	0,01225
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	0,11695	0,0152
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	0,09396	0,01221
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	0,10506	0,01366
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	0,12483	0,01623

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Meyerhof	1,8
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Meyerhof	1,8
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Meyerhof	1,8
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Meyerhof	1,8
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Meyerhof	0,0

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Meyerhof	2,1
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Meyerhof	2,1
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Meyerhof	2,1
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Meyerhof	2,1
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Meyerhof	0,0

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,15

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Robertson & Wride 1997	25,967
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Robertson & Wride 1997	38,503
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Robertson & Wride 1997	0

Velocità onde di taglio.

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione	Correlazione	Vs
--	--------------	----	----	----------	----------	--------------	----

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

	(m)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		(m/s)
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Jamiolkowski et al 1985	415,65
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Jamiolkowski et al 1985	320,27
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Jamiolkowski et al 1985	435,04
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Jamiolkowski et al 1985	352,29
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Jamiolkowski et al 1985	291,76

**Permeabilità**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Piacentini-Righi 1988	6,90E-04
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Piacentini-Righi 1988	3,06E-08
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Piacentini-Righi 1988	6,60E-04
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Piacentini-Righi 1988	4,04E-05
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Piacentini-Righi 1988	*

**Coefficiente di consolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,80	2,9	0,4	0,1	0,1	Piacentini-Righi 1988	8,700001E-08
Strato 2	1,80	17,7	1,3	0,2	0,2	Piacentini-Righi 1988	5,31E-07
Strato 3	3,40	103,7	1,9	0,5	0,5	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 4	4,40	34,2	1,4	0,7	0,7	Piacentini-Righi 1988	3,142716E-03
Strato 5	6,00	125,9	2,3	1,0	1,0	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 6	6,80	51,3	1,3	1,3	1,3	Piacentini-Righi 1988	6,213273
Strato 7	7,00	23,0	0,0	1,4	1,4	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA ...CPT3

Committente: ESSE EMME PLAST SRL  
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Prova eseguita in data: 12/03/13

Profondità prova: 7,00 mt

Località: Asigliano Veneto (VI)

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Letture laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,00	0,0	0,1	0,0		0,0
0,40	0,00	0,0	0,1	0,3	0,3	300,0
0,60	4,00	8,0	4,1	0,3	13,7	7,3
0,80	10,00	14,0	10,1	0,6	16,8	5,9
1,00	12,00	21,0	12,1	1,0	12,1	8,3
1,20	12,00	27,0	12,3	0,8	15,4	6,5
1,40	14,00	26,0	14,3	0,9	15,9	6,3
1,60	14,00	28,0	14,3	0,7	20,4	4,9
1,80	17,00	28,0	17,3	0,7	24,7	4,0
2,00	17,00	28,0	17,3	0,7	24,7	4,0
2,20	13,00	24,0	13,4	1,6	8,4	11,9
2,40	55,00	79,0	55,4	0,7	79,1	1,3
2,60	52,00	63,0	52,4	2,3	22,8	4,4
2,80	110,00	144,0	110,4	1,9	58,1	1,7
3,00	109,00	137,0	109,4	1,7	64,4	1,6
3,20	76,00	101,0	76,6	1,4	54,7	1,8
3,40	17,00	38,0	17,6	4,7	3,7	26,7
3,60	115,00	186,0	115,6	2,8	41,3	2,4
3,80	128,00	170,0	128,6	3,6	35,7	2,8
4,00	150,00	204,0	150,6	2,9	51,9	1,9
4,20	148,00	192,0	148,7	2,3	64,7	1,5
4,40	172,00	207,0	172,7	2,6	66,4	1,5
4,60	111,00	150,0	111,7	3,4	32,9	3,0
4,80	159,00	210,0	159,7	2,3	69,4	1,4
5,00	140,00	175,0	140,7	1,6	87,9	1,1
5,20	114,00	138,0	114,8	1,9	60,4	1,7
5,40	116,00	145,0	116,8	1,9	61,5	1,6
5,60	30,00	58,0	30,8	1,1	28,0	3,6
5,80	11,00	28,0	11,8	0,7	16,9	5,9
6,00	12,00	22,0	12,8	1,9	6,7	14,8
6,20	77,00	105,0	78,0	1,3	60,0	1,7
6,40	130,00	150,0	131,0	2,3	57,0	1,8
6,60	96,00	130,0	97,0	1,3	74,6	1,3
6,80	60,00	79,0	61,0	1,9	32,1	3,1
7,00	40,00	69,0	41,0	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
2,20	10,5	0,7	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
2,60	53,9	1,5	2,0	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
5,40	119,6	2,5	2,0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
6,00	18,5	1,2	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
7,00	81,6	1,4	2,0	Incoerente	Sabbie

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI**

**TERRENI COESIVI**

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

**Coesione non drenata**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Terzaghi	0,5
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Terzaghi	2,7
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Terzaghi	0,9

**Modulo Edometrico**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Metodo generale del modulo Edometrico	44,5
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Metodo generale del modulo Edometrico	107,8
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Metodo generale del modulo Edometrico	45,1

**Modulo di deformazione non drenato Eu**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Cancelli 1980	387,5
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Cancelli 1980	2010,9
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Cancelli 1980	671,1

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Imai & Tomauchi	117,8
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Imai & Tomauchi	320,0
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Imai & Tomauchi	166,5

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Piacentini Righi 1978	>9

**Peso unità di volume**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Meyerhof	1,9
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Meyerhof	2,1
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Meyerhof	2,0

**Fattori di compressibilità C Crm**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	0,19367	0,02518
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	0,1039	0,01351
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	0,13889	0,01806

**Peso unità di volume saturo**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Meyerhof	1,9
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Meyerhof	2,2
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Meyerhof	2,0

**Velocità onde di taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Jamiolkowski et al 1985	212,43
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Jamiolkowski et al 1985	294,17
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Jamiolkowski et al 1985	237,78

**TERRENI INCOERENT I**

**Densità relativa**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Lancellotta 1983	67,5
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Lancellotta 1983	83,8
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Lancellotta 1983	66,4

**Angolo di resistenza al taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Koppejan	33,3
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Koppejan	35,1
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Koppejan	30,7

**Modulo di Young**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Schmertmann	134,8

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007





**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Schmertmann	299,0
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Schmertmann	204,0

**Modulo Edometrico**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Robertson & Campanella da Schmertmann	70,2
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Robertson & Campanella da Schmertmann	87,4
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Robertson & Campanella da Schmertmann	68,6

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Rix & Stokoe (1991)	485,8
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Rix & Stokoe (1991)	703,9
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Rix & Stokoe (1991)	755,7

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Larsson 1991 S.G.I.	0,9
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Larsson 1991 S.G.I.	0,7
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Larsson 1991 S.G.I.	1,2

**Modulo di reazione Ko**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Kulhawy & Mayne (1990)	0,94
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Kulhawy & Mayne (1990)	1,17
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Kulhawy & Mayne (1990)	0,68

**Fattori di compressibilità C Crm**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	0,1039	0,01351



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	0,09387	0,0122
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	0,0965	0,01254

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Meyerhof	1,8
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Meyerhof	1,8
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Meyerhof	1,8

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Meyerhof	2,1
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Meyerhof	2,1
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Meyerhof	2,1

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,15

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Robertson & Wride 1997	11,063
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Robertson & Wride 1997	23,167
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Robertson & Wride 1997	9,158

Velocità onde di taglio.

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Jamiolkowski et al 1985	356,41
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Jamiolkowski et al 1985	429,82
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Jamiolkowski et al 1985	392,89

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Piacentini-Righi 1988	1,25E-05
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Piacentini-Righi 1988	1,99E-04
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Piacentini-Righi	1,21E-03

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

1988

## Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	2,20	10,5	0,7	0,2	0,2	Piacentini-Righi 1988	3,15E-07
Strato 2	2,60	53,9	1,5	0,4	0,3	Piacentini-Righi 1988	2,02674
Strato 3	5,40	119,6	2,5	0,8	0,4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 4	6,00	18,5	1,2	1,1	0,6	Piacentini-Righi 1988	5,55E-07
Strato 5	7,00	81,6	1,4	1,3	0,7	Piacentini-Righi 1988	0

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

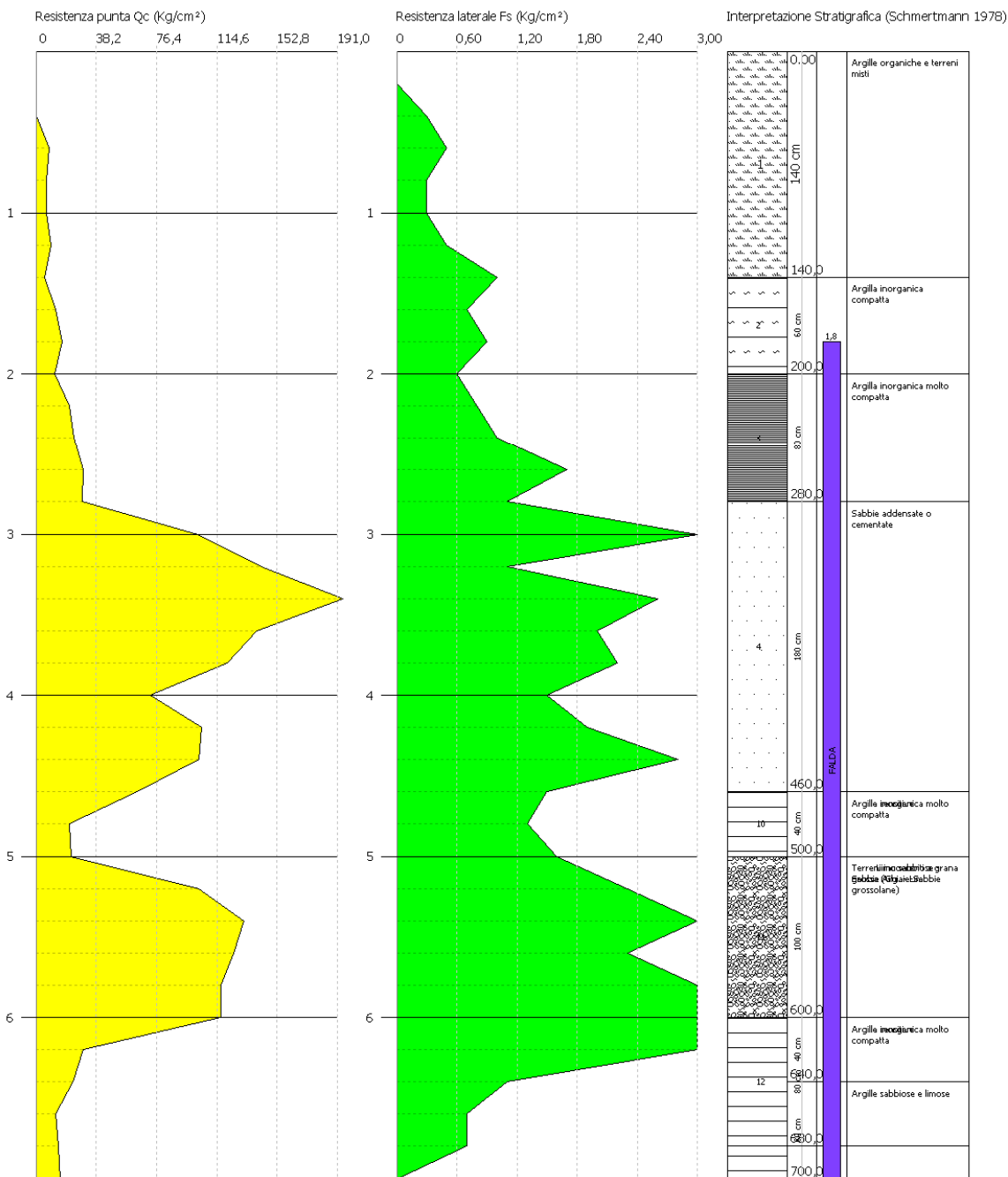
*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)*  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

Dott. Geol. Matteo Scalzotto  
 Via Alpone, 7 c.a.p. 37030 Roncà (VR)  
 phone 3382727007  
 www.sfgeologi.it

Probe CPT - Cone Penetration CPT1  
 Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: ESSE EMME PLAST SRL  
 Cantiere: Indagine Vulnerabilità acquifero  
 Località: Asigliano Veneto (VI)

Data: 12/03/2013  
 Scala 1:37



**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

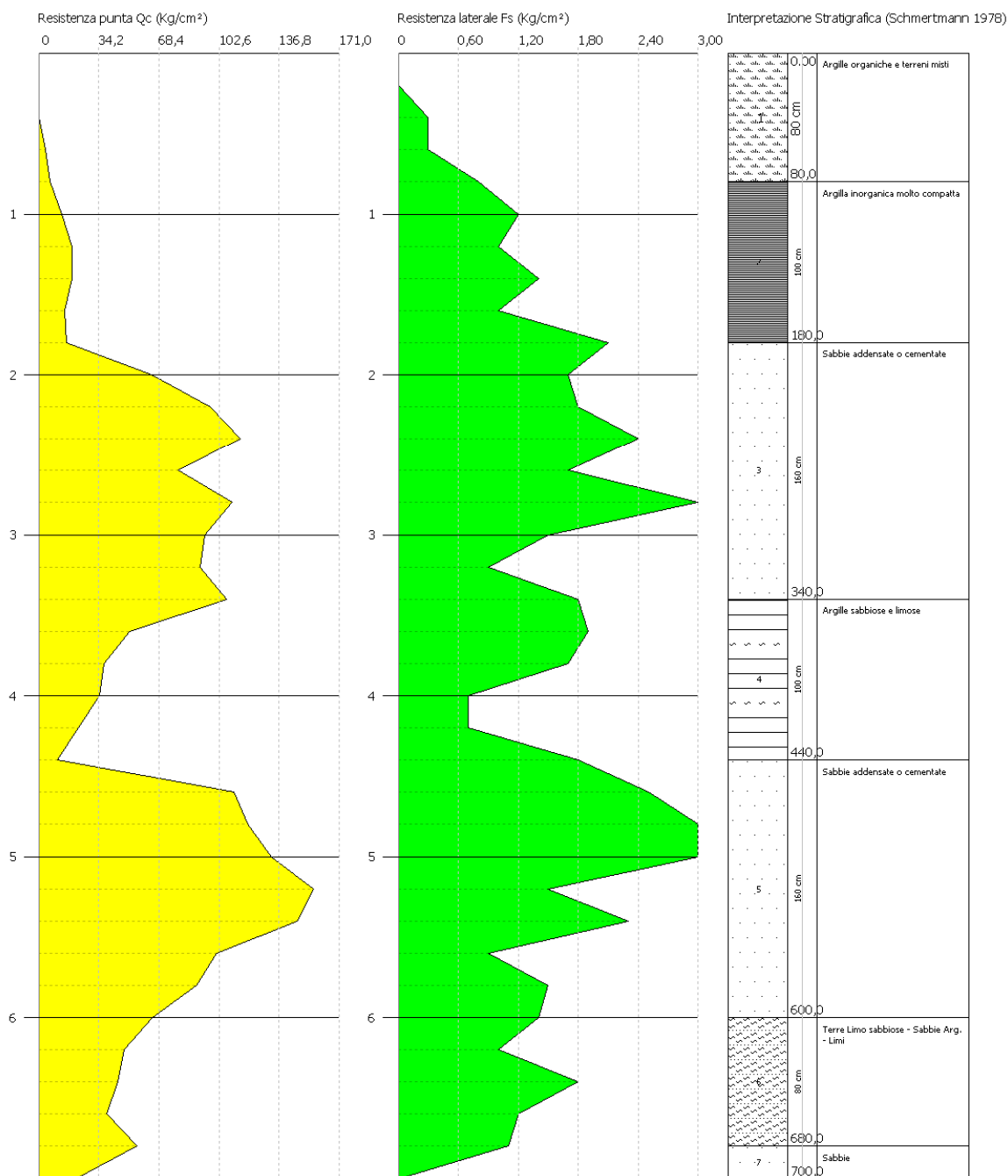
**INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)**  
**AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.**

Dott. Geol. Matteo Scalzotto  
 Via Alpone, 7 c.a.p. 37030 Roncà (VR)  
 phone 3382727007  
 www.sfgeologi.it

Probe CPT - Cone Penetration CPT2  
 Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: ESSE EMME PLAST SRL  
 Cantiere: Indagine Vulnerabilità acquifero  
 Località: Asigliano Veneto (VI)

Data: 12/03/2013  
 Scala 1:37



**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
**DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)**  
**UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)**  
**Tel. 3382727007**



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

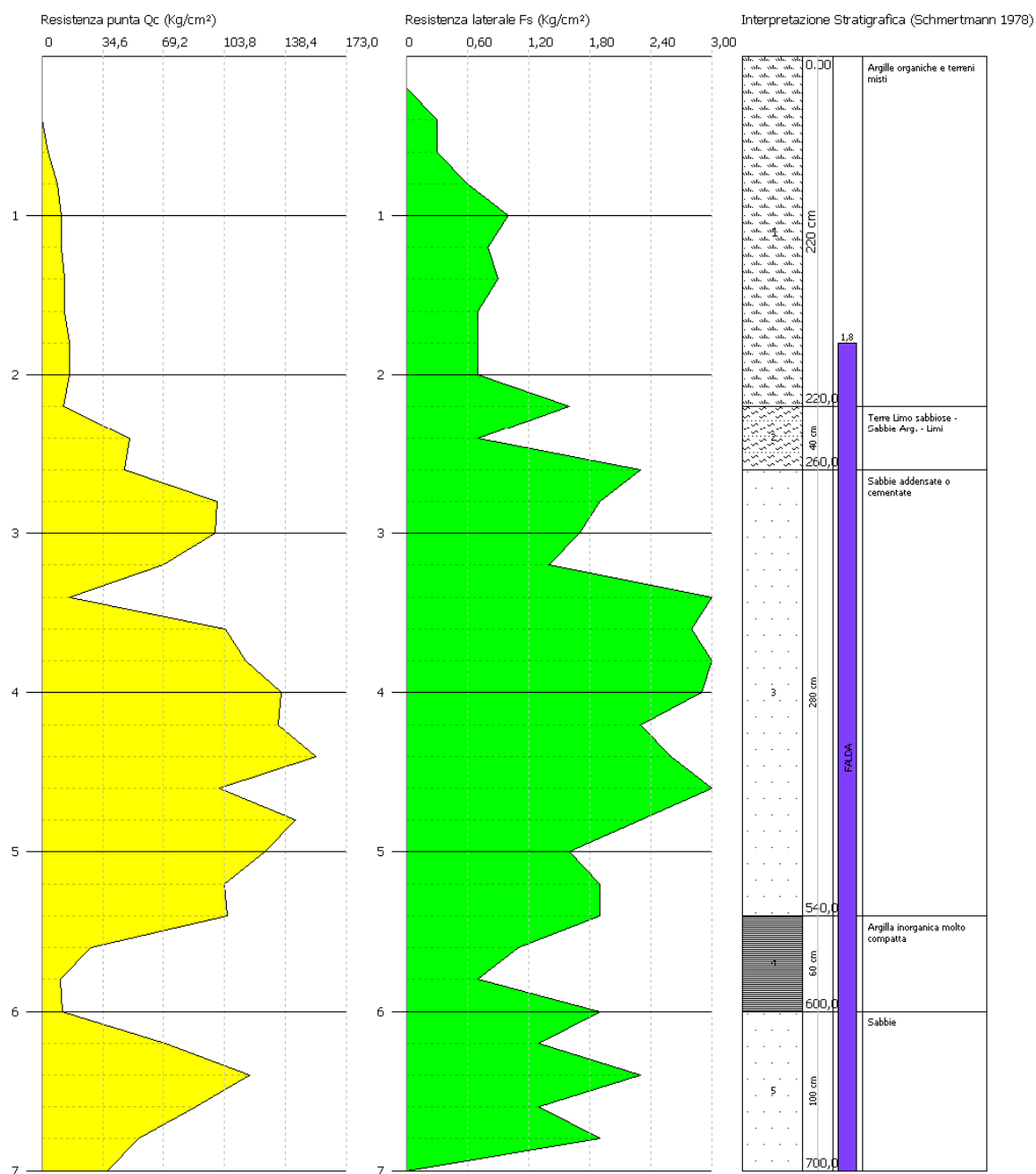
INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

Dott. Geol. Matteo Scalzotto  
Via Alpone, 7 c.a.p. 37030 Roncà (VR)  
phone 3382727007  
www.sfgeologi.it

Probe CPT - Cone Penetration CPT3  
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: ESSE EMME PLAST SRL  
Cantiere: Indagine Vulnerabilità acquifero  
Località: Asigliano Veneto (VI)

Data: 12/03/2013  
Scala 1:38



DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

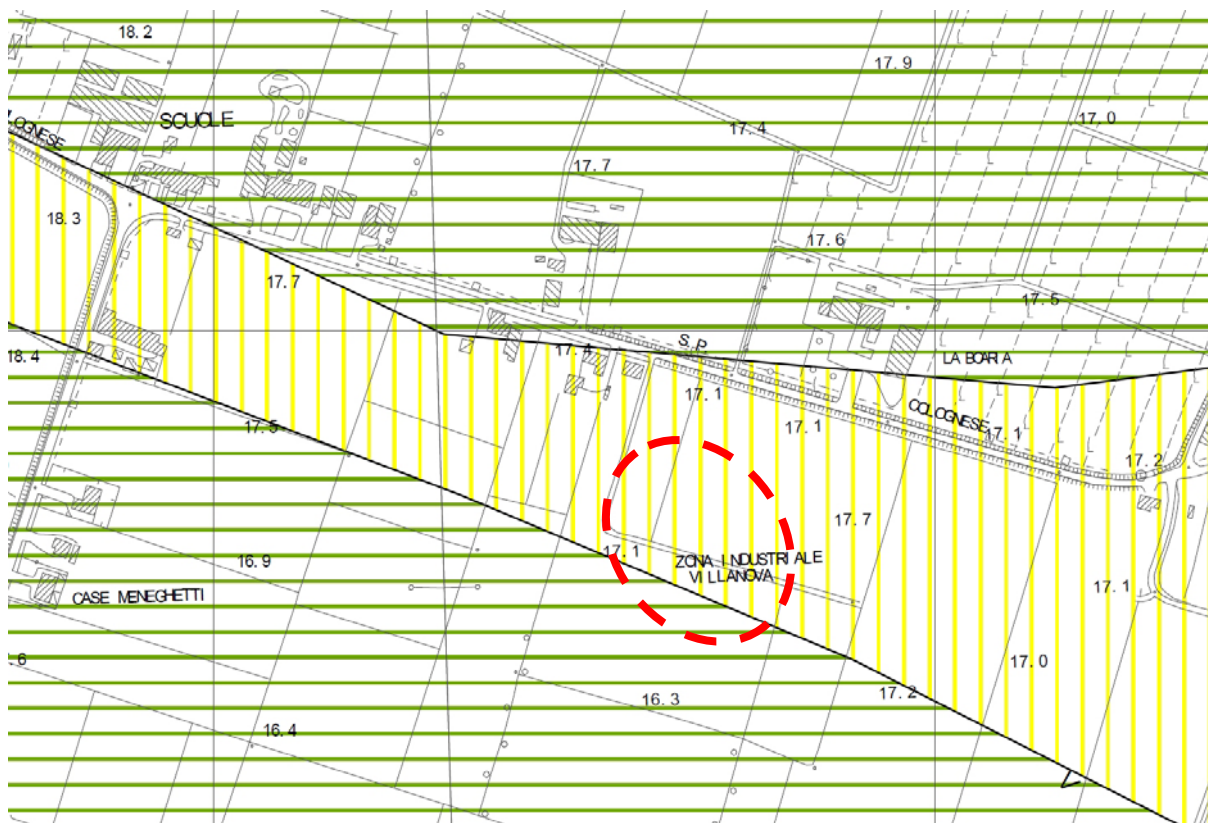


STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

## 5. VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO

Nella carta della vulnerabilità dell'acquifero redatta dal Dott. Mastella Cristiano si evince come l'area in esame sia caratterizzata da una vulnerabilità elevata, calcolata con il Metodo SINTACS.



Estratto della carta della vulnerabilità del PATI; in rosso l'area in esame

Al fine di verificare l'effettiva vulnerabilità del sito a seguito delle indagini eseguite si è provveduto ad eseguire una nuova valutazione sempre con il metodo SINTACS con i nuovi dati a disposizione, specifici dell'area in esame.

Segue descrizione del metodo utilizzato con l'inserimento dei specifici parametri del sito, individuati nella realizzazione delle indagini puntuali.

### - GENERALITA' E PRINCIPI TEORICI DEL MODELLO SINTACS -

L'approvvigionamento idrico destinato al consumo umano, che in Italia è rappresentato quasi totalmente da risorse idriche sotterranee (RIS), sta diventando sempre più problematico, sia per la quantità che la qualità di tali risorse. L'Unione Europea, con direttive ed aiuti finanziari, obbliga i paesi aderenti a sensibilizzarsi sul fatto che

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

l'acqua non è una risorsa inesauribile né a costo zero e che per procurarla e consumarla bisogna impiegare energie, opere ed investimenti. Non solo, l'acqua è una risorsa che va razionalizzata e soprattutto tutelata.

Ecco quindi che le direttive 91/271/Cee, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, e la 91/676/Cee, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, sono state recepite dall'Italia con l'emanazione del Decreto Legislativo n° 152 del 03 aprile 2006. Questa legge, a tutela delle acque dall'inquinamento, indica che i metodi GNDCI-CNR e SINTACS rispondono pienamente agli indirizzi normativi, consentendone l'applicazione a scala regionale e locale. Questi metodi offrono alle amministrazioni territoriali, di ogni ordine, un validissimo strumento di conoscenza delle problematiche specifiche legate alle acque sotterranee e di pianificazione degli interventi a prevenzione e protezione del degrado qualitativo e quantitativo di questa primaria risorsa.

Questo importante strumento è la Carta della Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento; a tal proposito si definisce la *Vulnerabilità intrinseca o naturale* degli acquiferi come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987). In questo sistema la vulnerabilità viene intesa come verticale e non si considera lo spostamento orizzontale del contaminante: in un certo senso quindi la sua definizione si deve considerare preventiva ai fini della pianificazione territoriale.

Prima della metà degli anni '80 i metodi di valutazione e di rappresentazione si basavano sul metodo di zonazione per aree omogenee che considerava i soli parametri idrogeologici dell'acquifero. Solo successivamente vennero sviluppati modelli parametrici complessi a punteggi e pesi, come DRASTIC (1985), che valutano la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento basandosi su tutti i principali parametri che la determinano.

## IL MODELLO SINTACS

SINTACS R5 (Civita M. e De Maio M., 2000) è un sistema parametrico a punteggi e pesi (Point Court System Model = PCSM) che deriva dal metodo DRASTIC messo a punto da Aller et al. negli anni 1985-1987 per l'USEPA (United States Environment Protection Agency).

I sistemi a punteggi e pesi sono un'evoluzione dei sistemi a punteggio semplice che rispetto a quest'ultimi introducono una o più linee di pesi, cioè un moltiplicatore a gamma fissa per ciascun parametro di base considerato, che amplifica il punteggio attribuito al parametro stesso in maniera preordinata. Ciò allo scopo di evidenziare le zone con particolari situazioni idrogeologiche e/o d'impatto antropico.

Con DRASTIC la valutazione della vulnerabilità intrinseca è basata su tutti i principali parametri che la determinano e non solo su parametri idrogeologici come proponeva la metodologia sino ad allora applicata

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

(zonazione per aree omogenee). Tuttavia, esso, dopo essere stato sperimentato anche in Italia, si è dimostrato di scarsa adattabilità a situazioni complesse ed a scale di restituzione cartografica operative, così che dal 1990 sono iniziate ricerche e sperimentazioni inizialmente allo scopo di perfezionare un nuovo metodo adattando DRASTIC e quindi calibrandolo e rendendolo facilmente applicabile al territorio italiano e al Bacino del Mediterraneo in genere. Tale metodo fu denominato appunto SINTACS.

Il nome SINTACS, come DRASTIC, è l'acronimo delle iniziali dei sette parametri dipendenti dalle caratteristiche idrogeologiche di un sito che si prendono in considerazione e che sono:

- Soggiacenza
- Infiltrazione efficace
- Effetto di autodepurazione del Non-saturo
- Tipologia della copertura
- Caratteristiche idrogeologiche dell'Acquifero
- Conducibilità idraulica dell'acquifero
- Acclività della Superficie topografica

Tali parametri devono essere definiti dall'operatore in maniera qualitativa e quantitativa e bisogna poi attribuire a ciascuno un punteggio compreso tra 1 e 10 utilizzando i grafici previsti che sono appositamente calibrati.

Ogni parametro viene poi moltiplicato per il rispettivo peso, cioè per un coefficiente variabile tra 1 e 5, allo scopo di enfatizzare in maniera differenziata ciascuno dei 7 parametri, a seconda dell'importanza che questo riveste nell'ambito di una determinata situazione idrogeologica e a seconda delle condizioni d'impatto antropico e di utilizzo del territorio; SINTACS propone 5 stringhe di pesi.

Una volta quantificati i 7 parametri in una scala di valori da 1 a 10 in base a criteri predefiniti, grazie all'aiuto dei grafici proposti e una volta definita una o più stringhe di pesi appropriate, si può ricavare un indice di vulnerabilità ( $I_{SINTACS}$ ) che si ottiene dalla sommatoria di ciascun parametro ( $P$ ) moltiplicato per il rispettivo peso ( $W$ ):

$$I_{SINTACS} = \sum_{i=1}^7 P_i W_i = S W_S + I W_I + N W_N + T W_T + A W_A + C W_C + S W_S$$

Il valore così ottenuto, compreso tra 26 e 260, è definito "punteggio grezzo" (Fig. A) e va normalizzato mediante l'espressione

$$I_{SNO} = \frac{I_{SGR} - I_{S_{MIN}}}{I_{S_{MAX}} - I_{S_{MIN}}} \cdot 100$$



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

in cui  $IS_{NO}$  è l'indice normalizzato mentre  $IS_{MAX}$  e  $IS_{MIN}$  sono i valori massimo e minimo rispettivamente dell'Indice SINTACS grezzo, ossia 260 e 26. Da questa si ottiene un valore compreso tra 0 e 100 come si nota dalla figura B. L'intero intervallo di valori dell'Indice di vulnerabilità (grezzo e normalizzato) è stato suddiviso in 6 classi: Bb (bassissima), B (bassa), M (media), A (alta), E (elevata) ed Ee (elevatissima) in modo da poterle rappresentare cartograficamente in una forma comprensibile a tutti e che permetta una valutazione comparativa standardizzata tra zone diverse.

Inoltre la scelta di suddividere in 6 classi di vulnerabilità l'intero intervallo è stata dettata anche dalla necessità di poter confrontare i 6 gradi di vulnerabilità ottenuti con il Metodo-base GNDCI-CNR previsto dalla normativa (metodo di zonazione per aree omogenee) con altrettanti intervalli definiti dall'Indice SINTACS.

SINTACS prevede che la vulnerabilità venga definita per elementi areali di dimensioni compatibili con l'accuratezza e la distribuzione dei dati; in particolare la dimensione degli EFQ (Elementi Finiti Quadrati) può variare in funzione di tre fattori fondamentali:

- densità dei punti di rilevamento per l'unità di superficie;
- numero di informazioni ottenibili per ciascun punto;
- denominatore di scala alla quale si intende realizzare la carta finale.

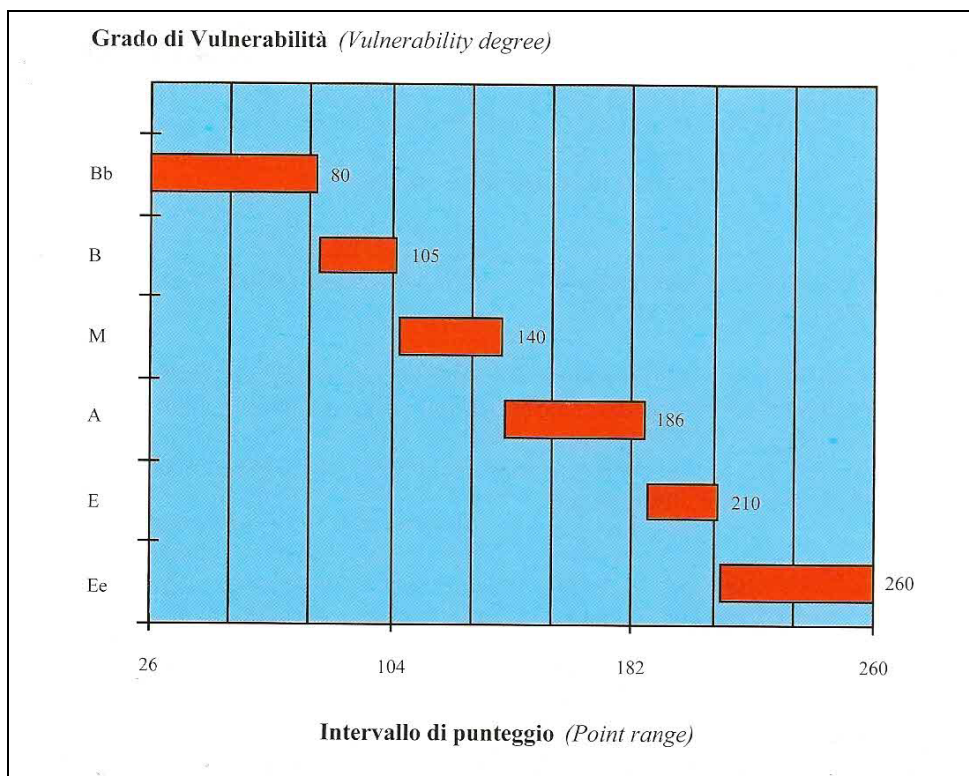


Fig. A . Intervalli/gradì di vulnerabilità intrinseca (punteggi grezzi).

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

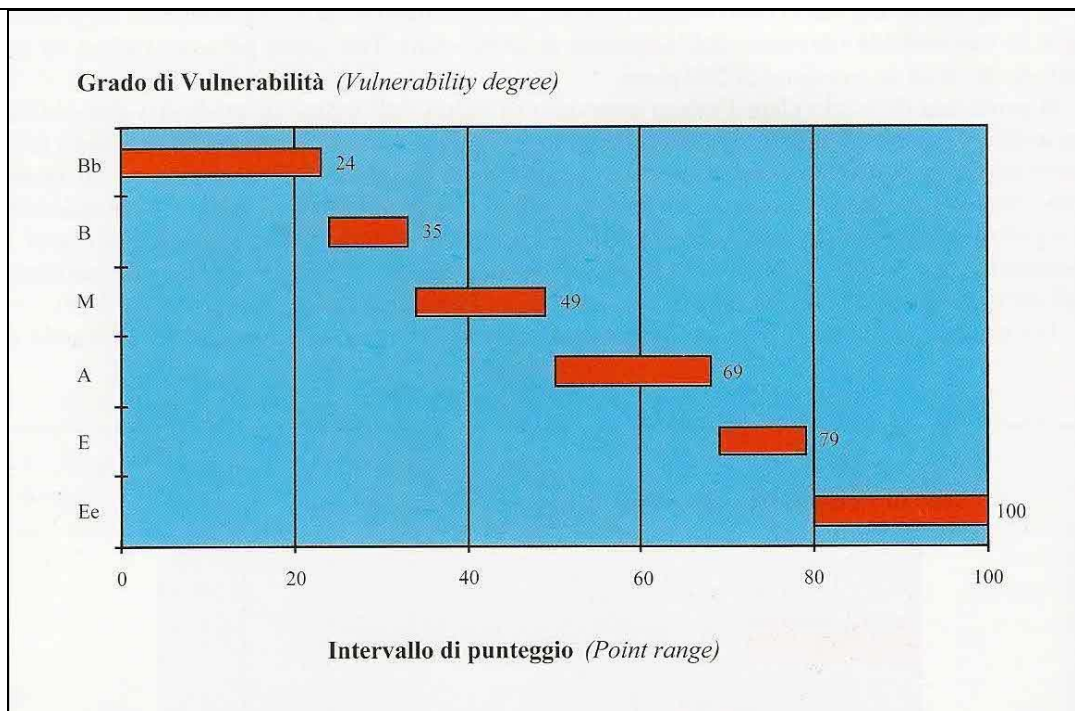


Fig. B Intervalli/gradì di vulnerabilità intrinseca (punteggi normalizzati).

## SOGGIACENZA

La soggiacenza è la profondità della superficie piezometrica (potenziometrica) misurata rispetto il piano campagna (Fig. C). La sua importanza nella valutazione della vulnerabilità è notevole infatti, a parità di condizioni idrogeologiche dell'insaturo, da essa dipende il tempo di transito di un inquinante idroveicolato dalla superficie all'acquifero e quindi la durata delle azioni di autodepurazione e attenuazione.

Pertanto, nel selezionare i dati relativi da utilizzare in SINTACS, è necessario considerare il valore minimo di soggiacenza registrato nell'anno idrologico corrispondente alla massima escursione del livello piezometrico dell'*acquifero di interesse*. Ciò al fine di porsi nella condizione più cautelativa possibile nella valutazione della vulnerabilità, il valore della quale è, in ogni caso, inversamente proporzionale al TOT (tempo di transito).

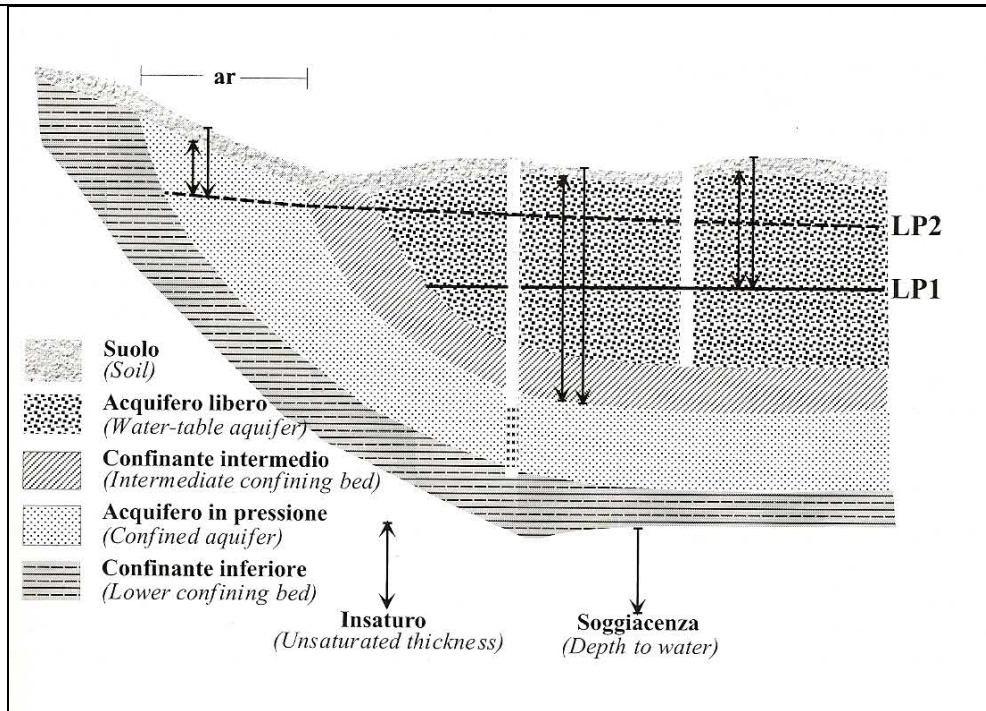


Fig C Identificazione della soggiacenza (so) e dello spessore insaturo (in) in caso di acquifero libero e di acquifero confinato. LP2=livello piezometrico dell'acquifero confinato; LP1=livello piezometrico dell'acquifero libero; ar=zona di ricarica attiva dell'acquifero confinato.

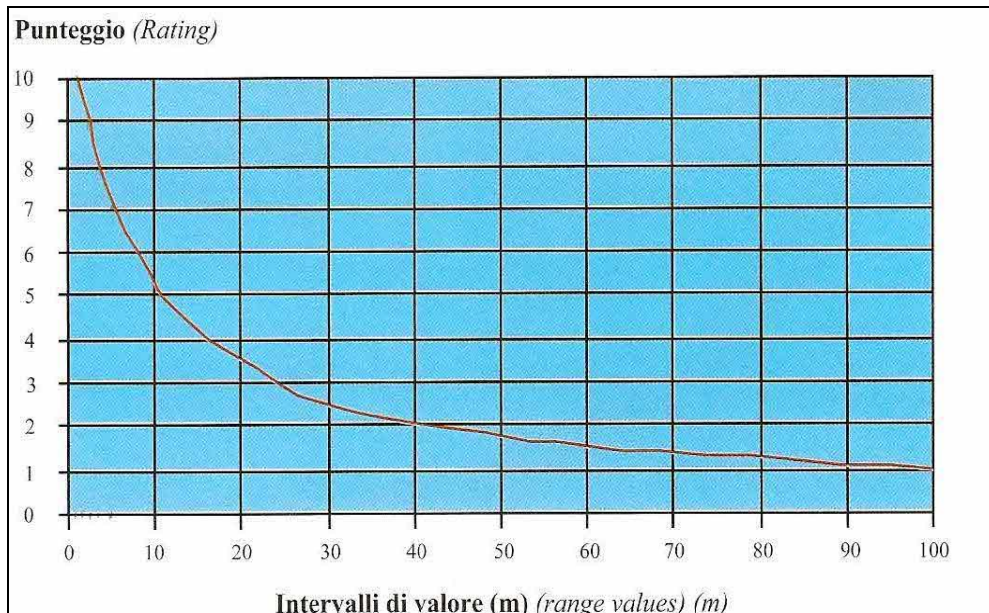


Fig. D Valori della Soggiacenza e relativi punteggi.

Il punteggio SINTACS relativo al parametro in discussione diminuisce all'aumentare della profondità, cioè con l'aumentare dello spessore dell'insaturo, assumendo valori compresi tra 10 e 1, come illustrato nel grafico di



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

figura D. Come si nota dal grafico la relazione inversa tra il punteggio SINTACS e la soggiacenza è di tipo iperbolico e per valori di soggiacenza superiori ai 60 m il punteggio tende asintoticamente a 1.

Nel caso di falde freatiche la soggiacenza viene valutata dalle misure puntuali eseguite sui punti d'acqua presenti nell'area di interesse scelti opportunamente in modo da avere una copertura di dati per quanto possibile omogenea e ben distribuita. Nel caso invece di acquiferi confinati la soggiacenza corrisponde sempre alla profondità del letto del confinante superiore, misurata da piano-campagna (Fig. C).

Nel caso in esame, essendo la profondità della falda compresa tra -1,8 m e -2,2 m dal p.c. è stato attribuito un punteggio pari a 9

### INFILTRAZIONE

Il parametro infiltrazione efficace assume particolare importanza nella valutazione della vulnerabilità; esso condiziona il trascinarsi in profondità degli inquinanti e la loro diluizione, inizialmente nell'insaturo e poi nella zona di saturazione.

Il parametro si calcola dalla piovosità efficace e dalle condizioni idrogeologiche superficiali che vengono conglobate nell'indice di infiltrazione  $\chi$ . Quest'ultimo viene determinato in base alla litologia superficiale (se affiorante o sotto scarsa copertura di suolo) o in base alle caratteristiche idrauliche del suolo (se questo è potente, ovvero pari o superiore al metro). Vengono quindi proposte due diverse vie di approccio alla valutazione del parametro SINTACS, nel caso di rocce nude o poco coperte e in quello di suolo potente.

Nel primo caso è necessario calcolare per ogni EFQ il valore delle precipitazioni efficaci medie annue Q:

$$Q = P - E_r \text{ (mm/a)}$$

dove P rappresentano le precipitazioni medie annue ricavate dalle serie storiche almeno ventennali, continue o ricostruite ed omogeneizzate mentre  $E_r$  rappresenta l'evapotraspirazione reale media annua, entrambi relazionati alla quota.

Il valore di Q così ottenuto viene moltiplicato per quello dell'indice  $\chi$  proprio del tipo di roccia (Fig. E) presente nell'EFQ:

$$I = Q \cdot \chi \text{ (mm/a)}$$

Nel caso in esame, in accordo con le valutazioni contenute nel PATI, è stato attribuito un punteggio pari a 5



INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

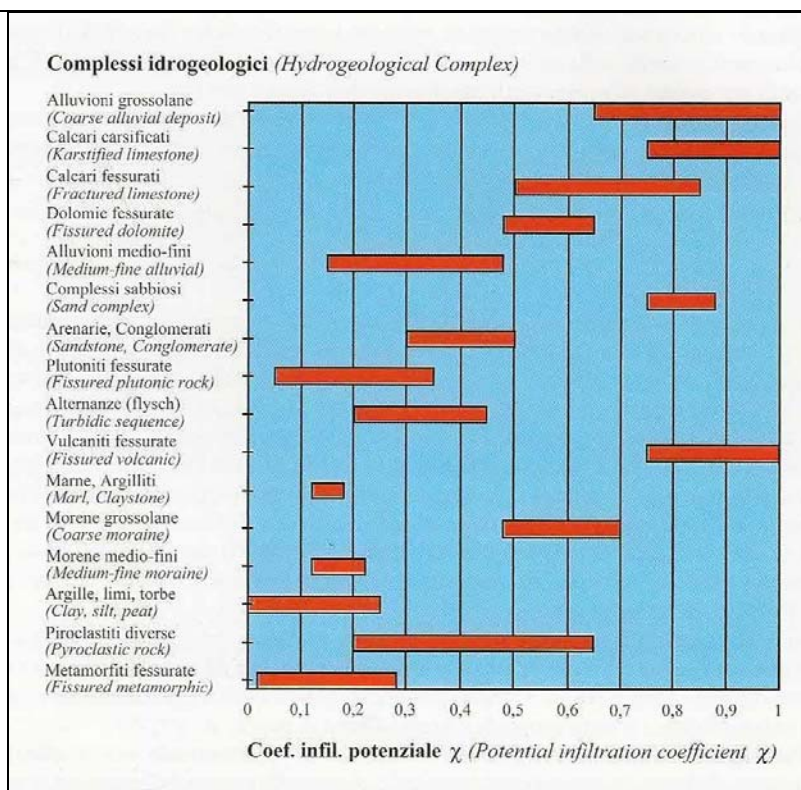


Fig. E Grafico per la valutazione del  $\chi$  nel caso di rocce affioranti o sotto scarsa copertura.

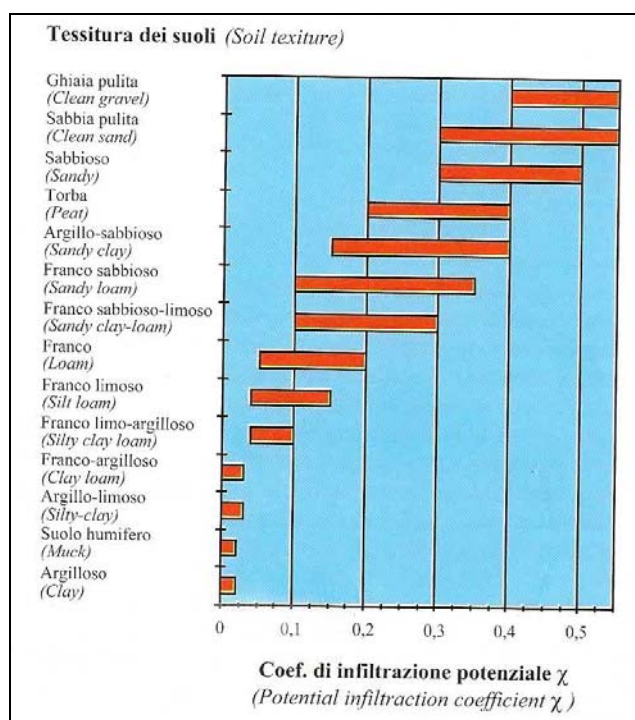


Fig. F Grafico per la valutazione del  $\chi$  nel caso di suoli spessi.



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

Nel caso invece di suolo potente viene usato il valore delle precipitazioni totali  $P$  per l'indice  $\chi$  che dipende dalla tessitura dei suoli (Fig. F):

$$I = P \cdot \chi \text{ (mm/a).}$$

Una volta ottenuto il valore del parametro  $I$ , si ricava il relativo punteggio dal diagramma di figura G dal quale si nota come SINTACS attribuisce il punteggio massimo all'intervallo di infiltrazione 250-300 mm/a, ma tende a diminuire per valori maggiori in quanto, a fronte di un incremento del trascinarsi in profondità di un eventuale inquinante, si tiene conto dei processi di diluizione che intervengono a mitigarne l'effetto.

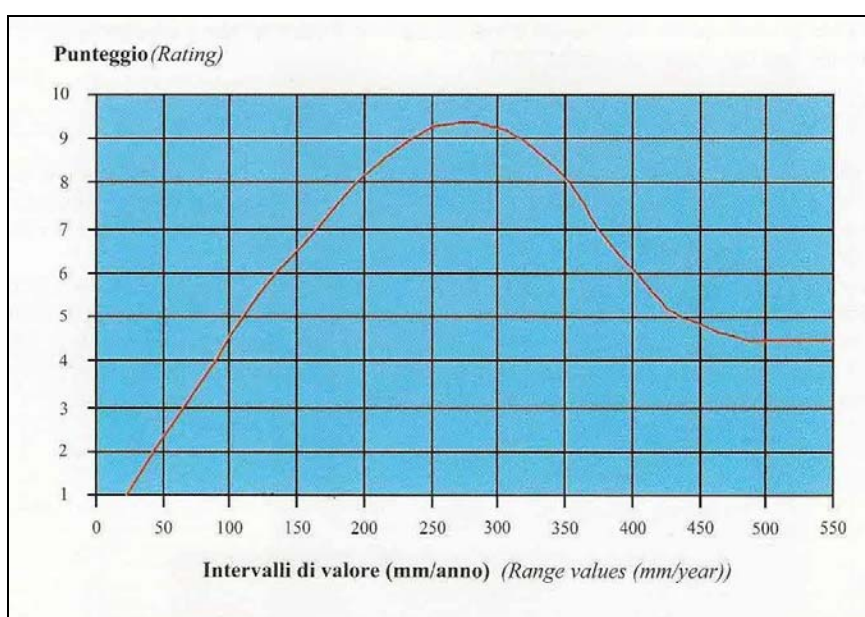


Fig. G Valori dell'infiltrazione e relativi punteggi.

### EFFETTO DI AUTODEPURAZIONE DEL NON SATURO

La zona insatura è la parte di sottosuolo compresa tra la base del suolo e la zona satura dell'acquifero (Fig. C) e in essa avvengono spostamenti prevalentemente verticali dell'acqua. Il suo spessore è evidentemente variabile, seguendo le fluttuazioni della superficie piezometrica, per un acquifero libero, mentre è fisso nel caso di un acquifero in pressione.

L'insaturo costituisce la seconda linea di difesa dell'acquifero (la prima è il suolo) nei confronti di un inquinante liquido o idroveicolato proveniente dalla superficie perché in esso si possono realizzare una serie di processi di attenuazione di tipo chimico e fisico come ad esempio processi di filtrazione e dispersione, biodegradazione, volatilizzazione e reazioni con i minerali componenti il mezzo (scambi cationici, reazioni acido-base, adsorbimento, ecc.).

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

I primi sono fenomeni essenzialmente meccanici e dipendono soprattutto da granulometria, uniformità, spessore e grado di diagenesi, cioè da quei fattori che determinano la lunghezza dei percorsi; gli altri sono dovuti alle caratteristiche chimiche del mezzo e quindi alla mineralogia delle rocce che lo compongono e alla potenza dello strato attraversato che determina un'azione più o meno efficace.

L'effetto di autodepurazione del non-saturo si valuta a partire dalle caratteristiche litologiche dell'insaturo stesso, attribuendo al litotipo in questione, attraverso la figura H, il punteggio che gli corrisponde. Quando l'insaturo è costituito da diversi litotipi, è necessario calcolare la media ponderale riferita allo spessore, data dal rapporto tra la sommatoria del prodotto del punteggio (P) di ogni singolo litotipo per il suo spessore (h) e la potenza totale del non-saturo:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n h_i * P_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

Dove l'acquifero è certamente confinato da uno o più livelli impermeabili, il valore del punteggio da attribuire all'azione mitigatrice dell'insaturo si assume pari a 1.

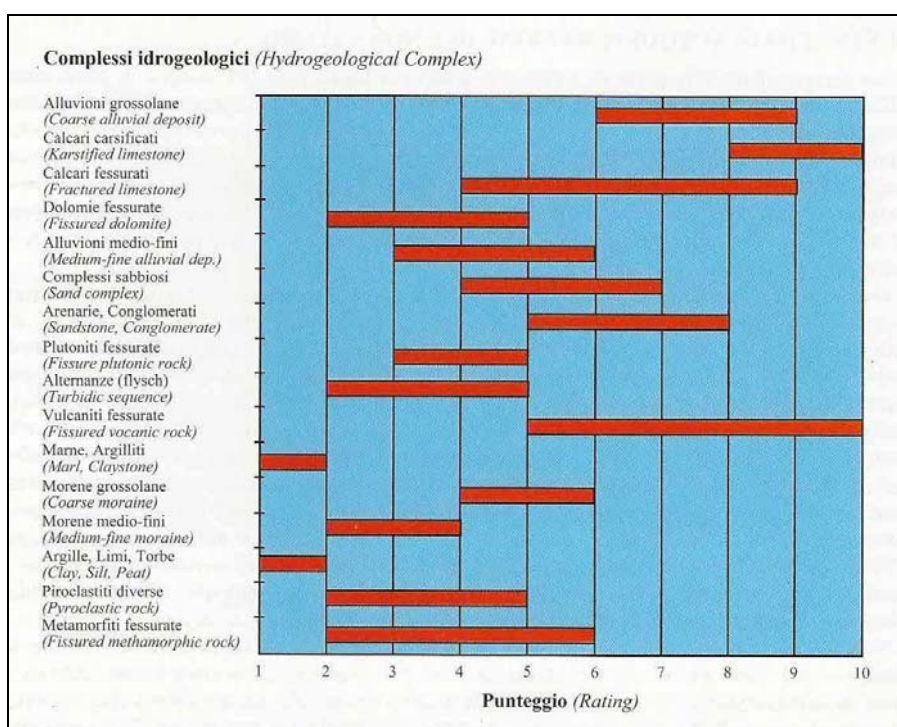


Fig. H Azione di mitigazione delle rocce componenti l'insaturo e relativi punteggi.

Nel caso in esame, essendo il non saturo costituito da limi ed argille, così come desunto dalle indagini di sito, è stato attribuito un punteggio pari a 2.

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

### TIPOLOGIA DELLA COPERTURA

La tipologia dei terreni di copertura e dei suoli riveste un ruolo della massima importanza nella mitigazione dell'impatto degli inquinanti. Il suolo è considerato come sottosistema aperto, trifase, accumulatore e trasformatore di energia e materia (Busoni et al., 1995) che si sviluppa per alterazione e trasformazione chimico-fisica e biologica dei litotipi del substrato e delle sostanze organiche che vi si accumulano. Esso costituisce la prima linea di difesa del sistema acquifero: è al suo interno che si esplicano importanti processi che nell'insieme costituiscono il potenziale di attenuazione del suolo per la cui valutazione è necessario prendere in considerazione due gruppi di parametri pedologici. Il primo gruppo comprende i parametri che controllano direttamente la situazione fisica reale ed i processi che la caratterizzano (assorbimento, filtrazione, capacità di drenaggio, grado di umidità, velocità di infiltrazione, ecc.):

- la granulometria;
- la tessitura;
- lo spessore effettivo;
- la massa volumica apparente (densità volumica o apparente);
- la porosità totale;
- la quantità d'acqua disponibile per la vegetazione;
- la conducibilità idraulica.

Il secondo gruppo comprende parametri che influiscono direttamente sul valore numerico del coefficiente  $K_d$  che misura il grado di adsorbimento di un composto chimico da parte del suolo:

- il pH;
- la CSC (capacità di scambio cationico);
- il contenuto di sostanza organica;
- il contenuto in argilla.

Su tali basi è stato preparato un diagramma con ascisse AL% e in ordinate SO% che correla direttamente il peso dei parametri con il punteggio da attribuire al fattore T di SINTACS come mostra la figura I

Nel caso in cui le uniche informazioni disponibili siano quelle riferite alle sole caratteristiche tessiturali dei suoli, il punteggio relativo al parametro tipologia della copertura si ricava attraverso la figura L proposta dal metodo, tenendo presente che laddove il suolo è costituito da più orizzonti è necessario calcolare la media pesata riferita allo spessore.

Nel caso in esame, essendo il suolo costituito da limi ed argille, così come desunto dalle indagini di sito, è stato attribuito un punteggio pari a 2.

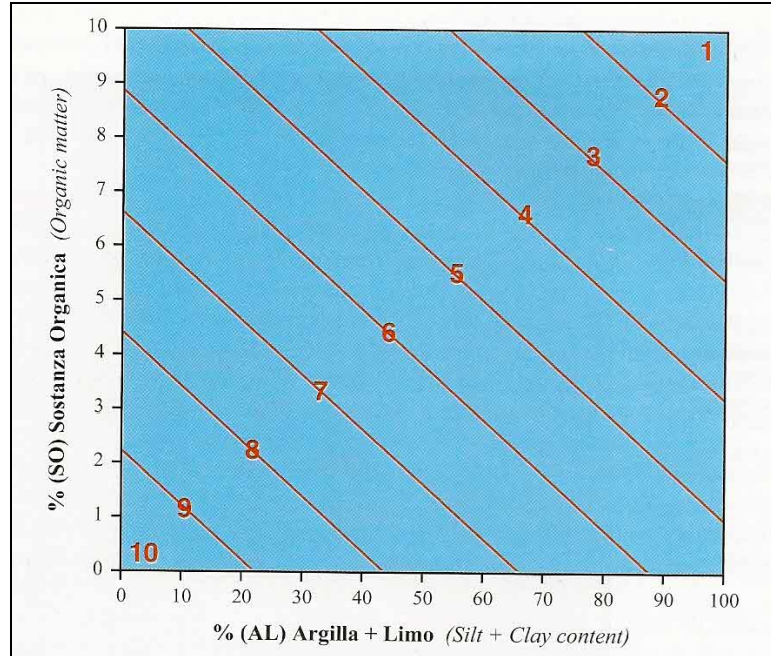


Fig. I Correlazione tra il contenuto in sostanza organica e la somma di limo e argilla dei suoli per la lettura diretta del punteggio del fattore Tipologia della Copertura.

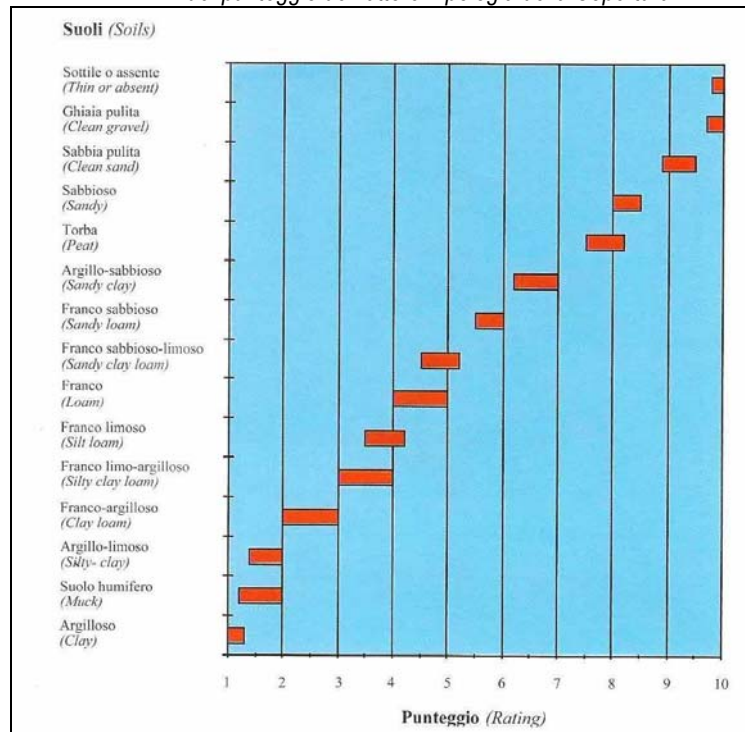


Fig. L. Caratteristiche tessiturali dei suoli e relativi punteggi per la valutazione dell'azione di mitigazione degli inquinanti.



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

### CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'ACQUIFERO

In tale contesto l'acquifero corrisponde alla zona di saturazione all'interno di un determinato complesso idrogeologico; tale concezione differisce da quella comunemente utilizzata che considera acquifero tutta la formazione idrogeologica (saturo e insaturo) nella quale fluisce acqua sotterranea. La tipologia dell'acquifero descrive i processi che avvengono al di sotto della superficie piezometrica quando un inquinante idroveicolato giunge a mescolarsi con l'acqua sotterranea dopo aver superato le due linee di difesa costituite dalla copertura e dall'insaturo, con abbattimento di una parte più o meno rilevante della sua concentrazione iniziale. Tali processi sono:

- la dispersione;
- la diluizione;
- l'assorbimento;
- la reattività chimica del mezzo.

La dispersione cinematica dipende essenzialmente dalla lunghezza e tortuosità dei percorsi che i filetti fluidi seguono nella zona satura. Nei mezzi porosi, essa è retta dalla granulometria e dal grado di compattazione, mentre nelle rocce fessurate tale funzione viene svolta dallo stato di fratturazione e/o di carsificazione.

La diluizione è collegata alla portata unitaria dell'acquifero, alla ricarica attiva, alla velocità effettiva di flusso.

L'assorbimento e la reattività chimica del mezzo dipendono fortemente dal tipo litologico e dal tipo di permeabilità dell'acquifero.

Sulla base dei dati disponibili una volta riconosciute le caratteristiche dei complessi idrogeologici si ricava il punteggio dal grafico proposto (Fig. M).

Nel caso in esame, essendo l'acquifero superficiale costituito da sedimenti medio-fini, così come desunto dalle indagini di sito, è stato attribuito un punteggio pari a 7.

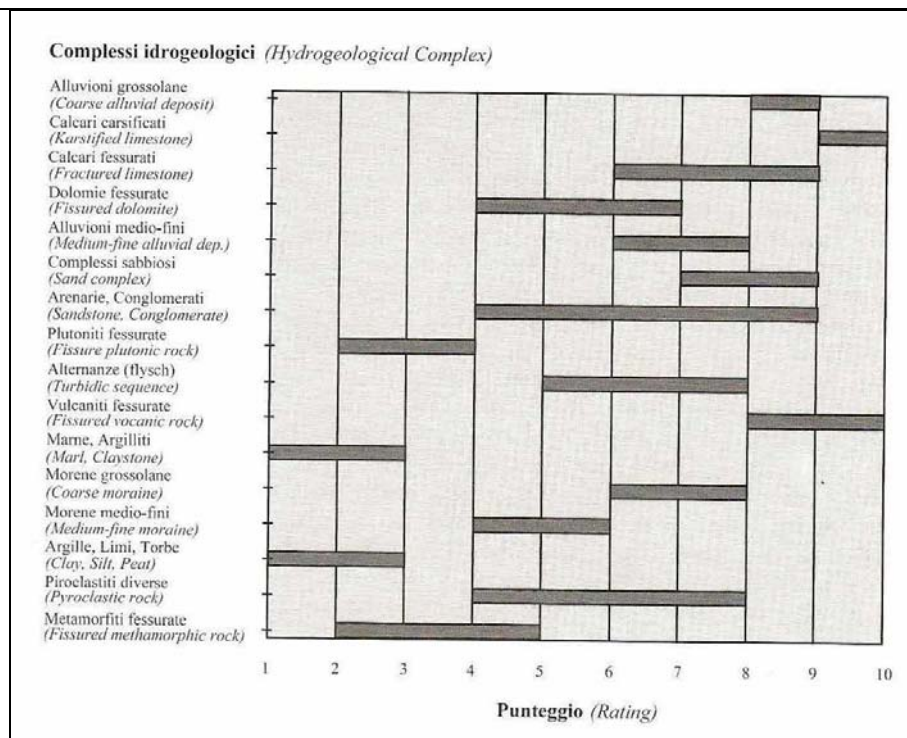


Fig. M Caratteristiche dei complessi rocciosi contenenti la zonosatura del sistema acquifero e relativi punteggi.

### CONDUCIBILITA' IDRAULICA DELL'ACQUIFERO

La conducibilità idraulica è la capacità di spostamento dell'acqua sotterranea nel mezzo saturo e, dunque, di un inquinante idroportato o con le stesse caratteristiche di densità dell'acqua sotterranea. A parità di altre condizioni (gradiente idraulico ed area della sezione di acquifero attraversata dalla falda perpendicolare al flusso) da questo parametro dipende la velocità di spostamento dell'acqua e la portata unitaria dell'acquifero e quindi la possibilità che l'inquinante raggiunga in poco tempo un punto di captazione.

In generale i dati dovrebbero essere ottenuti tramite prove di pompaggio in pozzo, che sono il metodo più affidabile per valutare con precisione questo parametro, ma presentano comunque non pochi problemi in quanto i dati che si ottengono non possono coprire vaste aree, fornendo solamente informazioni puntuali.

Una volta identificato il valore di conducibilità idraulica dell'acquifero si ricava il relativo punteggio attraverso il grafico di figura N. Qualora non siano disponibili i dati di conducibilità idraulica è possibile ricavarli indirettamente attraverso l'utilizzo del grafico di figura O offerto dal metodo SINTACS che riporta i principali tipi litologici di acquifero per intervalli di valori assoluti della conducibilità idraulica, unitamente ai caratteri discriminanti che permettono di effettuare una scelta più accurata spostandosi all'interno dell'intervallo indicato.



Nel caso in esame, essendo l'acquifero superficiale costituito da sedimenti sabbioso-limosi, così come desunto dalle indagini di sito, ed essendo stata valutata la conducibilità idraulica per via statistica (si rimanda alle tabelle di calcolo delle prove penetrometriche) è stato attribuito un punteggio cautelativo pari a 5.

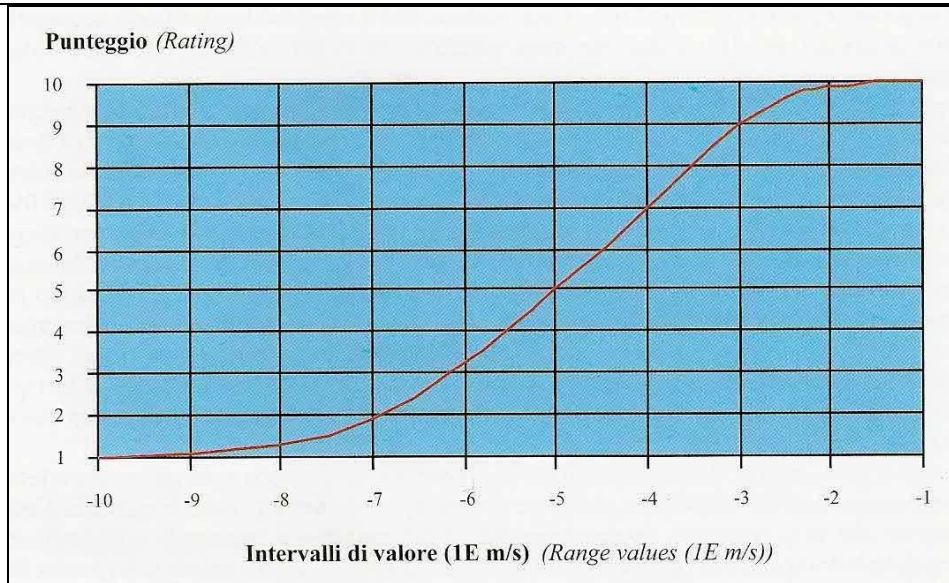


Fig. N Intervalli di valore della Conducibilità idraulica e relativi punteggi.

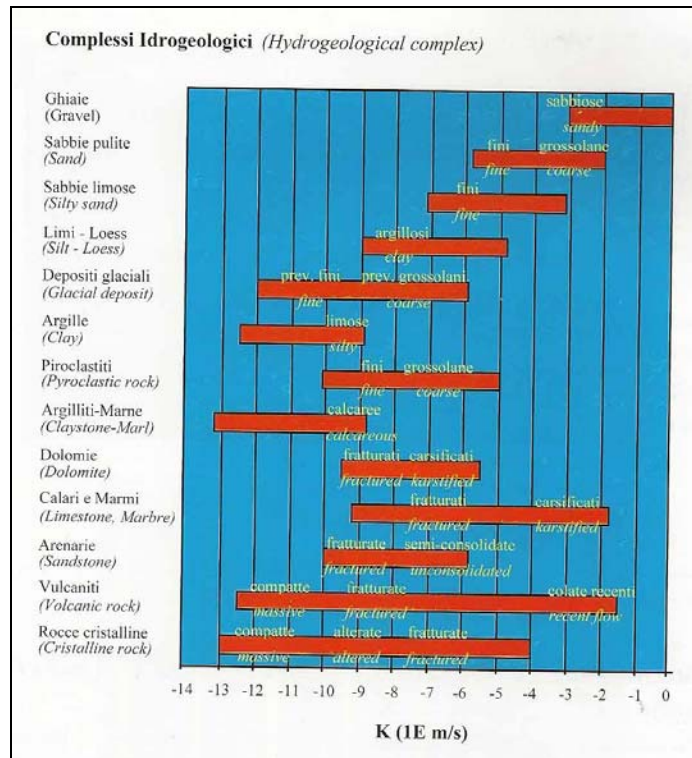


Fig. O Intervalli di conducibilità idraulica dei principali complessi acquiferi e relativi punteggi.

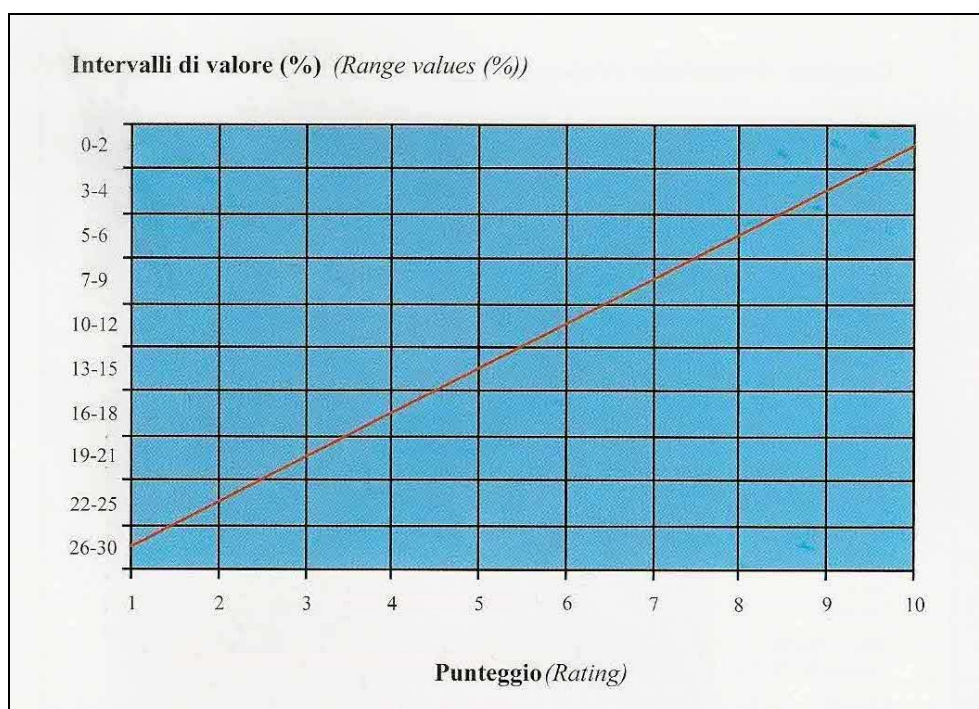


**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE**  
**DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

### ACCLIVITA' DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA

Tale parametro incide sulla vulnerabilità intrinseca perché da esso dipende la quantità d'acqua piovana che, a parità di precipitazione, è soggetta a ruscellamento e determina la velocità di spostamento di questa e di un eventuale inquinante fluido o idroveicolato. Quindi il metodo SINTACS attribuisce punteggi elevati alle celle con pendenza media molto blanda, là dove l'inquinante può spostarsi molto lentamente ed eventualmente ristagnare così da favorire l'infiltrazione nel sottosuolo. Operativamente per la determinazione del punteggio di tale parametro si deve fare riferimento al grafico di figura P in cui sono riportate le classi di acclività comprese tra 0-30% ed i relativi punteggi.



*Fig. P Classi di pendenza e punteggio relativo.*

Nel caso in esame, essendo l'acclività della superficie topografica attorno all'1% è stato attribuito un punteggio cautelativo pari a 9.



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

## DESCRIZIONE DELLE SITUAZIONI IDROGEOLOGICHE E DI IMPATTO

### Generalità

La carta dei pesi è stata concepita dal metodo SINTACS in modo da esaltare o ridurre i punteggi assegnati alle singole carte in base alla situazione idrogeologica e di impatto presente in ogni settore del territorio interessato. I moltiplicatori sono numeri interi che vanno da 1 a 5 e sono moltiplicati ad ogni parametro SINTACS in base alla stringa di pesi che rappresenta al meglio la situazione idrogeologica e di impatto per ogni cella. Il metodo prevede 5 situazioni di impatto: Impatto normale, Impatto rilevante, Drenaggio, Carsismo e Fessurato che vengono riportate in tabella 1 con la stringa di pesi relativa.

Parametro (Parameter)	I. normale (Normal I.)	I. rilevante (Severe I.)	Drenaggio (Seepage)	Carsismo (Karst)	Fessurato (Fissured)
S	5	5	4	2	3
I	4	5	4	5	3
N	5	4	4	1	3
T	3	5	2	3	4
A	3	3	5	5	4
C	3	2	5	5	5
S	3	2	2	5	4

Tab. 1. Stringhe di pesi moltiplicatori previste per SINTACS R5.

Le prime due situazioni servono a descrivere contesti a scarso gradiente topografico dove sussistano le condizioni per una intensiva antropizzazione. La terza situazione è stata studiata per le aree interessate da un notevole interscambio da corpi idrici superficiali a quelli sotterranei soggiacenti, indipendentemente dalla morfologia superficiale. La quarta descrive le situazioni improntate da fenomeni carsici importanti e la quinta infine descrive le situazioni idrogeologiche con presenza di rocce fessurate o con debole carsismo.

### Aree soggette ad Impatto normale

Questa stringa riunisce tutte quelle situazioni, collegate in genere ad aree a scarso gradiente topografico (pianura, pedemonte, pianalto, conche intramontane, ecc.) con insaturo composto prevalentemente da rocce a permeabilità matriciale, dove non sussistono particolari situazioni di impatto antropico e con utilizzo reale del

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

territorio contenuto o scarsamente trasformato. Si tratta di aree sterili, incolte o con colture spontanee o che, comunque, non richiedono uso di fitofarmaci, concimi chimici, se non eccezionalmente e/o in dosi modeste, né pratiche irrigue. A questo scenario fanno parte anche le zone ad agricoltura estensiva, a bassa resa e basso reddito, di tipo prevalentemente cerealicolo. In tali aree viene realizzato sovente l'allevamento brado, sia stagionale che stanziale. Gli insediamenti, anche se limitati, non possono essere inclusi in questo tipo di scenario.

La stringa esalta al massimo il peso relativo della soggiacenza e dell'insaturo, strettamente collegati all'effettiva penetrabilità del sistema da parte di un inquinante fluido, e in secondo luogo la ricarica attiva.

### *Aree soggette ad Impatto rilevante*

Questa linea di pesi serve a modellare situazioni territoriali che favoriscono impatti importanti da fonti diffuse di inquinamento potenziale. Si tratta di territori, con insaturo costituito in prevalenza da mezzi a permeabilità matriciale, morfologicamente adatti ad antropizzazione estensiva, con colture che prevedono abbondanti trattamenti con fitofarmaci, concimi chimici, applicazioni di fert-irrigazione, spargimento di liquami; aree a scarica incontrollata, lagoni, vasche di dispersione, oleodotti, collettori fognari, ecc.; aree industriali attive e dismesse, aree urbanizzate ed assimilabili. Inoltre anche la mancanza di un adeguato sistema fognario di alcuni centri urbani è da considerarsi come condizione di impatto particolarmente importante.

In queste condizioni è evidente che il sottosistema insaturo gioca un ruolo altamente preponderante, qualsiasi sia la tipologia dell'acquifero soggiacente e la sua conducibilità idraulica. La stringa è stata, dunque, strutturata in modo da esaltare notevolmente la funzione della soggiacenza e dell'insaturo combinati, ma anche quella fondamentale del suolo come primo e potente baluardo contro l'inquinamento chimico e batteriologico idroveicolato da fonti sia diffuse che puntuali. Notevole enfasi viene attribuita anche al parametro infiltrazione per tener conto delle pratiche irrigue che forniscono un potente vettore agli inquinanti sparsi e/o applicati sulla superficie del suolo; e delle perdite da strutture di accumulo o di condottamento di inquinanti (scariche, lagoni, serbatoi, sistemi fognari, oleodotti, ecc.)

### *Aree soggette a Drenaggio*

A questa stringa sono soggette le aree dove avviene un continuo o, comunque, frequente drenaggio da corpi idrici superficiali a quelli sotterranei soggiacenti. Questa linea di pesi è stata calibrata fondamentalmente sulla forte riduzione se non sull'annullamento della soggiacenza in corrispondenza dei punti (o delle zone) nei quali può sussistere un collegamento tra acquifero e reticolo drenante superficiale, sia naturale che artificiale. Tali zone devono comprendere, oltre alle parti direttamente connesse al suddetto reticolo, le aree abitualmente esondabili dai corsi d'acqua in regime di piena e le aree soggette ad esondazione frequente; le aree di irrigazione con

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
 UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)





STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
 DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
 ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
 AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.

grandi volumi d'acqua (irrigazione per sommersione e per scorrimento); le aree di affioramento continuo o periodico della superficie piezometrica libera (stagni, marcite, paludi). In tale stringa assume forte rilevanza il tipo di acquifero e la sua conducibilità idraulica, in modo da esaltare l'importanza di tempi di transito veloci e l'alta capacità di ingestione e di diluizione del corpo idrico sotterraneo mentre l'insaturo e i processi che in esso avvengono sono meno esaltati dai moltiplicatori. Inoltre il suolo gioca un ruolo secondario in questo scenario come pure l'acclività, per altro sempre molto limitata.

### *Aree Carsiche*

A questa linea di pesi sono soggette le zone dove sussistono condizioni di carsismo profondo e completo. Si tratta di aree estesamente carsificate in superficie ed in profondità, con collegamenti rapidissimi tra superficie e acquifero attraverso punti di perdita dei dreni superficiali, pozzi carsici, inghiottitoi, ecc. E' consigliabile applicare la relativa stringa anche alle aree a ruscellamento endoreico concentrico, tanto frequenti nei massicci carbonatici appenninici.

La stringa descrive tempi di transito (TOT) molto veloci: l'azione di mitigazione della soggiacenza combinata con l'insaturo è pressoché nulla poiché le acque superficiali si riversano nel sottosuolo percorrendo condotti anche molto profondi con velocità molto maggiori di quelle che caratterizzano i processi di infiltrazione normali; anche l'azione di attenuazione degli inquinanti prodotta generalmente dal suolo risulta quasi nulla. La massima enfasi viene attribuita, attraverso il valore dei moltiplicatori, all'infiltrazione efficace, che spesso corrisponde al totale delle precipitazioni efficaci, alle caratteristiche dell'acquifero, alla sua permeabilità e all'acclività.

### *Aree in rocce Fessurate*

Questa stringa deve essere applicata alle aree dove il sistema idrogeologico è costituito in prevalenza da rocce permeabili per fessurazione, non carsificate o con carsismo sviluppato solo in superficie, in assenza di condotti e pozzi collegati direttamente ad un sistema di cavità evoluto. Viene data massima importanza, in questa stringa, al parametro conducibilità, seguito da quelli relativi al tipo di acquifero, al suolo e all'acclività data la notevole influenza di questi ultimi due parametri combinati, sulla capacità di ingestione del sistema; minore importanza viene attribuita ai parametri soggiacenza, infiltrazione ed insaturo.

Nel caso in esame è stata attribuita la stringa DR (aree soggette a Drenaggio) la cui descrizione è consultabile nella pagina precedente



**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO**

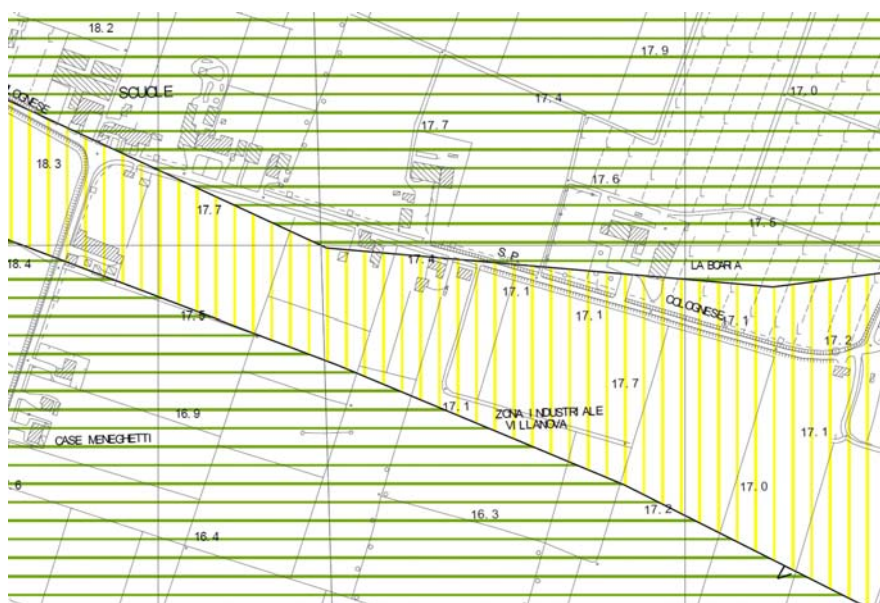
*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

### ANALISI DEI RISULTATI E CONFRONTO CON I RISULTATI PRESENTATI NELLA RELAZIONE DEL PATI

Rielaborando i dati del PATI per le zone di media Pianura sia considerando l'area in oggetto come "area soggetta a Drenaggio (DR)" sia come "area soggetta ad impatto rilevante (IR)" si evince che essa ricade in un range di vulnerabilità MEDIA (classe M).

DATI DI INPUT									VALORI CALCOLATI									
COORD	S	I	N	T	A	C	X	PESI	S1	I1	N1	T1	A1	C1	X1	SOMMA	CLASSE	
PATI	8	2	2	3	4	7	8	DR	32	8	8	6	20	35	16	42	M	
ESSE PL.	8	5	2	2	7	5	9	DR	32	20	8	4	35	25	18	49	M	

DATI DI INPUT									VALORI CALCOLATI									
COORD	S	I	N	T	A	C	X	PESI	S1	I1	N1	T1	A1	C1	X1	SOMMA	CLASSE	
PATI	8	2	2	3	4	7	8	IR	40	10	8	15	12	14	16	38	M	
ESSE PL.	8	5	2	2	7	5	9	IR	40	25	8	10	21	10	18	45	M	



Per tanto si può ragionevolmente riclassificare l'area in esame sulla base di dati analitici di sito, non risultando, dagli elaborati cartografici ufficiali, area a fragilità intrinseca elevata (area sondabile, a ristagno difficoltoso o soggetta ad inondazioni periodiche).

**DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO**  
DOMICILIO FISCALE via A. De Gasperi, 2 - 36045 LONIGO (VI)  
UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
Tel. 3382727007

Web: [www.sfgeologi.it](http://www.sfgeologi.it) mail: [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. MATTEO SCALZOTTO GEOLOGO

*INDAGINE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA RELATIVA ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA VERIFICA DI  
ASSOGGETABILITA' ALLA VIA (SCREENING)  
AI SENSI DELL'ART. 20 DEL D.LGS. 152/06 E S.M.I.*

## 6. CONCLUSIONI

La relazione eseguita ha messo in evidenza come l'area in cui si trova la ditta Esseemmeplast è caratterizzata dalla presenza di litotipi limoso-argillosi fino alla profondità variabile di 2-3 m con una falda superficiale posta a -1,6 m dal p.c..

L'analisi della vulnerabilità dell'acquifero con i nuovi dati a disposizione sul sito specifico dimostrano come l'area possa essere classificata come area a vulnerabilità media e non a vulnerabilità elevata. Questo è dovuto al fatto che il sito in esame è caratterizzato superficialmente (fino alla profondità di 2-3 m dal p.c.) da depositi limoso-argillosi e non da depositi sabbiosi come evidenziato nel PATI.

Poiché l'area su cui sorge l'attività si presenta completamente pavimentata non ci sarà nessun scarico diretto sul suolo. Le acque meteoriche che dilavano i piazzali esterni verranno trattate con vasche di prima pioggia e lo scarico avverrà sullo scolo posto sullo spigolo di SE, in cui si è verificata la presenza di litotipi superficiali argillosi che proteggono la falda freatica sotterranea posta a -1,6 m dal p.c..

L'impatto sulla matrice acque sotterranee è da ritenersi pertanto poco significativo.