

REGIONE TOSCANA
Provincia di Siena



**RELAZIONE GEOLOGICA CON CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI
SITO DI SUPPORTO AL PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI UN INVASO AD
USO IRRIGUO SITUATO IN LOCALITA' "PODERE CASATO" NEL COMUNE
DI MONTALCINO (SI)**



Committente: Azienda Agricola Donatella Cinelli Colombini

Sarteano, 06.11.2023

Dott. Geol. Francesco Russotto

INDICE			
1.0	Premessa	Pag.	3
2.0	Ubicazione e dati identificativi dell'area	Pag.	7
3.0	Inquadramento geomorfologico e geologico	Pag.	9
4.0	Inquadramento idrogeologico e idraulico	Pag.	17
5.0	Elementi di pericolosità geologica e idraulica	Pag.	21
6.0	Indagini in sito	Pag.	27
7.0	Verifica di stabilità degli scavi	Pag.	28
8.0	Considerazioni finali	Pag.	30
FIGURE ed ALLEGATI			
Fig.1	Carta del Vincolo Idrogeologico	scala	10.000
Fig.2	Planimetria e Piano di Posizione Indagini	scala	adattata
Fig.3	Carta Corografica	scala	1:10.000
Fig.4	Mappa Catastale	scala	1:2.000
Fig.5	Carta Geomorfologica da P.S. Comunale	scala	1:10.000
Fig.6	Carta dissesti geomorfologici PAI Ombrone	scala	1:10.000
Fig.7	Inventario Fenomeni franosi IFFI	scala	adattata
Fig.8	Carta Geologica DB Regione Toscana	scala	1:10.000
Fig.9	Carta della Permeabilità PTCP 2010	scala	1:10.000
Fig.10	Carta della Sensibilità degli Acquiferi PTCP 2010	scala	1:10.000
Fig.11	Carta del Reticolo Idrografico Regione Toscana	scala	adattata
Fig.12	Carta della Pericolosità Geologica da P.S. Comunale	scala	1:10.000
Fig.13	Carta della Pericolosità Geologia PAI Ombrone	scala	1:10.000
Fig.14	Carta della Pericolosità Idraulica P.S. Comunale	scala	1:10.000
Fig.15	Carta della Pericolosità Idraulica PGRA Ombrone	scala	1:10.000
Allegato 1	Tavola 1: Planimetria e piano di posizione delle indagini	scala	varie
	Tavola 2: Sezioni litotecniche	scala	1:350
Allegato 2	Schede elaborazione prove penetrometriche CPT		
Allegato 3	Verifica di stabilità degli scavi		

1.0 – PREMESSA

Su incarico della Sig.ra Donatella Cinelli Colombini, titolare della omonima Azienda Agricola con sede in località “Podere Casato” in comune di Montalcino (SI), si è provveduto ad effettuare un’indagine a carattere geologico-geotecnico a supporto del progetto di ampliamento di un esistente invaso ad uso irriguo situato nella stessa località.

L’invaso, allo stato attuale, ha dimensioni in pianta di metri 32.0*54.0, una profondità di 3.5 metri ed una capacità di accumulo dell’ordine di circa 4000 mc; il progetto di ampliamento prevede di portare la capacità di accumulo ad almeno 6000 mc.

Realizzato nell’anno 2003 e successivamente ampliato fino alle dimensioni attuali, risulta totalmente in scavo ed alimentato dalle acque meteoriche raccolte dall’impluvio che drena i versanti collinari posto a NE. Detto impluvio, sebbene non costituisca un effettivo corso d’acqua, risulta censito al reticolo regionale con identificativo n.TS22169 (L.R. 79/2012 agg. con DCR 103/2022).

Attualmente la capacità di accumulo dell’invaso risulta notevolmente ridotta a causa dell’interramento dovuto a significative quantità di materiale asportato per dilavamento dei terreni di monte che si è poi riversato e depositato all’interno dello stesso.

Il progetto prevede di realizzare l’ampliamento solo mediante operazioni di scavo e sarà localizzato sul pendio posto ad Ovest dell’invaso esistente.

Si evidenzia che l’invaso attuale, compreso l’ampliamento in oggetto, ricadono in area sottoposta a vincolo idrogeologico (Fig.1).

L’indagine è stata approntata facendo riferimento alle seguenti normative regolanti la materia:

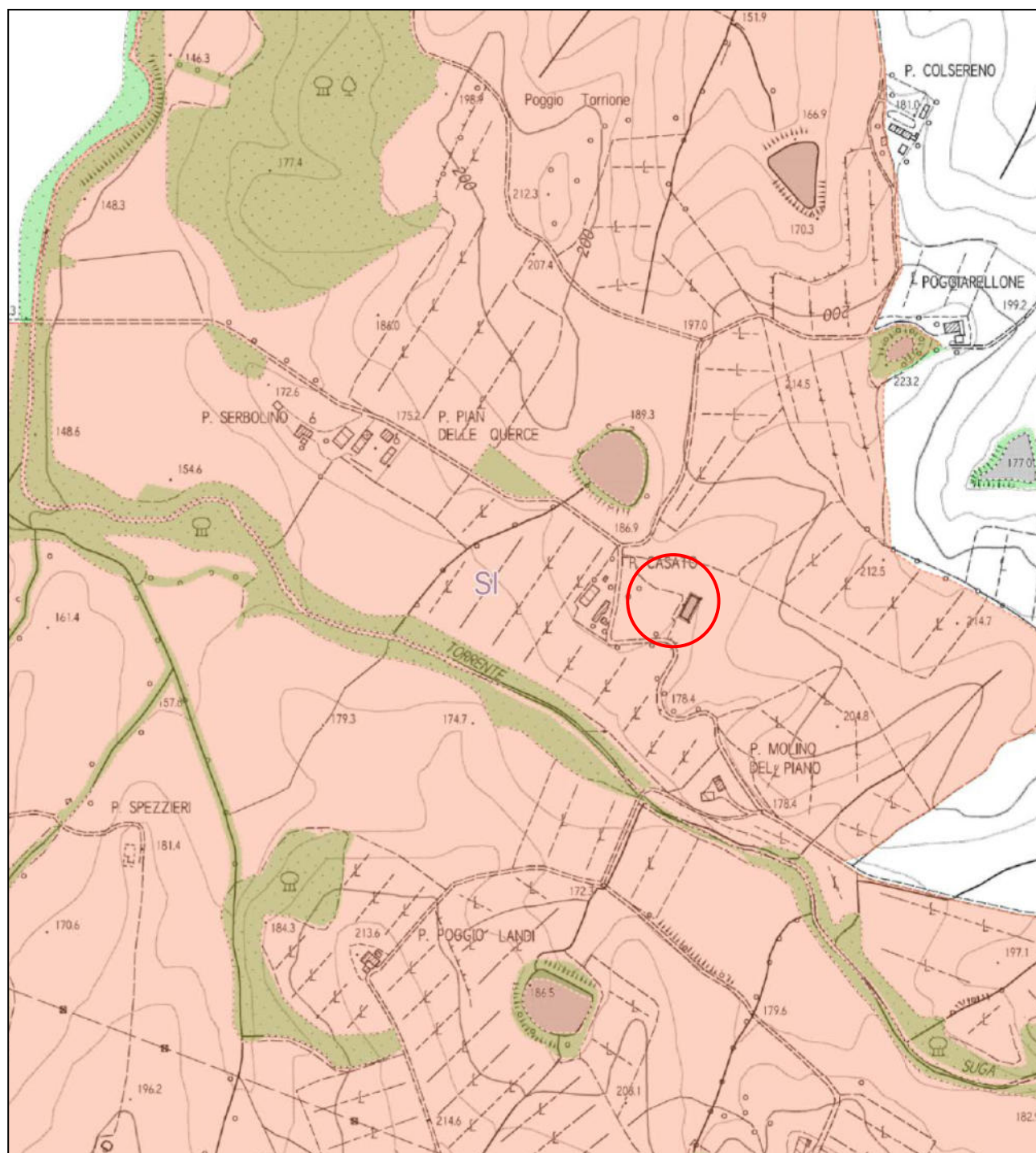
- ***L.R. n.64 del 05.11.2009 (Disciplina delle funzioni amministrative in materia di progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta e dei relativi bacini di accumulo),***
- ***D.P.G.R. n.18/R del 25.02.2010 e s.m. (Regolamento di attuazione dell’articolo 14 della legge regionale 5 novembre 2009, n. 64 (Disciplina delle funzioni amministrative in materia di progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta e dei relativi bacini di accumulo),***
- ***R.D.L. n.3267/23 vincolo idrogeologico (Regolamentato dalla L.R.T. n.10 del 19/02/1979, dalla L.R. n.39 del 21/03/2000 e relativo Regolamento di Attuazione)***
- ***L.R. n.39/2000 e s.m. (Legge Forestale della Toscana),***
- ***Regolamento Forestale 48/R-2003 e sue modificazioni ed integrazioni.***

L'assenza di arginature esistenti ed in progetto e la modesta inclinazione del pendio verso valle (pendenza media del 6-7% circa tra l'attuale quota dell'argine e la quota della sottostante strada comunale distante circa 50.0 metri), consentono di andare in deroga all'applicazione della disciplina di Legge che, all'art.1 comma 5.a della sopra citata L.R. n.64 del 05.11.2009, recita: *“Sono altresì esclusi dalla disciplina di cui alla presente legge: a) gli impianti il cui bacino di accumulo è ricavato mediante semplice escavazione dal piano di campagna e che risultano sprovvisti di rilevato o di altra struttura di ritenuta, ad eccezione dei casi in cui tali impianti sono situati in prossimità di pendii, scarpate, ovvero di particolari conformazioni del terreno che determinano la formazione di un corpo terroso assimilabile ad un struttura di ritenuta”*.

Alla luce di quanto sopra per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sito sono state approntate le seguenti indagini:

- n.3 prove penetrometriche continue di tipo statico aventi lo scopo di definire l'assetto litologico-stratigrafico di zona, la caratterizzazione geotecnica dei terreni e l'eventuale presenza di falda acquifera nel sottosuolo.

L'ubicazione delle indagini viene indicata sulla seguente Fig.2 e sulla Tav.1 riportata in Allegato 1.




CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO


scala 1:10000

Regio Decreto 3267/1923 (Fonte Amministrazioni Provinciali)

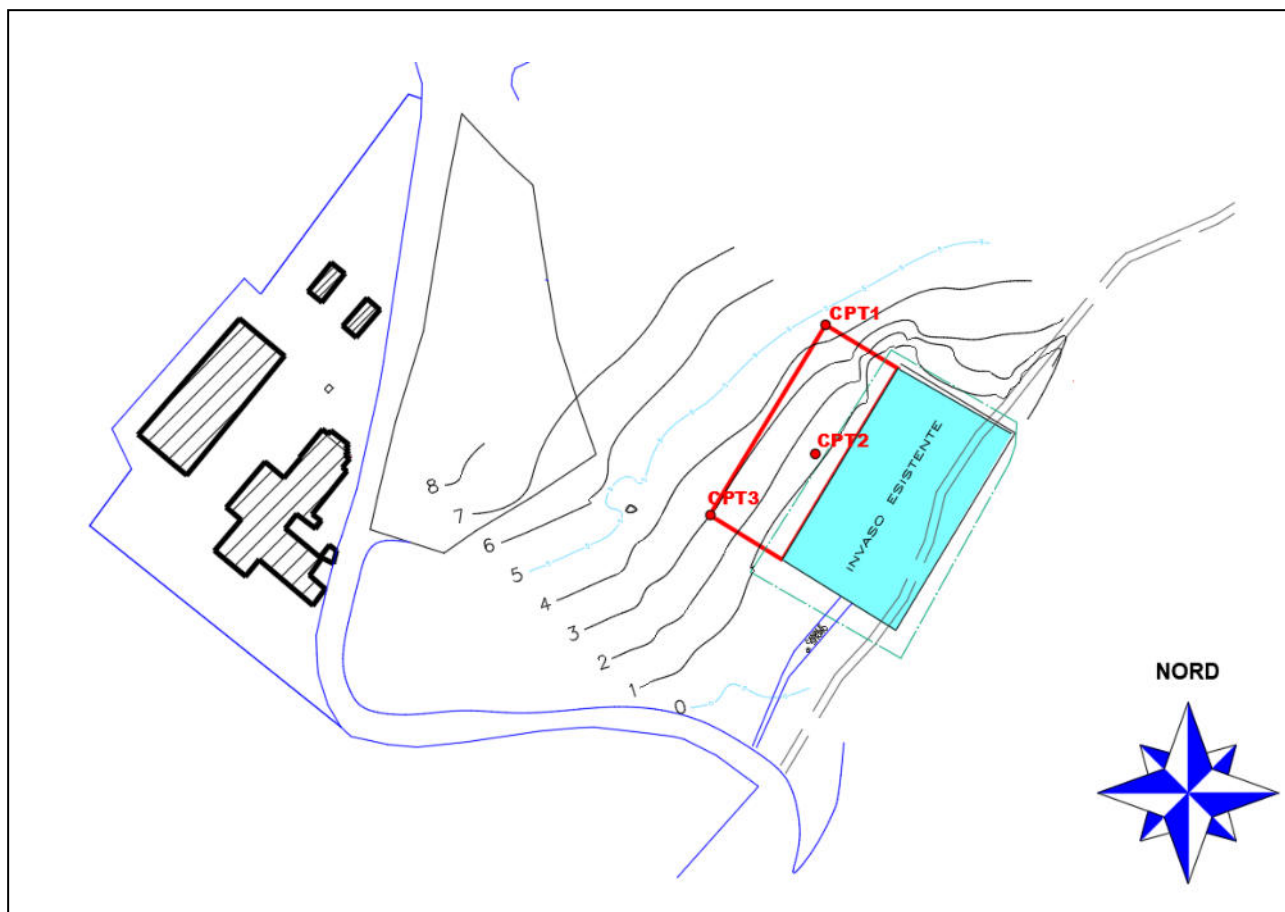
 R.D. n.3267/1923

Aree boscate (Fonte Uso del suolo 2016_RT)

 Zone boscate; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;
Strade in aree boscate

 Area di indagine

- Figura 1 -



PLANIMETRIA GENERALE E PIANO DI POSIZIONE DELLE INDAGINI

Scala adattata alla pagina

- **CPT** Ubicazione delle prove penetrometriche
- Recinzione dell'invaso esistente
- Quote relative da rilievo strumentale
- Possibile ampliamento dell'invaso
- Area di indagine


- Figura 2 -

2.0 - UBICAZIONE E DATI IDENTIFICATIVI DELL'AREA

L'area in esame, sotto l'aspetto cartografico, è individuata allo stralcio di Tavoleta IGM **"Buonconvento"** III° N.O. (scala 1:25.000) riferita al **Foglio n.121** della Cartografia ufficiale d'Italia ed in scala di maggiore dettaglio si inserisce all'interno della Sezione n.308100 (scala 1:10.000) della Carta Tecnica Regionale della Regione Toscana (Fig.3).



CARTA COROGRAFICA – scala 1:10.000
Sezione n.308100 CTR – Regione Toscana

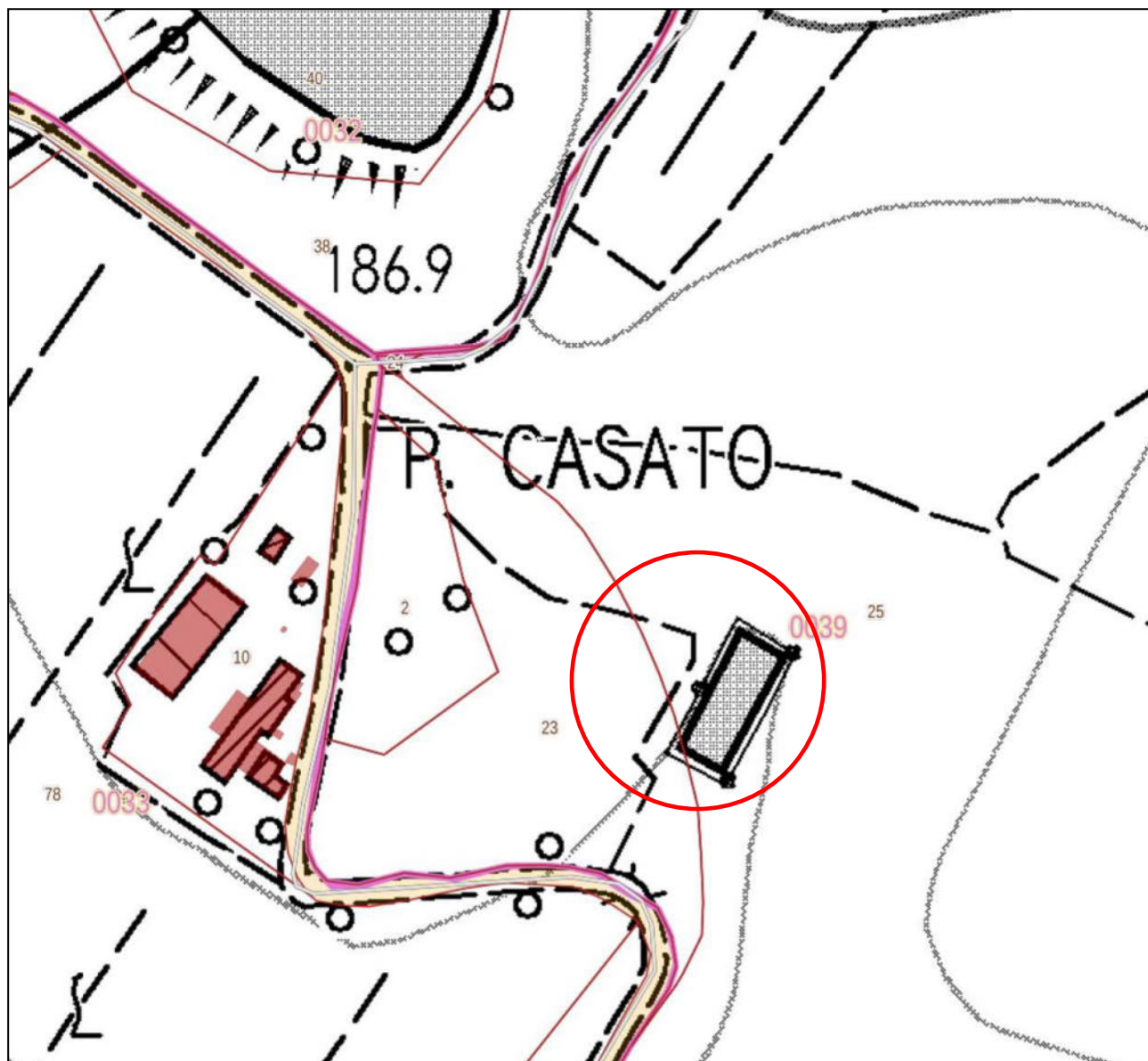
 Area di indagine

- Figura 3 -

Questa, posta in località “Podere Casato”, è raggiungibile percorrendo la S.P. n.45 del Brunello fino al km.5+285 per poi proseguire sulla S. Comunale dell’Abbadia per km.3+100 ed è individuata dalle seguenti coordinate geografiche medie:


Latitudine: 43.08849N -- Longitudine: 11.46586E

Sotto l’aspetto catastale l’intervento andrà ad interessare le Particelle nn.23 e 25 appartenenti al Foglio n.39 del N.C.T. del comune di Montalcino (Fig.4).



MAPPA CATASTALE – scala 1:2.000

Particelle nn.23-25 – Foglio n.39 – Catasto Terreni del Comune di Montalcino (SI)

 Area di Indagine

- Figura 4 -

3.0 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

La porzione di territorio entro cui andrà ad inserirsi l'intervento di ampliamento dell'esistente invaso è compresa tra le quote assolute di 180-185 metri slm e costituisce un pendio moderatamente acclive in direzione SE con pendenza media dell'ordine del 10% pari ad un'inclinazione di circa 6°.

Detto pendio, alla base del quale insiste l'esistente invaso, non presenta forme di degrado superficiale legate al divagare delle acque di ruscellamento superficiale né sono presenti elementi morfogenetici che indichino condizioni di instabilità in atto o potenziale; tale condizione di stabilità morfologica è peraltro confermata dalle carte geomorfologiche di supporto ai vari piani di assetto territoriale redatti sia a livello comunale: Piano Strutturale (Fig.5) che sovra-comunale: Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Ombrone (Fig.6), Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia IFFI-ISPRA (Fig.7), i quali, rispetto all'area di diretto interesse, non individuano elementi cui attribuire condizioni di instabilità. Il sopralluogo, a monte dell'esistente invaso, ha invece rilevato forme di degrado lungo il solco di impluvio che raccoglie le acque meteoriche drenate dal bacino le quali, dotate di una certa energia, specialmente in concomitanza con precipitazioni particolarmente intense, tendono ad incidere ed allargare il solco con erosione e trasporto di materiale verso l'invaso stesso (da qui l'attuale situazione di parziale interramento).

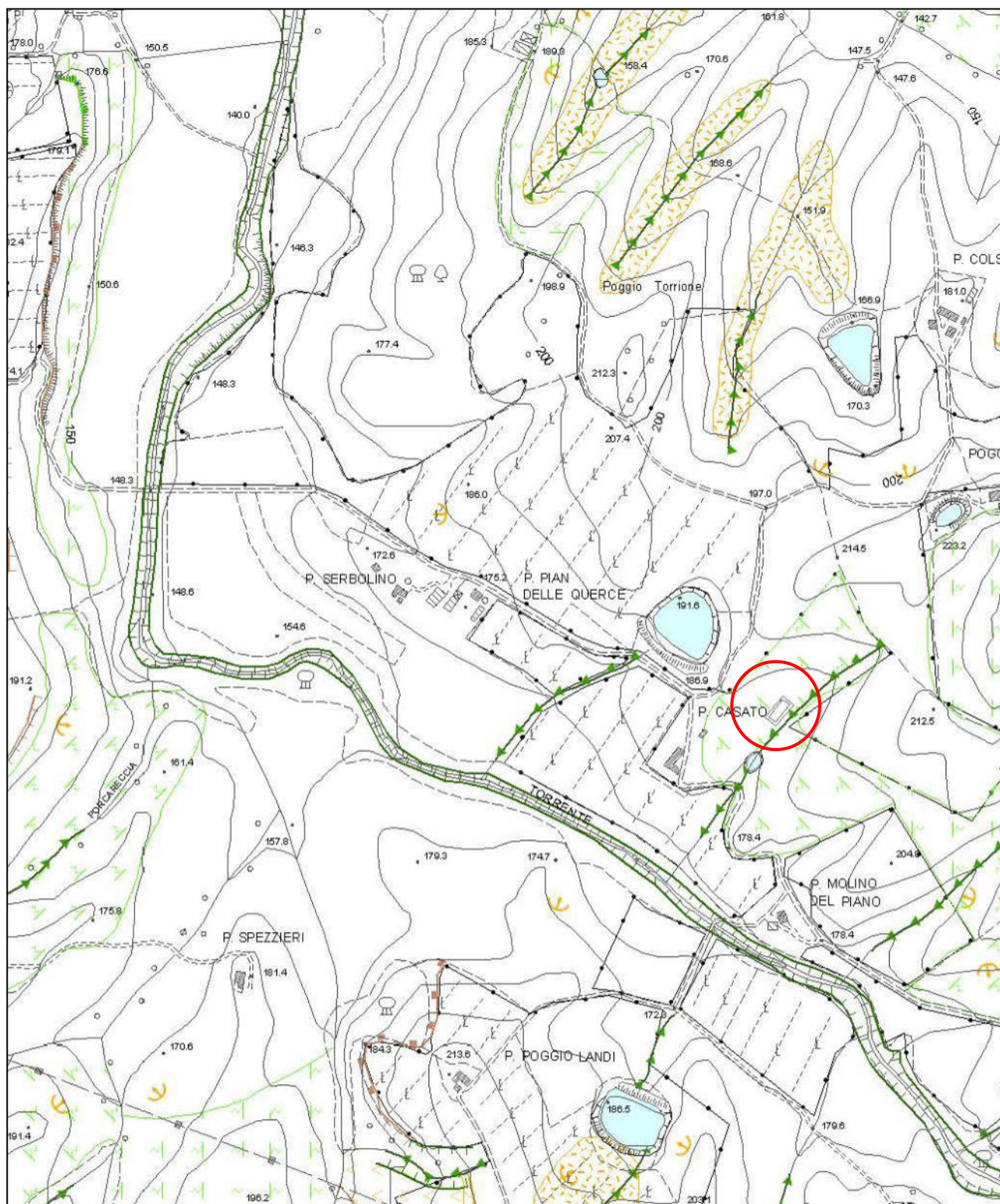
Sotto l'aspetto geologico (Fig.8) il territorio comunale di Montalcino ricade nel complesso sistema della Toscana meridionale; il rilievo su cui è edificato il nucleo dell'abitato fa parte della porzione settentrionale della Dorsale dell'Amiata che, in questa zona, delimita ad occidente il Bacino Neogenico di Siena. Esso costituisce anche la prosecuzione della struttura "positiva" conosciuta come Montagnola Senese che, più a Nord, compone la parte centrale della Dorsale Medio-Toscana.

Lungo la dorsale Murlo-Montalcino affiorano, in prevalenza, terreni appartenenti alla "Unità alloctona di Santa Fiora" (Cretaceo superiore) di origine ligure e toscana. L'insieme dei terreni di Dominio Ligure costituisce arealmente il substrato su cui si impostano i sedimenti neogenici che sono il risultato della deposizione continentale e marina conseguente alla fase distensiva iniziata nel Miocene medio. La deposizione miocenica è essenzialmente continentale (fluvio-lacustre), la deposizione pliocenica è marina e, in zona, è rappresentata principalmente da sedimenti di tipo argilloso (FAA).

Nell'area di studio e su un vasto intorno affiorano esclusivamente terreni di natura argillosa di origine marina (Pliocene) che danno luogo ad un paesaggio blandamente ondulato, con ampi dossi e versanti poco acclivi. Trattasi di argille ed argille


siltose, solo localmente marnose, di colore grigio-azzurro o nocciola, in genere di aspetto massiccio, talvolta con intercalazioni di orizzonti centimetrici di sabbie argillose scarsamente cementate; lo spessore di questa formazione varia molto da zona a zona e può raggiungere spessori anche di alcune centinaia di metri.

Nelle aree di fondovalle e lungo il reticolo idrografico le formazioni plioceniche sono sormontate da depositi continentali olocenici di origine alluvionale ed eluvio-colluviale. I depositi alluvionali recenti sono legati a fenomeni di erosione delle formazioni sottostanti e pertanto risultano costituiti da alternanze di litotipi a granulometria variabile quali livelli limo-sabbiosi o limo-argillosi, intervallati a strati con ciottoli e ghiaia, senza evidenziare una regolarità nei passaggi sia in senso verticale che orizzontale; i depositi eluvio-colluviali sono rappresentati invece da coperture limose e sabbiose dovute a fenomeni di alterazione in sito o alla deposizione di materiale che ha subito trasporto limitato ad opera delle acque di ruscellamento o per gravità. Lo spessore varia in base alla morfologia del substrato e può raggiungere lo spessore di alcuni metri.

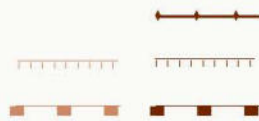


CARTA GEOMORFOLOGICA – scala 1:10.000

Piano Strutturale Comune di Montalcino (SI) – Tavola QCG3_4

 Area di indagine

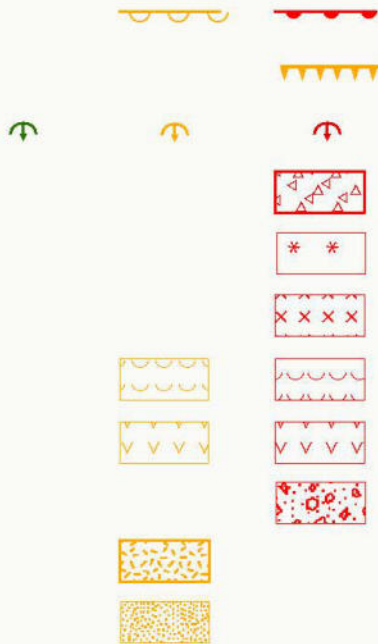
- Figura 5 -

LEGENDA**Forme strutturali****Inattivo****Quiescente****Attivo**

Cresta

Orlo di scarpata strutturale con altezza minore di 10 m

Orlo di scarpata strutturale con altezza maggiore di 10 m

Forme, processi e depositi gravitativi di versante**Inattivo****Quiescente****Attivo**

Orlo di scarpata di frana

Orlo di scarpata di degradazione

Frana non cartografabile

Corpo di frana per crollo o ribaltamento

Franosità diffusa

Soliflusso e aree a franosità diffusa non cartografabile singolarmente

Corpo di frana per colamento

Corpo di frana per scorrimento

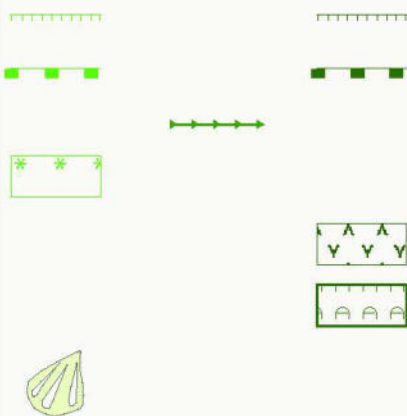
Ravaneti

Principali accumuli di materiale di riporto con scarse caratteristiche geotecniche

Detrito di versante

Zona 1 - area in dissesto (riferita all'area caratterizzata da fenomeni attivi ricadenti nel contesto dei centri urbani, degli ambiti potenzialmente interessati da previsioni insediative e infrastrutturali e delle aree con particolari problematiche di dissesto attivo che interessino elementi rilevanti esposti a rischio)

Zona 2 - area di influenza (riferita all'area di possibile evoluzione del dissesto ricadenti nel contesto dei centri urbani, degli ambiti potenzialmente interessati da previsioni insediative e infrastrutturali e delle aree con particolari problematiche di dissesto attivo che interessino elementi rilevanti esposti a rischio))

Forme, processi e depositi per acque correnti superficiali**Inattivo****Quiescente****Attivo**

Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo minore di 10 m

Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo maggiore di 10 m

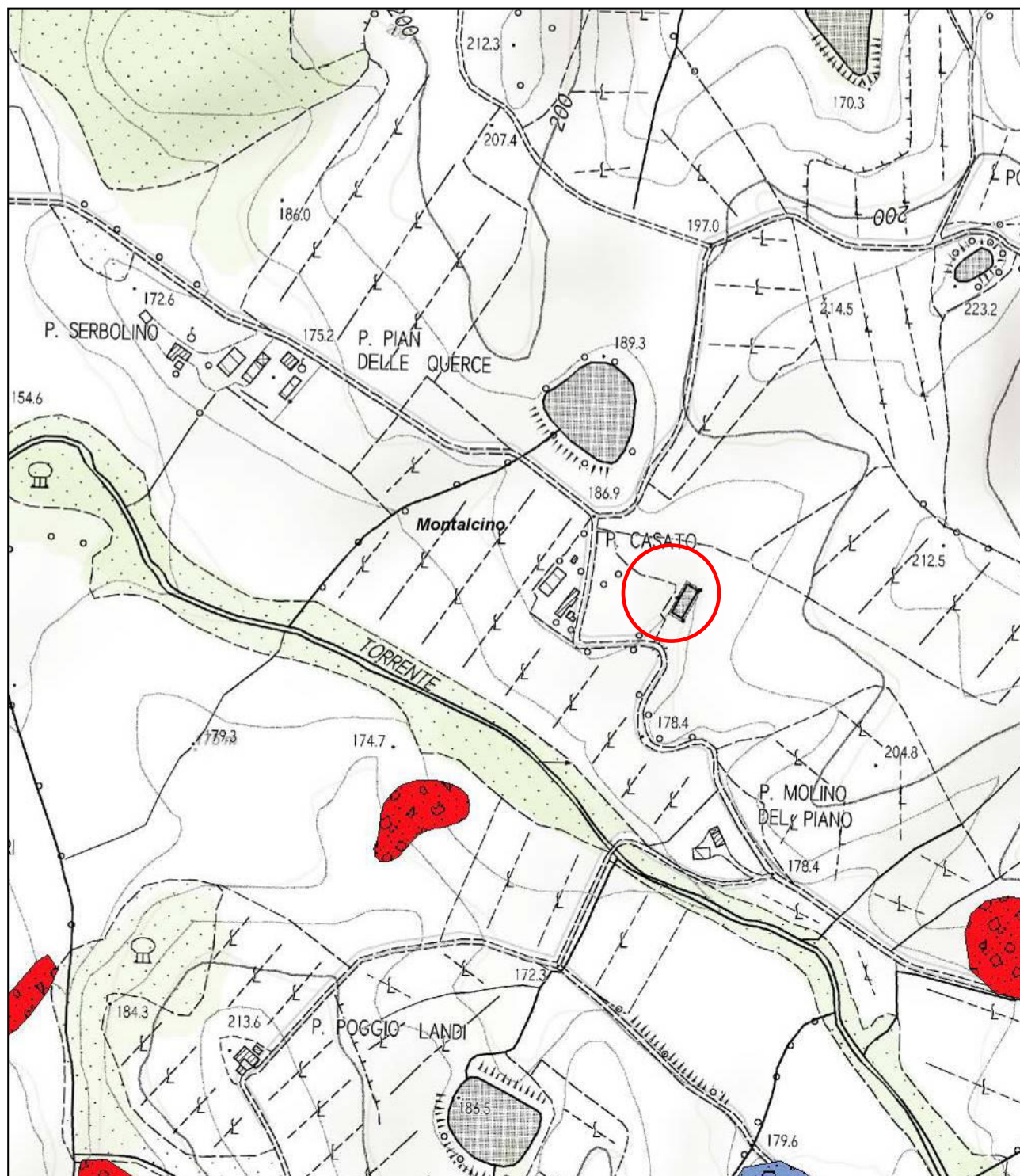
Solco di erosione concentrata

Area soggette ad erosione superficiale

Area a calanchi





Area a biancane


Conoide alluvionale



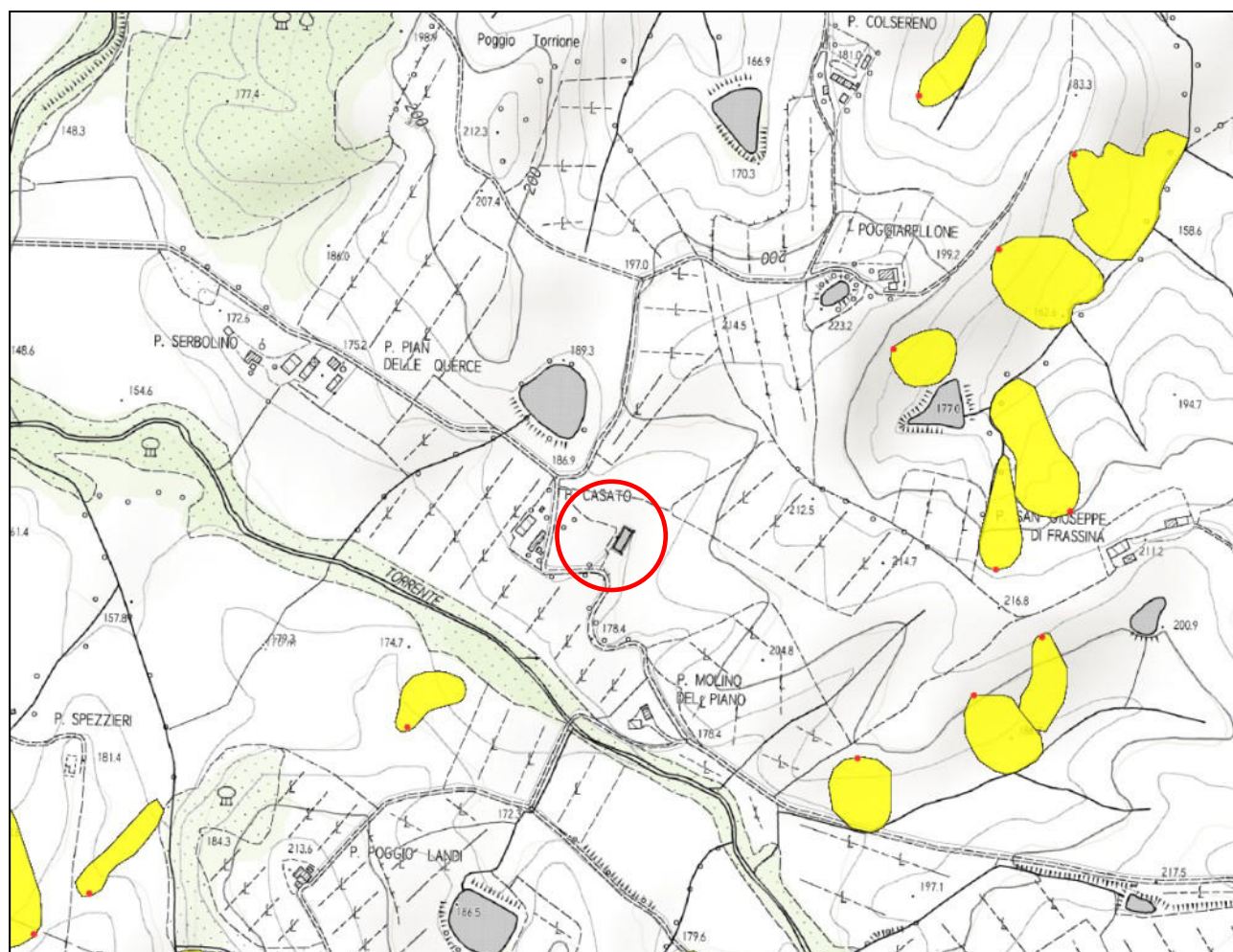
CARTA DISSESTI GEOMORFOLOGICI – scala 1:10.000

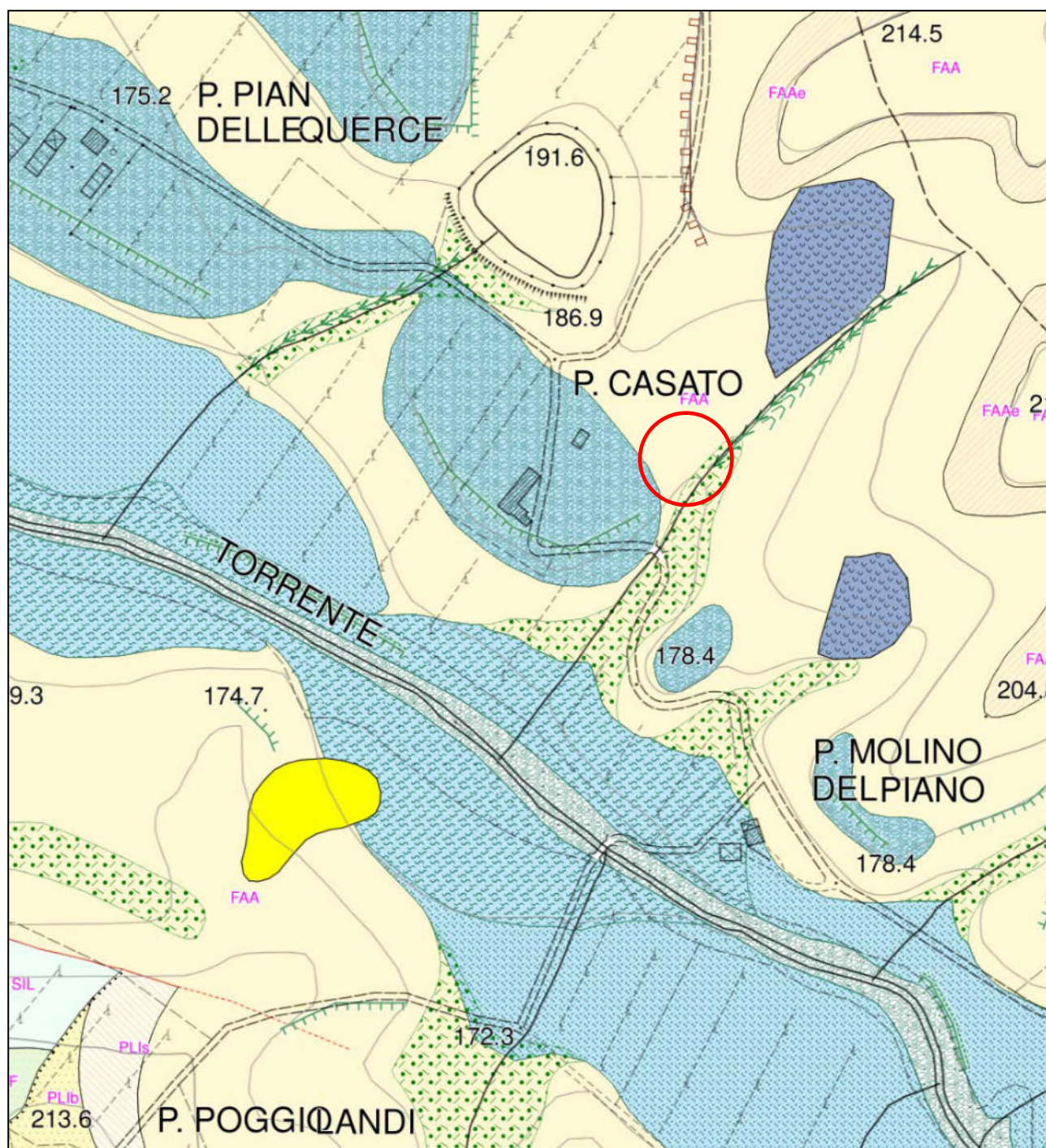
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - PAI Ombrone -

-  S3 - Frane di scivolamento e colata lenta - attive
-  S2 - Frane di scivolamento e colata lenta - inattive potenzialmente instabili
-  S1 - Frane di scivolamento e colata lenta - inattive stabilizzate
-  C3 - Frane di crollo - attive

 Area di indagine


- Figura 6 -





CARTA GEOLOGICA – scala 1:5.000






Regione Toscana DB Geologico-Geomorfologico

 Area di Indagine

- Figura 8 -

Legenda


FL - Forme Lineari

-  Vallecchia fondo piatto
-  Solco erosivo di ruscellamento concentrato (gully erosion)
-  Orlo di scarpata di erosione - altezza indeterminata
-  Orlo di scarpata di erosione fluviale - altezza < 10 metri
-  Orlo di scarpata di erosione selettiva o strutturale-altezza indeterminata






FR_StudiGeom - Frane_StudiGeomFI-PO-GR-PI-SI-LI

-  Quiescente - Colamento (velocita' indeterminata)






FI - Frane IFFI

-  Scivolamento rotazionale/traslato

DS - Depositi Superficiali

-  Deposito alluvionale Attivo Ghiaie
-  Deposito alluvionale Inattivo Ghiaie
-  Deposito alluvionale Inattivo Sabbie limose, miscela di sabbia e limo. Frazione fine abbondante (SM)
-  Deposito alluvionale Inattivo Limi inorganici
-  Deposito eluvio-colluviale

Limite geologico

-  contatto stratigrafico e/o litologico - certo
-  contatto stratigrafico e/o litologico - fittizio
-  contatto stratigrafico inconforme - certo
-  faglia - certo
-  faglia - incerto

Unita geologica areale

-  PLIs - Sabbie e arenarie gialle. ZANCLEANO - PIACENZIANO
-  FAA - Argille azzurre ZANCLEANO - PIACENZIANO
-  FAAe - Argille azzurre: Sabbie risedimentate ZANCLEANO - PIACENZIANO
-  PLIb - Conglomerati marini poligenici ZANCLEANO - PIACENZIANO
-  SIL - Formazione di Sillano CRETACICO SUPERIORE - PALEOCENE
-  PTF - Pietraforte CRETACICO SUPERIORE

4.0 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

La formazione pliocenica affiorante sull'area di interesse, compreso un ampio intorno, è costituita da depositi argillosi di origine marina che, per loro genesi e successivi processi di alterazione e consolidamento, conferiscono all'insieme condizioni di permeabilità primaria per porosità molto bassa (Fig.9). Al contrario i depositi alluvionali e eluvio-colluviali recenti sovrastanti le argille, che si rinvencono nelle aree morfologicamente depresse ed in prossimità dei corsi d'acqua, possiedono una buona permeabilità primaria e possono essere sede di eventuali falde acquifere sebbene sempre di modesta entità.

Le indagini eseguite in questa fase progettuale hanno comunque escluso che sull'area di diretto interesse siano presenti falde poste a profondità tale da interferire con quanto in progetto.

La natura litologica dei terreni affioranti e l'inesistenza di falde acquifere significative tali da essere ritenute strategiche e pertanto da preservare, hanno permesso di inquadrare l'area in un contesto di bassa vulnerabilità dell'acquifero per quanto attiene le zone interessate dall'affioramento dei terreni argillosi e media vulnerabilità in corrispondenza degli affioramenti alluvionali ed eluvio-colluviali più permeabili (Fig.10).

L'invaso esistente ed il futuro ampliamento, per quanto potuto accertare, insistono esclusivamente su terreni di natura argillosa.

Sotto l'aspetto idrografico l'area di interesse rientra all'interno di un contesto morfologico tipicamente collinare costituito dall'alternanza di ampi dossi tondeggianti intervallati ad impluvi più o meno accentuati. L'intero territorio è costituito da terreni destinati all'agricoltura ed alla viticoltura e presentano buone condizioni di regimazione idraulica.

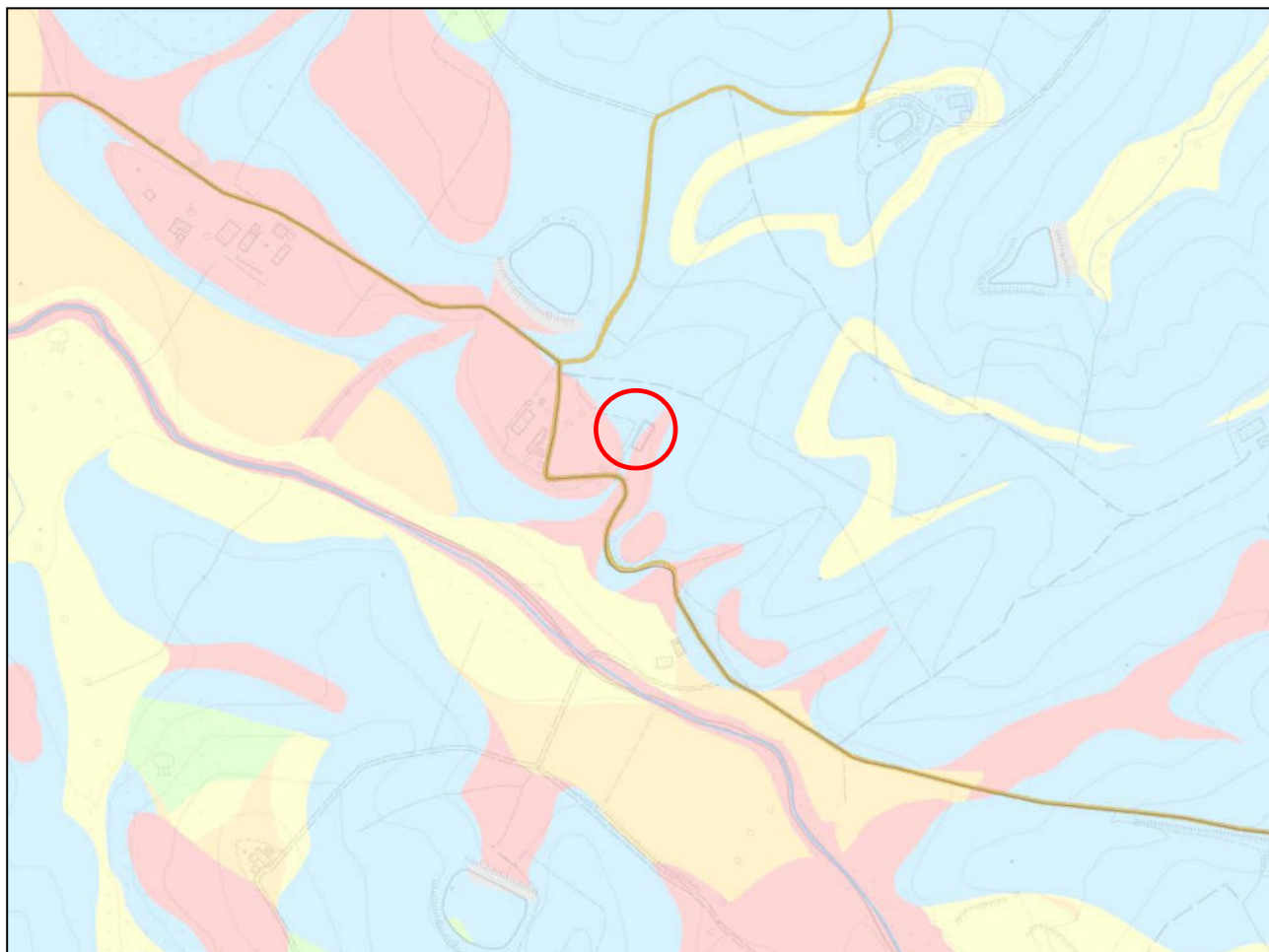
L'invaso viene alimentato da un fosso campestre, comunque facente parte del reticolo idrografico regionale (Fig.11), che raccoglie e drena le acque di pioggia cadenti all'interno di un locale bacino idrografico delle dimensioni di circa 0.12 kmq. il quale, in base della piovosità media annuale pari a 800-850 mm, è capace di garantire un accumulo utile di almeno 20000-25000 mc/anno.

Il fosso campestre solca l'impluvio secondo una prevalente direzione NE-SO per una lunghezza complessiva di circa 520 metri per poi immettersi, nel fondovalle, nel Torrente Suga che costituisce il collettore principale di zona.

Circa a metà del fosso campestre insiste l'esistente invaso che capta la totalità delle acque provenienti da monte e, tramite l'opera di sfioro e troppo pieno, restituisce le

acque in eccesso al tratto di valle.

L'ampliamento previsto in progetto si svilupperà lungo il lato occidentale dell'esistente invaso, su terreni esterni al contesto demaniale, avrà dimensioni in pianta di circa 20.0*52.0 metri e profondità pari a 3.5 metri e permetterà un aumento di risorsa idrica disponibile pari a circa 2000-2500 mc; ad opera finita la risorsa idrica accumulata si attesterà intorno ai 6000-6500 mc.



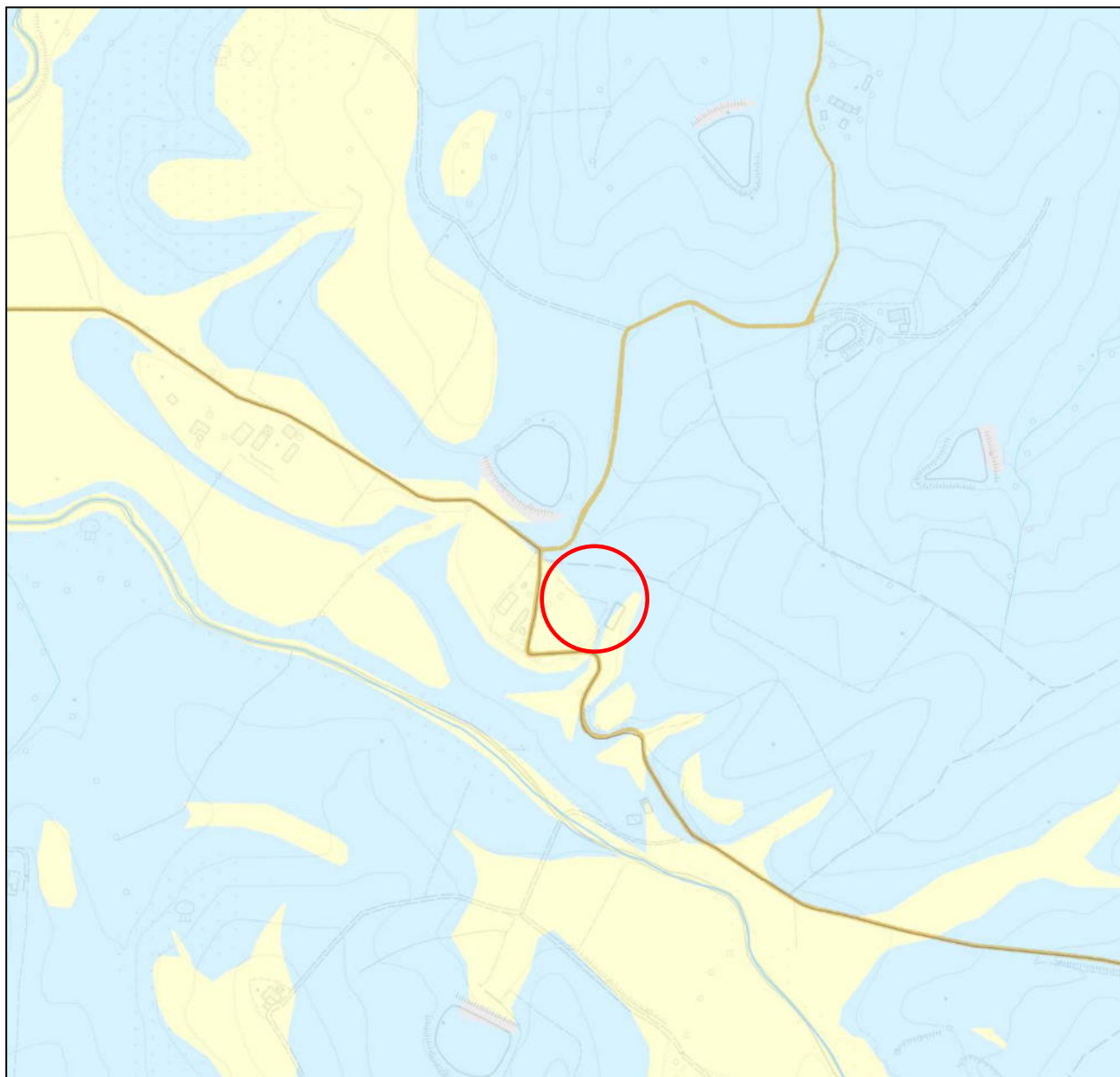
CARTA DELLA PERMEABILITA' – scala 1:10.000





Carta QCIG08 PTCP 2010 – Provincia di Siena


- Classe e grado di permeabilità: 1
Molto Elevato
- Classe e grado di permeabilità: 2a
Elevato
- Classe e grado di permeabilità: 2b
Buono
- Classe e grado di permeabilità: 3a
Medio
- Classe e grado di permeabilità: 3b
Basso
- Classe e grado di permeabilità: 4
Molto Basso
- Classe e grado di permeabilità: N.C.
Non Classificabile

Area di indagine

- Figura 9 -

**CARTA DELLA SENSIBILITA' DEGLI ACQUIFERI – scala 1:10.000***Carta STIG1 PTCP 2010 – Provincia di Siena***CLASSE E GRADO DI SENSIBILITA' DEGLI ACQUIFERI (PTCP2010)**

-  Classe di sensibilita' 1 – Vincolo elevato
-  Classe di sensibilita' 2 – Vincolo medio
-  Classe di sensibilita' 3 – Nessun Vincolo
-  N.C. – Non classificato

 *Area di indagine*

- Figura 10 -





CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO – scala adattata alla pagina
Ret. idrografico aggiornato con DGRT 1061/2023 – Regione Toscana

Ret. idrografico aggiornato con DGRT 1061/2023

-  SI
-  TOMBATO
-  TRATTO DA APPROFONDIRE

Ret. gestione aggiornato con DGRT 1061/2023

-  Tratto in gestione
-  Tratto non in gestione

Infrastruttura Idrica



Area di indagine

- Figura 11 -

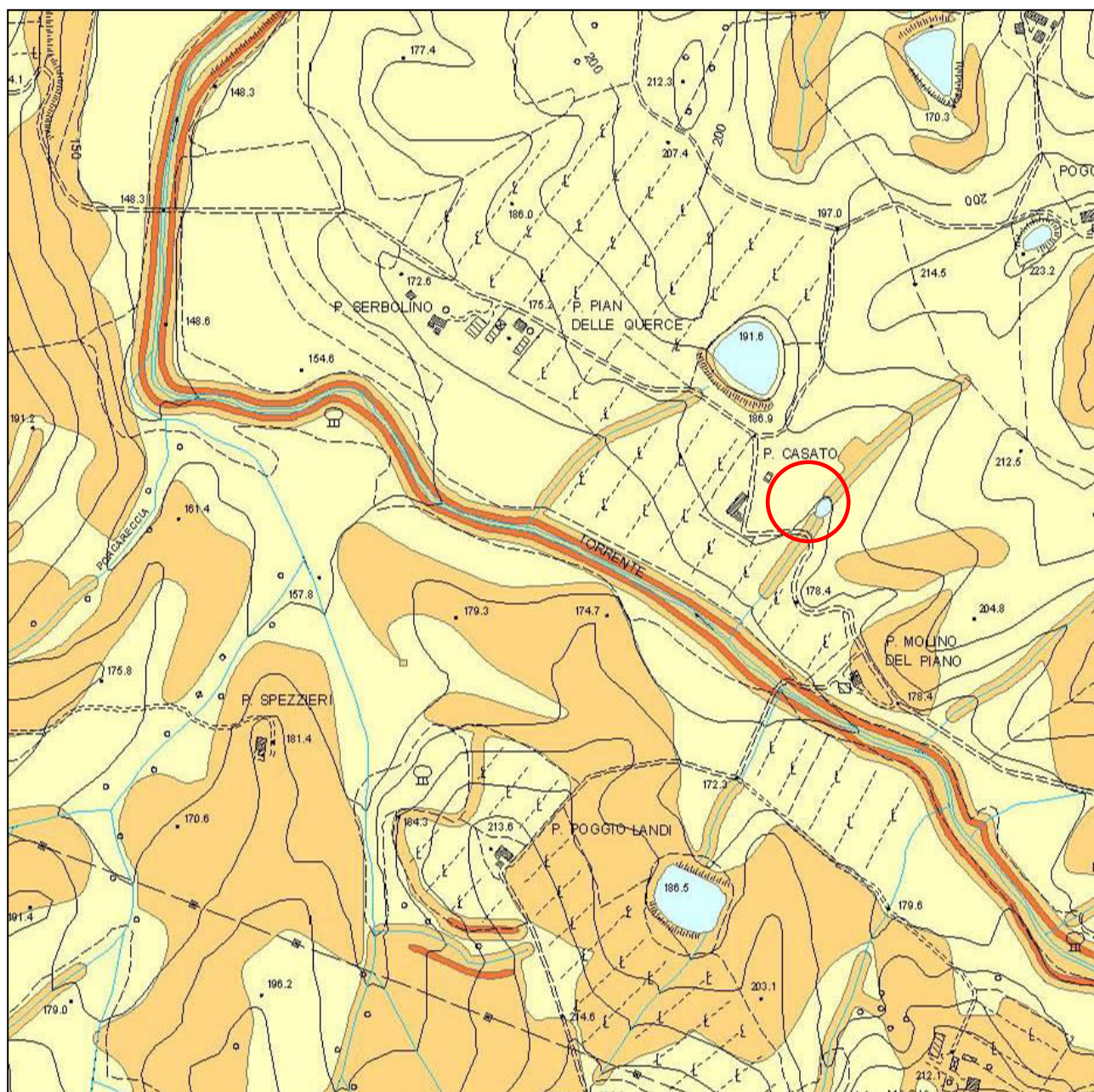
5.0 - ELEMENTI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA e IDRAULICA

Le favorevoli condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche locali indicano, **per l'area entro cui si andrà ad intervenire con l'ampliamento dell'invaso**, una sostanziale stabilità morfologica confermata anche dagli elaborati cartografici di supporto ai vari piani di assetto territoriale redatti sia a livello comunale: Piano Strutturale (Fig.12) che sovra-comunale: Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Ombrone (Fig.13).

Nello specifico il P.S. Comunale attribuisce all'area condizioni di **Pericolosità Geologica 2 - media** riferita ad *“aree con processi geomorfologici e caratteristiche litologiche-giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto”*. Sostanzialmente la stessa classificazione di pericolosità è stata attribuita dal PAI Ombrone che indica una **Pericolosità Geologica P1** riferita ad *“aree con bassa propensione al dissesto”*.

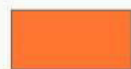
A livello di rischio idraulico, per quanto indicato al quadro conoscitivo del P.S. Comunale, la stessa area di ampliamento ricade in **Pericolosità Idraulica I1 - bassa** in quanto posta in *“situazione favorevole di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a 2.00 m rispetto il piede esterno dell'argine o del ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino”* (Fig.14). Al contrario l'area entro cui insiste l'esistente invaso viene catalogata a **Pericolosità Idraulica I3 – elevata** riferita a zone *“interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr < 200$ anni o situate in condizioni morfologiche sfavorevoli, venendosi a trovare a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2.00 m sopra il piede esterno dell'argine o del ciglio di sponda del corso d'acqua principale”* (Fig.15). In tale contesto va comunque fatto rilevare che l'intervento non è di tipo edilizio ed è di modesta entità e pertanto, si ritiene che non pregiudichi le condizioni di stabilità ed idrauliche nelle aree adiacenti. Tra l'altro l'opera a livello idraulico tende a diminuire la velocità di deflusso delle acque verso valle limitando il potere erosivo favorendo la stabilità delle sponde.

L'invaso una volta ampliato sarà dotato di tutte le opere necessarie a garantirne la corretta funzionalità, mantenendo così inalterata l'assetto idrogeologico dell'area; pertanto si ritiene che non determini aumento delle pericolosità a monte e a valle.

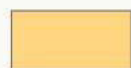


CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA – scala 1:10.000

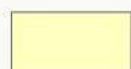
Piano Strutturale Comune di Montalcino (SI) – Tavola PGG1_4



Pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)



Pericolosità geomorfologica elevata (G.3)

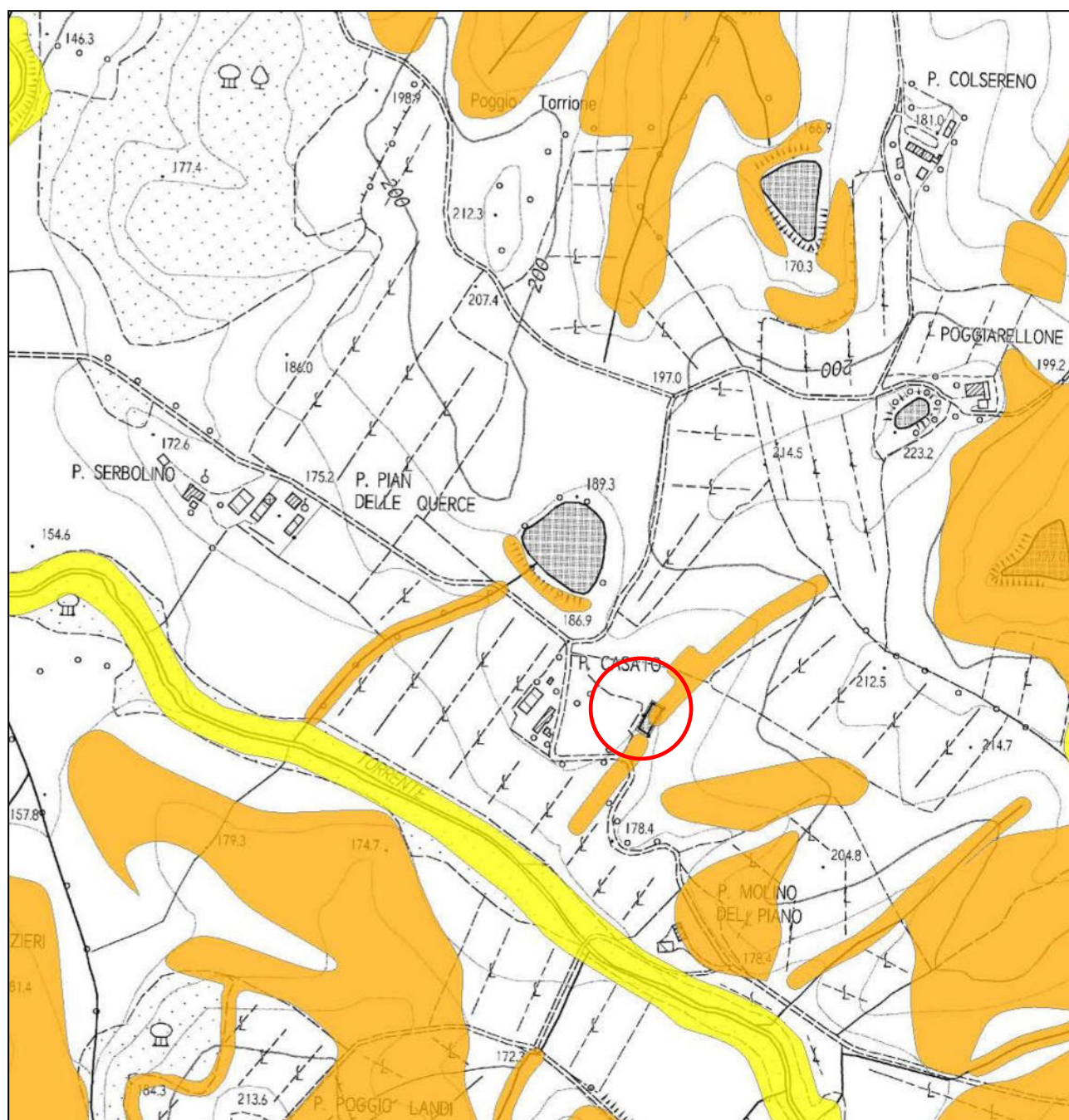


Pericolosità geomorfologica media (G.2)



Area di indagine

- Figura 12 -



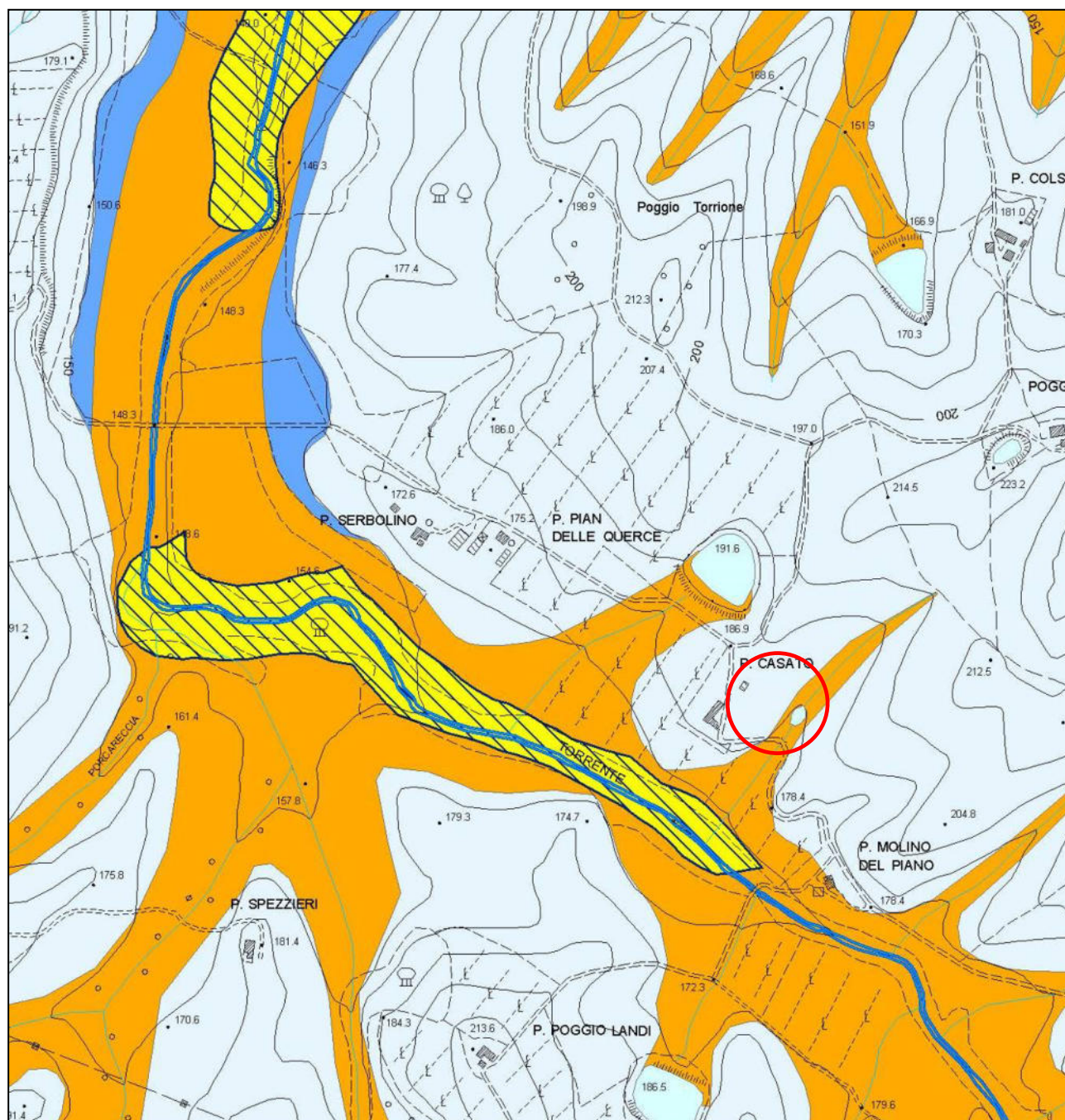
CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA – scala 1:10000

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - PAI Ombrone -
pericolosità Ombrone


- P2 - pericolosità media
- P3a - pericolosità elevata (forme)
- P3b - pericolosità elevata (propensione)
- P4 - pericolosità molto elevata

Area di indagine

- Figura 13 -







CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA – scala 1:10000
 Piano Strutturale Comune di Montalcino (SI) – Tavola PGG5_4



 Area di indagine

- Figura 14 -

LEGENDA**CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA*****Ai sensi del D.G.P.R. 27 aprile 2007, n. 26/R***

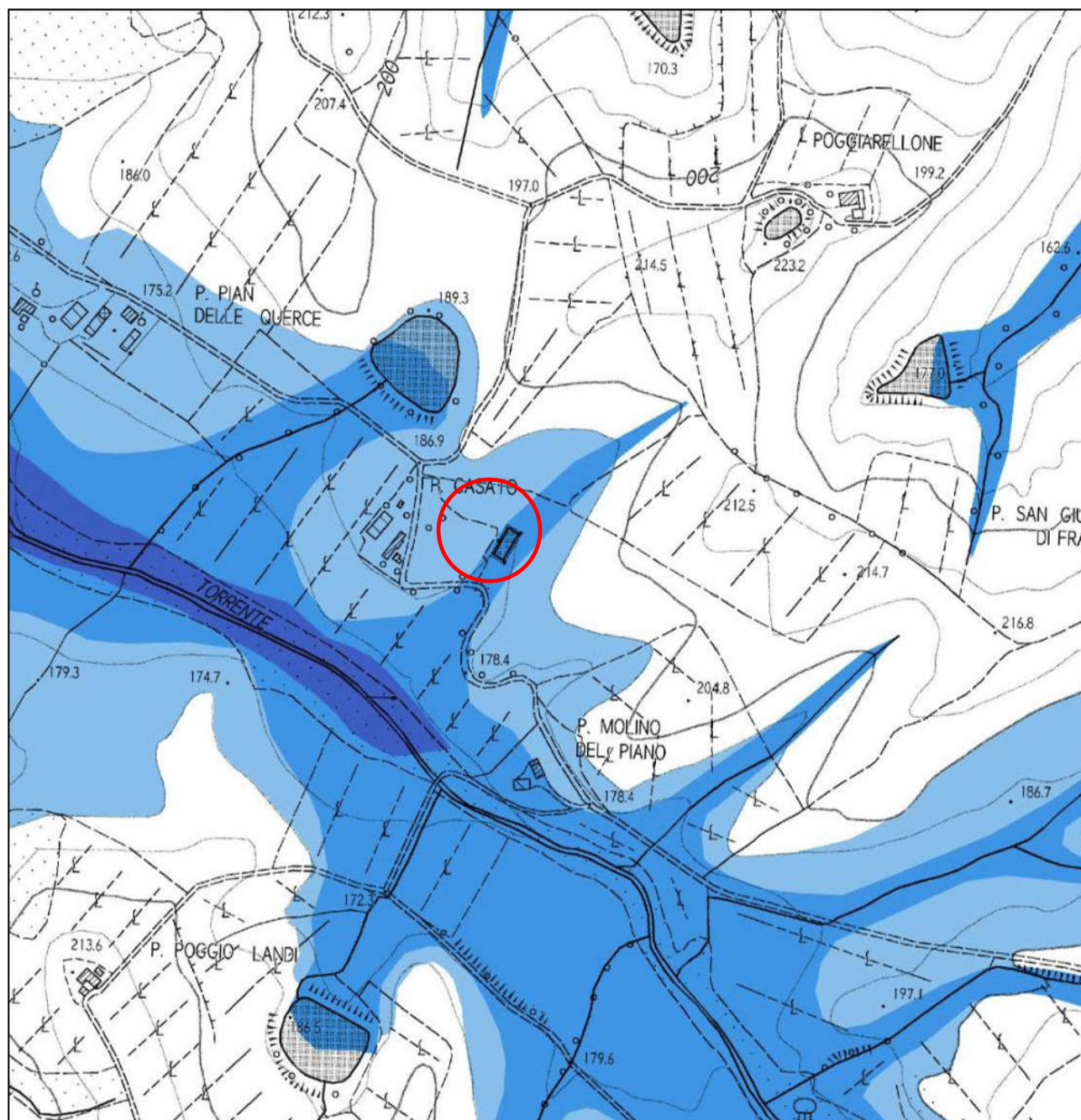
 I1	Pericolosità idraulica bassa
 I2	Pericolosità idraulica media
 I3	Pericolosità idraulica elevata
 I4	Pericolosità idraulica molto elevata

AREE ALLAGATE

	Aree allagate riportate nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Siena, nel Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Regionale Ombrone, nella Carta delle Aree Inondabili della Regione Toscana
	Classe di pericolosità 3 in base alla sussistenza della perimetrazione di aree allagate

AREE ALLAGABILI

	Aree allagabili per $Tr=30$ anni tratte dallo studio dell'Ing. L.Castellani acquisito dal Bacino Regionale Ombrone con parere del C.T. nella seduta del 17/07/2006 (Fiume Ombrone nell'intorno della confluenza con il Torrente Arbia)
	Aree allagabili per $Tr=200$ anni tratte dallo studio dell'Ing. L.Castellani acquisito dal Bacino Regionale Ombrone con parere del C.T. nella seduta del 17/07/2006 (Fiume Ombrone nell'intorno della confluenza con il Torrente Arbia)
	Aree allagabili per $Tr=30$ anni tratte dallo studio del Prof. E.Paris acquisito dal Bacino Regionale Ombrone con parere del C.T. nella seduta del 10/06/2009 (Fiume Ombrone - eventi del 29/10/2004 e 4/12/2004)
	Aree allagabili per $Tr=200$ anni tratte dallo studio del Prof. E. Paris acquisito dal Bacino Regionale Ombrone con parere del C.T. nella seduta del 10/06/2009 (Fiume Ombrone - eventi del 29/10/2004 e 4/12/2004)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA – scala 1:10000

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - PGRA Ombrone -

Pericolosità Dominio Fluviale

- P1
- P2
- P3

Area di indagine

- Figura 15 -

6.0 – INDAGINI IN SITO

Le indagini approntate sono state finalizzate alla definizione delle condizioni lito-stratigrafiche e geotecniche del sito e sono consistite in n.3 prove penetrometriche continue di tipo statico con punta meccanica (CPT) eseguite entro l'area di diretto ampliamento dell'invaso.

Le prove penetrometriche sono state eseguite dalla Ditta GTA di Perugia mediante un penetrometro olandese tipo Gouda da 20 t.

La prova CPT (di tipo meccanico) consiste, essenzialmente, nella stima della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica, di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v=2$ cm/sec).

L'infissione avviene attraverso un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo, che agisce su una batteria di aste (aste esterne cave ed aste interne piene coassiali) alla cui estremità inferiore è collegata la punta.

La punta conica, di tipo telescopico, è dotata di un sovrastante manicotto per la misura dell'attrito laterale (punta/manicotto tipo Begemann); le dimensioni standard della punta manicotto sono:

- diametro di base del cono \varnothing = 35.7 mm.
- area della punta conica A_p = 10 cmq.
- angolo apertura del cono α = 60°
- superf. laterale manicotto A_m = 150 cmq.

La punta viene spinta nel terreno agendo sulle barrette interne coassiali e dopo un avanzamento di 30-40 mm trascina il manicotto; lo sforzo necessario per l'infissione è determinato tramite un opportuno sistema di misura (cella di carico) che permette di rilevare i seguenti valori di resistenza:

- R_p (kg/cmq) = resistenza di punta (conica)
- R_l (kg/cmq) = resistenza laterale (manicotto)

l'avanzamento della batteria di aste, per intervalli regolari di 20 cm, avviene in quattro fasi distinte:

- fase 1 - affondamento di tutto il complesso fino alla quota di lettura applicando la pressione alle aste esterne;
- fase 2 - lettura di campagna durante l'infissione della sola punta, spinta dalle aste interne, con la misura della R_p , cioè la pressione di rottura del terreno;

- fase 3 - lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto, spinti dalle aste interne, con la misura della resistenza laterale (RL), cioè l'attrito manicotto/terreno;
- fase 4 - lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne con ritorno alla posizione iniziale di punta e manicotto, si misura la resistenza totale (Rt) sull'intera batteria di aste esterne.

I valori di resistenza rilevati sono stati elaborati e riportati su appositi diagrammi e tabelle in Allegato 2.

L'elaborazione, che avviene attraverso un programma di calcolo automatico, offre informazioni utili per il riconoscimento di massima dei terreni indagati e permette di ricavare i parametri geotecnici principali in termini di tensioni totali (a breve termine).

Le prove sono state spinte nel terreno fino ad attraversare completamente il terreno di copertura attestandosi all'interno del substrato resistente indagando i seguenti spessori di terreno:

prova	profondità (m)
CPT-1	10.6
CPT-2	7.6
CPT-3	8.6

L'ubicazione delle prove è riportata in Fig.2 della presente relazione e sulla Tav.1 in Allegato1.

In generale la situazione geologico-stratigrafica e geotecnica areale risulta omogenea sull'intera area con la presenza di un livello superficiale di copertura argillosa di media consistenza (resistenze alla punta penetrometrica $R_p=40$ kg/cm²) derivante dall'alterazione del substrato argilloso. Detto livello presenta uno spessore di circa 2.0-3.0 metri nella parte alta della zona di ampliamento e tende a diminuire fino a scomparire in prossimità degli scavi effettuati per l'esistente invaso. Più in profondità è sempre presente il sedimento argilloso ed argillo-sabbioso di consistenza medio-elevata e crescente con la profondità, i valori di R_p registrati variano da 60 a 120 kg/cm²; solo in corrispondenza della prova CPT1 è stata rilevata la presenza di una lente limo-sabbiosa dello spessore di circa 2.5 metri interposta tra copertura e substrato argilloso.

L'assetto lito-stratigrafico è stato ricostruito lungo due sezioni ritenute significative ed intersecanti l'area di diretto interesse (Tav.2 in Allegato 1).

L'esecuzione delle indagini ha escluso l'esistenza di falde acquifere anche per la costante presenza di terreni praticamente impermeabili.

La caratterizzazione geotecnica derivante dall'elaborazione dei dati penetrometrici (CPT), per ogni verticale indagata, viene riportata nei seguenti schemi litotecnici:

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI IN CPT-1					
<i>Prof. (m)</i>	<i>Descrizione Litologica</i>	<i>Resistenza media di punta (Rp) kg/cmq</i>	<i>Angolo d'attrito (φ)°</i>	<i>Coesione non drenata media/minima (Cu) kg/cmq</i>	<i>Modulo Edometrico medio (Mo) kg/cmq</i>
p.c.-3.0	Copertura argillosa di media consistenza	41	---	1.3/0.9	117
3.0-5.6	Lente di limo sabbioso-argilloso moderatamente addensato	72	32	---	216
5.6-7.6	Substrato argillo-sabbioso consistente	93	---	3.0/2.5	278
7.6-10.6	Substrato argillo-sabbioso consistente	127	---	4.0/2.5	380
Note: assenza di falda acquifera					

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI IN CPT-2					
<i>Prof. (m)</i>	<i>Descrizione Litologica</i>	<i>Resistenza media di punta (Rp) kg/cmq</i>	<i>Angolo d'attrito (φ)°</i>	<i>Coesione non drenata media/minima (Cu) kg/cmq</i>	<i>Modulo Edometrico medio (Mo) kg/cmq</i>
p.c.-4.0	Argilla e argilla-sabbiosa di media consistenza	57	---	1.9/1.5	185
4.0-5.4	Substrato argillo-sabbioso consistente	89	---	2.9/2.7	267
5.4-7.6	Substrato argillo-sabbioso consistente	121	---	4.0/3.6	358
Note: assenza di falda acquifera					

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI IN CPT-3					
<i>Prof. (m)</i>	<i>Descrizione Litologica</i>	<i>Resistenza media di punta (Rp) kg/cmq</i>	<i>Angolo d'attrito (φ)°</i>	<i>Coesione non drenata media/minima (Cu) kg/cmq</i>	<i>Modulo Edometrico medio (Mo) kg/cmq</i>
p.c.-1.4	Copertura argillosa di media consistenza	40	---	1.3/0.9	120
1.4-5.6	Substrato argillo-sabbioso consistente	58	---	1.8/2.5	165
5.6-8.6	Substrato argillo-sabbioso consistente	115	---	3.8/2.2	347
Note: assenza di falda acquifera					

7.0 – VERIFICHE DI STABILITA' DEGLI SCAVI

E' evidente come la realizzazione degli scavi ricopra uno degli aspetti principali cui dedicare adeguata attenzione e, pertanto, dovrà essere oggetto di adeguata verifica all'atto della progettazione esecutiva dell'opera. Benchè allo stato attuale non siano ancora state prodotte scelte progettuali, di seguito ho provveduto alla verifica di una

ipotetica sezione di scavo al fine di dare indicazioni utili per ottimizzare le modalità di realizzazione dello stesso in condizioni di sicurezza; la verifica di stabilità è stata basata ipotizzando le seguenti modalità di realizzazione:

- invaso della profondità di 3.5 metri.
- altezza utile di accumulo 3.0 metri,
- invaso totalmente interrato senza arginature,
- pendenza delle sponde 2/3 (circa 30°),
- terrazzamento dei terreni di monte con gradoni larghi 2.5 metri e scarpate con pendenza 2/3 (circa 30°) alte 2.5 metri.

La verifica è stata eseguita utilizzando il programma di calcolo SSAP 2010, è stata condotta mediante il metodo di Morgenstern-Price (1965) in condizioni statiche applicando l'Approccio1-Combinazione2 (A2+M2+R2) (GEO), sono stati utilizzati i **parametri geotecnici minimi** ai quali sono stati applicati i coefficienti di sicurezza parziali (CP) ottenendo i parametri di progetto utilizzati per lo sviluppo della verifica. La verifica è stata eseguita ad invaso pieno. Inoltre, essendo in presenza di terreni argillosi, è stato considerato, quale causa destabilizzante, lo sviluppo di fessure di trazione (tension cracks) che, in testa al pendio, interessano lo strato di copertura ed il cui riempimento con acqua genera pressioni idrauliche addizionali che possono ridurre le condizioni di stabilità.

La verifica è stata condotta su 10000 superfici di scivolamento registrando un fattore di sicurezza minimo pari a $F_s=6.0$ quindi maggiore del valore minimo di sicurezza considerato pari a $F_s=1.1$; pertanto il risultato ottenuto indica condizioni di sostanziale stabilità.

In Allegato 3 sono riportati gli schemi grafici e l'elaborazione della verifica effettuata.

8.0 – CONSIDERAZIONI FINALI

Le indagini eseguite hanno inteso accertare la natura litologica e le caratteristiche geomeccaniche, e geomorfologiche dell'area entro cui si intende realizzare l'ampliamento dell'invaso collinare.

Il rilievo superficiale dei luoghi, esteso ad un adeguato intorno rispetto all'area di stretto interesse, ha indicato una situazione di sostanziale stabilità morfologica non avendo individuato elementi morfogenetici da attribuire ad instabilità in atto o quiescente; questo è peraltro confortato da quanto emerso dalle prove penetrometriche, che hanno

indagato spessori di 8.0-10.0 metri di terreno, senza evidenziare strati geotecnicamente scadenti.

La situazione lito-stratigrafica e geotecnica locale ha indicato una sostanziale uniformità sull'intera area indagata, con la presenza di terreni prevalentemente argillosi la cui consistenza tende a crescere con la profondità; è esclusa l'esistenza di falde acquifere superficiali che potranno interagire con la realizzazione dell'opera.

Nello specifico l'assetto stratigrafico locale può essere schematizzato con la presenza di una copertura argillosa di media consistenza dello spessore di 2.0-3.0 metri a cui fa seguito il substrato argilloso a consistenza crescente con la profondità.

Le qualità geotecniche riscontrate e riportate nel seguente modello geotecnico, hanno consentito di verificare la stabilità degli scavi necessari per la realizzazione dell'opera.

MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO					
<i>Prof. (m)</i>	<i>Descrizione Litologica</i>	<i>Peso di volume naturale (t/mc)</i>	<i>Coesione non drenata caratteristica (C_{uk}) kg/cm^q</i>	<i>Coesione non drenata di progetto (C_{ud}) kg/cm^q</i>	<i>Modulo edometrico (Mo) kg/cm^q</i>
p.c.-2.0/3.0	Copertura argillosa di media consistenza	1.95	0.90	0.64	120
2.0/3.0-10.0	Substrato argilloso ed argillo-sabbioso con consistenza crescente	2.10	2.50	1.78	200
Note: assenza di falda acquifera – materiale praticamente impermeabile					

L'assenza di falda idrica entro lo spessore di terreno investigato e la prevalente natura argillosa dei terreni esclude il verificarsi del fenomeno di liquefazione.

Da quanto sopra si evince la fattibilità dell'intervento la cui realizzazione, comunque, dovrà tenere conto di quanto di seguito indicato:

- 1) l'invaso dovrà essere eseguito interamente in scavo escludendo la realizzazione di qualsiasi forma di arginatura;
- 2) la profondità dovrà attestarsi intorno a 3.5 metri rispetto all'attuale p.c.,
- 3) lo scavo dovrà essere realizzato con angoli di scarpa non superiori a 30°(2/3), questo permetterà la stabilità delle pareti come dimostrato dalle verifiche approntate,
- 4) il ciglio di sponda di monte dell'invaso dovrà essere raccordato al soprastante pendio mediante la realizzazione di gradoni con scarpate inclinate a 30°,
- 5) sulle scarpate delle gradonature sarà necessario stendere dei tappetini anti-erosione al fine di limitare l'asportazione di materiale ad opera delle acque meteoriche ruscellanti,

- 6) si dovrà favorire l'inerbimento delle scarpate al fine di renderle maggiormente stabili,
- 7) si consiglia di dotare l'invaso di una pista perimetrale carrabile sufficientemente ampia per favorire gli interventi di pulizia e manutenzione dell'invaso anche attraverso l'uso di mezzi meccanici,
- 8) **l'invaso dovrà essere dotato di uno sfioratore di troppo pieno le cui dimensioni dovranno essere adeguatamente verificate mediante specifici calcoli idraulici;** questo dovrà essere capace di regolamentare il deflusso dall'invaso permettendo di mantenere un franco costante di almeno 50 cm; le acque raccolte in eccesso dovranno essere adeguatamente regimate ed allontanate facendole confluire nel sistema idrografico di riferimento,
- 9) sarà opportuno realizzare una cunetta di guardia lungo il perimetro di monte dell'invaso capace di evitare l'afflusso incontrollato delle acque di pioggia all'interno dello stesso evitando così il trasporto solido che potrebbe provocare un veloce interrimento,
- 10) l'invaso per motivi di sicurezza dovrà essere completamente recintato con rete metallica di altezza pari a 2.0 metri.
- 11) i terreni provenienti dallo scavo potranno essere riutilizzati all'interno della proprietà avendo cura di stenderli per piccoli spessori su una superficie pianeggiante quanto più possibile.

La posizione dell'invaso esclude che, anche in caso di collasso della struttura, si possa avere un rischio indotto elevato in quanto nelle aree a valle si possono ipotizzare perdite trascurabili sia sotto l'aspetto economico che ambientale e risulta improbabile la perdita di vite umane.

Sulla scorta di quanto sopra appare evidente che la progettazione dell'invaso dovrà essere supportata da uno specifico studio idraulico necessario per definire gli apporti che andranno ad alimentare l'invaso e principalmente per dimensionare adeguatamente uno scarico di superficie che sia in grado di smaltire, ad invaso pieno, gli apporti meteorici legati ad eventi particolarmente intensi. L'invaso dovrà essere adeguatamente progettato e verificato anche sotto l'aspetto geotecnico al fine di garantire la stabilità delle sponde e delle opere di sistemazione morfologica dei terreni facenti parte del versante di monte.

Quanto sopra indicato non vuole rappresentare elemento vincolante nelle scelte progettuali per le quali si rimanda al Progettista che, sulla base delle

indicazioni litologico-tecniche, sismiche, idrogeologiche ed idrauliche che caratterizzano la zona, potrà ottimizzare al meglio la progettazione dell'opera.

Sarteano: 06.11.2023

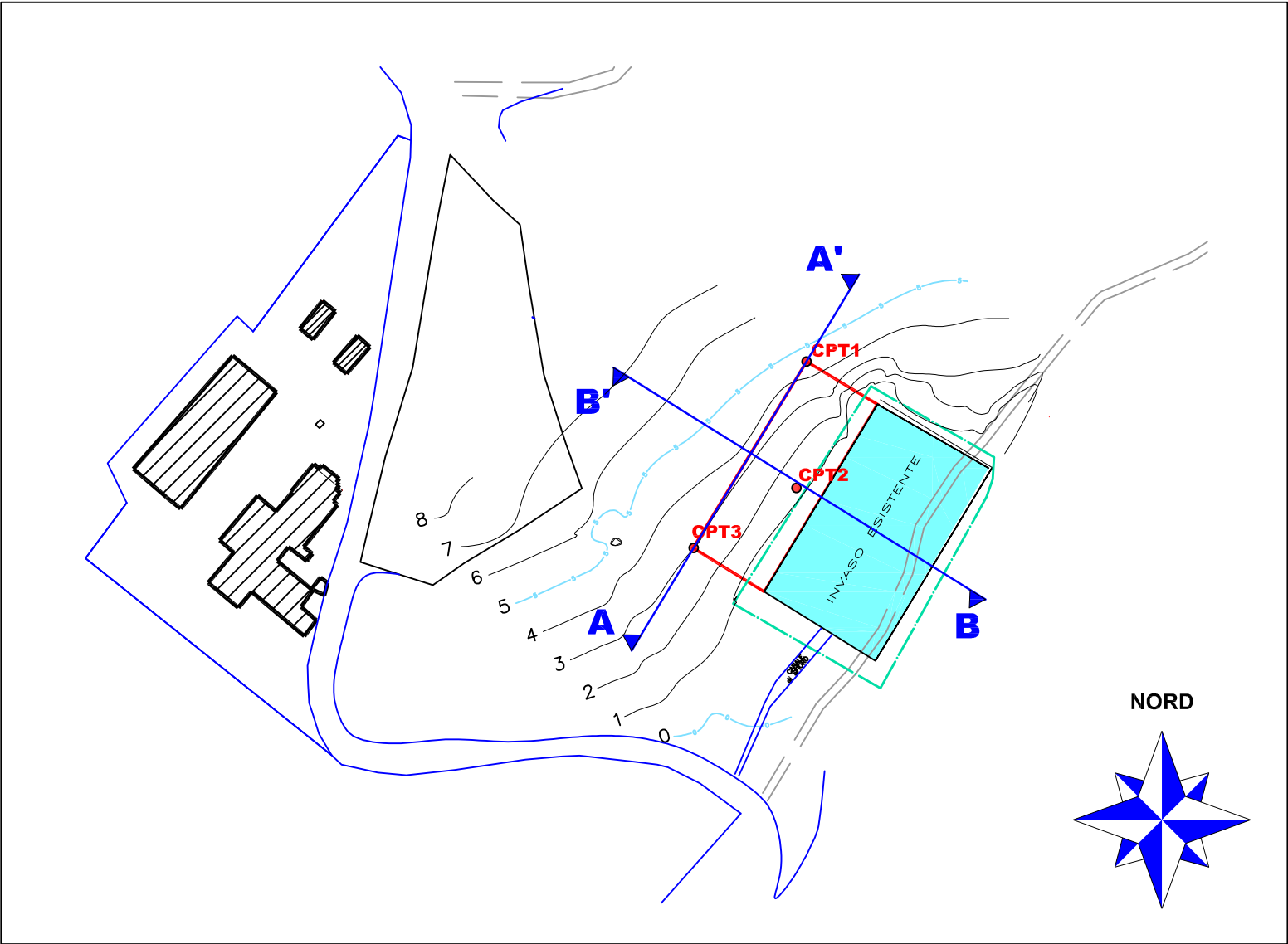
Dott. Geol. Francesco Russotto

ALLEGATO 1




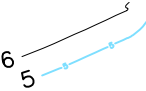


Tavola 1: planimetria generale e piano di posizione delle indagini

Tav.2: Sezioni litotecniche

PIANO DI POSIZIONE DELLE INDAGINI
scala 1:1500

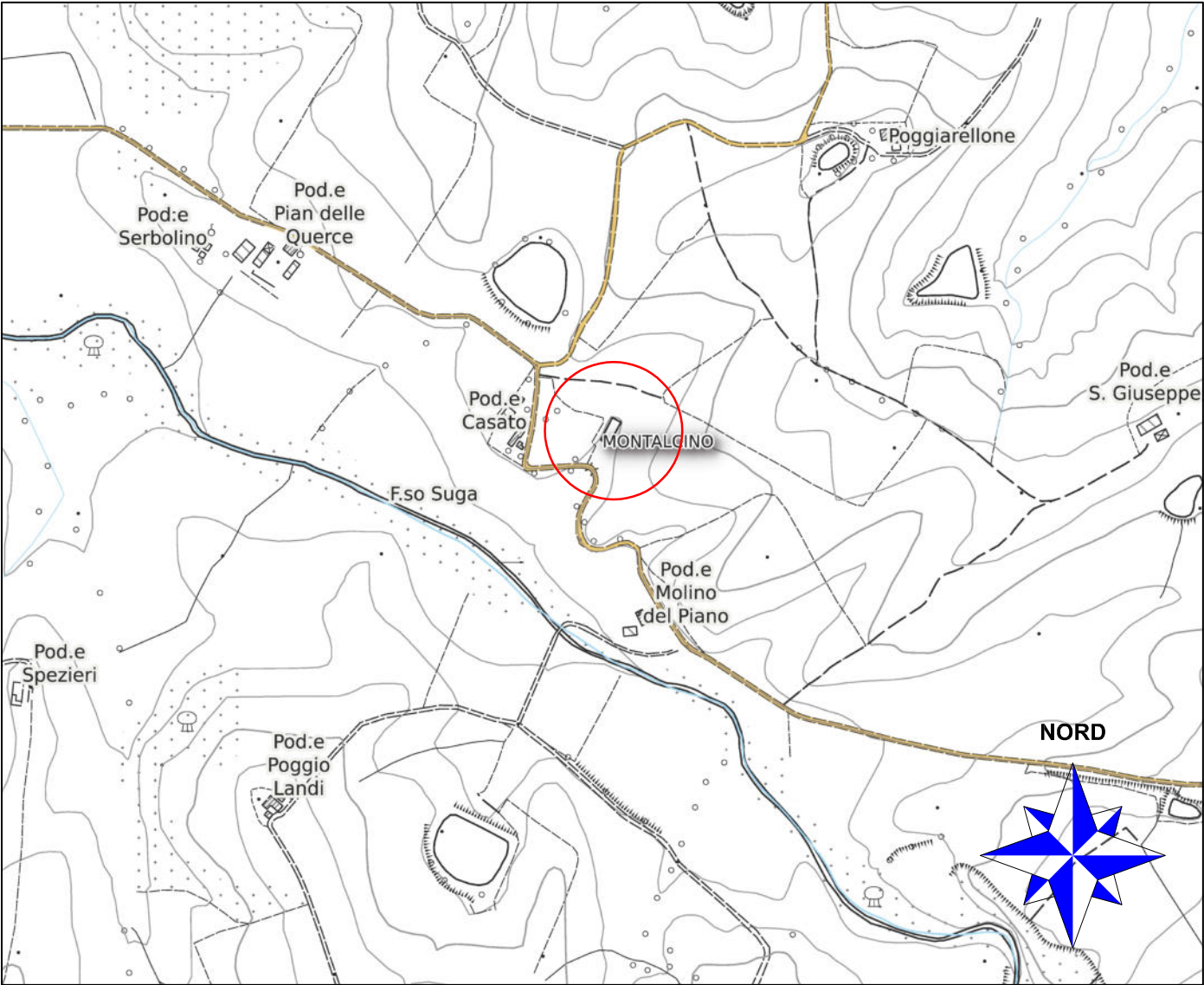


LEGENDA

-  Ubicazione delle prove penetrometriche
-  Traccia delle sezioni litotecniche (Tav.2) e della sezione per verifica di stabilità sul profilo B-B'
-  Recinzione dell'invaso esistente
-  Quote relative da rilievo strumentale
-  Possibile ampliamento dell'invaso
-  Area in esame

Timbro e Firma

PLANIMETRIA GENERALE
scala 1:10.000



COMUNE DI MONTALCINO
(PROVINCIA DI SIENA)

COMMITTENTE
Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini

PROGETTO
AMPLIAMENTO DI UN INVASO ESISTENTE PER USO IRRIGUO SITUATO IN LOCALITA' "PODERE CASATO"

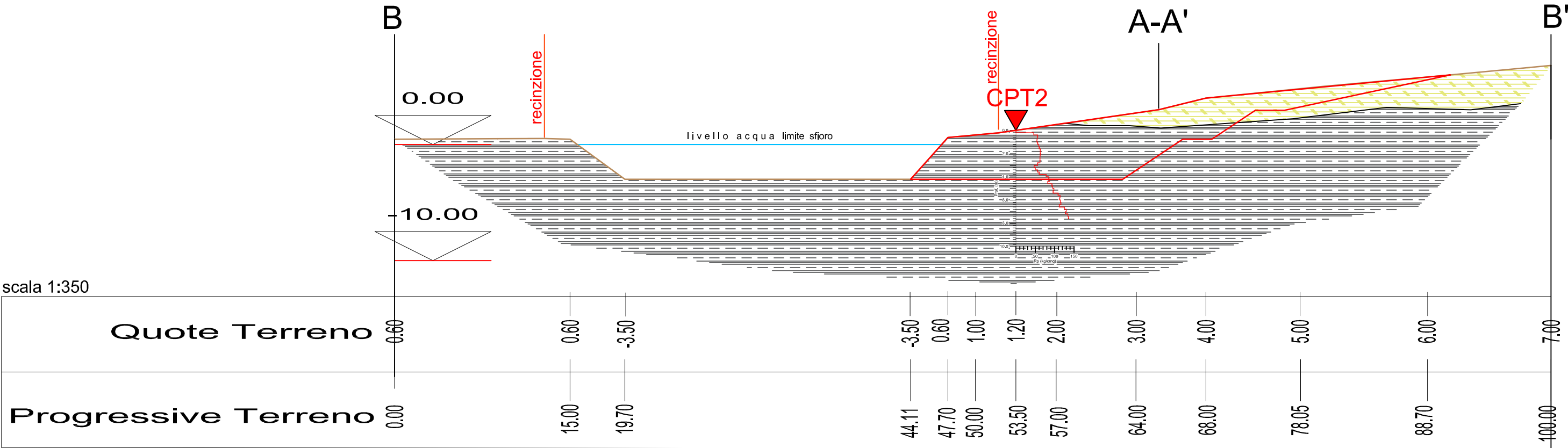
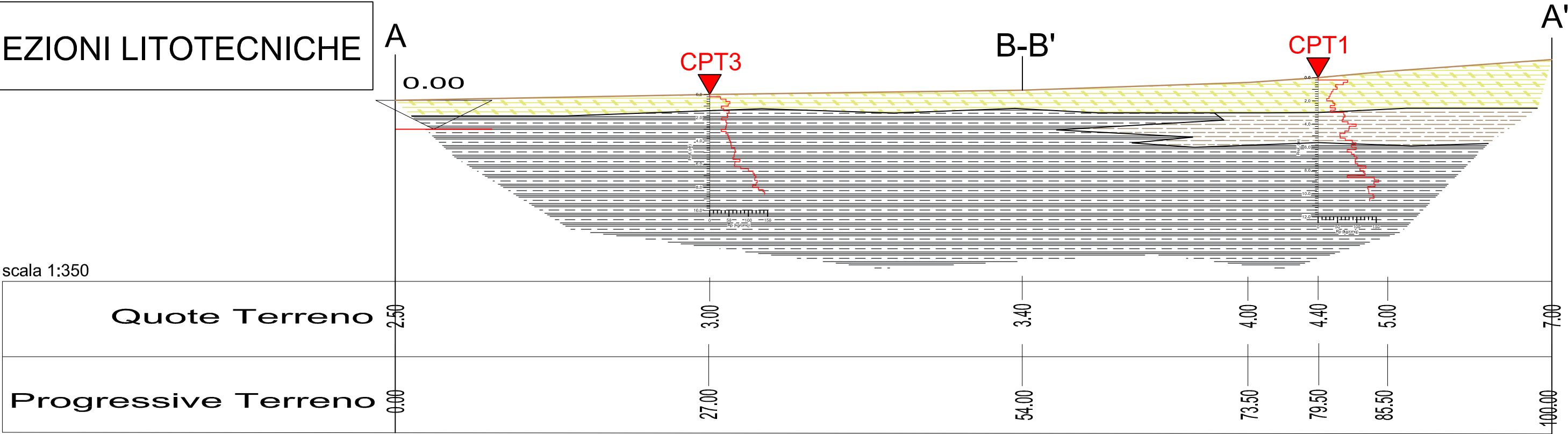
INDAGINE GEOLOGICA CON CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI SITO

Dott. Geol. Francesco Russotto
STUDIO DI GEOLOGIA

Sarteano: Novembre 2023

TAV.1

SEZIONI LITOTECNICHE



Copertura argillosa di media consistenza



Lente di limo sabbioso argilloso mediamente addensato



Argilla-sabbiosa da consistente a molto consistente

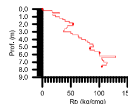


Diagramma delle prove penetrometriche CPT



Piano campagna attuale



Ipotesi di scavo per ampliamento

PROGETTO

AMPLIAMENTO DI UN INVASO ESISTENTE PER USO IRRIGUO
SITUATO IN LOCALITA' "PODERE CASATO"

INDAGINE GEOLOGICA CON CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

[Dott. Geol. Francesco Russotto](#)

COMUNE DI MONTALCINO

(PROVINCIA DI SIENA)

COMMITTENTE

Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini

Sarteano: Novembre 2023

TAV.2

ALLEGATO 2

Elaborazione delle prove penetrometriche continue di tipo statico

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	1
	riferimento	08/09/2023
	certificato n°	
	n° verb. accett.	

Committente: Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 08/09/2023
Cantiere: Ampliamento invaso esistente per irrigazione	Pagina: 1	Data certificato: 11/09/2023
Località: Podere Casato - Montalcino (SI)	Elaborato:	Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,00	0,47	0		5,60	88,0	119,0		88,00	2,33	38	2,6
0,40	76,0	83,0		76,00	0,67	113	0,9	5,80	97,0	132,0		97,00	3,33	29	3,4
0,60	65,0	75,0		65,00	2,87	23	4,4	6,00	86,0	136,0		86,00	2,80	31	3,3
0,80	45,0	88,0		45,00	3,27	14	7,3	6,20	98,0	140,0		98,00	3,47	28	3,5
1,00	49,0	98,0		49,00	2,20	22	4,5	6,40	75,0	127,0		75,00	3,93	19	5,2
1,20	38,0	71,0		38,00	3,40	11	8,9	6,60	86,0	145,0		86,00	4,40	20	5,1
1,40	34,0	85,0		34,00	1,80	19	5,3	6,80	93,0	159,0		93,00	3,00	31	3,2
1,60	31,0	58,0		31,00	1,20	26	3,9	7,00	100,0	145,0		100,00	3,93	25	3,9
1,80	28,0	46,0		28,00	1,47	19	5,3	7,20	96,0	155,0		96,00	4,13	23	4,3
2,00	22,0	44,0		22,00	1,73	13	7,9	7,40	96,0	158,0		96,00	3,80	25	4,0
2,20	38,0	64,0		38,00	1,53	25	4,0	7,60	102,0	159,0		102,00	4,60	22	4,5
2,40	43,0	66,0		43,00	1,60	27	3,7	7,80	123,0	192,0		123,00	5,80	21	4,7
2,60	31,0	55,0		31,00	0,80	39	2,6	8,00	108,0	195,0		108,00	4,73	23	4,4
2,80	44,0	56,0		44,00	1,47	30	3,3	8,20	117,0	188,0		117,00	3,93	30	3,4
3,00	32,0	54,0		32,00	1,80	18	5,6	8,40	121,0	180,0		121,00	4,60	26	3,8
3,20	66,0	93,0		66,00	2,13	31	3,2	8,60	75,0	144,0		75,00	5,00	15	6,7
3,40	69,0	101,0		69,00	2,07	33	3,0	8,80	145,0	220,0		145,00	4,73	31	3,3
3,60	65,0	96,0		65,00	2,27	29	3,5	9,00	156,0	227,0		156,00	4,73	33	3,0
3,80	62,0	96,0		62,00	2,27	27	3,7	9,20	144,0	215,0		144,00	5,33	27	3,7
4,00	77,0	111,0		77,00	2,47	31	3,2	9,40	147,0	227,0		147,00	5,53	27	3,8
4,20	98,0	135,0		98,00	2,07	47	2,1	9,60	128,0	211,0		128,00	3,47	37	2,7
4,40	80,0	111,0		80,00	1,93	41	2,4	9,80	130,0	182,0		130,00	5,87	22	4,5
4,60	79,0	108,0		79,00	2,47	32	3,1	10,00	131,0	219,0		131,00	5,53	24	4,2
4,80	69,0	106,0		69,00	2,80	25	4,1	10,20	142,0	225,0		142,00	6,73	21	4,7
5,00	56,0	98,0		56,00	2,87	20	5,1	10,40	144,0	245,0		144,00	7,80	18	5,4
5,20	57,0	100,0		57,00	2,13	27	3,7	10,60	133,0	250,0		133,00			
5,40	70,0	102,0		70,00	2,07	34	3,0								



H = profondità
 L1 = prima lettura (punta)
 L2 = seconda lettura (punta + laterale)
 Lt = terza lettura (totale)
 CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
 fs = resistenza laterale calcolata
 0,20 m sopra quota qc
 F = rapporto Begemann (qc / fs)
 Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT
1

riferimento

08/09/2023

certificato n°

n° verb. accett.

Committente: **Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini**
 Cantiere: **Ampliamento invaso esistente per irrigazione**
 Località: **Podere Casato - Montalcino (SI)**

 U.M.: **kg/cm²**

 Scala: **1:60**

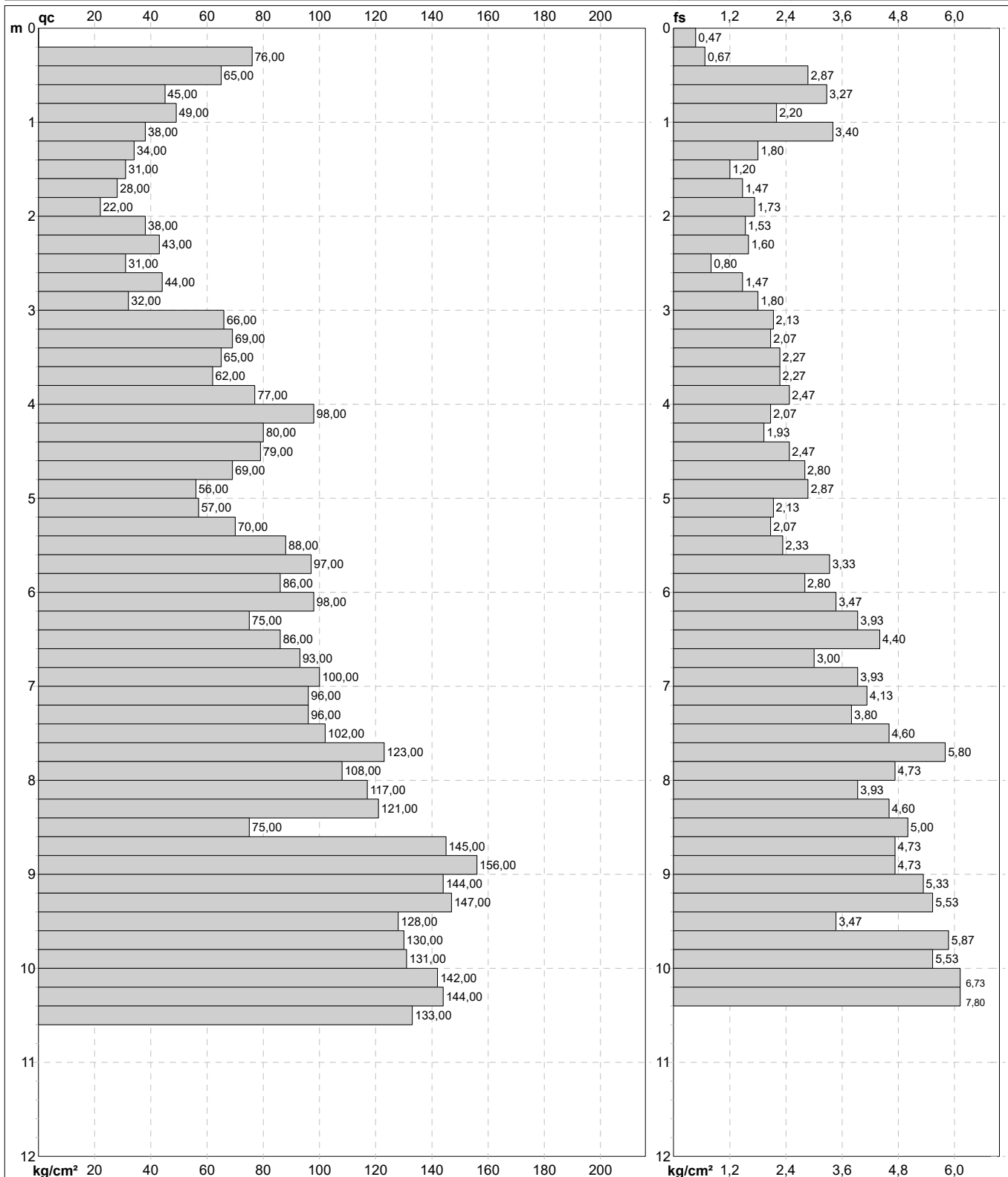
 Pagina: **1**

Elaborato:

 Data eseg.: **08/09/2023**

 Data certificato: **11/09/2023**

 Quota inizio: **Piano Campagna**

 Falda: **Assente**

 Penetrometro: **TG63-200S**

Responsabile:

Assistente:

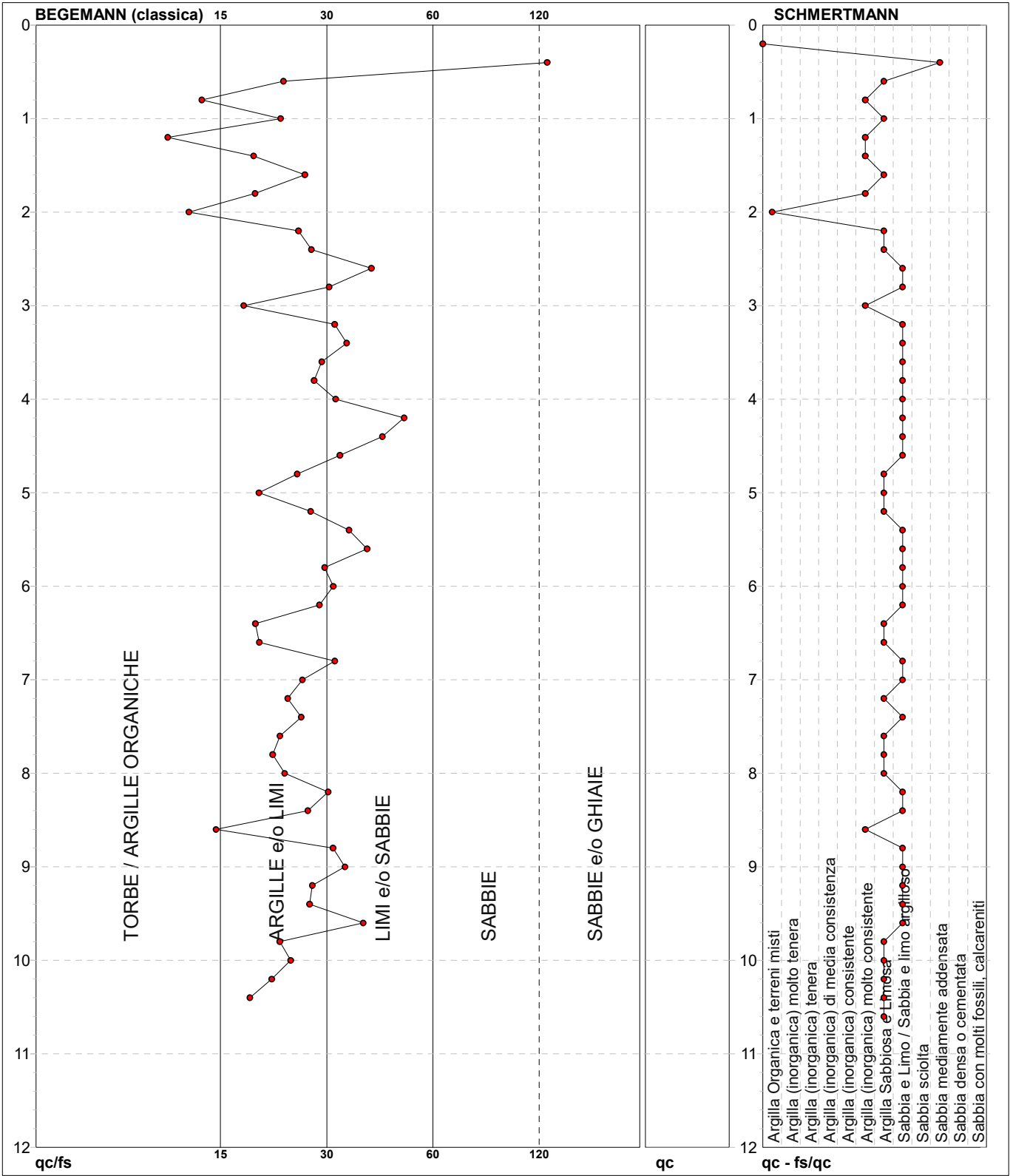
 Preforo: **m**

 Corr.astine: **kg/ml**

Cod. punta:

FON076

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820



Torbe / Argille org. :	5 punti, 8,47%	Argilla Organica e terreni misti:	1 punti, 1,69%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	18 punti, 30,51%
Argille e/o Limi :	32 punti, 54,24%	Argilla (inorganica) molto consist.:	6 punti, 10,17%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	25 punti, 42,37%
Limi e/o Sabbie :	14 punti, 23,73%			Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 1,69%
Sabbie:	1 punti, 1,69%				

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	1
	riferimento	08/09/2023
	certificato n°	
	n° verb. accett.	

Committente: Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 08/09/2023
Cantiere: Ampliamento invaso esistente per irrigazione	Pagina: 1	Data certificato: 11/09/2023
Località: Podere Casato - Montalcino (SI)	Elaborato:	Falda: Assente

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
							Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2
U.M.	U.M.	U.M.					U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.		
0,20	--	--	???	1,85	0,04	134	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	76,00	113,43	3	1,96	0,08	174	--	--	--	--	--	100	43	44	42	39	45	33	126,7	190,0	228,0	--	--
0,60	65,00	22,65	4	2,02	0,12	168	2,17	99,9	368,3	552,5	195,0	100	43	41	39	36	44	32	108,3	162,5	195,0	--	--
0,80	45,00	13,76	4	2,00	0,16	157	1,50	99,9	255,0	382,5	135,0	90	42	38	35	33	42	31	75,0	112,5	135,0	--	--
1,00	49,00	22,27	4	2,01	0,20	159	1,63	88,4	277,7	416,5	147,0	87	42	37	34	32	41	31	81,7	122,5	147,0	--	--
1,20	38,00	11,18	4	1,99	0,24	154	1,27	51,1	215,3	323,0	114,0	74	40	35	32	30	39	30	63,3	95,0	114,0	--	--
1,40	34,00	18,89	4	1,98	0,28	152	1,13	36,7	192,7	289,0	102,0	66	39	34	31	29	38	29	56,7	85,0	102,0	--	--
1,60	31,00	25,83	4	1,97	0,32	150	1,03	27,7	175,7	263,5	93,0	60	38	33	30	28	37	29	51,7	77,5	93,0	--	--
1,80	28,00	19,05	4	1,96	0,35	149	0,97	22,0	164,1	246,2	84,0	54	38	31	29	27	36	28	46,7	70,0	84,0	--	--
2,00	22,00	12,72	4	1,93	0,39	145	0,85	16,4	143,8	215,8	66,0	43	36	30	27	25	34	28	36,7	55,0	66,0	--	--
2,20	38,00	24,84	4	1,99	0,43	154	1,27	24,0	215,3	323,0	114,0	59	38	32	29	27	36	30	63,3	95,0	114,0	--	--
2,40	43,00	26,88	4	2,00	0,47	156	1,43	25,1	243,7	365,5	129,0	61	39	32	29	27	36	30	71,7	107,5	129,0	--	--
2,60	31,00	38,75	3	1,88	0,51	150	--	--	--	--	--	48	37	30	27	25	34	29	51,7	77,5	93,0	--	--
2,80	44,00	29,93	4	2,00	0,55	157	1,47	21,4	249,3	374,0	132,0	58	38	32	29	27	36	31	73,3	110,0	132,0	--	--
3,00	32,00	17,78	4	1,97	0,59	151	1,07	13,2	181,3	272,0	96,0	46	37	30	27	25	34	29	53,3	80,0	96,0	--	--
3,20	66,00	30,99	3	1,94	0,63	168	--	--	--	--	--	69	40	33	30	28	37	32	110,0	165,0	198,0	--	--
3,40	69,00	33,33	3	1,95	0,67	170	--	--	--	--	--	69	40	33	30	28	37	32	115,0	172,5	207,0	--	--
3,60	65,00	28,63	4	2,02	0,71	168	2,17	25,4	368,3	552,5	195,0	66	39	32	29	27	36	32	108,3	162,5	195,0	--	--
3,80	62,00	27,31	4	2,02	0,75	166	2,07	22,3	351,3	527,0	186,0	63	39	32	29	27	36	32	103,3	155,0	186,0	--	--
4,00	77,00	31,17	3	1,96	0,79	174	--	--	--	--	--	69	40	33	30	28	37	33	128,3	192,5	231,0	--	--
4,20	98,00	47,34	3	2,00	0,83	185	--	--	--	--	--	76	40	33	31	29	38	34	163,3	245,0	294,0	--	--
4,40	80,00	41,45	3	1,97	0,87	176	--	--	--	--	--	68	39	32	29	27	37	33	133,3	200,0	240,0	--	--
4,60	79,00	31,98	3	1,97	0,91	175	--	--	--	--	--	66	39	32	29	27	36	33	131,7	197,5	237,0	--	--
4,80	69,00	24,64	4	2,02	0,95	170	2,30	19,0	391,0	586,5	207,0	61	39	31	28	26	35	32	115,0	172,5	207,0	--	--
5,00	56,00	19,51	4	2,01	0,99	163	1,87	13,9	317,3	476,0	168,0	52	38	30	27	25	34	31	93,3	140,0	168,0	--	--
5,20	57,00	26,76	4	2,01	1,03	164	1,90	13,5	323,0	484,5	171,0	52	37	30	27	25	34	31	95,0	142,5	171,0	--	--
5,40	70,00	33,82	3	1,95	1,07	170	--	--	--	--	--	58	38	31	28	26	35	32	116,7	175,0	210,0	--	--
5,60	88,00	37,77	3	1,98	1,11	180	--	--	--	--	--	65	39	32	29	27	36	33	146,7	220,0	264,0	--	--
5,80	97,00	29,13	4	2,05	1,15	184	3,23	22,9	549,7	824,5	291,0	68	39	32	29	27	36	34	161,7	242,5	291,0	--	--
6,00	86,00	30,71	3	1,98	1,19	179	--	--	--	--	--	63	39	31	28	26	35	33	143,3	215,0	258,0	--	--
6,20	98,00	28,24	4	2,05	1,23	185	3,27	21,3	555,3	833,0	294,0	66	39	32	29	27	36	34	163,3	245,0	294,0	--	--
6,40	75,00	19,08	4	2,03	1,27	173	2,50	14,7	425,0	637,5	225,0	56	38	30	27	25	34	32	125,0	187,5	225,0	--	--
6,60	86,00	19,55	4	2,04	1,31	179	2,87	16,7	487,3	731,0	258,0	60	38	31	28	26	35	33	143,3	215,0	258,0	--	--
6,80	93,00	31,00	3	1,99	1,35	182	--	--	--	--	--	62	39	31	28	26	35	33	155,0	232,5	279,0	--	--
7,00	100,00	25,45	4	2,05	1,39	186	3,33	18,7	566,7	850,0	300,0	64	39	31	28	26	35	34	166,7	250,0	300,0	--	--
7,20	96,00	23,24	4	2,05	1,43	184	3,20	17,2	544,0	816,0	288,0	62	39	31	28	26	35	34	160,0	240,0	288,0	--	--
7,40	96,00	25,26	4	2,05	1,47	184	3,20	16,6	544,0	816,0	288,0	61	39	31	28	26	35	34	160,0	240,0	288,0	--	--
7,60	102,00	22,17	4	2,05	1,51	187	3,40	17,3	578,0	867,0	306,0	63	39	31	28	26	35	34	170,0	255,0	306,0	--	--
7,80	123,00	21,21	4	2,07	1,55	198	4,10	21,1	697,0	1045,5	369,0	68	39	31	29	27	36	35	205,0	307,5	369,0	--	--
8,00	108,00	22,83	4	2,06	1,60	190	3,60	17,4	612,0	918,0	324,0	63	39	31	28	26	35	34	180,0	270,0	324,0	--	--
8,20	117,00	29,77	4	2,06	1,64	195	3,90	18,6	663,0	994,5	351,0	65	39	31	28	26	35	35	195,0	292,5	351,0	--	--
8,40	121,00	26,30	4	2,07	1,68	197	4,03	18,8	685,7	1028,5	363,0	66	39	31	28	26	35	35	201,7	302,5	363,0	--	--
8,60	75,00	15,00	4	2,03	1,72	173	2,50	10,0	425,0	637,5	225,0	49	37	29	25	24	32	32	125,0	187,5	225,0	--	--
8,80	145,00	30,66	3	2,07	1,76	209	--	--	--	--	--	71	40	32	29	27	36	36	241,7	362,5	435,0	--	--
9,00	156,00	32,98	3	2,08	1,80	215	--	--	--	--	--	73	40	32	29	27	36	36	260,0	390,0	468,0	--	--
9,20	144,00	27,02	4	2,08	1,84	209	4,80	20,8	816,0	1224,0	432,0	70	40	31	28	27	36	36	240,0	360,0	432,0	--	--
9,40	147,00	26,58	4	2,09	1,88	210	4,90	20,7	833,0	1249,5	441,0	70	40	31	28	27	36	36	245,0	367,5	441,0	--	--
9,60	128,00	36,89	3	2,04	1,93	201	--	--	--	--	--	64	39	31	28	26	35	35	213,3	320,0	384,0	--	--
9,80	130,00	22,15	4	2,07	1,97	202	4,33	16,8	736,7	1105,0	390,0	64	39	31	28	26	35	35	216,7	325,0	390,0	--	--
10,00	131,00	23,69	4	2,07	2,01	202	4,37	16,6	742,3	1113,5	393,0	64	39	31	28	26	35	35	218,3	327,5	393,0	--	--
10,20	142,00	21,10	4	2,08	2,05	208	4,73	17,9	804,7	1207,0	426,0	67	39	31	28	26	35	36	236,7	355,0	426,0	--	--
10,40	144,00	18,46	4	2,08	2,09	209	4,80	17,7	816,0	1224,0	432,0	67	39	31	28	26	35	36	240,0	360,0	432,0	--	--
10,60	133,00	--	3	2,05	2,13	203	--	--	--	--	--	63	39	30	27	26	34	35	221,7	332,5	399,0	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	2
	riferimento	08/09/2023
	certificato n°	
	n° verb. accett.	

Committente: Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/09/2023
Cantiere: ampliamento invaso esistente per irrigazione	Pagina: 1	Data certificato: 11/09/2023
Località: Podere Casato - Montalcino (SI)	Elaborato:	Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,00	1,73	0		4,00	78,0	138,0		78,00	4,33	18	5,6
0,40	46,0	72,0		46,00	2,80	16	6,1	4,20	85,0	150,0		85,00	4,60	18	5,4
0,60	56,0	98,0		56,00	2,87	20	5,1	4,40	87,0	156,0		87,00	4,40	20	5,1
0,80	55,0	98,0		55,00	2,67	21	4,9	4,60	82,0	148,0		82,00	4,73	17	5,8
1,00	54,0	94,0		54,00	2,73	20	5,1	4,80	93,0	164,0		93,00	4,73	20	5,1
1,20	56,0	97,0		56,00	3,00	19	5,4	5,00	95,0	166,0		95,00	5,20	18	5,5
1,40	59,0	104,0		59,00	3,33	18	5,6	5,20	98,0	176,0		98,00	5,27	19	5,4
1,60	60,0	110,0		60,00	3,27	18	5,5	5,40	96,0	175,0		96,00	5,67	17	5,9
1,80	63,0	112,0		63,00	3,47	18	5,5	5,60	109,0	194,0		109,00	5,40	20	5,0
2,00	63,0	115,0		63,00	3,33	19	5,3	5,80	114,0	195,0		114,00	5,80	20	5,1
2,20	63,0	113,0		63,00	3,47	18	5,5	6,00	113,0	200,0		113,00	6,33	18	5,6
2,40	62,0	114,0		62,00	3,33	19	5,4	6,20	115,0	210,0		115,00	6,53	18	5,7
2,60	62,0	112,0		62,00	3,33	19	5,4	6,40	116,0	214,0		116,00	6,20	19	5,3
2,80	62,0	112,0		62,00	3,20	19	5,2	6,60	112,0	205,0		112,00	6,87	16	6,1
3,00	56,0	104,0		56,00	3,07	18	5,5	6,80	125,0	228,0		125,00	7,00	18	5,6
3,20	47,0	93,0		47,00	2,67	18	5,7	7,00	130,0	235,0		130,00	7,87	17	6,1
3,40	50,0	90,0		50,00	2,60	19	5,2	7,20	128,0	246,0		128,00	7,07	18	5,5
3,60	56,0	95,0		56,00	3,47	16	6,2	7,40	134,0	240,0		134,00	7,53	18	5,6
3,80	60,0	112,0		60,00	4,00	15	6,7	7,60	136,0	249,0		136,00			



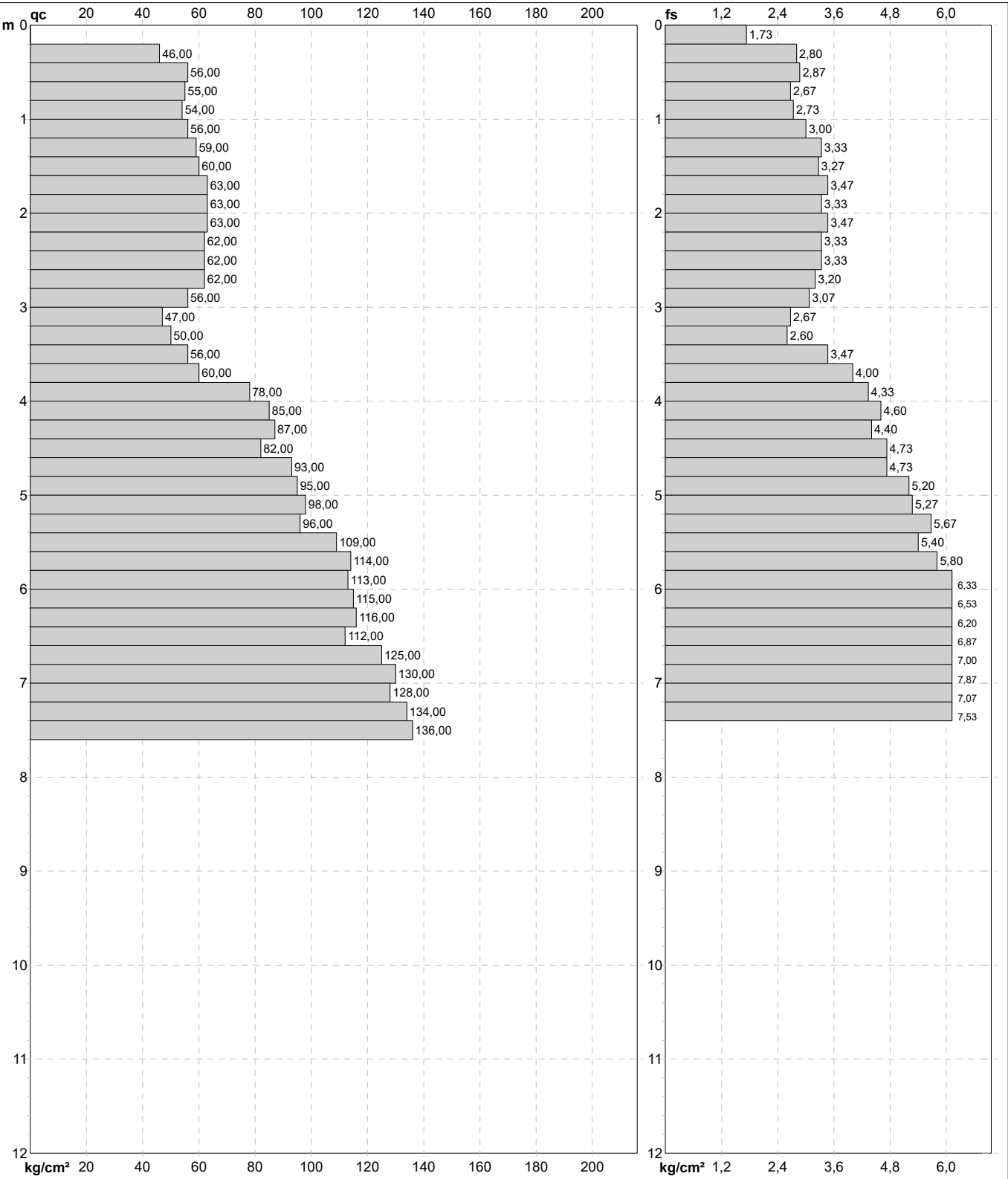
H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	08/09/2023
certificato n°	
n° verb. accett.	

Committente: **Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini**
Cantiere: **ampliamento invaso esistente per irrigazione**
Località: **Podere Casato - Montalcino (SI)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: **08/09/2023**
Scala: **1:60** Data certificato: **11/09/2023**
Pagina: **1** Quota inizio: **Piano Campagna**
Elaborato: Falda: **Assente**



		Penetrometro: TG63-200S	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
		Assistente:	Cod. punta:

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

2

riferimento

08/09/2023

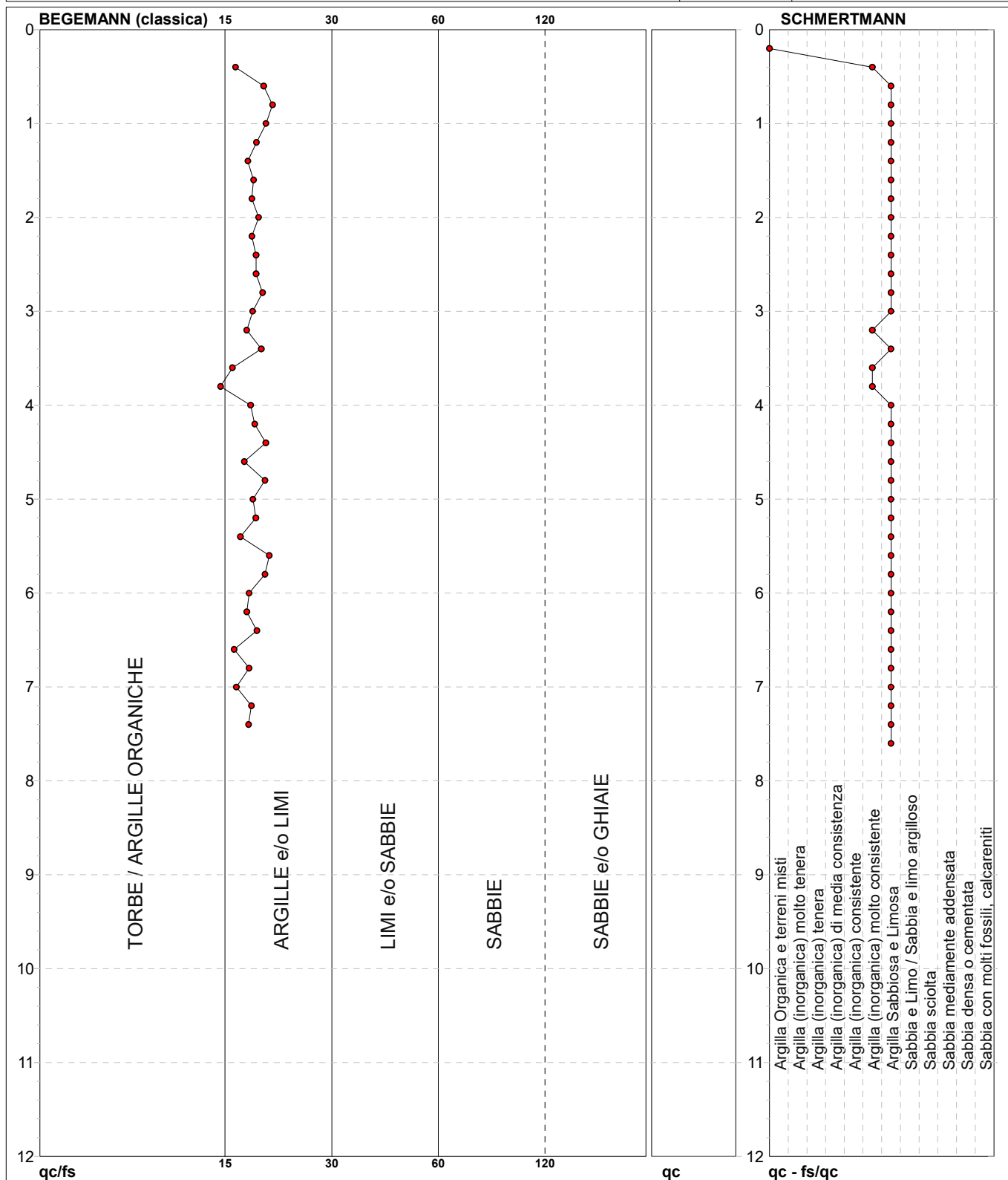
certificato n°

n° verb. accett.

Committente:	Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini
Cantiere:	ampliamento invaso esistente per irrigazione
Località:	Podere Casato - Montalcino (SI)

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:60
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.:	08/09/2023
Data certificato:	11/09/2023
Falda:	Assente



Torbe / Argille org. :	2 punti, 3,39%
Argille e/o Limi :	35 punti, 59,32%

Argilla (inorganica) molto consist.:	4 punti,	6,78%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	32 punti,	54,24%
--------------------------------------	----------	-------	----------------------------	-----------	--------

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	2
	riferimento	08/09/2023
	certificato n°	
	n° verb. accett.	

Committente: Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 08/09/2023
Cantiere: ampliamento invaso esistente per irrigazione	Pagina: 1	Data certificato: 11/09/2023
Località: Podere Casato - Montalcino (SI)	Elaborato:	Falda: Assente

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE												FL1	FL2
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.				
0,20	--	--	???	1,85	0,04	134	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,40	46,00	16,43	4	2,01	0,08	158	1,53	99,9	260,7	391,0	138,0	100	43	42	39	36	45	31	76,7	115,0	138,0	--	--		
0,60	56,00	19,51	4	2,01	0,12	163	1,87	99,9	317,3	476,0	168,0	100	43	40	38	35	44	31	93,3	140,0	168,0	--	--		
0,80	55,00	20,60	4	2,01	0,16	163	1,83	99,9	311,7	467,5	165,0	97	43	39	36	34	42	31	91,7	137,5	165,0	--	--		
1,00	54,00	19,78	4	2,01	0,20	162	1,80	99,2	306,0	459,0	162,0	90	42	38	35	33	41	31	90,0	135,0	162,0	--	--		
1,20	56,00	18,67	4	2,01	0,24	163	1,87	82,3	317,3	476,0	168,0	87	42	37	34	32	41	31	93,3	140,0	168,0	--	--		
1,40	59,00	17,72	4	2,02	0,28	165	1,97	72,3	334,3	501,5	177,0	85	41	36	34	31	40	32	98,3	147,5	177,0	--	--		
1,60	60,00	18,35	4	2,02	0,32	165	2,00	62,3	340,0	510,0	180,0	82	41	36	33	31	40	32	100,0	150,0	180,0	--	--		
1,80	63,00	18,16	4	2,02	0,36	167	2,10	57,1	357,0	535,5	189,0	81	41	35	33	30	40	32	105,0	157,5	189,0	--	--		
2,00	63,00	18,92	4	2,02	0,40	167	2,10	50,0	357,0	535,5	189,0	78	41	35	32	30	39	32	105,0	157,5	189,0	--	--		
2,20	63,00	18,16	4	2,02	0,44	167	2,10	44,3	357,0	535,5	189,0	76	40	34	32	30	39	32	105,0	157,5	189,0	--	--		
2,40	62,00	18,62	4	2,02	0,48	166	2,07	38,9	351,3	527,0	186,0	73	40	34	31	29	38	32	103,3	155,0	186,0	--	--		
2,60	62,00	18,62	4	2,02	0,52	166	2,07	35,2	351,3	527,0	186,0	71	40	34	31	29	38	32	103,3	155,0	186,0	--	--		
2,80	62,00	19,38	4	2,02	0,56	166	2,07	32,0	351,3	527,0	186,0	70	40	33	30	28	38	32	103,3	155,0	186,0	--	--		
3,00	56,00	18,24	4	2,01	0,60	163	1,87	25,9	317,3	476,0	168,0	64	39	32	29	27	37	31	93,3	140,0	168,0	--	--		
3,20	47,00	17,60	4	2,01	0,64	158	1,57	19,2	266,3	399,5	141,0	57	38	31	28	26	35	31	78,3	117,5	141,0	--	--		
3,40	50,00	19,23	4	2,01	0,68	160	1,67	19,2	283,3	425,0	150,0	58	38	31	28	26	35	31	83,3	125,0	150,0	--	--		
3,60	56,00	16,14	4	2,01	0,72	163	1,87	20,6	317,3	476,0	168,0	60	38	31	28	27	36	31	93,3	140,0	168,0	--	--		
3,80	60,00	15,00	4	2,02	0,76	165	2,00	21,0	340,0	510,0	180,0	61	39	31	29	27	36	32	100,0	150,0	180,0	--	--		
4,00	78,00	18,01	4	2,03	0,80	175	2,60	27,3	442,0	663,0	234,0	69	40	32	30	28	37	33	130,0	195,0	234,0	--	--		
4,20	85,00	18,48	4	2,04	0,84	178	2,83	28,5	481,7	722,5	255,0	71	40	33	30	28	37	33	141,7	212,5	255,0	--	--		
4,40	87,00	19,77	4	2,04	0,88	179	2,90	27,7	493,0	739,5	261,0	70	40	33	30	28	37	33	145,0	217,5	261,0	--	--		
4,60	82,00	17,34	4	2,04	0,93	177	2,73	24,3	464,7	697,0	246,0	67	39	32	29	27	36	33	136,7	205,0	246,0	--	--		
4,80	93,00	19,66	4	2,04	0,97	182	3,10	27,0	527,0	790,5	279,0	70	40	32	30	28	37	33	155,0	232,5	279,0	--	--		
5,00	95,00	18,27	4	2,05	1,01	183	3,17	26,3	538,3	807,5	285,0	70	40	32	29	28	37	34	158,3	237,5	285,0	--	--		
5,20	98,00	18,60	4	2,05	1,05	185	3,27	26,0	555,3	833,0	294,0	70	40	32	29	28	37	34	163,3	245,0	294,0	--	--		
5,40	96,00	16,93	4	2,05	1,09	184	3,20	24,2	544,0	816,0	288,0	69	39	32	29	27	36	34	160,0	240,0	288,0	--	--		
5,60	109,00	20,19	4	2,06	1,13	191	3,63	27,0	617,7	926,5	327,0	72	40	32	30	28	37	34	181,7	272,5	327,0	--	--		
5,80	114,00	19,66	4	2,06	1,17	193	3,80	27,3	646,0	969,0	342,0	73	40	33	30	28	37	34	190,0	285,0	342,0	--	--		
6,00	113,00	17,85	4	2,06	1,21	193	3,77	25,9	640,3	960,5	339,0	71	40	32	29	27	37	34	188,3	282,5	339,0	--	--		
6,20	115,00	17,61	4	2,06	1,25	194	3,83	25,4	651,7	977,5	345,0	71	40	32	29	27	36	35	191,7	287,5	345,0	--	--		
6,40	116,00	18,71	4	2,06	1,29	194	3,87	24,6	657,3	986,0	348,0	71	40	32	29	27	36	35	193,3	290,0	348,0	--	--		
6,60	112,00	16,30	4	2,06	1,34	192	3,73	22,7	634,7	952,0	336,0	69	40	32	29	27	36	34	186,7	280,0	336,0	--	--		
6,80	125,00	17,86	4	2,07	1,38	199	4,17	25,0	708,3	1062,5	375,0	72	40	32	29	27	36	35	208,3	312,5	375,0	--	--		
7,00	130,00	16,52	4	2,07	1,42	202	4,33	25,3	736,7	1105,0	390,0	72	40	32	29	27	36	35	216,7	325,0	390,0	--	--		
7,20	128,00	18,10	4	2,07	1,46	201	4,27	24,0	725,3	1088,0	384,0	71	40	32	29	27	36	35	213,3	320,0	384,0	--	--		
7,40	134,00	17,80	4	2,08	1,50	204	4,47	24,5	759,3	1139,0	402,0	72	40	32	29	27	36	35	223,3	335,0	402,0	--	--		
7,60	136,00	--	3	2,05	1,54	205	--	--	--	--	--	72	40	32	29	27	36	35	226,7	340,0	408,0	--	--		

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	3
	riferimento	08/09/2023
	certificato n°	
	n° verb. accett.	

Committente: Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/09/2023
Cantiere: ampliamento invaso esistente per irrigazione	Pagina: 1	Data certificato: 11/09/2023
Località: Podere Casato - Montalcino (SI)	Elaborato:	Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,00	1,47	0		4,60	56,0	111,0		56,00	4,33	13	7,7
0,40	28,0	50,0		28,00	0,87	32	3,1	4,80	65,0	130,0		65,00	4,07	16	6,3
0,60	42,0	55,0		42,00	1,60	26	3,8	5,00	66,0	127,0		66,00	4,00	17	6,1
0,80	52,0	76,0		52,00	2,13	24	4,1	5,20	64,0	124,0		64,00	3,67	17	5,7
1,00	48,0	80,0		48,00	2,27	21	4,7	5,40	63,0	118,0		63,00	3,67	17	5,8
1,20	30,0	64,0		30,00	2,33	13	7,8	5,60	60,0	115,0		60,00	2,67	22	4,5
1,40	36,0	71,0		36,00	1,93	19	5,4	5,80	78,0	118,0		78,00	4,73	16	6,1
1,60	50,0	79,0		50,00	2,13	23	4,3	6,00	65,0	136,0		65,00	3,20	20	4,9
1,80	46,0	78,0		46,00	1,87	25	4,1	6,20	64,0	112,0		64,00	3,73	17	5,8
2,00	46,0	74,0		46,00	2,07	22	4,5	6,40	80,0	136,0		80,00	3,47	23	4,3
2,20	31,0	62,0		31,00	1,53	20	4,9	6,60	100,0	152,0		100,00	4,93	20	4,9
2,40	42,0	65,0		42,00	1,87	22	4,5	6,80	112,0	186,0		112,00	6,47	17	5,8
2,60	44,0	72,0		44,00	2,13	21	4,8	7,00	115,0	212,0		115,00	6,93	17	6,0
2,80	43,0	75,0		43,00	1,93	22	4,5	7,20	119,0	223,0		119,00	7,27	16	6,1
3,00	41,0	70,0		41,00	1,40	29	3,4	7,40	116,0	225,0		116,00	7,00	17	6,0
3,20	30,0	51,0		30,00	1,60	19	5,3	7,60	123,0	228,0		123,00	7,13	17	5,8
3,40	42,0	66,0		42,00	1,47	29	3,5	7,80	120,0	227,0		120,00	7,33	16	6,1
3,60	47,0	69,0		47,00	1,80	26	3,8	8,00	111,0	221,0		111,00	6,87	16	6,2
3,80	49,0	76,0		49,00	2,33	21	4,8	8,20	126,0	229,0		126,00	6,20	20	4,9
4,00	51,0	86,0		51,00	2,93	17	5,7	8,40	138,0	231,0		138,00	7,07	20	5,1
4,20	54,0	98,0		54,00	3,53	15	6,5	8,60	142,0	248,0		142,00			
4,40	55,0	108,0		55,00	3,67	15	6,7								



H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

3

riferimento

08/09/2023

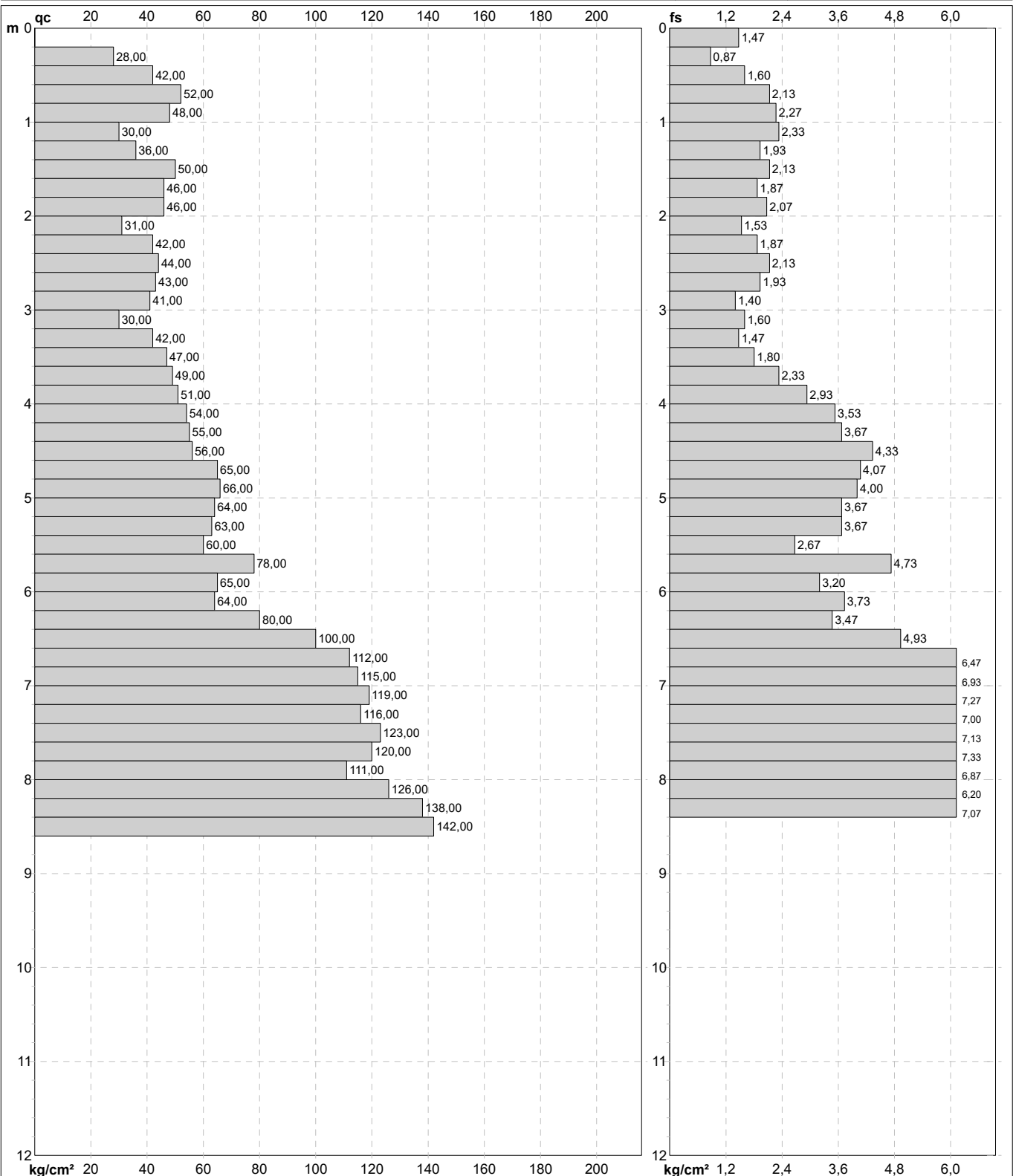
certificato n°

n° verb. accett.

Committente: **Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini**
 Cantiere: **ampliamento invaso esistente per irrigazione**
 Località: **Podere Casato - Montalcino (SI)**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:60**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **08/09/2023**
 Data certificato: **11/09/2023**
 Quota inizio: **Piano Campagna**
 Falda: **Assente**



Penetrometro: **TG63-200S**
 Responsabile:
 Assistente:

Preforo: **m**
 Corr.astine: **kg/ml**
 Cod. punta:

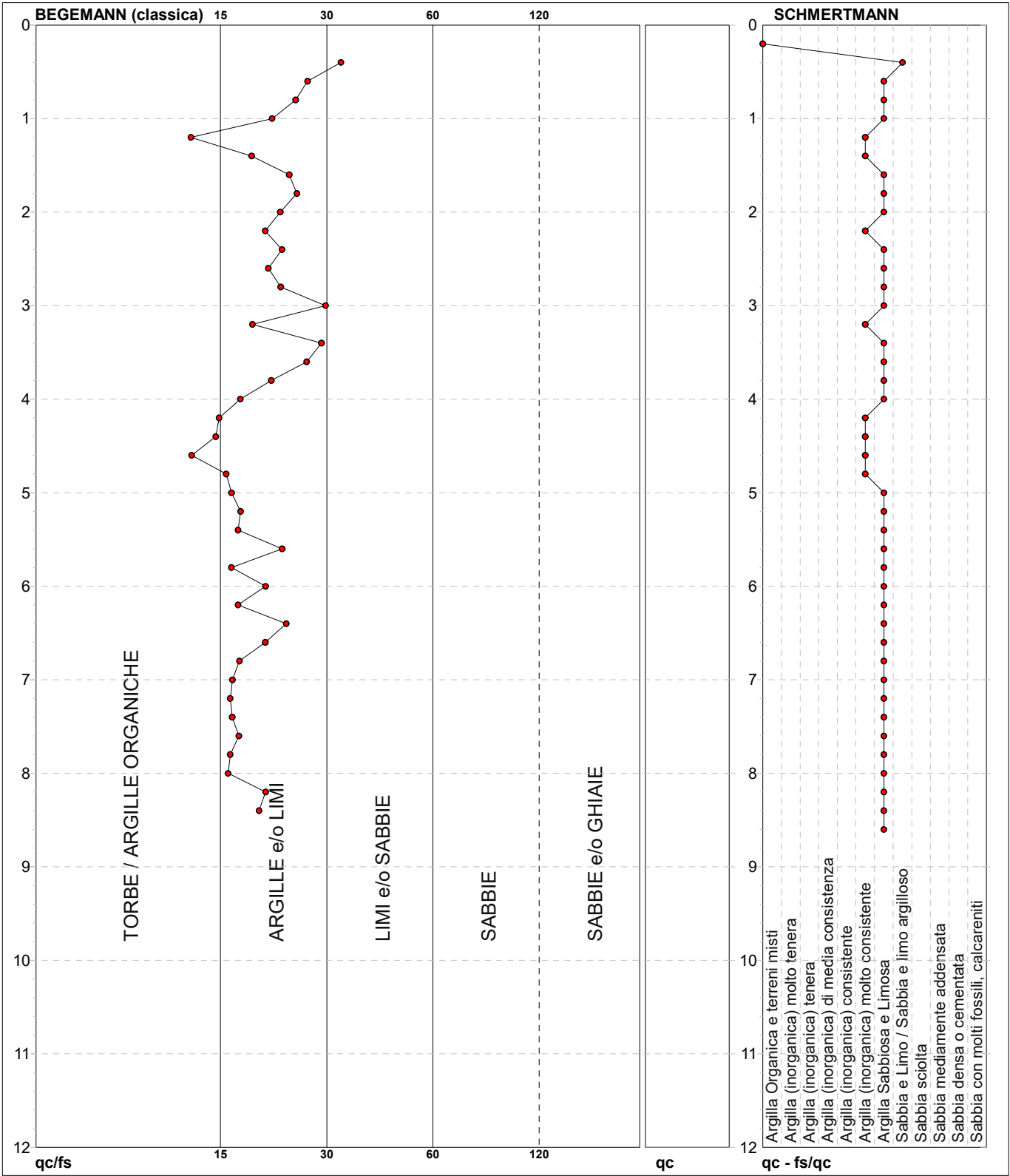
FON076

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

Committente: Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini
Cantiere: ampliamento invaso esistente per irrigazione
Località: Podere Casato - Montalcino (SI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:60
Pagina: 1
Elaborato:

Data eseg.: 08/09/2023
Data certificato: 11/09/2023
Falda: Assente



Torbe / Argille org. :	4 punti, 6,78%	Argilla (inorganica) molto consist.:	8 punti, 13,56%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	32 punti, 54,24%
Argille e/o Limi :	37 punti, 62,71%			Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 1,69%
Limi e/o Sabbie :	1 punti, 1,69%				

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	3
	riferimento	08/09/2023
	certificato n°	
	n° verb. accett.	

Committente:	Az. Agricola Donatella Cinelli Colombini	U.M.:	kg/cm²	Data eseg.:	08/09/2023
Cantiere:	ampliamento invaso esistente per irrigazione	Pagina:	1	Data certificato:	11/09/2023
Località:	Podere Casato - Montalcino (SI)	Elaborato:		Falda:	Assente

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE																
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.	FL1	FL2					
0,20	--	--	3	1,85	0,04	134	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	28,00	32,18	4	1,87	0,07	149	--	--	--	--	--	92	42	39	37	34	43	28	46,7	70,0	84,0	--	--	--	--	--	--	--
0,60	42,00	26,25	4	2,00	0,11	156	1,40	99,9	238,0	357,0	126,0	95	43	39	37	34	43	30	70,0	105,0	126,0	--	--	--	--	--	--	--
0,80	52,00	24,41	4	2,01	0,15	161	1,73	99,9	294,7	442,0	156,0	95	43	39	36	34	42	31	86,7	130,0	156,0	--	--	--	--	--	--	--
1,00	48,00	21,15	4	2,01	0,19	159	1,60	87,4	272,0	408,0	144,0	87	42	37	34	32	41	31	80,0	120,0	144,0	--	--	--	--	--	--	--
1,20	30,00	12,88	4	1,96	0,23	150	1,00	38,6	170,0	255,0	90,0	66	39	34	31	29	38	29	50,0	75,0	90,0	--	--	--	--	--	--	--
1,40	36,00	18,65	4	1,99	0,27	153	1,20	39,8	204,0	306,0	108,0	68	39	34	31	29	38	30	60,0	90,0	108,0	--	--	--	--	--	--	--
1,60	50,00	23,47	4	2,01	0,31	160	1,67	50,6	283,3	425,0	150,0	76	40	35	32	30	39	31	83,3	125,0	150,0	--	--	--	--	--	--	--
1,80	46,00	24,60	4	2,01	0,35	158	1,53	39,2	260,7	391,0	138,0	71	40	34	31	29	38	31	76,7	115,0	138,0	--	--	--	--	--	--	--
2,00	46,00	22,22	4	2,01	0,39	158	1,53	34,3	260,7	391,0	138,0	68	39	33	31	29	38	31	76,7	115,0	138,0	--	--	--	--	--	--	--
2,20	31,00	20,26	4	1,97	0,43	150	1,03	18,6	175,7	263,5	93,0	52	38	31	28	26	35	29	51,7	77,5	93,0	--	--	--	--	--	--	--
2,40	42,00	22,46	4	2,00	0,47	156	1,40	24,4	238,0	357,0	126,0	60	39	32	29	27	36	30	70,0	105,0	126,0	--	--	--	--	--	--	--
2,60	44,00	20,66	4	2,00	0,51	157	1,47	23,3	249,3	374,0	132,0	60	38	32	29	27	36	31	73,3	110,0	132,0	--	--	--	--	--	--	--
2,80	43,00	22,28	4	2,00	0,55	156	1,43	20,6	243,7	365,5	129,0	57	38	31	28	27	36	30	71,7	107,5	129,0	--	--	--	--	--	--	--
3,00	41,00	29,29	4	2,00	0,59	155	1,37	17,8	232,3	348,5	123,0	54	38	31	28	26	35	30	68,3	102,5	123,0	--	--	--	--	--	--	--
3,20	30,00	18,75	4	1,96	0,63	150	1,00	11,1	170,0	255,0	90,0	42	36	29	26	24	33	29	50,0	75,0	90,0	--	--	--	--	--	--	--
3,40	42,00	28,57	4	2,00	0,67	156	1,40	15,7	238,0	357,0	126,0	52	37	30	27	26	34	30	70,0	105,0	126,0	--	--	--	--	--	--	--
3,60	47,00	26,11	4	2,01	0,71	158	1,57	16,8	266,3	399,5	141,0	54	38	31	28	26	35	31	78,3	117,5	141,0	--	--	--	--	--	--	--
3,80	49,00	21,03	4	2,01	0,75	159	1,63	16,5	277,7	416,5	147,0	54	38	31	28	26	35	31	81,7	122,5	147,0	--	--	--	--	--	--	--
4,00	51,00	17,41	4	2,01	0,79	161	1,70	16,3	289,0	433,5	153,0	55	38	30	27	26	35	31	85,0	127,5	153,0	--	--	--	--	--	--	--
4,20	54,00	15,30	4	2,01	0,83	162	1,80	16,4	306,0	459,0	162,0	55	38	30	27	26	35	31	90,0	135,0	162,0	--	--	--	--	--	--	--
4,40	55,00	14,99	4	2,01	0,87	163	1,83	15,9	311,7	467,5	165,0	55	38	30	27	26	34	31	91,7	137,5	165,0	--	--	--	--	--	--	--
4,60	56,00	12,93	4	2,01	0,91	163	1,87	15,3	317,3	476,0	168,0	54	38	30	27	25	34	31	93,3	140,0	168,0	--	--	--	--	--	--	--
4,80	65,00	15,97	4	2,02	0,95	168	2,17	17,5	368,3	552,5	195,0	58	38	31	28	26	35	32	108,3	162,5	195,0	--	--	--	--	--	--	--
5,00	66,00	16,50	4	2,02	0,99	168	2,20	16,9	374,0	561,0	198,0	58	38	31	28	26	35	32	110,0	165,0	198,0	--	--	--	--	--	--	--
5,20	64,00	17,44	4	2,02	1,04	167	2,13	15,5	362,7	544,0	192,0	56	38	30	27	26	34	32	106,7	160,0	192,0	--	--	--	--	--	--	--
5,40	63,00	17,17	4	2,02	1,08	167	2,10	14,5	357,0	535,5	189,0	54	38	30	27	25	34	32	105,0	157,5	189,0	--	--	--	--	--	--	--
5,60	60,00	22,47	4	2,02	1,12	165	2,00	13,0	340,0	510,0	180,0	52	37	30	27	25	34	32	100,0	150,0	180,0	--	--	--	--	--	--	--
5,80	78,00	16,49	4	2,03	1,16	175	2,60	17,3	442,0	663,0	234,0	60	38	31	28	26	35	33	130,0	195,0	234,0	--	--	--	--	--	--	--
6,00	65,00	20,31	4	2,02	1,20	168	2,17	13,2	368,3	552,5	195,0	53	38	30	27	25	34	32	108,3	162,5	195,0	--	--	--	--	--	--	--
6,20	64,00	17,16	4	2,02	1,24	167	2,13	12,4	362,7	544,0	192,0	51	37	29	26	25	33	32	106,7	160,0	192,0	--	--	--	--	--	--	--
6,40	80,00	23,05	4	2,03	1,28	176	2,67	15,7	453,3	680,0	240,0	58	38	30	27	26	34	33	133,3	200,0	240,0	--	--	--	--	--	--	--
6,60	100,00	20,28	4	2,05	1,32	186	3,33	20,0	566,7	850,0	300,0	65	39	31	28	27	35	34	166,7	250,0	300,0	--	--	--	--	--	--	--
6,80	112,00	17,31	4	2,06	1,36	192	3,73	22,2	634,7	952,0	336,0	68	39	32	29	27	36	34	186,7	280,0	336,0	--	--	--	--	--	--	--
7,00	115,00	16,59	4	2,06	1,40	194	3,83	22,1	651,7	977,5	345,0	69	39	32	29	27	36	35	191,7	287,5	345,0	--	--	--	--	--	--	--
7,20	119,00	16,37	4	2,06	1,44	196	3,97	22,2	674,3	1011,5	357,0	69	40	32	29	27	36	35	198,3	297,5	357,0	--	--	--	--	--	--	--
7,40	116,00	16,57	4	2,06	1,48	194	3,87	20,8	657,3	986,0	348,0	67	39	31	28	27	36	35	193,3	290,0	348,0	--	--	--	--	--	--	--
7,60	123,00	17,25	4	2,07	1,53	198	4,10	21,6	697,0	1045,5	369,0	69	40	32	29	27	36	35	205,0	307,5	369,0	--	--	--	--	--	--	--
7,80	120,00	16,37	4	2,07	1,57	196	4,00	20,3	680,0	1020,0	360,0	67	39	31	28	27	35	35	200,0	300,0	360,0	--	--	--	--	--	--	--
8,00	111,00	16,16	4	2,06	1,61	192	3,70	17,8	629,0	943,5	333,0	64	39	31	28	26	35	34	185,0	277,5	333,0	--	--	--	--	--	--	--
8,20	126,00	20,32	4	2,07	1,65	200	4,20	20,2	714,0	1071,0	378,0	68	39	31	28	27	35	35	210,0	315,0	378,0	--	--	--	--	--	--	--
8,40	138,00	19,52	4	2,08	1,69	206	4,60	21,9	782,0	1173,0	414,0	70	40	32	29	27	36	36	230,0	345,0	414,0	--	--	--	--	--	--	--
8,60	142,00	--	3	2,06	1,73	208	--	--	--	--	--	71	40	32	29	27	36	36	236,7	355,0	426,0	--	--	--	--	--	--	--

FON076

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: $F = (q_c / f_s)$

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \% :$

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200S - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing = 35.7 \text{ mm}$ - $h = 133 \text{ mm}$ - $A_m = 150 \text{ cm}^2$)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm/sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: $q_c (\text{kg/cm}^2) = (L_1) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale: $f_s (\text{kg/cm}^2) = [(L_2) - (L_1)] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale : $R_t (\text{kg/cm}^2) = (L_t) \times CT$

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

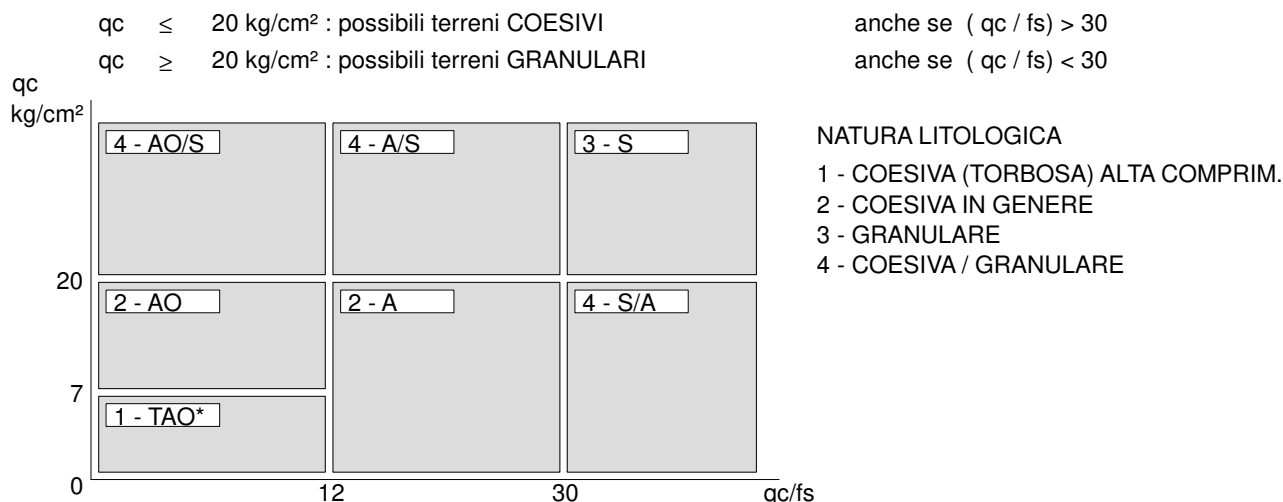
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t/m² = 10 kg/cm²

1 kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto q_c / f_s (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :



PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - q_c - natura]
 (Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - q_c]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
 (Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - q_c]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
 Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - q_c - natura]
 Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
 [correlazioni : D_r - R_p - σ'_{vo} (Schmertmann 1976)]
- ϕ' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : ϕ' - D_r - q_c - σ'_{vo})
 ϕ'_{Ca} - Caquot (1948) ϕ'_{Ko} - Koppejan (1948)
 ϕ'_{DB} - De Beer (1965) ϕ'_{Sc} - Schmertmann (1978)
 ϕ'_{DM} - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) ϕ'_{Me} - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)
- F.L. = fattore di liquefazione (F.L.1 = Sabbie Pulite, F.L.2 = Sabbie Limose)
- V_s = velocità di propagazione delle onde sismiche (Sycora e Stokoe 1983)

ALLEGATO 3

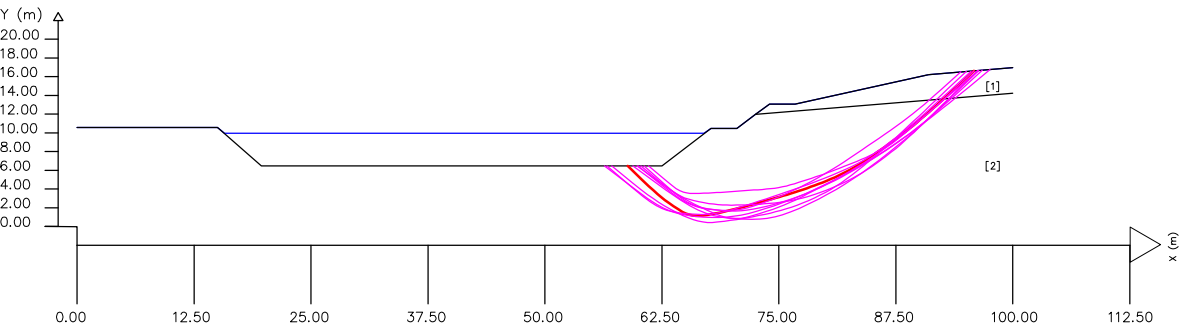
Verifiche di stabilità degli scavi

SSAP 5.2 (2023) – Slope Stability Analysis Program

Software by Dr.Geol. L.Borselli
SSAP/DXF generator rel. 2.4 (2023)

Data : 3/10/2023
Localita' : Podere Casato – Montalcino (SI)
Descrizione : Ampliamento invaso ad uso irriguo – stabilit  degli scavi
[n] = N. strato o lente

#	Parametri Geotecnici degli strati Ridotti ai sensi NTC2018/EC-7						#	
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat		Descrizione litologica	
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3			
1	0	0	64.29	19.50	21.50		Copertura argillosa di media consistenza	
2	0	0	178.57	21.00	23.00		Argilla-sabbiosa da consistente a molto consistente	



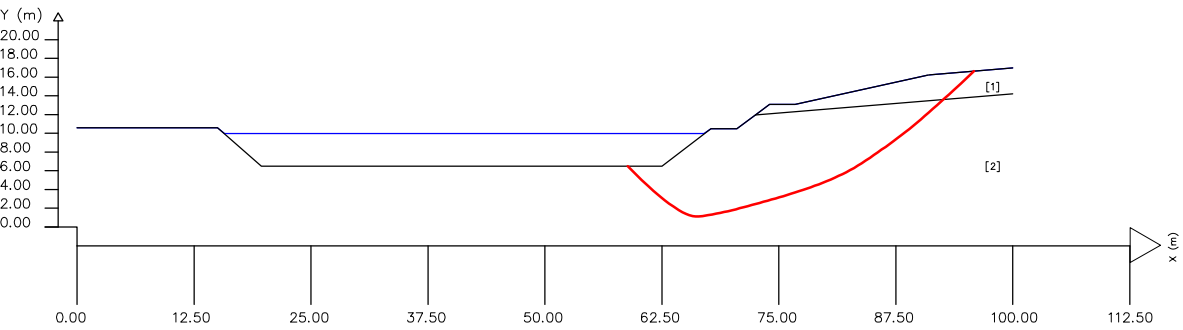
Modello di calcolo : Morgenstern – Price (1965)

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

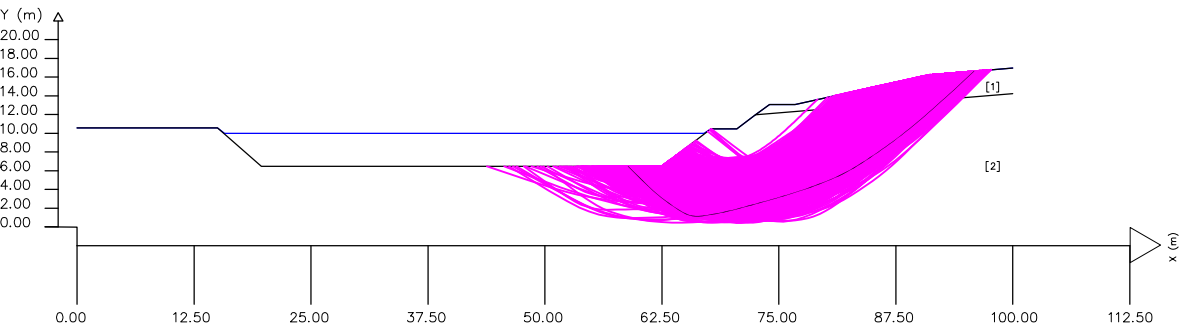
Fs minimo : 6.0046
Range Fs : 6.0046 6.4472
Differenza % Range Fs : 6.86

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici – N.: 10000
Lunghezza media segmenti (m): 2.0
Range X inizio generazione: 2.0 – 92.0
Range X termine generazione: 12.0 – 98.0

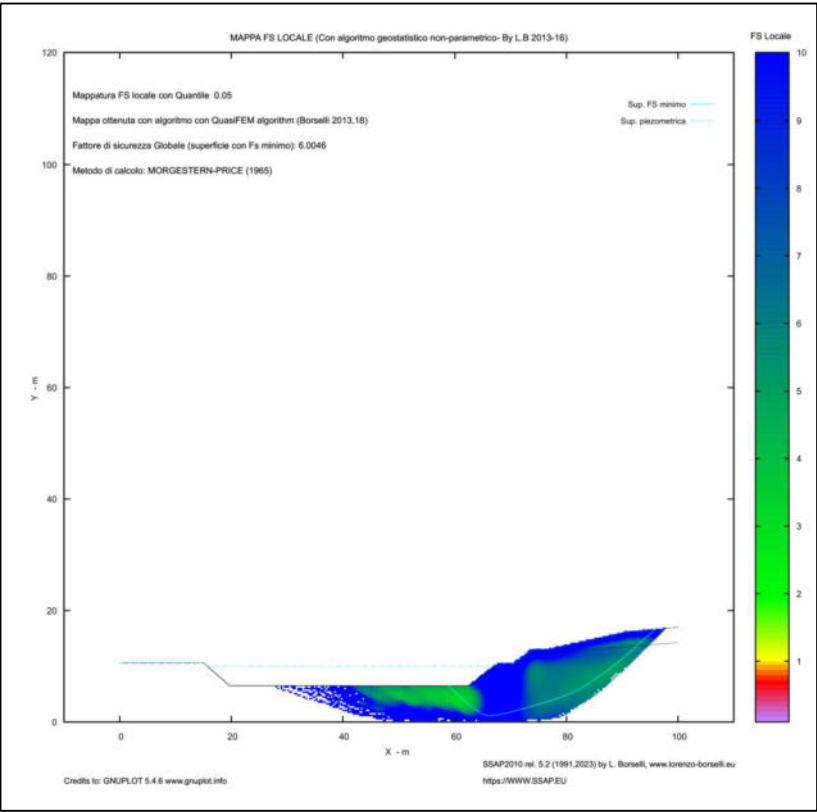


Superficie con Fs minimo : 6.0046



SUPERFICI REGISTRATE CON FS ENTRO INTERVALLO PREDEFINITO

Fs minimo: 0.5000
Fs massimo: 10.0000
N. Superfici plottate: 2255



SSAP 5.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2023)

WWW.SSAP.EU

Build No. 13366

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI

Ultima Revisione struttura tabelle del report: 14 dicembre 2022

File report: C:\Users\User\Documents\LAVORI 2023\GEOTECNICA\Cinelli Colombini - Invaso - Montalcino\SSAP-verifica\report.txt

Data: 3/10/2023

Localita' : Podere Casato - Montalcino (SI)

Descrizione: Ampliamento invaso ad uso irriguo

Modello pendio: modello1.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X,Y (in m) __

SUP T.		SUP 2	
X	Y	X	Y
0.00	10.60	72.50	12.00
15.00	10.60	100.00	14.25
19.70	6.50	-	-
62.50	6.50	-	-
67.75	10.50	-	-
70.50	10.50	-	-
72.50	12.00	-	-
74.00	13.10	-	-
76.75	13.10	-	-
91.00	16.25	-	-
100.00	17.00	-	-

SUP FALDA	
X	Y
0.00	10.60
15.00	10.60
15.75	10.00

67.00	10.00
67.75	10.50
70.50	10.50
72.50	12.00
74.00	13.10
76.75	13.10
91.00	16.25
100.00	17.00

----- GESTIONE ACQUIFERI -----

Strati esclusi da acquifero e effetto pressione dei pori:

EFFETTO TENSION CRACK IN TESTA RIEMPITO DI ACQUA: ----> ATTIVATO

In caso di superfici con tension crack in testa, la frattura di tensione viene considerata completamente riempita di acqua per la sua intera profondità'. Viene quindi considerato una forza in testa, prodotta dalla pressione idrostatica. La forza applicata ha un effetto destabilizzante aggiuntivo alle altre forze destabilizzanti agenti.

Peso unitario fluido (kN/m³): 9.81

Parametri funzione dissipazione superficiale pressione dei fluidi:

Pressione minima fluidi Uo_Min (kPa): 0.01

Coefficiente di sovrappressione oltre pressione idrostatica 1.00

Limitazione dissipazione a Pressione Idrostatica = ATTIVA

STABILITE CONDIZIONI PER LA VERIFICA CON SOVRAPPRESSIONE ACQUIFERI CON DISSIPAZIONE IN DIREZIONE DELLA SUPERFICIE

----- PARAMETRI GEOMECCANICI DI PROGETTO RIDOTTI (ai sensi NTC2018/EC-7) - Riduzione attivata in Tutti gli Strati

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	0.00	0.00	64.29	19.50	21.50
STRATO 2	0.00	0.00	178.57	21.00	23.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)
 C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

NOTA BENE:

FATTORI DI RIDUZIONE NTC2018/EC-7: gammaPHI=1.25, gammaC=1.25 e gammaCu=1.4 - ATTIVATI (Per Tutti gli Strati)
 Ai sensi delle NTC2018/EC-7 i parametri di resistenza al taglio caratteristici sono stati ridotti con i fattori riduttivi (tab. 6.2.II delle NTC 2018) per ottenere i parametri di progetto.

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 MOTORE DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*:2.0 (+/-) 50%
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin-Xmax): 2.00-92.00
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin-Xmax): 12.00-98.00
 TOTALE SUPERFICI GENERATE: 10000
 *NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso
 di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO: MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (λ_0, F_{s0}) ADOTTATO : B (piu' accurato)

 ----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

DATI RELATIVI ALLA SUPERFICIE GENERATA CON MINOR F_s

X(m)	Y(m)	#Superficie N.1 - #FS_minimo #Fattore di sicurezza (FS)= 6.0046 #Lambda= 0.1937
58.855	6.500	
60.329	5.055	
61.062	4.351	
61.571	3.883	
62.015	3.494	
62.427	3.157	
62.834	2.843	
63.267	2.527	
63.740	2.201	
64.291	1.839	
64.714	1.587	
65.084	1.401	
65.403	1.281	
65.778	1.187	
66.087	1.148	
66.447	1.148	
66.855	1.188	
67.400	1.273	

67.880	1.354
68.322	1.434
68.743	1.517
69.159	1.604
69.566	1.696
69.979	1.794
70.398	1.900
70.832	2.015
71.261	2.129
71.685	2.243
72.107	2.358
72.526	2.472
72.947	2.588
73.368	2.704
73.792	2.822
74.218	2.941
74.639	3.062
75.056	3.184
75.473	3.308
75.891	3.435
76.309	3.564
76.730	3.697
77.157	3.833
77.593	3.976
78.014	4.119
78.429	4.264
78.839	4.414
79.255	4.571
79.668	4.733
80.089	4.903
80.521	5.083
80.977	5.279
81.398	5.470
81.808	5.667
82.206	5.872
82.618	6.095
83.017	6.323
83.426	6.569
83.847	6.833
84.297	7.128
84.730	7.415
85.153	7.701
85.570	7.987
85.987	8.279
86.402	8.574

86.821	8.876
87.247	9.187
87.684	9.512
88.107	9.833
88.524	10.155
88.935	10.482
89.352	10.818
89.763	11.158
90.179	11.508
90.600	11.869
91.032	12.247
91.459	12.622
91.880	12.996
92.300	13.371
92.719	13.748
93.189	14.176
93.713	14.655
94.450	15.336
95.875	16.656

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

Analisi Deficit in riferimento a F_s (progetto) = 1.100

Sup N.	F_s	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	6.005	8116.6	1351.7	6629.7	Surplus
2	6.088	8058.3	1323.5	6602.4	Surplus
3	6.262	8719.8	1392.6	7188.0	Surplus
4	6.349	7549.3	1189.0	6241.4	Surplus
5	6.378	8354.6	1309.9	6913.7	Surplus
6	6.378	7805.6	1223.9	6459.4	Surplus
7	6.385	7080.2	1108.8	5860.4	Surplus
8	6.416	8530.7	1329.6	7068.2	Surplus
9	6.435	8266.0	1284.6	6852.9	Surplus
10	6.447	8669.0	1344.6	7189.9	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 5860.4

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata, ovvero in kN/m

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (-)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (-)	(c',Cu) (kPa)
58.855	0.342	-44.43	13.06	0.00	0.00	0.00	178.57
59.196	0.342	-44.43	15.69	0.00	0.00	0.00	178.57
59.538	0.342	-44.43	18.33	0.00	0.00	0.00	178.57
59.880	0.342	-44.43	20.96	0.00	0.00	0.00	178.57
60.222	0.107	-44.43	7.08	0.00	0.00	0.00	178.57
60.329	0.342	-43.83	24.39	0.00	0.00	0.00	178.57
60.671	0.342	-43.83	26.97	0.00	0.00	0.00	178.57
61.012	0.050	-43.83	4.13	0.00	0.00	0.00	178.57
61.062	0.342	-42.60	29.87	0.00	0.00	0.00	178.57
61.404	0.167	-42.60	15.52	0.00	0.00	0.00	178.57
61.571	0.342	-41.17	33.49	0.00	0.00	0.00	178.57
61.913	0.102	-41.17	10.47	0.00	0.00	0.00	178.57
62.015	0.342	-39.31	36.47	0.00	0.00	0.00	178.57
62.357	0.070	-39.31	7.74	0.00	0.00	0.00	178.57
62.427	0.073	-37.68	8.16	0.00	0.00	0.00	178.57
62.500	0.334	-37.68	36.88	0.00	0.00	0.00	178.57
62.834	0.342	-36.07	41.07	0.00	0.00	0.00	178.57
63.176	0.092	-36.07	11.56	0.00	0.00	0.00	178.57
63.267	0.342	-34.56	45.22	0.00	0.00	0.00	178.57
63.609	0.131	-34.56	18.17	0.00	0.00	0.00	178.57
63.740	0.342	-33.31	49.61	0.00	0.00	0.00	178.57
64.082	0.209	-33.31	31.84	0.00	0.00	0.00	178.57
64.291	0.342	-30.80	54.55	0.00	0.00	0.00	178.57
64.633	0.081	-30.80	13.43	0.00	0.00	0.00	178.57
64.714	0.342	-26.68	58.08	0.00	0.00	0.00	178.57
65.056	0.028	-26.68	4.91	0.00	0.00	0.00	178.57
65.084	0.318	-20.65	56.57	0.00	0.00	0.00	178.57
65.403	0.342	-14.04	62.88	0.00	0.00	0.00	178.57
65.744	0.033	-14.04	6.20	0.00	0.00	0.00	178.57
65.778	0.309	-7.20	58.63	0.00	0.00	0.00	178.57

66.087	0.342	0.05	66.29	0.00	0.00	0.00	178.57
66.429	0.019	0.05	3.64	0.00	0.00	0.00	178.57
66.447	0.342	5.50	67.59	0.00	0.00	0.00	178.57
66.789	0.066	5.50	13.08	0.00	0.00	0.00	178.57
66.855	0.145	8.92	29.17	0.00	0.00	0.00	178.57
67.000	0.342	8.92	69.51	0.00	0.00	0.00	178.57
67.342	0.058	8.92	11.91	0.00	0.00	0.00	178.57
67.400	0.342	9.54	71.29	0.00	0.00	0.00	178.57
67.742	0.008	9.54	1.78	0.00	0.00	0.00	178.57
67.750	0.130	9.54	27.35	0.00	0.00	0.00	178.57
67.880	0.342	10.28	71.67	0.00	0.00	0.00	178.57
68.222	0.100	10.28	20.83	0.00	0.00	0.00	178.57
68.322	0.342	11.07	71.02	0.00	0.00	0.00	178.57
68.663	0.080	11.07	16.49	0.00	0.00	0.00	178.57
68.743	0.342	11.91	70.35	0.00	0.00	0.00	178.57
69.085	0.074	11.91	15.06	0.00	0.00	0.00	178.57
69.159	0.342	12.67	69.64	0.00	0.00	0.00	178.57
69.500	0.066	12.67	13.37	0.00	0.00	0.00	178.57
69.566	0.342	13.43	68.90	0.00	0.00	0.00	178.57
69.908	0.071	13.43	14.25	0.00	0.00	0.00	178.57
69.979	0.342	14.15	68.11	0.00	0.00	0.00	178.57
70.321	0.077	14.15	15.17	0.00	0.00	0.00	178.57
70.398	0.102	14.84	20.17	0.00	0.00	0.00	178.57
70.500	0.332	14.84	66.09	0.00	0.00	0.00	178.57
70.832	0.342	14.94	69.32	0.00	0.00	0.00	178.57
71.174	0.087	14.94	17.87	0.00	0.00	0.00	178.57
71.261	0.342	15.04	70.95	0.00	0.00	0.00	178.57
71.603	0.082	15.04	17.17	0.00	0.00	0.00	178.57
71.685	0.342	15.15	72.55	0.00	0.00	0.00	178.57
72.027	0.080	15.15	17.24	0.00	0.00	0.00	178.57
72.107	0.342	15.25	74.14	0.00	0.00	0.00	178.57
72.449	0.051	15.25	11.21	0.00	0.00	0.00	178.57
72.500	0.026	15.25	5.71	0.00	0.00	0.00	178.57
72.526	0.342	15.36	75.62	0.00	0.00	0.00	178.57
72.868	0.079	15.36	17.67	0.00	0.00	0.00	178.57
72.947	0.342	15.46	76.99	0.00	0.00	0.00	178.57
73.289	0.079	15.46	18.03	0.00	0.00	0.00	178.57
73.368	0.342	15.56	78.36	0.00	0.00	0.00	178.57
73.710	0.082	15.56	19.00	0.00	0.00	0.00	178.57
73.792	0.208	15.66	48.31	0.00	0.00	0.00	178.57
74.000	0.218	15.66	50.76	0.00	0.00	0.00	178.57
74.218	0.342	15.96	79.01	0.00	0.00	0.00	178.57
74.560	0.079	15.96	18.10	0.00	0.00	0.00	178.57
74.639	0.342	16.27	78.07	0.00	0.00	0.00	178.57
74.980	0.076	16.27	17.25	0.00	0.00	0.00	178.57

75.056	0.342	16.57	77.12	0.00	0.00	0.00	178.57
75.398	0.075	16.57	16.73	0.00	0.00	0.00	178.57
75.473	0.342	16.88	76.16	0.00	0.00	0.00	178.57
75.815	0.076	16.88	16.84	0.00	0.00	0.00	178.57
75.891	0.342	17.19	75.17	0.00	0.00	0.00	178.57
76.233	0.076	17.19	16.63	0.00	0.00	0.00	178.57
76.309	0.342	17.49	74.16	0.00	0.00	0.00	178.57
76.651	0.079	17.49	17.03	0.00	0.00	0.00	178.57
76.730	0.020	17.79	4.33	0.00	0.00	0.00	178.57
76.750	0.342	17.79	73.36	0.00	0.00	0.00	178.57
77.092	0.065	17.79	13.87	0.00	0.00	0.00	178.57
77.157	0.342	18.08	73.00	0.00	0.00	0.00	178.57
77.499	0.095	18.08	20.14	0.00	0.00	0.00	178.57
77.593	0.342	18.71	72.59	0.00	0.00	0.00	178.57
77.935	0.079	18.71	16.75	0.00	0.00	0.00	178.57
78.014	0.342	19.36	72.15	0.00	0.00	0.00	178.57
78.356	0.073	19.36	15.40	0.00	0.00	0.00	178.57
78.429	0.342	20.03	71.68	0.00	0.00	0.00	178.57
78.771	0.068	20.03	14.28	0.00	0.00	0.00	178.57
78.839	0.342	20.70	71.17	0.00	0.00	0.00	178.57
79.181	0.074	20.70	15.36	0.00	0.00	0.00	178.57
79.255	0.342	21.36	70.61	0.00	0.00	0.00	178.57
79.597	0.071	21.36	14.62	0.00	0.00	0.00	178.57
79.668	0.342	22.02	70.01	0.00	0.00	0.00	178.57
80.010	0.079	22.02	16.02	0.00	0.00	0.00	178.57
80.089	0.342	22.65	69.36	0.00	0.00	0.00	178.57
80.431	0.090	22.65	18.23	0.00	0.00	0.00	178.57
80.521	0.342	23.22	68.64	0.00	0.00	0.00	178.57
80.863	0.114	23.22	22.75	0.00	0.00	0.00	178.57
80.977	0.342	24.42	67.83	0.00	0.00	0.00	178.57
81.318	0.079	24.42	15.67	0.00	0.00	0.00	178.57
81.398	0.342	25.74	66.99	0.00	0.00	0.00	178.57
81.740	0.068	25.74	13.23	0.00	0.00	0.00	178.57
81.808	0.342	27.11	66.08	0.00	0.00	0.00	178.57
82.150	0.057	27.11	10.86	0.00	0.00	0.00	178.57
82.206	0.342	28.44	65.10	0.00	0.00	0.00	178.57
82.548	0.070	28.44	13.25	0.00	0.00	0.00	178.57
82.618	0.342	29.74	63.99	0.00	0.00	0.00	178.57
82.960	0.057	29.74	10.58	0.00	0.00	0.00	178.57
83.017	0.342	31.01	62.83	0.00	0.00	0.00	178.57
83.359	0.067	31.01	12.27	0.00	0.00	0.00	178.57
83.426	0.342	32.17	61.54	0.00	0.00	0.00	178.57
83.768	0.078	32.17	13.94	0.00	0.00	0.00	178.57
83.847	0.342	33.20	60.13	0.00	0.00	0.00	178.57
84.188	0.109	33.20	18.84	0.00	0.00	0.00	178.57

84.297	0.342	33.61	58.55	0.00	0.00	0.00	178.57
84.639	0.091	33.61	15.36	0.00	0.00	0.00	178.57
84.730	0.342	34.05	56.99	0.00	0.00	0.00	178.57
85.072	0.081	34.05	13.31	0.00	0.00	0.00	178.57
85.153	0.342	34.49	55.43	0.00	0.00	0.00	178.57
85.494	0.075	34.49	12.03	0.00	0.00	0.00	178.57
85.570	0.342	34.93	53.86	0.00	0.00	0.00	178.57
85.912	0.075	34.93	11.70	0.00	0.00	0.00	178.57
85.987	0.342	35.37	52.25	0.00	0.00	0.00	178.57
86.329	0.074	35.37	11.07	0.00	0.00	0.00	178.57
86.402	0.342	35.79	50.61	0.00	0.00	0.00	178.57
86.744	0.077	35.79	11.25	0.00	0.00	0.00	178.57
86.821	0.342	36.21	48.91	0.00	0.00	0.00	178.57
87.163	0.084	36.21	11.74	0.00	0.00	0.00	178.57
87.247	0.342	36.60	47.16	0.00	0.00	0.00	178.57
87.589	0.096	36.60	12.93	0.00	0.00	0.00	178.57
87.684	0.342	37.17	45.31	0.00	0.00	0.00	178.57
88.026	0.081	37.17	10.50	0.00	0.00	0.00	178.57
88.107	0.342	37.76	43.48	0.00	0.00	0.00	178.57
88.449	0.075	37.76	9.30	0.00	0.00	0.00	178.57
88.524	0.342	38.36	41.61	0.00	0.00	0.00	178.57
88.865	0.070	38.36	8.33	0.00	0.00	0.00	178.57
88.935	0.342	38.95	39.71	0.00	0.00	0.00	178.57
89.277	0.075	38.95	8.44	0.00	0.00	0.00	178.57
89.352	0.342	39.53	37.74	0.00	0.00	0.00	178.57
89.694	0.070	39.53	7.50	0.00	0.00	0.00	178.57
89.763	0.342	40.10	35.73	0.00	0.00	0.00	178.57
90.105	0.074	40.10	7.48	0.00	0.00	0.00	178.57
90.179	0.342	40.64	33.65	0.00	0.00	0.00	178.57
90.521	0.079	40.64	7.51	0.00	0.00	0.00	178.57
90.600	0.342	41.16	31.49	0.00	0.00	0.00	178.57
90.942	0.058	41.16	5.21	0.00	0.00	0.00	178.57
91.000	0.032	41.16	2.87	0.00	0.00	0.00	178.57
91.032	0.342	41.36	29.02	0.00	0.00	0.00	178.57
91.374	0.085	41.36	6.84	0.00	0.00	0.00	178.57
91.459	0.342	41.57	26.34	0.00	0.00	0.00	178.57
91.801	0.080	41.57	5.83	0.00	0.00	0.00	178.57
91.880	0.342	41.79	23.67	0.00	0.00	0.00	178.57
92.222	0.078	41.79	5.08	0.00	0.00	0.00	178.57
92.300	0.304	42.00	18.75	0.00	0.00	0.00	178.57
92.604	0.115	42.00	6.65	0.00	0.00	0.00	64.29
92.719	0.342	42.27	18.40	0.00	0.00	0.00	64.29
93.061	0.129	42.27	6.38	0.00	0.00	0.00	64.29
93.189	0.342	42.49	15.54	0.00	0.00	0.00	64.29
93.531	0.182	42.49	7.40	0.00	0.00	0.00	64.29

93.713	0.342	42.70	12.33	0.00	0.00	0.00	64.29
94.054	0.342	42.70	10.22	0.00	0.00	0.00	64.29
94.396	0.053	42.70	1.40	0.00	0.00	0.00	64.29
94.450	0.342	42.82	7.77	0.00	0.00	0.00	64.29
94.791	0.342	42.82	5.66	0.00	0.00	0.00	64.29
95.133	0.342	42.82	3.54	0.00	0.00	0.00	64.29
95.475	0.342	42.82	1.42	0.00	0.00	0.00	64.29
95.817	0.058	42.82	0.03	0.00	0.00	0.00	64.29

LEGENDA SIMBOLI

X(m)	: Ascissa sinistra concio
dx(m)	: Larghezza concio
alpha(-)	: Angolo pendenza base concio
W(kN/m)	: Forza peso concio
ru(-)	: Coefficiente locale pressione interstiziale
U(kPa)	: Pressione totale dei pori base concio
phi'(-)	: Angolo di attrito efficace base concio
c'/Cu (kPa)	: Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_p-qPATH (--)
58.855	0.000	6.500	-0.657	0.000000000E+000	0.000000000E+000	3.1711675837E+001	0.200	50.000	33.213
59.196	0.111	6.275	-0.657	1.1098578170E+001	2.1465567653E-002	3.3217835437E+001	0.200	50.000	33.213
59.538	0.221	6.051	-0.714	2.2712060264E+001	1.2431839422E-001	5.3121577761E+001	0.200	50.000	17.030
59.880	0.293	5.788	-0.725	4.7419441933E+001	6.3255342139E-001	8.9001612188E+001	0.200	40.972	10.315
60.222	0.396	5.555	-0.677	8.3565211982E+001	1.8301161319E+000	1.2021442832E+002	0.200	23.348	7.743
60.329	0.429	5.484	-0.653	9.6864387422E+001	2.3901952787E+000	1.2671035481E+002	0.200	20.389	7.261
60.671	0.535	5.262	-0.652	1.4235127129E+002	4.8487717835E+000	1.4128412218E+002	0.203	14.531	6.227
61.012	0.639	5.038	-0.641	1.9346470635E+002	8.6212316116E+000	1.3291786356E+002	0.213	11.062	5.572
61.062	0.660	5.011	-0.535	1.9994146242E+002	9.1571051467E+000	1.3004994772E+002	0.214	10.472	5.484
61.404	0.792	4.829	-0.519	2.4332048796E+002	1.2748136091E+001	1.2839596067E+002	0.223	4.607	4.721
61.571	0.864	4.747	-0.479	2.6492663739E+002	1.4781098579E+001	1.3125331215E+002	0.229	4.494	4.587
61.913	1.001	4.584	-0.471	3.1127837684E+002	1.9584855968E+001	1.4033872631E+002	0.243	4.403	4.421
62.015	1.043	4.538	-0.429	3.2576212731E+002	2.1226707241E+001	1.4186012828E+002	0.248	4.414	4.400
62.357	1.179	4.394	-0.416	3.7437428741E+002	2.7223995270E+001	1.4007957854E+002	0.268	4.538	4.391
62.427	1.209	4.366	-0.377	3.8414658926E+002	2.8479641483E+001	1.4116442216E+002	0.272	4.570	4.394
62.500	1.239	4.340	-0.342	3.9455298866E+002	2.9922720709E+001	1.4448485286E+002	0.277	4.621	4.407
62.834	1.384	4.227	-0.333	4.4548035091E+002	3.7610719929E+001	1.6247617211E+002	0.301	4.977	4.524
63.176	1.521	4.115	-0.321	5.0453221900E+002	4.7324137474E+001	1.7230557331E+002	0.333	5.554	4.728

63.267	1.561	4.088	-0.260	5.2028991530E+002	5.0049923070E+001	1.7101025649E+002	0.342	5.737	4.794
63.609	1.711	4.002	-0.245	5.7724469960E+002	6.0413675913E+001	1.7610704448E+002	0.375	6.505	5.079
63.740	1.771	3.972	-0.207	6.0078473816E+002	6.4947805866E+001	1.7792123528E+002	0.389	6.881	5.225
64.082	1.928	3.904	-0.183	6.5997875310E+002	7.6753961253E+001	1.6613359375E+002	0.424	7.917	5.636
64.291	2.032	3.871	-0.135	6.9377882987E+002	8.3788860179E+001	1.6225123189E+002	0.444	8.566	5.906
64.633	2.194	3.830	-0.110	7.4947292622E+002	9.6002883881E+001	1.4223483066E+002	0.477	9.707	6.431
64.714	2.238	3.825	-0.032	7.6065679596E+002	9.8642903315E+001	1.3538249097E+002	0.484	9.949	6.560
65.056	2.401	3.816	-0.023	8.0417603720E+002	1.0943425754E+002	1.0992522487E+002	0.508	10.906	7.129
65.084	2.415	3.816	0.031	8.0723264967E+002	1.1022246527E+002	1.0878389024E+002	0.510	10.973	7.173
65.403	2.546	3.827	0.067	8.4290278551E+002	1.1988420235E+002	1.0045982663E+002	0.530	11.710	7.736
65.744	2.665	3.860	0.102	8.7298513582E+002	1.2904285790E+002	8.5251469523E+001	0.547	12.247	8.322
65.778	2.678	3.865	0.157	8.7580176327E+002	1.2996130425E+002	8.2869368045E+001	0.549	12.289	8.382
66.087	2.766	3.914	0.177	8.9531415902E+002	1.3697402352E+002	5.6322930328E+001	0.560	12.503	8.869
66.429	2.832	3.980	0.193	9.1199246025E+002	1.4392725820E+002	4.0428535601E+001	0.571	12.580	9.369
66.447	2.835	3.984	0.220	9.1273468563E+002	1.4426137536E+002	3.9485154422E+001	0.572	12.581	9.394
66.789	2.878	4.060	0.222	9.2315239637E+002	1.4993641348E+002	2.5408760750E+001	0.580	12.486	9.810
66.855	2.886	4.074	0.224	9.2475394138E+002	1.5091297682E+002	2.1728780844E+001	0.581	12.461	9.882
67.000	2.896	4.107	0.231	9.2704024572E+002	1.5276661074E+002	1.4106270868E+001	0.584	12.379	10.015
67.342	2.922	4.186	0.231	9.3057094991E+002	1.5672166592E+002	3.7174279805E+000	0.590	12.154	10.292
67.400	2.926	4.199	0.221	9.3072127983E+002	1.5724688619E+002	2.3006910828E+000	0.591	12.113	10.326
67.742	2.944	4.275	0.220	9.3090504770E+002	1.6014425462E+002	-1.9448919905E+000	0.597	11.876	10.503
67.750	2.944	4.276	0.220	9.3088814088E+002	1.6020905469E+002	-2.0628987913E+000	0.597	11.870	10.506
67.880	2.951	4.305	0.201	9.3050666701E+002	1.6121911181E+002	-3.7511919823E+000	0.599	11.781	10.560
68.222	2.955	4.371	0.196	9.2849236143E+002	1.6328662563E+002	-8.2247365000E+000	0.606	11.586	10.646
68.322	2.957	4.391	0.198	9.2760345076E+002	1.6382437412E+002	-9.2688645695E+000	0.608	11.527	10.661
68.663	2.958	4.459	0.193	9.2400961118E+002	1.6545710444E+002	-1.1281786697E+001	0.616	11.331	10.685
68.743	2.956	4.473	0.176	9.2309547549E+002	1.6572908192E+002	-1.1587405883E+001	0.618	11.291	10.681
69.085	2.944	4.533	0.178	9.1894932500E+002	1.6679532963E+002	-1.3597193995E+001	0.625	11.113	10.651
69.159	2.942	4.547	0.178	9.1792577408E+002	1.6695363948E+002	-1.3925349610E+001	0.626	11.069	10.635
69.500	2.926	4.607	0.183	9.1314610892E+002	1.6750459122E+002	-1.6282311628E+001	0.632	10.870	10.544
69.566	2.925	4.621	0.206	9.1204238267E+002	1.6757901500E+002	-1.6623608073E+001	0.633	10.819	10.517
69.908	2.914	4.691	0.211	9.0654155511E+002	1.6776608552E+002	-1.7679134668E+001	0.637	10.559	10.364
69.979	2.914	4.709	0.238	9.0526088470E+002	1.6775723914E+002	-1.7854775756E+001	0.637	10.492	10.320
70.321	2.909	4.790	0.254	8.9941134115E+002	1.6756133897E+002	-2.1303621101E+001	0.636	10.172	10.102
70.398	2.915	4.815	0.328	8.9770749574E+002	1.6746184957E+002	-2.1931989261E+001	0.635	10.075	10.029
70.500	2.921	4.848	0.340	8.9550985476E+002	1.6730877596E+002	-2.1585702210E+001	0.634	9.947	9.931
70.832	2.947	4.962	0.356	8.8826775886E+002	1.6669497419E+002	-2.2137091752E+001	0.627	9.513	9.586
71.174	2.982	5.088	0.379	8.8058425053E+002	1.6591077200E+002	-2.4964665812E+001	0.618	9.050	9.194
71.261	2.995	5.125	0.394	8.7835495435E+002	1.6566413465E+002	-2.5098991200E+001	0.615	8.921	9.079
71.603	3.036	5.257	0.398	8.7044525599E+002	1.6471564139E+002	-2.5874236632E+001	0.604	8.466	8.657
71.685	3.050	5.293	0.413	8.6827487886E+002	1.6444201400E+002	-2.6120822808E+001	0.602	8.348	8.543
72.027	3.096	5.432	0.412	8.5992861596E+002	1.6332873720E+002	-2.6138657000E+001	0.591	7.920	8.104
72.107	3.110	5.467	0.393	8.5779517278E+002	1.6303562791E+002	-2.5990071975E+001	0.589	7.817	7.996
72.449	3.147	5.598	0.388	8.4971576543E+002	1.6188877377E+002	-2.6921132952E+001	0.579	7.455	7.596
72.500	3.155	5.620	0.417	8.4831237206E+002	1.6168281950E+002	-2.6649150648E+001	0.578	7.398	7.532

72.526	3.158	5.630	0.355	8.4762852015E+002	1.6158156996E+002	-2.6078314530E+001	0.577	7.371	7.501
72.868	3.185	5.750	0.356	8.3953021659E+002	1.6035300720E+002	-2.6474010450E+001	0.570	7.087	7.157
72.947	3.193	5.780	0.361	8.3738375945E+002	1.6001422371E+002	-2.7020246618E+001	0.569	7.021	7.075
73.289	3.220	5.903	0.365	8.2829214898E+002	1.5855608656E+002	-3.0390256984E+001	0.563	6.761	6.745
73.368	3.230	5.934	0.353	8.2581053462E+002	1.5814625349E+002	-3.0785979671E+001	0.561	6.698	6.664
73.710	3.252	6.051	0.349	8.1600084614E+002	1.5648855882E+002	-3.2614785097E+001	0.556	6.479	6.378
73.792	3.260	6.082	0.332	8.1324378369E+002	1.5601106882E+002	-3.2555159501E+001	0.554	6.424	6.307
74.000	3.267	6.147	0.323	8.0700821243E+002	1.5491099633E+002	-3.1818779785E+001	0.552	6.315	6.162
74.218	3.278	6.219	0.309	7.9966232242E+002	1.5359164816E+002	-3.3567033871E+001	0.548	6.200	6.012
74.560	3.281	6.320	0.305	7.8826009569E+002	1.5149400848E+002	-3.9770172287E+001	0.544	6.054	5.823
74.639	3.285	6.347	0.274	7.8501008861E+002	1.5088832598E+002	-3.9956467282E+001	0.543	6.019	5.779
74.980	3.274	6.436	0.262	7.7326783501E+002	1.4865751431E+002	-3.7289814145E+001	0.539	5.921	5.659
75.056	3.273	6.457	0.236	7.7038444892E+002	1.4810703039E+002	-3.7069767464E+001	0.538	5.900	5.636
75.398	3.249	6.534	0.232	7.5905584751E+002	1.4592693374E+002	-3.6213893239E+001	0.535	5.837	5.568
75.473	3.245	6.553	0.220	7.5630292394E+002	1.4539574616E+002	-3.6057838917E+001	0.534	5.824	5.555
75.815	3.215	6.626	0.218	7.4527204198E+002	1.4325784419E+002	-3.5336862812E+001	0.530	5.784	5.521
75.891	3.210	6.644	0.215	7.4253102035E+002	1.4272546260E+002	-3.5156405439E+001	0.530	5.775	5.514
76.233	3.176	6.716	0.212	7.3183898336E+002	1.4064771136E+002	-3.2162071080E+001	0.526	5.749	5.501
76.309	3.169	6.733	0.218	7.2937450127E+002	1.4016679951E+002	-3.2088903121E+001	0.526	5.743	5.500
76.651	3.135	6.807	0.224	7.1881975940E+002	1.3810581875E+002	-3.4320332840E+001	0.522	5.722	5.496
76.730	3.131	6.827	0.254	7.1604441850E+002	1.3755979720E+002	-3.4855262324E+001	0.521	5.716	5.495
76.750	3.129	6.832	0.239	7.1534346349E+002	1.3742176911E+002	-3.4618007243E+001	0.521	5.714	5.495
77.092	3.101	6.914	0.245	7.0449779642E+002	1.3527938357E+002	-3.6005210517E+001	0.517	5.689	5.491
77.157	3.098	6.932	0.265	7.0211154126E+002	1.3480482140E+002	-3.6305886955E+001	0.516	5.683	5.490
77.499	3.076	7.021	0.271	6.9062091034E+002	1.3250714752E+002	-3.7737506604E+001	0.512	5.650	5.480
77.593	3.074	7.050	0.290	6.8694497578E+002	1.3176819148E+002	-3.8241664140E+001	0.510	5.639	5.476
77.935	3.056	7.148	0.294	6.7465880201E+002	1.2928570446E+002	-4.0089397190E+001	0.505	5.595	5.457
78.014	3.055	7.174	0.310	6.7141043926E+002	1.2862718375E+002	-4.0496374063E+001	0.503	5.583	5.451
78.356	3.040	7.279	0.314	6.5838405642E+002	1.2597323144E+002	-4.2781562614E+001	0.498	5.528	5.423
78.429	3.040	7.304	0.328	6.5517858977E+002	1.2531837565E+002	-4.3157680786E+001	0.496	5.515	5.415
78.771	3.026	7.415	0.331	6.4142320926E+002	1.2249875940E+002	-4.5178665771E+001	0.490	5.451	5.377
78.839	3.026	7.440	0.326	6.3826924500E+002	1.2185048812E+002	-4.5127006165E+001	0.488	5.436	5.368
79.181	3.005	7.548	0.323	6.2461990029E+002	1.1903842081E+002	-4.3656010872E+001	0.482	5.369	5.325
79.255	3.003	7.574	0.328	6.2132625306E+002	1.1835671788E+002	-4.3861994268E+001	0.480	5.352	5.315
79.597	2.980	7.685	0.330	6.0728149523E+002	1.1544381533E+002	-4.5857389262E+001	0.473	5.281	5.268
79.668	2.978	7.711	0.342	6.0395242972E+002	1.1474989123E+002	-4.6230672971E+001	0.471	5.264	5.257
80.010	2.955	7.826	0.347	5.8916610611E+002	1.1165891190E+002	-4.8780294456E+001	0.464	5.188	5.208
80.089	2.954	7.857	0.361	5.8523206111E+002	1.1083354873E+002	-4.9260610577E+001	0.462	5.169	5.196
80.431	2.932	7.978	0.366	5.6956734337E+002	1.0753801213E+002	-5.1409808312E+001	0.453	5.091	5.147
80.521	2.932	8.015	0.379	5.6479224628E+002	1.0653344795E+002	-5.1936603031E+001	0.451	5.068	5.134
80.863	2.912	8.142	0.383	5.4826555445E+002	1.0305204870E+002	-5.2912940903E+001	0.442	4.991	5.088
80.977	2.911	8.189	0.395	5.4206402045E+002	1.0175070959E+002	-5.3517236761E+001	0.438	4.964	5.072
81.318	2.888	8.321	0.393	5.2471080509E+002	9.8118569045E+001	-5.4253218201E+001	0.429	4.891	5.033
81.398	2.885	8.355	0.401	5.2033520797E+002	9.7208144000E+001	-5.4547695713E+001	0.427	4.874	5.023
81.740	2.856	8.491	0.403	5.0244820759E+002	9.3507313265E+001	-5.6004214306E+001	0.417	4.808	4.990

81.808	2.852	8.520	0.406	4.9859346742E+002	9.2714712201E+001	-5.6124822341E+001	0.415	4.794	4.984
82.150	2.814	8.657	0.408	4.8045776753E+002	8.9012164699E+001	-5.8537722139E+001	0.405	4.737	4.958
82.206	2.811	8.683	0.413	4.7709383932E+002	8.8328250244E+001	-5.8633278349E+001	0.404	4.728	4.953
82.548	2.765	8.822	0.419	4.5872811767E+002	8.4621005623E+001	-6.0848665938E+001	0.394	4.679	4.934
82.618	2.760	8.855	0.432	4.5435824646E+002	8.3739192584E+001	-6.1147340278E+001	0.392	4.669	4.930
82.960	2.710	9.000	0.433	4.3539267928E+002	7.9933192386E+001	-6.2679787435E+001	0.381	4.630	4.915
83.017	2.705	9.028	0.457	4.3175017449E+002	7.9200231715E+001	-6.3089962848E+001	0.379	4.623	4.913
83.359	2.654	9.182	0.460	4.1180365948E+002	7.5192115349E+001	-6.3409778759E+001	0.368	4.590	4.902
83.426	2.648	9.216	0.485	4.0746034782E+002	7.4316252594E+001	-6.3850492117E+001	0.366	4.584	4.901
83.768	2.597	9.381	0.490	3.8659935083E+002	7.0100913962E+001	-6.4962793869E+001	0.353	4.558	4.894
83.847	2.589	9.422	0.509	3.8144043447E+002	6.9054569480E+001	-6.5205547534E+001	0.350	4.553	4.892
84.188	2.538	9.594	0.517	3.6013422357E+002	6.4718731781E+001	-6.6482839375E+001	0.337	4.535	4.889
84.297	2.527	9.655	0.526	3.5277569388E+002	6.3216643405E+001	-6.6334777025E+001	0.332	4.530	4.889
84.639	2.477	9.831	0.531	3.3167954679E+002	5.8895796183E+001	-6.7206113187E+001	0.318	4.519	4.889
84.730	2.469	9.885	0.535	3.2544014505E+002	5.7616962077E+001	-6.6867622754E+001	0.314	4.517	4.889
85.072	2.417	10.063	0.535	3.0489509093E+002	5.3398610011E+001	-6.5593424730E+001	0.300	4.512	4.893
85.153	2.410	10.111	0.535	2.9947975935E+002	5.2288103740E+001	-6.5129067976E+001	0.297	4.512	4.894
85.494	2.353	10.289	0.533	2.7976384764E+002	4.8247378674E+001	-6.2330823421E+001	0.283	4.513	4.901
85.570	2.346	10.333	0.533	2.7499542820E+002	4.7272371314E+001	-6.1897828455E+001	0.279	4.514	4.903
85.912	2.285	10.511	0.533	2.5609991596E+002	4.3418345483E+001	-5.9295471692E+001	0.265	4.519	4.914
85.987	2.276	10.555	0.537	2.5156288776E+002	4.2495747741E+001	-5.8916489486E+001	0.262	4.522	4.917
86.329	2.214	10.735	0.538	2.3338446625E+002	3.8812181869E+001	-5.7308211629E+001	0.249	4.532	4.933
86.402	2.205	10.779	0.548	2.2910372341E+002	3.7948005557E+001	-5.7050179710E+001	0.247	4.536	4.938
86.744	2.143	10.963	0.554	2.1142350137E+002	3.4392902012E+001	-5.6897227694E+001	0.235	4.553	4.960
86.821	2.135	11.011	0.565	2.0693667686E+002	3.3494756490E+001	-5.6613364439E+001	0.233	4.558	4.967
87.163	2.073	11.200	0.569	1.8978285432E+002	3.0077743463E+001	-5.4789125427E+001	0.223	4.583	4.998
87.247	2.065	11.253	0.580	1.8511000476E+002	2.9152774486E+001	-5.4449178082E+001	0.221	4.591	5.009
87.589	2.005	11.447	0.584	1.6854782171E+002	2.5893972648E+001	-5.2249555759E+001	0.213	4.627	5.052
87.684	1.996	11.508	0.592	1.6345327405E+002	2.4900751791E+001	-5.1727441507E+001	0.212	4.640	5.068
88.026	1.934	11.706	0.591	1.4770814167E+002	2.1860922421E+001	-4.9215055446E+001	0.207	4.691	5.128
88.107	1.925	11.758	0.596	1.4367117101E+002	2.1090812501E+001	-4.8685873681E+001	0.206	4.707	5.147
88.449	1.860	11.957	0.596	1.2887236078E+002	1.8306517867E+001	-4.6147227598E+001	0.203	4.776	5.227
88.524	1.851	12.006	0.605	1.2537923271E+002	1.7659086469E+001	-4.5670167784E+001	0.203	4.795	5.249
88.865	1.783	12.210	0.616	1.1149005184E+002	1.5134755167E+001	-4.5520929191E+001	0.201	4.887	5.356
88.935	1.778	12.260	0.646	1.0823076461E+002	1.4556406792E+001	-4.5263326756E+001	0.201	4.912	5.387
89.277	1.718	12.476	0.644	9.4859395122E+001	1.2235470077E+001	-4.1321093787E+001	0.200	5.033	5.533
89.352	1.710	12.528	0.631	9.1745073144E+001	1.1705778793E+001	-4.0540589558E+001	0.200	5.064	5.573
89.694	1.638	12.739	0.628	7.9864928399E+001	9.7386980516E+000	-3.6535808514E+001	0.200	5.196	5.749
89.763	1.629	12.787	0.621	7.7290260937E+001	9.3208734935E+000	-3.5862037467E+001	0.200	5.227	5.794
90.105	1.549	12.994	0.618	6.6769026840E+001	7.6599293642E+000	-3.1590192938E+001	0.200	5.364	6.006
90.179	1.536	13.044	0.616	6.4428567402E+001	7.2963083542E+000	-3.0871912956E+001	0.200	5.395	6.063
90.521	1.449	13.250	0.613	5.5292249004E+001	5.9124669995E+000	-2.6688758235E+001	0.200	5.523	6.299
90.600	1.433	13.302	0.595	5.3190461265E+001	5.5974864822E+000	-2.5813077546E+001	0.200	5.550	6.338
90.942	1.333	13.500	0.583	4.5652660458E+001	4.4971429155E+000	-2.1358046075E+001	0.200	5.648	6.468
91.000	1.316	13.535	0.610	4.4410489787E+001	4.3191596920E+000	-2.1979765212E+001	0.200	5.662	6.484

91.032	1.309	13.556	0.577	4.3683141174E+001	4.2166822523E+000	-2.2031987918E+001	0.200	5.670	6.489
91.374	1.203	13.751	0.580	3.7441939665E+001	3.3626977476E+000	-1.8680317780E+001	0.200	5.723	6.511
91.459	1.180	13.803	0.587	3.5854325431E+001	3.1524835266E+000	-1.8264277167E+001	0.200	5.733	6.506
91.801	1.075	14.001	0.583	3.0330681911E+001	2.4645732347E+000	-1.6224049264E+001	0.200	5.746	6.424
91.880	1.053	14.049	0.576	2.9037000214E+001	2.3074924853E+000	-1.5875485268E+001	0.200	5.747	6.395
92.222	0.942	14.244	0.588	2.4143894914E+001	1.7662545629E+000	-1.6060872122E+001	0.200	5.726	6.201
92.300	0.924	14.296	0.626	2.2863417847E+001	1.6386426823E+000	-1.6119001358E+001	0.200	5.727	6.147
92.604	0.838	14.483	0.636	1.8369699753E+001	1.2430731958E+000	-1.6180932004E+001	0.200	5.733	5.874
92.719	0.814	14.562	0.654	1.6451167846E+001	1.0922913754E+000	-1.6429353042E+001	0.200	5.758	5.817
93.061	0.723	14.782	0.655	1.1115785055E+001	7.3602985035E-001	-1.6010818852E+001	0.200	5.909	5.783
93.189	0.694	14.870	0.633	9.0383371913E+000	6.0861802506E-001	-1.5470997338E+001	0.200	6.026	5.841
93.531	0.591	15.080	0.615	4.3783477715E+000	3.8393934908E-001	-1.3075964523E+001	0.200	6.855	6.372
93.713	0.536	15.192	0.683	2.0568444299E+000	2.8413774263E-001	-1.4060518818E+001	0.200	7.308	6.661
94.054	0.466	15.437	0.692	-3.5732303467E+000	7.7959358702E-002	-1.4773046431E+001	0.200	8.175	7.346
94.396	0.379	15.665	0.673	-8.0439437883E+000	-3.0045128914E-002	-1.0889643198E+001	0.200	9.680	8.925
94.450	0.368	15.703	0.650	-8.6055559066E+000	-4.1923208582E-002	-9.7787056665E+000	0.200	10.033	9.252
94.791	0.270	15.922	0.689	-1.0257698787E+001	-7.1050485150E-002	-1.0888765550E+000	0.200	13.385	11.829
95.133	0.205	16.174	0.695	-9.3500544452E+000	-4.9642560863E-002	5.6868897212E+000	0.200	22.545	17.599
95.475	0.111	16.397	0.650	-6.3693966039E+000	-2.1795898773E-002	1.2036661056E+001	0.200	44.610	27.568
95.817	0.016	16.619	0.650	-1.1202174411E+000	-2.1665931346E-003	1.8794927379E+001	0.200	44.610	50.000

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio
yt(m) : coordinata Y linea di trust
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust
E(x)(kN/m) : Forza Normale interconcio
T(x)(kN/m) : Forza Tangenziale interconcio
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio
Rho(x) (-) : fattore mobilitazione resistenza al taglio verticale interconcio Zhu et al.(2003)
FS_qFEM(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM
FS_p-qPATH(x)(-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by p-qPATH Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (-)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
58.855	0.342	0.479	-44.435	-19.091	-9.140	178.760	85.585
59.196	0.342	0.479	-44.435	-22.945	-10.985	179.475	85.927
59.538	0.342	0.479	-44.435	-26.799	-12.831	183.034	87.632
59.880	0.342	0.479	-44.435	-30.653	-14.676	189.087	90.530
60.222	0.107	0.149	-44.435	-33.181	-4.955	194.340	29.019
60.329	0.342	0.474	-43.826	-35.645	-16.891	200.145	94.841
60.671	0.342	0.474	-43.826	-39.416	-18.678	211.675	100.305
61.012	0.050	0.069	-43.826	-41.574	-2.860	210.964	14.512
61.062	0.342	0.464	-42.601	-43.538	-20.221	209.999	97.531
61.404	0.167	0.227	-42.601	-46.221	-10.506	214.924	48.854
61.571	0.342	0.454	-41.174	-48.551	-22.051	220.384	100.094
61.913	0.102	0.136	-41.174	-50.764	-6.891	226.389	30.730
62.015	0.342	0.442	-39.312	-52.296	-23.107	230.207	101.717
62.357	0.070	0.090	-39.312	-54.197	-4.902	231.385	20.928
62.427	0.073	0.092	-37.685	-54.123	-4.986	236.076	21.747
62.500	0.334	0.422	-37.685	-65.967	-27.846	245.429	103.599
62.834	0.342	0.423	-36.073	-69.278	-29.302	259.770	109.872
63.176	0.092	0.113	-36.073	-71.559	-8.102	263.693	29.856
63.267	0.342	0.415	-34.558	-73.019	-30.311	263.610	109.428
63.609	0.131	0.159	-34.558	-75.321	-11.977	275.691	43.840
63.740	0.342	0.409	-33.312	-76.666	-31.363	273.747	111.985
64.082	0.209	0.250	-33.312	-79.169	-19.784	271.408	67.825
64.291	0.342	0.398	-30.804	-78.982	-31.436	272.936	108.632
64.633	0.081	0.095	-30.804	-80.629	-7.646	264.180	25.052
64.714	0.342	0.383	-26.682	-76.156	-29.138	254.621	97.420
65.056	0.028	0.032	-26.682	-77.204	-2.434	245.975	7.756
65.084	0.318	0.340	-20.654	-66.001	-22.451	238.731	81.207
65.403	0.342	0.352	-14.043	-49.774	-17.540	216.439	76.272
65.744	0.033	0.034	-14.043	-49.740	-1.699	217.742	7.439
65.778	0.309	0.312	-7.203	-28.776	-8.964	195.520	60.907
66.087	0.342	0.342	0.050	-3.618	-1.237	178.464	61.011
66.429	0.019	0.019	0.050	-2.800	-0.052	178.477	3.314
66.447	0.342	0.343	5.502	16.735	5.748	169.057	58.062
66.789	0.066	0.066	5.502	17.831	1.174	170.031	11.195
66.855	0.145	0.147	8.919	29.973	4.414	166.853	24.573
67.000	0.342	0.346	8.919	30.823	10.666	167.931	58.112
67.342	0.058	0.059	8.919	31.337	1.835	170.220	9.966
67.400	0.342	0.347	9.540	33.985	11.781	170.254	59.020
67.742	0.008	0.009	9.540	34.453	0.294	171.026	1.462
67.750	0.130	0.132	9.540	34.422	4.532	170.937	22.505

67.880	0.342	0.347	10.284	36.827	12.796	172.192	59.828
68.222	0.100	0.101	10.284	36.666	3.719	172.888	17.538
68.322	0.342	0.348	11.075	39.163	13.642	173.165	60.323
68.663	0.080	0.081	11.075	38.984	3.168	174.711	14.199
68.743	0.342	0.349	11.911	41.558	14.520	174.789	61.069
69.085	0.074	0.075	11.911	41.355	3.109	175.962	13.230
69.159	0.342	0.350	12.668	43.590	15.274	176.501	61.845
69.500	0.066	0.068	12.668	43.364	2.933	177.122	11.979
69.566	0.342	0.351	13.426	45.519	15.998	177.829	62.502
69.908	0.071	0.073	13.426	45.263	3.309	178.740	13.067
69.979	0.342	0.353	14.153	47.237	16.654	179.387	63.246
70.321	0.077	0.079	14.153	46.950	3.709	180.421	14.253
70.398	0.102	0.106	14.838	48.888	5.165	180.799	19.103
70.500	0.332	0.344	14.838	49.269	16.925	181.319	62.289
70.832	0.342	0.354	14.939	50.509	17.871	182.002	64.397
71.174	0.087	0.090	14.939	51.103	4.606	182.807	16.477
71.261	0.342	0.354	15.043	52.019	18.415	182.747	64.692
71.603	0.082	0.085	15.043	52.607	4.457	183.605	15.554
71.685	0.342	0.354	15.147	53.526	18.957	183.503	64.991
72.027	0.080	0.083	15.147	54.113	4.506	184.095	15.329
72.107	0.342	0.354	15.252	55.041	19.503	183.684	65.088
72.449	0.051	0.053	15.252	55.588	2.950	184.702	9.801
72.500	0.026	0.027	15.252	55.691	1.503	184.497	4.980
72.526	0.342	0.355	15.356	56.484	20.025	184.082	65.261
72.868	0.079	0.082	15.356	56.999	4.678	185.135	15.196
72.947	0.342	0.355	15.459	57.861	20.523	185.151	65.673
73.289	0.079	0.082	15.459	58.376	4.806	186.538	15.359
73.368	0.342	0.355	15.562	59.242	21.024	186.097	66.041
73.710	0.082	0.085	15.562	59.762	5.097	187.591	15.999
73.792	0.208	0.216	15.664	60.470	13.044	186.840	40.302
74.000	0.218	0.226	15.664	60.545	13.705	188.021	42.561
74.218	0.342	0.356	15.963	61.107	21.728	188.314	66.960
74.560	0.079	0.082	15.963	60.748	4.978	190.777	15.634
74.639	0.342	0.356	16.267	61.409	21.869	189.108	67.346
74.980	0.076	0.079	16.267	61.039	4.832	190.269	15.062
75.056	0.342	0.357	16.575	61.678	22.000	189.041	67.428
75.398	0.075	0.078	16.575	61.296	4.773	190.256	14.815
75.473	0.342	0.357	16.881	61.900	22.114	189.006	67.524
75.815	0.076	0.080	16.881	61.502	4.891	190.245	15.129
75.891	0.342	0.358	17.189	62.077	22.214	188.875	67.589
76.233	0.076	0.080	17.189	61.665	4.916	189.277	15.089
76.309	0.342	0.358	17.494	62.196	22.294	188.950	67.728
76.651	0.079	0.083	17.494	61.766	5.118	190.466	15.783
76.730	0.020	0.021	17.794	62.582	1.324	190.541	4.032
76.750	0.342	0.359	17.794	62.436	22.417	189.521	68.046

77.092	0.065	0.068	17.794	62.287	4.240	191.364	13.026
77.157	0.342	0.360	18.082	63.004	22.658	190.479	68.501
77.499	0.095	0.099	18.082	62.834	6.250	192.418	19.138
77.593	0.342	0.361	18.708	64.509	23.283	191.819	69.234
77.935	0.079	0.084	18.708	64.322	5.374	193.753	16.187
78.014	0.342	0.362	19.363	66.020	23.923	193.153	69.991
78.356	0.073	0.078	19.363	65.812	5.107	195.372	15.161
78.429	0.342	0.364	20.033	67.481	24.555	194.510	70.779
78.771	0.068	0.073	20.033	67.249	4.890	196.909	14.319
78.839	0.342	0.365	20.696	68.825	25.152	194.901	71.226
79.181	0.074	0.079	20.696	68.563	5.429	196.841	15.587
79.255	0.342	0.367	21.364	70.074	25.723	195.930	71.924
79.597	0.071	0.076	21.364	69.785	5.325	198.466	15.143
79.668	0.342	0.369	22.020	71.181	26.249	197.442	72.810
80.010	0.079	0.085	22.020	70.858	6.008	200.488	16.998
80.089	0.342	0.370	22.647	72.095	26.706	199.141	73.767
80.431	0.090	0.098	22.647	71.732	7.018	202.312	19.793
80.521	0.342	0.372	23.222	72.757	27.066	200.729	74.672
80.863	0.114	0.124	23.222	72.345	8.968	203.426	25.218
80.977	0.342	0.375	24.424	74.702	28.048	202.590	76.066
81.318	0.079	0.087	24.424	74.261	6.481	204.473	17.845
81.398	0.342	0.380	25.742	76.664	29.096	204.002	77.425
81.740	0.068	0.075	25.742	76.166	5.745	205.977	15.536
81.808	0.342	0.384	27.112	78.413	30.116	204.953	78.716
82.150	0.057	0.064	27.112	77.855	4.950	208.011	13.224
82.206	0.342	0.389	28.443	79.751	31.007	205.842	80.031
82.548	0.070	0.080	28.443	79.097	6.309	210.192	16.764
82.618	0.342	0.394	29.738	80.625	31.743	207.365	81.643
82.960	0.057	0.066	29.738	79.915	5.248	211.817	13.910
83.017	0.342	0.399	31.006	81.143	32.364	209.655	83.623
83.359	0.067	0.079	31.006	80.334	6.320	213.007	16.758
83.426	0.342	0.404	32.170	81.126	32.764	211.941	85.596
83.768	0.078	0.093	32.170	80.218	7.423	214.725	19.869
83.847	0.342	0.409	33.196	80.578	32.919	213.463	87.208
84.188	0.109	0.130	33.196	79.529	10.314	216.648	28.098
84.297	0.342	0.410	33.611	78.949	32.408	213.559	87.665
84.639	0.091	0.109	33.611	77.910	8.500	217.532	23.734
84.730	0.342	0.413	34.047	77.334	31.907	212.943	87.859
85.072	0.081	0.098	34.047	76.288	7.453	216.784	21.180
85.153	0.342	0.415	34.490	75.680	31.390	211.697	87.806
85.494	0.075	0.091	34.490	74.616	6.813	214.878	19.621
85.570	0.342	0.417	34.934	73.961	30.842	210.351	87.717
85.912	0.075	0.092	34.934	72.865	6.700	213.070	19.593
85.987	0.342	0.419	35.367	72.138	30.242	209.110	87.666
86.329	0.074	0.090	35.367	71.015	6.406	211.870	19.111

86.402	0.342	0.421	35.794	70.228	29.599	208.195	87.749
86.744	0.077	0.095	35.794	69.064	6.579	211.684	20.165
86.821	0.342	0.424	36.208	68.198	28.895	207.179	87.779
87.163	0.084	0.104	36.208	66.985	6.938	210.250	21.776
87.247	0.342	0.426	36.601	66.032	28.119	205.970	87.710
87.589	0.096	0.119	36.601	64.754	7.708	208.446	24.812
87.684	0.342	0.429	37.172	63.816	27.379	204.278	87.642
88.026	0.081	0.101	37.172	62.538	6.342	206.125	20.902
88.107	0.342	0.432	37.764	61.570	26.625	202.248	87.461
88.449	0.075	0.094	37.764	60.265	5.693	203.773	19.251
88.524	0.342	0.436	38.362	59.232	25.825	200.149	87.264
88.865	0.070	0.089	38.362	57.896	5.173	202.695	18.110
88.935	0.342	0.440	38.951	56.790	24.965	198.502	87.261
89.277	0.075	0.096	38.951	55.394	5.307	199.444	19.107
89.352	0.342	0.443	39.528	54.188	24.017	195.533	86.665
89.694	0.070	0.090	39.528	52.763	4.773	196.223	17.751
89.763	0.342	0.447	40.097	51.492	23.012	192.945	86.229
90.105	0.074	0.096	40.097	50.009	4.817	193.172	18.606
90.179	0.342	0.451	40.642	48.644	21.916	190.584	85.865
90.521	0.079	0.104	40.642	47.099	4.890	190.438	19.771
90.600	0.342	0.454	41.155	45.641	20.723	188.148	85.428
90.942	0.058	0.078	41.155	44.131	3.428	187.626	14.574
91.000	0.032	0.043	41.155	43.764	1.888	187.958	8.109
91.032	0.342	0.455	41.362	42.104	19.178	186.011	84.726
91.374	0.085	0.113	41.362	40.165	4.523	185.979	20.942
91.459	0.342	0.457	41.573	38.249	17.479	184.570	84.344
91.801	0.080	0.106	41.573	36.314	3.867	184.449	19.641
91.880	0.342	0.458	41.785	34.397	15.770	183.295	84.037
92.222	0.078	0.104	41.785	32.454	3.386	183.465	19.142
92.300	0.304	0.409	41.997	30.700	12.549	182.460	74.581
92.604	0.115	0.155	41.997	28.779	4.447	68.206	10.540
92.719	0.342	0.462	42.274	26.794	12.380	67.400	31.140
93.061	0.129	0.174	42.274	24.716	4.293	67.248	11.682
93.189	0.342	0.464	42.494	22.640	10.497	66.251	30.717
93.531	0.182	0.246	42.494	20.306	5.002	65.929	16.241
93.713	0.342	0.465	42.703	17.970	8.360	66.091	30.745
94.054	0.342	0.465	42.703	14.895	6.929	65.231	30.345
94.396	0.053	0.072	42.703	13.118	0.950	64.953	4.706
94.450	0.342	0.466	42.817	11.337	5.284	64.541	30.080
94.791	0.342	0.466	42.817	8.247	3.844	64.098	29.873
95.133	0.342	0.466	42.817	5.157	2.404	64.042	29.847
95.475	0.342	0.466	42.817	2.068	0.964	64.114	29.881
95.817	0.058	0.079	42.817	0.261	0.021	64.174	5.058

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio
dx(m) : Larghezza concio
dl(m) : lunghezza base concio
alpha(-) : Angolo pendenza base concio
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio
