

INNOCENTI DR. GIULIANO

VIA F. BRUNELLESCHI, 5 – 50065 PONTASSIEVE (Fi)

TEL. (055) 8323113

COD. FISC. NNC GLN 54T21 H222J

PART. IVA 03690830488

COMUNE DI: PELAGO

LOCALITÀ: “**DIACCETO – VIA DELLA CHIESA**”

PROPRIETÀ: GIANLUCA GAIETTI

**VARIANTE N. 6 AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER L'INSERIMENTO
DI UN'AREA DI INTEGRAZIONE RESIDENZIALE B2
NEL CENTRO ABITATO DI DIACCETO**

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA AI SENSI DEL REGOLAMENTO APPROVATO CON D.P.G.R. 25-10-2011, N. 53/R “
REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELL'ARTICOLO 62 DELLA LEGGE REGIONALE 3 GENNAIO 2005, N. 1 IN MATERIA
DI INDAGINI GEOLOGICHE E DEL COMMA 5 DELL'ART. 32 DELLA L.R. 16/01/95 N.5 MODIFICATA CON
L.R. 03/11/95 N.96”

PONTASSIEVE lì: maggio '18

IL GEOLOGO
GIULIANO DOTT. INNOCENTI
O.G.T° 564



1. Premessa ed inquadramento nel Piano Urbanistico dell'area.

Il sig. Gianluca Gaietti, ha incaricato lo scrivente di redigere la relazione geologica di fattibilità secondo le disposizioni e le specifiche relative al vigente quadro normativo (D.M. 11/03/80, poi D.M. 11/03/88 e relativa circolare esplicativa del 24/09/88, n.30483) ed in considerazione di quanto indicato dagli elaborati geologici di supporto agli strumenti urbanistici (variante generale al P.R.G.), con analisi territoriali basate sui riferimenti metodologici contenuti nella normativa regionale e cioè la Legge Regionale n.21 del 17/04/1984 e il D.C.R.12/02/1985 n.94; e ai sensi del regolamento approvato con D.P.G.R. 25-10-2011, n. 53/R “ Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 in materia di indagini geologiche e del comma 5 dell'art. 32 della L.R. 16/01/95 n.5 modificata con L.R. 03/11/95 n.96” a supporto a: ***inserimento di un'area di integrazione residenziale B2 nel centro abitato di Diacceto.***

La Variante consiste nel trasformare l'attuale destinazione dell'appezzamento di terreno da H1 - “area a verde privato” in area edificabile di completamento B2 – “aree di integrazione” della SUL di mq 300,00 subordinando l'attuazione dell'intervento alla presentazione di un Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) al fine di garantire un corretto inserimento dello stesso rispetto all'edificato esistente della frazione di Diacceto ed in particolare degli edifici posti a monte lungo la S.R. 70 della Consuma.

L'intervento riguarda il completamento di un'area già urbanizzata posta a monte del parcheggio pubblico di recente realizzazione del comparto PUC 4.1 “Centro – via della Chiesa”. Sul lotto è prevista la costruzione di edifici per civile abitazione di tipo bifamiliare. L'altezza massima dei fabbricati non potrà in ogni caso superare quella evidenziata nello schema grafico dettagliato negli elaborati di variante, ovvero il sottogronda dei nuovi fabbricati non potrà superare la quota del calpestio del piccolo terrazzo a monte dell'area incrementata di m 1.1.

INSERIMENTO DI UN'AREA DI INTEGRAZIONE RESIDENZIALE B2 NEL CENTRO ABITATO DI DIACCETO

L'accesso carrabile al lotto potrà essere realizzato direttamente dal sottostante parcheggio pubblico previa acquisizione, da parte del Comune, delle aree pubbliche del comparto PUC 4.1.. Dovranno essere realizzate le opere funzionali al nuovo lotto di completamento consistenti in allacciamenti ai vari sottoservizi esistenti (acquedotto, fognatura, ecc.). Previa stipula di convenzione dovranno inoltre essere realizzati interventi di interesse generale finalizzati al miglioramento della qualità e funzionalità urbana della frazione Diacceto.

VERIFICHE URBANISTICHE

Indici Urbanistici

L'intervento edificatorio nella zona B2 è regolato dai seguenti indici urbanistici:

SUL residenziale 300 mq

Piani utili : n. 2 Strumento Di Attuazione

Intervento subordinato alla approvazione preventiva di Progetto Unitario Convenzionato Vincoli Intervento diretto subordinato alla preventiva esecuzione di interventi di interesse generale convenzionati

INSERIMENTO DI UN'AREA DI INTEGRAZIONE RESIDENZIALE B2 NEL CENTRO ABITATO DI DIACCETO

L'area di intervento è posta nella frazione Diacceto nel comune di Pelago, in prossimità dell'incrocio tra la strada che proviene da Pelago (via Dalla Chiesa) e la strada statale n. 70 (via Casentinese) che va verso la Consuma, in adiacenza ad un'area di recente adibita a parcheggio pubblico.

Il lotto edificabile ha una estensione complessiva di circa 1700 mq ed è rappresentata al Catasto Terreni del Comune di Pelago nel foglio di mappa n. 15 dalle particelle n. 298, n. 813 e n. 299

Vincoli

L'area come indicato nella cartografia allegata, è compresa nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

2 . Geomorfologia e Geologia dell'area

La zona in studio è ubicata nella frazione di Diacceto e coincide con un'area posta a valle della strada statale n°70 della Consuma, che la delimita verso nord, ad ovest è delimitata dall'abitato storico, ad est da Via delle Chiesa ed a sud dal nuovo parcheggio e dalla viabilità pubblica della località de “La Crocellina” - “La Chiesa”.

In sostanza si tratta di una porzione di versante posta in prossimità del locale crinale spartiacque,

praticamente corrispondente al tracciato della citata strada statale, che discendendo da Poggio Boscone assume una direzione est – ovest e su cui è stato edificato il centro storico di Diacceto.



Fig.1 Estratto Carta Vincolo Idrogeologico.

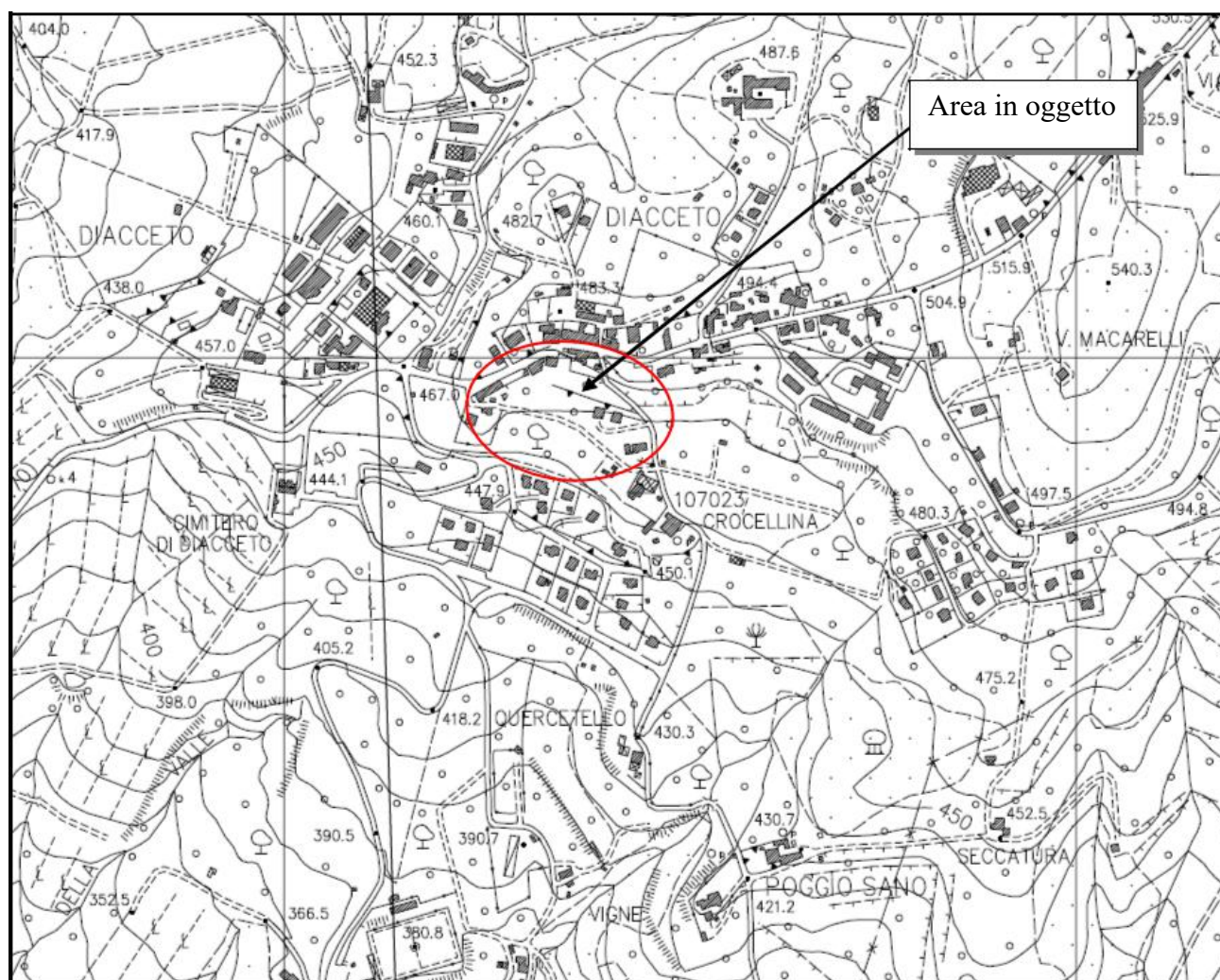
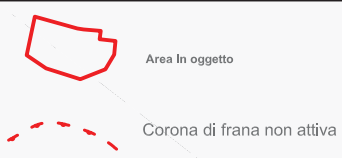
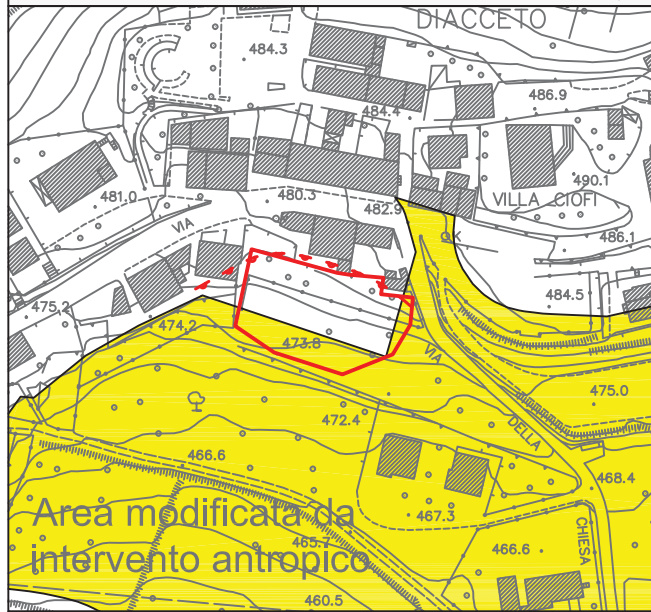


Figura 1: Inquadramento dell'area - Estratto da C.T.R. n° 276020 – 276030

L'area, la cui superficie territoriale è compresa tra le quote di circa 473,8 e 478 m.s.l.m., è esposta verso

CARTA GEOMORFOLOGICA - Scala 1:2500



mezzogiorno (sud/sud- ovest) e presenta pendenze medie variabili tra 15 e il 22%.

2.1. Dall'analisi della cartografia allegata allo strumento urbanistico si evince che l'area era interessata da fenomenologie che modellavano, all'epoca, il paesaggio ascrivibili ad alcuni tipi di processi morfogenetici:

- Forme e processi naturali dovuti alla gravità - *Sono stati suddivisi nelle parti che li compongono: corona di frana/scarpatata di frana, corpo della frana, ... La nicchia di distacco o corona di frana, di facile individuazione in carta perchè caratterizzata quasi sempre da una forma arcuata, separa a monte del fenomeno la massa in frana da quella stabile con esposizione del substrato; il corpo della frana è costituito dall'insieme dei terreni mobilizzati sottostanti la zona di distacco fino alla zona d'accumulo; la zona d'accumulo presenta struttura caotica e forma variabile a seconda della tipologia del processo e delle caratteristiche litologiche dei terreni coinvolti.*

Per quanto concerne la dinamica sono state individuate nell'area:

- Corona di frana attiva: presente nell'area posta a ridosso di via Casentinese, dove, in pratica, coincide con la corona sommitale di un vecchio movimento gravitativo (?) caratterizzata da una forma arcuata, che separava a monte del fenomeno la massa in frana.
- Corpo della frana quiescente (Fq) che evidenzia fenomeni gravitativi avvenuti in tempi passati e che mostrano chiari segni di instabilità quali contropendenze e rotture di pendio.

Allo stato attuale le fenomenologie che modellano attualmente il paesaggio sono le seguenti:

- Corona di frana inattiva presente nell'area posta a ridosso di via Casentinese, coincidente con la vecchia corona sommitale (?) **di un vecchio movimento gravitativo ormai stabilizzato tramite le opere di bonifica e regimazione delle acque effettuate all'interno del P.U.C.** Anche le analisi su lesioni e dissesti su edifici e terreni limitrofi non trovano riscontro su nessun grado di attività.

- Corpo della frana quiescente (Fq), nell'area non sono presenti tracce che mostrano chiari segni di instabilità quali contropendenze e rotture di pendio attribuibili a fenomeni gravitativi avvenuti in tempi passati, anche perché gli interventi effettuati per la bonifica del versante hanno agito in modo sostanziale sulla morfologia del lotto (cantierizzazione per la realizzazione di muri e parati ecc..) dove allo stato attuale è solo riconoscibile la presenza di un orizzonte detritico/antropico (con spessori variabili tra 0,50 e 1,80 metri) costituito da materiali eterometrici ed eterogenei anche di natura antropica.

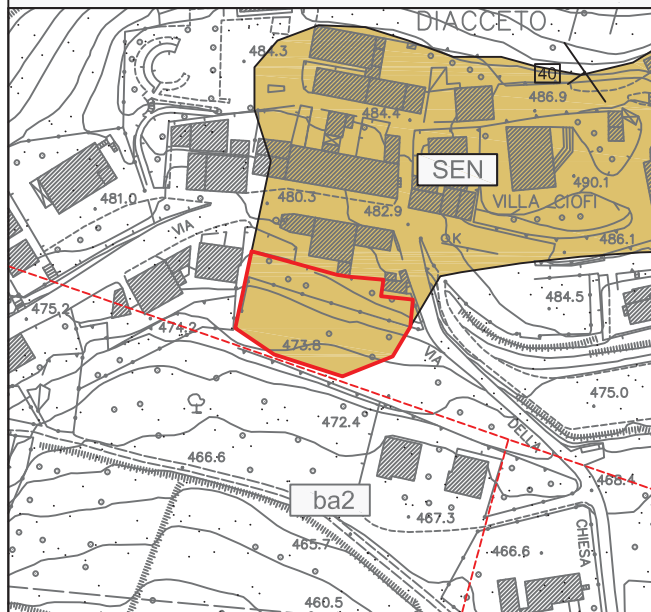
- Forme antropiche: si tratta in sostanza dell'”*Ambito di Trasformazione 4.1 in località Centro – via della Chiesa*”. In quest'area, radicalmente trasformata tramite la realizzazione di infrastrutture viarie, parcheggi e nuovi edifici sono state tra l'altro effettuate diverse opere di bonifica e consolidamento del versante (muri su pali, paratie, trincee drenanti – vedi la tavola “Carta delle opere di consolidamento e di bonifica idraulica già realizzate per la costruzione dei manufatti di urbanizzazione e degli edifici” trasmessa in allegato) che hanno determinato un significativo aumento del grado di stabilità di questa parte del versante.

2.2 Geologia dell'area

La geologia dell'area, così come emerge dalla cartografia ufficiale dello strumento urbanistico è costituita da terreni riferibili alla formazione delle “Arenarie di Monte Senario” e alla formazione di “Sillano” che nell'area in esame è completamente coperta da una coltre detritica di diversa provenienza (coltre di alterazione, coltri detritiche di ricoprimento, etc) e di vario spessore.

La nuova cartografia geologica della zona, redatta in scala 1:2.500 sulla base di quanto emerso dai rilievi di campagna, dai sondaggi a carotaggio continuo e dalle indagini sismiche, riporta in dettaglio le aree dove affiorano i litotipi del substrato ed evidenzia come in realtà sia presente in superficie un'estesa area

CARTA GEOLOGICA - Scala 1:2500



Area In oggetto

40

Misura di strato



Faglia o contatto tettonico incerto

ba2

Depositi eluvio-colluviali: Materiale con elementi eterometrici prevalentemente fini in abbondante matrice sabbioso-limoso, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento

SEN

Arenarie di Monte Senario: Alternanza di arenarie quarzoso-feldspatiche e di arenarie pelliche in strati da medio a molto spessi e, più frequentemente, in banchi, con base molto grossolana e presentano laminazione pianoparallela e convoluta. Il rapporto A/P è generalmente compreso tra 1 e 3. Le areniti, di colore giallastro, hanno composizione quarzoso-feldspatica e granulometria da medio-fine a grossolana, fino a microconglomeratica. Presenza di clay chips. Talora sono presenti intercalazioni di strati calcareo-marnosi, di spessore medio, grigi, a frattura scheggiata. *Eocene Medio/Superiore - Oligocene Inferiore*

ricoperta da una coltre detritica più o meno spessa che ricopre indistintamente i terreni ascrivibili alle due diverse litologie che sostanziano la zona in studio.

Qui di seguito si descrivono, brevemente, le unità riportate nell'allegata cartografia, iniziando dai terreni formati più recentemente:

- Depositi eluvio-colluviali (*dba2*): sono costituiti da elementi eterometrici a granulometria minore del detrito di versante, in abbondante matrice sabbioso-limosa, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto dopo breve trasporto per ruscellamento e per gravità. Questi depositi, derivano in gran parte da un'alterazione "spinta" dei litotipi del substrato o dal suo disfacimento, per frizione, connesso alle deformazioni di origine tettonica verificatesi lungo le dislocazioni che mettono in contatto le due Formazioni; in genere non hanno subito un trasporto gravitativo significativo ad eccezione di quelli coinvolti nel vecchio (non più identificabile per il forte intervento antropico) movimento di massa sopra descritto. Tali materiali, nell'area in esame sono frammisti anche a notevoli quantità di materiale di origine antropica (laterizi, blocchi di arenarie lavorate, sabbie e ghiaie di massetto stradale....)
- Arenarie di Monte Senario (SEN) (Eocene Medio/Superiore - Oligocene Inferiore) - Alternanze di arenarie quarzoso-feldspatiche e di arenarie -pelitiche in strati da medi a molto spessi e, più frequentemente, in banchi, con base molto grossolana e presentano laminazione pianoparallela e convoluta. Il rapporto A/P è generalmente compreso tra 1 e 3. Le arenite, di colore giallastro, hanno composizione quarzoso-feldspatica e granulometria da medio-fine a grossolana, fino a microconglomeratica.
- Formazione di Sillano (SI): si tratta di argilliti prevalenti più o meno siltose, in prevalenza di colore grigio scuro, talora marrone nella parte più superficiale, con strati di calcari marnosi verdi o grigi, arenarie fini quarzoso - calcaree, calcari silicei, calcareniti e brecciole calcaree. Paleocene - Eocene medio.

2.2.1 I dati emersi nelle campagne geognostiche e sismiche effettuate nell'area hanno inoltre permesso di definire le linee salienti dell'assetto strutturale: in sostanza l'area oggetto di variante, in cui sono presenti terreni riferibili alle arenarie di M. Senario, costituisce un elemento tettonico delimitato ad ovest, ad est e a sud da faglie (e/o contatto tettonico) dirette che lo mettono in contatto con terreni della Formazione di Sillano. Questa parte arenacea appare, nel più ampio quadro geologico dell'area, direttamente connessa all'"alto strutturale" - "horst", il cui areale è compreso tra all'area di Diacceto verso nord ovest fino al corso del F. Sieve - che si è andato formandosi durante la fase "compressiva" del sollevamento della dorsale appenninica avvenuta verso la fine del Tortoniano. Gli sforzi di natura "tettonica" che hanno subito i terreni durante la "messa in posto" delle due Formazioni sopra citate hanno contribuito a creare una cospicua parte degli spessori detritici presenti su tutta l'area.

2.2.2 Campagna geognostica 2017

Per definire con maggior puntualità le caratteristiche meccaniche generali dell'area nell'aprile 2017, è stata eseguita dalla Ditta "Geognostica Fiorentina S.r.l.", una campagna geognostica consistente nella realizzazione di 6 prove penetrometriche (3 prove CPT 1/3/4 e 3 prove DPHS2/5/6), per meglio caratterizzare l'area di insidenza; a questi si aggiungono 4 trincee esplorative effettuate dallo scrivente il 10 maggio 2017 ed un sondaggio a carotaggio/distruzione effettuato dalla Ditta "Lucana Trivellazioni".

Le sei prove penetrometriche (CPT/DPHS le cui ubicazioni sono riportate nell'allegata cartografia), spinte fino a profondità variabili tra 2,0 e 5,0 metri di profondità dal p.c., e per precisione CPT1/3/4 tra 2,0 e 3,0 metri e DPHS 2/5/6 tra 1,4 e 5,0 metri.

I dati acquisiti sono stati elaborati e restituiti in tabulati e grafici dove unitamente alla profondità sono riportate le varie grandezze poi elaborate e di cui in prima istanza è stata messa a confronto la resistenza alla punta; ed in seconda analisi i vari parametri che hanno determinato la natura coesiva e granulata con i relativi parametri geotecnici.

In sostanza, nelle prove CPT e DPHS evidenziano, al di sotto dell'orizzonte di suolo campale, con spessore compreso tra 0,40 e 1,60 metri i seguenti orizzonti:

- ORIZZONTE 1 (da 0,4/1,6 a 1,4/1,8 metri di profondità dal p.c.): sabbie e sabbie limose debolmente argillose con clasti e ghiaie di eterogenei in proporzioni variabili sia in senso verticale che orizzontale. I valori della resistenza alla punta (R_p) sono variabili tra 15 e 162 Kg/cm^2 (CPT) e 7 e 171 Kg/cm^2 (DPHS). Tali valori indicano, nell'elaborazione poi eseguita, un materiale con valori dell'angolo di attrito interno (ϕ) generalmente compresi tra 28 e 42° e valori della coesione non drenata (C_u) generalmente compresi tra 34 e 358 kPa, con un grado di consistenza variabile tra "compatto" e "molto compatto".
- ORIZZONTE 2 (da 1,40/1,80 a 2,00/3,20 metri di profondità dal p.c.): materiali a comportamento "granulare-coesivo" costituito da arenarie quarzoso-feldspatiche e pelitiche completamente alterate in sabbie grossolane con trovanti e clasti residuali, argilliti con litici arenacei. I valori della resistenza alla punta (R_p) variano tra 75 e 420 Kg/cm^2 (CPT) e 69 e 345 Kg/cm^2 (DPHS). Tali valori indicano, nell'elaborazione poi eseguita, un materiale con valori dell'angolo di attrito interno (ϕ) generalmente compresi tra 35 e 41° e valori della coesione non drenata (C_u) generalmente compresi tra 187 e 389 kPa, con un grado di consistenza variabile tra "compatto" e "molto compatto".
- ORIZZONTE 3 (da 2,00/3,20 a 5,0 metri di profondità dal p.c.): substrato litoide parzialmente da alterato a parzialmente alterato. I valori della resistenza alla punta (R_p) variano tra 82 e 420 Kg/cm^2 (CPT) e 60 e 267 Kg/cm^2 (DPHS). Tali valori indicano, nell'elaborazione poi eseguita, un materiale con valori dell'angolo di attrito interno (ϕ) generalmente compresi tra 36 e 45° e valori della coesione non drenata (C_u) generalmente compresi tra 215 e 396 kPa, con un grado di consistenza variabile tra "compatto" e "molto compatto".

Tale sequenza stratigrafica è confermata anche nelle trincee e nel sondaggio.

Trincee – le quattro trincee (le cui ubicazioni sono riportate nell'allegata cartografia) spinte fino a profondità variabili tra 1,20 e 2,80 metri di profondità dal p.c., presentano la seguente stratigrafia:

Da 0,0 a 0,50/1,20 m. - Suolo vegetale costituito da sabbie grossolane con numerosi clasti arenacei molto alterati (riporto antropico?) passanti a sabbie limose debolmente argillose (derivanti dall'alterazione delle arenarie?). In TR4 Riporto antropico e suolo vegetale costituito da sabbie grossolane, limi e limi-sabbiosi talora argillosi con numerosi clasti e blocchi arenacei molto alterati, blocchi arenacei, tubature e cls (vecchia fognatura) passanti a sabbie limose debolmente argillose (derivanti dall'alterazione delle arenarie?).

Da 0,50/1,20 a 1,20/2,50 Arenarie quarzoso-feldspatiche e pelitiche a granulometria da fine a grossolana, fino a microconglomeratica di colore da grigio chiaro a giallastro (tessitura compatta, struttura omogenea) in strati da fratturati a completamente frantumati, alternate a strati minuti di argilliti, tenere molto alterate a struttura scagliosa e marne frammiste a materiale cataclastico sabbioso con clasti residuali. Talora al tetto argilliti, tenere molto alterate a struttura scagliosa e marne frammiste a materiale cataclastico sabbioso con clasti residuali. La sequenza è assimilabile ad Orizzonte 2

Sondaggio - Nel novembre 2017, è stato realizzato un sondaggio della profondità di 22,5 metri di cui 15 a carotaggio continuo e 7,5 a distruzione di cui si riporta la stratigrafia con i relativi orizzonti:

Da 0,0 a 2,50/2,80 metri (superficiale ed Orizzonte 1): Suolo vegetale costituito da sabbie grossolane con numerosi clasti arenacei molto alterati (riporto antropico?) passanti a sabbie limose debolmente argillose, da 1,80 arenarie quarzoso-feldspatiche e pelitiche di colore giallastro completamente alterate in sabbie grossolane con trovanti e clasti residuali, passanti (2,5 mt) ad argilliti con litici arenacei di colore grigio-oliva.

Da 2,50 a 3,20 (Orizzonte 2): Arenarie quarzoso-feldspatiche e pelitiche a granulometria da medio-fine a grossolana, fino a microconglomeratica di colore da giallastro a grigio chiaro, dove riconoscibile tessitura compatta, struttura omogenea, in straterelli da fratturati a completamente frantumati e ridotti a sabbie grossolane.

Da 3,20 a 5,20 (Orizzonte 3): Arenarie quarzoso-feldspatiche e pelitiche tessitura compatta, struttura omogenea, in straterelli da fratturati a parzialmente frantumati talora ridotti a sabbie grossolane, alternate a

strati minuti di argilliti, tenere molto alterate, struttura scagliosa marne grigiastre frammiste a materiale cataclastico sabbioso con clasti residuali siltitici.

Da 5,20 a 8,0 (Orizzonte 4): Arenarie quarzoso-feldspatiche e pelitiche come sopra, alternate a strati minuti di argilliti, tenere molto alterate. Marne siltose in straterelli alternate ad argilliti scagliose. Rapporto Aren_gros. 44%; Aren. fini 35,6%; Marne 12% ed argilliti 8,4%.

Da 8,0 a 22,5 (Orizzonte 5): Arenarie quarzoso-feldspatiche a granulometria fine di colore grigio chiaro, struttura omogenea tessitura compatta con fratture molto ravvicinate e passaggi completamente frantumati (per effetto della perforazione) alternate ad arenarie quarzoso-feldspatiche a granulometria grossolana, più raramente microconglomeratica di colore giallastro in strati da fratturati a completamente frantumati, talora costituite da sabbie grossolane residuali. Marne pelitiche, marne siltose grigie e avana, tessitura compatta, struttura omogenea o lami- nata, tenera, da fratturata a molto fratturata; livelli di marne calcaree frantumate. Passanti di strati minuti di argilliti, tenere molto alterate a struttura scagliosa e marne frammiste a mate- riale cataclastico sabbioso con clasti residuali.

Passanti decimetrici di materiali detritici (dovuti alla perforazione) costituiti da clasti residuali di arenarie fini e microconglomerate, marne pelitiche e calcaree, siltiti peiltiche in abbondante matrice limo sabbioso-argilloso di colore grigio giallastro. Da 15,00 a 21,50, perforazione a distruzione di nucleo. Durante la perforazione è stato possibile rilevare passaggi anche di spessore superiore al metro di strati molto consistenti (16,80-18,00 e 19,20-20,10 i più consistenti). Presenza di acqua da -13,60 metri.

3 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA - GEOMORFOLOGIA (G):

Secondo le cartografie a supporto dello strumento urbanistico vigente del Comune di Pelago i terreni su cui è impostata la Variante appartengono alle classi di **Pericolosità geomorfologia (G):**

Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici quiescenti e relative aree di influenza, aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche potenzialmente scadenti; corpi detritici a prevalente matrice sabbiosa indicativamente con pendenze superiori al 25%.

Perimetrazione delle aree a pericolosità di frana da P.A.I.(Autorità di Bacino del Fiume Arno):

P.F.3 aree a pericolosità geologica elevata

Aree contermini:

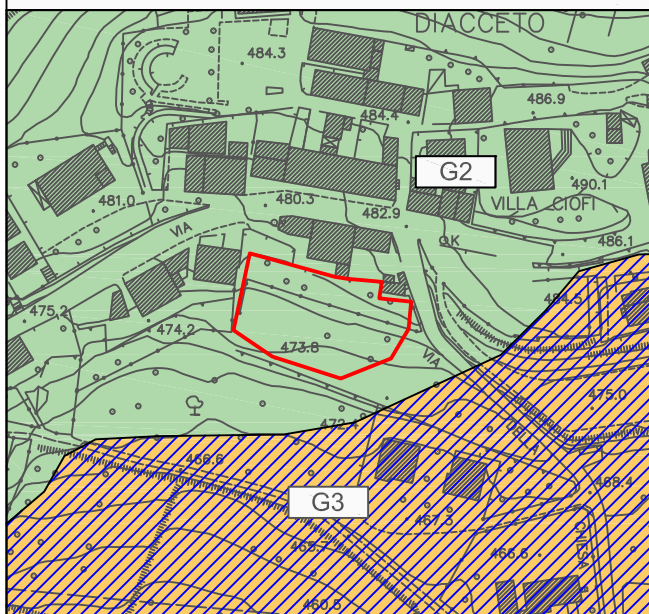
Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi *inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente)*; aree con elementi geomorfologici, litologici e giacaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

I dati ed i caratteri geologico-tecnici emersi dallo studio realizzato a supporto della “Varianteal Regolamento Urbanistico”, consentirono di meglio definire l'appartenenza delle varie zone costituenti l'area in oggetto alle classi di pericolosità definite negli elaborati di P.R.G.:

La perimetrazione dell'area a **pericolosità 3**, posta ad ovest della Chiesa (indicata come ricadente all'interno di un corpo di frana antica) e quella posta a sud – est del area in studio è stata perimetrata con lo spostamento del suo margine meridionale posizionandola a valle del sondaggio 92_SI_SDH poiché le letture effettuate in questo inclinometro non rilevavano nessun movimento e le indagini della campagna geognostica/sismica del 2017 hanno riposizionato il contatto (coperto depositi eluvio- colluviali - dba2 e/o detrito antropico) tra i litotipi delle Arenarie di M. Senario e del Sillano molto più a meridione di quello riportato nella cartografie dello strumento urbanistico. Va comunque notato che anche in quest'area le opere di bonifica e consolidamento del versante hanno determinato un significativo aumento del grado di stabilità.

La perimetrazione dell'area a **pericolosità 2**, posta in fregio a via Casentinese, è stata meglio perimetrata con lo spostamento del suo margine meridionale, posizionandola alcune decine di metri a valle del sondaggio 92_SI_SDH, poiché sono presenti le seguenti caratteristiche geologiche/geomorfologiche:

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA -
Scala 1:2500



Area in oggetto

G3

Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici quiescenti e relative aree di influenza; aree con potenziali instabilità connessi alla glaciatura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche potenzialmente scadenti; corpi detritici con pendenza superiore ai 25°

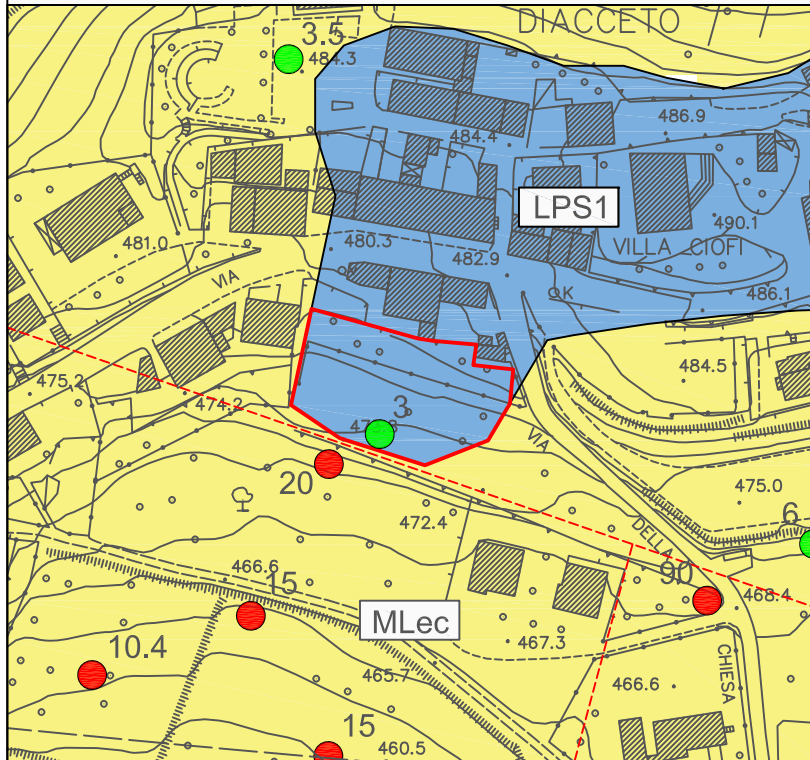
G2

Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e glaciali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto;



P.F.3 aree a pericolosità geomorfologica elevata

CARTA LITOLOGICO-TECNICA PER LA
MICROZONAZIONE SISMICA - Scala 1:2500



Area in oggetto



Faglia o contatto tettonico incerto



Limi organici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di asse plasticità di ambiente di versante (eluvi/colluvi)



Lapideo, stratificato (SEN)



Profondità (m) substrato rigido raggiunto da sondaggio o pozzo



Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato rigido

- aree interessate da frane non attive (*frane naturalmente e artificialmente stabilizzate*);
- terreni litoidi molto fratturati o di scarsa qualità, terreni ghiaiosi addensati, indicativamente con pendenze inferiori al 35-40% ;
- terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità: indicativamente con pendenze inferiori al 45-50%
- terreni sabbiosi, sabbioso - ghiaiosi, terreni detritici a prevalente matrice sabbioso indicativamente con pendenze inferiori al 25% ;

Inoltre nella classe G.2 sono comprese le aree apparentemente stabili sulle quali permangono dubbi che potranno tuttavia essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia. Zona collinare meno acclivi, dove non si osservano evidenze di instabilità e /o aree con roccia affiorante o a litologia compatta, a scarsa pendenza in relazione al contesto litostratigrafico, o con irrilevante copertura detritica e alteritica.

Infine la restante parte del comparto, ossia quella centro – orientale, ricade in classe di pericolosità 2, cioè un'area compresa tra quelle “apparentemente stabili, sulle quali però permangono dubbi, che comunque saranno chiariti a livello d'indagini geognostiche di supporto alla progettazione edilizia”.

3. Caratteri ideologici e idraulici dell'area in esame

3.1 Deflusso superficiale

Nell'area in oggetto non esiste un vero e proprio reticolo drenante naturale, cioè non sono presenti corsi d'acqua perenni o anche stagionali che abbiano dato origine ai relativi alvei di scorrimento. Il deflusso delle acque meteoriche è per lo più affidato a fossi e sistemazioni idrauliche realizzati dall'uomo fin da tempi storici e che fanno poi capo agli affluenti al Torrente Vicano di Pelago.

3.2 Deflusso sotterraneo

Più complessa e direttamente connessa alla presenza di terreni più o meno argillosi dei litotipi costituenti il substrato è il deflusso sotterraneo dell'area in studio.

Da un punto di vista idrogeologico la formazione delle Arenarie di Monte Senario, nella sua naturale conformazione, è di per se da considerarsi costituita da litotipi essenzialmente impermeabili per porosità primaria. Una certa circolazione idrica può svilupparsi nei livelli arenacei, di maggior spessore che risultano disarticolati e fratturati, che conferiscono alla formazione una porosità e permeabilità secondaria con distribuzione irregolare degli spazi porosi che può raggiungere valori anche di notevole interesse (permeabilità da bassa a media per fatturazione); la formazione può pertanto considerarsi un acquifero potenziale con probabilità di ritrovamento di acqua, anche se a profondità elevate.

La formazione di “Sillano” è invece da considerarsi un'unità litologica praticamente impermeabile, data la presenza di argilliti prevalenti, benché sia possibile una certa circolazione di acqua, piuttosto limitata, negli strati calcarei lapidei se fratturati (permeabilità bassa per fatturazione).

La coltre superficiale di alterazione è caratterizzata infine da una permeabilità “media”, dovuta alla presenza di uno scheletro “lapideo” più grossolano.

Nell'area in esame e nelle parti contermini la particolare configurazione stratigrafica e tettonica dell'area in esame, unitamente ai differenti valori di permeabilità delle unità litologiche mappate, rende possibile l'esistenza di una falda “freatica”. L'esame dei risultati acquisiti nelle varie campagne permette di rilevare che tale falda era soggetta a notevoli oscillazioni, legate agli eventi piovosi verificatisi in quegli anni.

3.2 Vulnerabilità e problematiche idrogeologiche

La vulnerabilità dell'acquifero presente all'interno della coltre detritica è definibile come “elevata”, stante l'esiguo spessore e la permeabilità dei materiali di copertura, e la bassa profondità della falda dal p.c..

Si dovranno pertanto escludere, in linea di massima, infrastrutture e/o attività potenzialmente inquinanti: pozzi neri a dispersione; spandimenti di liquami, etc.; le fognature dovranno essere alloggiare in manufatti “a tenuta” ed impermeabili.

La vulnerabilità degli acquiferi presenti all'interno delle “Arenarie del Cervarola” e della Formazione di Sillano è invece rispettivamente definibile come “medio – bassa” e “bassa”: non vi sono pertanto prescrizioni particolari a questo proposito.

3.3 PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Secondo le cartografie a supporto dello strumento urbanistico vigente del Comune di Pelago l'area in esame non ricade in nessuna classe di pericolosità (Pericolosità idraulica ai sensi del 53/r - T.IDR. 06 - sw – settembre 2016) né, per la sua conformazione non ricade nella Carta della pericolosità del P.A.I.. Quindi ricadrebbe in un'area a **Pericolosità idraulica nulla (I.0)**.

L'entrata in vigore del D.P.G.R.T. 53/R del 25 Ottobre 2011 determina la necessità di effettuare una nuova perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica, e anche sulla base di tale regolamento, ricadrebbe in un'area a Pericolosità idraulica nulla, tuttavia in via molto cautelativa l'area potrebbe essere inserita in, **Pericolosità idraulica bassa (I.1) e cioè:**

aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni: a) non vi sono notizie storiche di inondazioni

b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

4. –CARTA GEOLOGICO-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA

La carta geologico-tecnica è stata redatta in scala 1:2.500 e rappresenta, secondo quanto contenuto nello strumento urbanistico e “previsto dalle norme ICMS (versione 2.0 beta-II del giugno 2012), l'elaborato di compendio di tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionali alla carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).

Le unità geologico- litologiche vengono distinte tra terreni di copertura, con spessore minimo di 3,0 m, e substrato geologico rigido o non rigido, per giungere ad una standardizzazione delle informazioni relative agli aspetti geologici e litotecnicici. La suddivisione dei litotipi in classi predefinite permette, così, di identificare situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili di amplificazione locale o di instabilità. Le tipologie dei terreni di copertura in base alle caratteristiche litologiche e i relativi codici corrispondenti vengono descritti utilizzando l'Unified Soil Classification System (ASTM, 1985, modificato) come di seguito presentato: e in aggiunta per i terreni di copertura vengono riportati i codici relativi agli ambienti di possibile genesi e deposizione dei terreni di copertura.

Le unità del substrato rigido o non rigido vengono definite tenendo conto della tipologia (lapideo, granulare cementato, coesivo sovraconsolidato, alternanza di litotipi), della stratificazione (qualora esistente) e del grado di fratturazione (secondo una valutazione qualitativa).

In tale cartografia sono stati riportati gli elementi tettonico strutturali (faglie e strutture tettoniche certe o presunte con relativo stato di attività, stratificazioni) e gli elementi geologico e idrogeologici puntuali derivanti dai dati di base (profondità del substrato rigido raggiunto da sondaggio o pozzo, profondità di sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato rigido, profondità della falda). Inoltre vengono fornite indicazioni relativamente alle fenomenologie di instabilità di versante (tipologia di instabilità e stato di attività), per le cui definizioni riguardanti lo stato di attività dei versanti il riferimento è il progetto IFFI. Infine vengono presentate le forme morfologiche di superficie e sepolte.

4.1 - INDAGINI GEOGNOSTICHE E MODELLO GEOLOGICO DEL TERRENO

Per definire puntualmente il modello geologico dell'area oggetto di variante è stata effettuata una campagna geognostica consistita nell'esecuzione di:

- 6 prove penetrometriche in modalità statica (CPT1/3/4) e dinamica (DPSH 2/5/6)
- 4 Trincee con escavatore che hanno raggiunto profondità comprese tra 1,20 e 2,50 metri dal p.c.
- Campagna sismica con una linea con indagine MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves) un'indagine geofisica mediante sismica a rifrazione con onde P e SH ed infine quattro rilievi di microtremitori con stazione singola HVSR (Horizontal Vertical Spectral Ratio)
- Un sondaggio a carotaggio continuo (15 metri) e distruzione (6,5 metri) che ha raggiunto la profondità di 21,5 metri da p.c., con esecuzione di due Spt (a 2,60 e 5,50 m.) e prelievo di due campioni (a 2,50/2,80 e 7,25/7,50)
- Prove di laboratorio sui campioni del sondaggio S1

A queste indagini si aggiungono anche le indagini acquisite dallo strumento urbanistico ed in particolare il Sondaggio 92SI (dotato di inclinometro) posta a poche decine di metri dal limite del lotto ed i sondaggi e

pozzi riportati nella cartografia allegata (TAV. *CARTA GEOLOGICO-TECNICA PER LA MICROZONAZIONE SISMICA*).

Caratteri geologico-tecnici dei terreni.

Le analisi sui campioni prelevati, i dati relativi ai sondaggi e prove penetrometriche vengono integrate anche dai dati sismici in nostro possesso.

La zona in studio è stata investigata con profilo sismico che relativamente alle onde di taglio dovrebbero fornire importanti informazioni sulle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati. Le informazioni di carattere sismico sono state integrate dalle prove dirette effettuate. Gli spessori si possono misurare direttamente nella sezione. Si ricorda che l'errore caratteristico del metodo rimane generalmente all'interno del 10-20% dello spessore individuato.

Come sopra evidenziato, per una migliore caratterizzazione della stratigrafia locale, è stata eseguita un'indagine geofisica mediante metodologia MASW.

La tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) è una tecnica di prospezione sismica che, attraverso la registrazione della modalità di propagazione delle onde di superficie nel sottosuolo permette di risalire alla velocità di propagazione delle onde di taglio S, caratteristiche del mezzo e fondamentali per determinare della velocità equivalente V_{seq} .

Risultati dell'analisi congiunta MASW – HVSR.

L'analisi dei dati mediante metodologia MASW con onde di Rayleigh e Love è stata eseguita in analisi congiunta con l'HVSR che è stato eseguito più o meno al centro della linea. Per analisi congiunta si intende l'utilizzo di tutti i dati a disposizione all'interno dello stesso strumento di analisi. Dai dati acquisiti mediante MASW si è effettuato il calcolo della curva di dispersione (con attribuzione degli spessori e delle velocità relative), ed a partire da questo la creazione, mediante il software utilizzato, di una "curva teorica" H/V. Infine confrontando tale curva con quella misurata empiricamente, si è cercato di affinare il modello sismostratigrafico in modo da ottenerne uno che rappresenti al meglio la curva di dispersione e che faccia sovrapporre le curve H/V ed in particolare la frequenza del principale picco, tipicamente legato al più profondo contatto litologico "significativo". Tale operazione consente di vincolare il modello V_s specialmente in profondità dove il margine di incertezza è maggiore. Nella Tabella sottostante vengono riportati il risultato dell'analisi congiunta e il modello medio (spessori e velocità V_s) stimato.

Spessore (m)	V_s (mis)
0.5	180
1.0	230
2.0	480
2.0	420
3.0	450
4.0	480
5.0	510
5.0	550
80.0	650

semi-spazio 1.400 (V_{seq} del modello medio dal p.c.: 488 m/s)

I risultati dell'analisi congiunta MAW-HVSR confermano quanto visto con l'analisi tomografica e le indagini dirette. In particolare, la Linea 2 passa trasversalmente alla Linea 1 ed a circa metà di quest'ultima dove non sembrano essere presente le bancate arenacee rinvenute nella zona a monte. Le velocità, che si mantengono infatti tra i 400 e i 650 m/s, sono compatibili con orizzonti marnosi.

La stima del profilo verticale di V_s , sia attraverso tomografia sismica ma soprattutto tramite la dispersione delle onde superficiali abbinata all'analisi HVSR che ha consentito di investigare profondità maggiori rispetto a quanto fatto con la rifrazione, ha consentito di calcolare il valore del cosiddetto parametro V_{seq} (in questo caso corrisponde al V_{s30}) che è pari a 488 m/s considerando come riferimento il piano campagna.

I risultati dell'analisi congiunta MAW-HVSR confermano quanto visto con l'analisi tomografica e le indagini dirette. In particolare, come da Tavola 1, la Linea 2 passa trasversalmente alla Linea 1 ed a circa metà di quest'ultima dove non sembrano essere presente le bancate arenacee rinvenute nella zona a monte. Le velocità, che si mantengono infatti tra i 400 e i 650 m/s, sono compatibili con orizzonti marnosi. La stima del profilo verticale di V_s , ottenuta tramite la dispersione delle onde superficiali abbinata all'analisi HVSR, ha consentito di investigare profondità maggiori rispetto a quanto fatto con la rifrazione per cui il valore della **velocità equivalente V_{seq}** risultante dall'analisi MASW-HVSR è pari a **488 m/s**, considerando come riferimento il piano campagna. In base al profilo

sismostratigrafico ottenuto il sito risulta compatibile con la categoria di sottosuolo **B** secondo il DM 14 gennaio 2008 e i DM 17 gennaio 2018:

categoria B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Sarà comunque cura del progettista, in base alle caratteristiche dell'opera da realizzare, alla effettiva profondità di imposta delle fondazioni, al modello sismostratigrafico riportato con il conseguente profilo verticale della Vs, ed a tutte le considerazioni del caso che riterrà opportune, attribuire il definitivo valore di Vseq e conseguentemente la categoria di suolo.

Parametri dinamici, correlazioni con parametri statici.

Si ricorda che conoscendo le velocità di propagazione delle onde elastiche di compressione (od onde P) e di taglio (onde S) si possono ricavare direttamente i moduli di elasticità dinamica. Essi sono:

- 1) Il modulo di Young E
- 2) Il modulo di deformazione a taglio Gd
- 3) Il coefficiente di Poisson

Correlazioni con Nspt

Inoltre nella letteratura specializzata sono ormai reperibili moltissime correlazioni tra il numero di colpi (Nspt) del Penetrometro Standard e il modulo di taglio Gd o la velocità delle onde di distorsione (Vs). Si ricorda che il numero di colpi di cui si parla è quello necessario per far avanzare di 30 cm nel terreno la punta del campionatore Raymond standard.

In questi casi tali correlazioni risultano molto utili per caratterizzare un deposito.

Qui si riportano due analoghe correlazioni proposte da Imai e Tonuchi (1982) basate su una delle analisi più estese, che tiene in considerazione oltre 1600 dati sperimentali:

la prima mette in relazione il numero di colpi con la velocità delle onde S, mentre la seconda Nspt con il modulo di taglio Gd.

$$N_{spt} = \left(97 \frac{V_s}{s}\right)^{3.184} \text{ e } N_{spt} = \left(144 G_d\right)^{1.47}$$

Dove:

Nspt = numero di colpi del Penetrometro Standard.

Gd = modulo di taglio dinamico

Vs = Velocità delle onde di taglio

In questo lavoro sono stati registrati i sismogrammi per lo studio delle onde di taglio per tutta la lunghezza del profilo sismico.

Di seguito vengono riportati i parametri geotecnici ottenuti. Nelle tabelle riassuntive sono indicati tutti i parametri sopra descritti, ottenuti utilizzando i valori delle velocità delle onde di distorsione Vs misurati in questo lavoro.

Dall'elaborazione del profilo sismico si ottengono i seguenti dati riportati nel tabulato seguente:

MASW17 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	Cum Kpa	Cuk Kpa	Cud Kpa	kN	NSPT	mVm cm ² /kg	MY MPa
0.0 - 0,5	Sup	28,3	26,6	21,8	38,5	25,1	17,9	18,6	7	0,020	185,0
0,5 - 1,5	1	32,0	30,2	25,0	98,2	60,7	43,4	20,5	16	0,009	28,0
1,5 - 3,5	1 / 2	66,1	62,2	56,6	>500	>500	>500	21,0	163	0,001	89,4
3,5 - 5,5	Sub.	54,8	51,6	45,3	>500	>500	>500	22,0	106	0,001	72,1
5,5 - 8,5	Sub.	>50	>50	>50	>500	>500	>500	22,0	132	0,000	-

Analisi geotecniche, parametri di progetto delle fondazioni e delle opere di sostegno.

La campagna geognostica effettuata ha permesso di evidenziare la presenza di orizzonti con caratteristiche geotecniche e geomeccaniche, diverse, come sopra evidenziato.

Sulla base di quanto assunto, sono stati calcolati i valori caratteristici derivanti dalle prove (ed indicati in via preliminare in questa fase anche i valori di progetto) oltre alla determinazione delle caratteristiche del sottosuolo (Tab. 3.2.11 D.M. 14.01.08) sopra enunciati che di seguito vengono elaborati e tabulati:

Prove penetrometriche CPT:

CPT1 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	C _{um} Kpa	C _{uk} Kpa	C _{ud} Kpa	kN	mv _m cm ² /kg	MY MPa
0,0 - 1,4	Sup/1	37,0	35,2	29,4	89,6	78,4	56,0	19,0	0,036	10,0
1,4 - 2,0	2	41,2	39,5	33,4	141,2	91,9	65,6	21,7	0,006	26,9

CPT3 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	C _{um} Kpa	C _{uk} Kpa	C _{ud} Kpa	kN	mv _m cm ² /kg	MY MPa
0,0 - 1,4	Sup/1	32,8	29,2	24,1	65,3	60,1	42,9	17,9	0,018	12,3
1,4 - 2,4	2	41,2	39,9	33,8	388,9	310,6	221,9	21,9	0,002	65,6

CPT4 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	C _{um} Kpa	C _{uk} Kpa	C _{ud} Kpa	kN	mv _m cm ² /kg	MY MPa
0,0 - 1,8	Sup/1	39,4	38,1	32,1	149,8	121,4	86,7	21,0	0,008	13,6
1,8 - 3,0	2	41,4	40,4	34,2	230,1	173,3	123,8	22,0	0,003	46,4

Prove penetrometriche DPHS:

DIN2 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	C _{um} Kpa	C _{uk} Kpa	C _{ud} Kpa	kN	NSPT	mv _m cm ² /kg	MY MPa
0,0 - 0,4	Sup	28,3	26,6	21,8	34,3	23,3	15,9	18,5	7	0,020	18,5
0,4 - 0,8	Sup	37,8	35,6	29,8	206,9	134,7	96,2	21,8	34	0,004	40,8
0,8 - 1,6	1	28,3	26,6	21,8	34,3	23,3	15,9	18,5	7	0,020	18,5
1,6 - 3,2	2	34,7	32,7	27,2	167,0	108,7	77,6	20,9	24	0,006	34,3
3,2 - 4,6	3	36,0	33,9	28,3	215,5	140,3	100,2	22,5	28	0,005	37,0
4,6 - 5,0	3a	45,5	42,8	36,5	396,5	258,1	184,4	22,5	64	0,002	56,0
DIN5 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	C _{um} Kpa	C _{uk} Kpa	C _{ud} Kpa	kN	NSPT	mv _m cm ² /kg	MY MPa
0,0 - 1,6	Sup	26,6	25,0	20,5	20,8	13,6	9,7	16,0	4	0,035	14,0
1,6 - 1,8	1	41,8	39,4	33,3	304,0	198,0	141,5	18,5	49	0,003	49,0
DIN6 Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	C _{um} Kpa	C _{uk} Kpa	C _{ud} Kpa	kN	NSPT	mv _m cm ² /kg	MY MPa
0,0 - 0,4	Sup	22,8	26,2	21,5	31,9	20,8	14,9	16,0	6	0,023	17,1
0,4 - 1,0	Sup	25,9	24,4	19,9	16,5	10,7	7,6	18,5	3	0,047	12,1
1,0 - 1,4	1	43,8	41,3	35,1	358,5	233,4	166,7	19,8	57	0,002	52,8

Laboratorio SIC1:

Media Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	c _m Kpa	c _k Kpa	c _d Kpa	kN	mv _m cm ² /kg	MR Pick
2,5 - 2,7	Sup/1	24,5	22,5	18,3	16,9	14,0	11,2	20,7		275,0

Laboratorio Rocce - LAB. Hoe. Bro.

Media Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	c _m Kpa	c _k Kpa	c _d Kpa	kN	mv _m cm ² /kg	MR Pick
2,7 - 3,2	3	48,0	46,0	39,6	46,0	40,5	32,4	20,7		275,0

3,2 - 5,2	4	51,0	49,1	42,7	56,5	49,7	39,8	21,5		275,0
5,2 - 8,0	5	57,0	48,6	44,5	90,7	81,8	65,4	22,0		275,0
8,0 - 22,5	6	60,0	57,2	51,1	142,0	125,0	100,0	23,0		275,0

Di seguito si riporta brevemente la descrizione delle varie “unita geologico -tecniche” individuate con il dettaglio delle varie formazioni geologiche che a ciascuna di esse si è ritenuto far corrispondere.

Terreni di copertura:

- **Unita geologico-tecnica MLec:** si tratta di terreni costituiti da sabbie limose, miscela di sabbia e limo di ambiente genetico di versante (eluvi / colluvi). A questi corrispondono i depositi eluvio-colluviali (b2a) presenti su rocce di natura prevalentemente argillitica.

Substrato geologico, rigido o non rigido

- **Unita geologico-tecnica LPS1:** corrisponde al substrato geologico costituito da formazioni rigide, lapidee, stratificate. A questa unita appartengono i depositi appartenenti alla litofacies (ACCb) delle Arenarie di Monte Senario (SEN),

- **Unita geologico-tecnica NR:** corrisponde al substrato geologico costituito da formazioni non rigide, stratificate. A questa unita appartengono i depositi appartenenti alla della Formazione di Sillano (SIL).

Per uniformarsi a quanto contenuto nello strumento urbanistico a quanto rivelato nell’area in esame: *di seguito viene riportata una tabella comparativa delle classi di attribuzione, per ciascun deposito lito- stratigrafico o formazione geologica, della cartografia litologico-tecnica, secondo le norme VEL, e della cartografia geologico-tecnica per la microzonazione sismica, secondo le norme ICMS 2012.*

SIGLA FORMAZIONE	NOME FORMAZIONE	UNITA' LITOLOGICO-TECNICA (VEL)	UNITA' GEOLOGICO-TECNICA (ICMS)
b2a	Depositi eluvio-colluviali (su substrato argillitico)	F	MLec
SEN	Arenarie di Monte Senario	B4	LPS1

Indagini geofisiche appositamente eseguite, dati di base e carta delle frequenze

Per effettuare gli studi di MS si è provveduto alla raccolta e all’archiviazione organizzata di dati pregressi contenuti nel piano strutturale oltre alle indagini eseguite nell’area d’interesse.

La cartografia delle indagini mostra, nel dettaglio per ciascuna, l’ubicazione di tutte le indagini eseguite precedentemente al presente studio reperibili da fonti “bibliografiche” e/o banche dati, nonché l’ubicazione delle indagini geofisiche all’uopo realizzate.

4.1.1 - PROSPETTIVA SISMICA

Trattandosi di una variante puntuale del Regolamento Urbanistico, è stata realizzato uno studio in corrispondenza di un adeguato intorno dell’area oggetto di variante; per la ricostruzione del modello geologico del sottosuolo si è invece fatto riferimento, oltre ai dati dell’odierna campagna geognostica, alle indagini esistenti su un areale più ampio, effettuando un’approfondita ricerca bibliografica e soprattutto su quanto contenuto nel Nuovo Regolamento Urbanistico.

–Frequenze fondamentali dei depositi

Sulla base delle indagini specifiche di natura geofisica sono state individuare le zone caratterizzate o meno da fenomeni di risonanza significativi e quelle caratterizzate da alti contrasti di impedenza, riporta l’ubicazione di tutte le misure di rumore ambientale mediante tecnica a stazione singola (HVSR), con i relativi valori della frequenza fondamentale (f₀), e dell’ampiezza dei picchi fondamentali (A₀).

- *Analisi e risultati dell’indagine*

LINEA SISMICA 1

Tomografia sismica

L’elaborazione con tecnica tomografica del profilo sismico ha permesso di ottenere due sezioni sismiche nelle quali viene riportato l’andamento nel sottosuolo delle velocità delle onde P ed SH (allegate alla relazione sismica).

Tale andamento viene graficamente rappresentato sia mediante una scala di falsi colori, ai quali competono via via velocità

sismiche sempre maggiori, sia mediante curve di isovelocità distribuite regolarmente ogni 100 m/s per le onde P e 50 m/s per le onde SH.

Entrambe le acquisizioni (onde P e SH) mostrano una sostanziale concordanza nei risultati. Lungo tutta la linea nei primi 2-3 m circa di profondità si osserva un rapido incremento delle velocità, intorno ai 1.200 m/s per le P e 500 m/s per le SH, attribuibile a materiale dalle buone caratteristiche meccaniche, confermato dalle indagini dirette (prove penetrometriche e saggi con escavatore) eseguite nella stessa area.

Nella zona più a monte della sezione, in particolare nella tomografia con onde P fino alla progressiva dei 6 m circa, il gradiente si mantiene pressoché costante con velocità che superano i 2.000 m/s per le P e gli 800 m/s per le SH, che potrebbe essere dovuto alla presenza di materiale lapideo (arenarie). Dalla progressiva dei 6 m le curve di isovelocità tendono ad allargarsi diminuendo quindi il gradiente per lo meno fino a circa 7 m di profondità. Questa anomalia nella propagazione delle velocità, rappresentata dalla flessione delle curve, è evidente in entrambe le analisi (onde P ed SH) a partire dalla progressiva degli 8-10 m e sembra ripetersi più a valle intorno a quella dei 24 m. Ciò potrebbe essere dovuto a materiale con caratteristiche più scadenti dal punto di vista meccanico rispetto a quelle più a monte, tipo arenarie alterate, argilliti e marne alterate e/o fratturate per possibili dislocazioni tettoniche tra Formazione di Sillano e Arenarie di Monte Senario.

LINEA SISMICA 2

Analisi HVSR e MASW

Nell'analisi dei dati HVSR vengono inizialmente individuati eventuali transienti (eventi con eccessiva ampiezza) da rimuovere, e viene poi creato lo spettro di frequenza delle tre componenti (le due orizzontali e quella verticale) ed il rapporto spettrale H/V, dividendo la serie temporale in n finestre da 20 secondi, in parziale sovrapposizione. Vengono infine elencati i criteri SESAME (Site EffectS assessment using AMBient Excitations) che definiscono la robustezza statistica della curva HVSR e degli eventuali picchi presenti.

Dai risultati ottenuti non risultano evidenti picchi di frequenza statisticamente significativi, per cui si potrebbe escludere un effetto di amplificazione sismica per motivi stratigrafici, per lo meno nel range di interesse ingegneristico.

L'analisi dei dati mediante metodologia MASW con onde di Rayleigh e Love è stata eseguita in analisi congiunta con l'HVSR_1 che è stato eseguito più o meno al centro della linea.

Per analisi congiunta si intende l'utilizzo di tutti i dati a disposizione all'interno dello stesso strumento di analisi. Questo tipo di analisi offre numerosi vantaggi, primo fra tutti quello di diminuire il numero dei possibili modelli sismostratigrafici (spessori/velocità) determinati dal problema della non-univocità (cioè dell'equivalenza di modelli diversi per una data curva di dispersione) che in effetti tocca tutti i metodi geofisici di superficie.

Le elaborazioni acquisite dai dati acquisiti mediante MASW sono riportate a pag.9.

4.1.2-CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

La "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" rappresenta l'elaborato cartografico fondamentale degli studi di microzonazione sismica di livello 1. La produzione della carta MOPS è basata sulla sintesi delle informazioni di carattere geologico, geomorfologico, litotecnico-tecnico e sismico desunti dalle cartografie tematiche realizzate per lo studio di microzonazione e i "dati di base raccolti" quali stratigrafie e certificazioni di prove penetrometriche, analisi di laboratorio e indagini sismiche per la definizione della velocità delle onde P e SH e misure di frequenza caratteristica dei terreni. Inoltre, al fine di valutare l'influenza degli aspetti topografici di versate, si sono tenute in considerazione le caratteristiche clivometriche dei luoghi deducibili dalla cartografia ufficiale.

Per classificare le aree in esame si è stato fatto riferimento (come da paragrafo 2.3 degli ICMS.) alle seguenti categorie di microzone:

- **zone stabili**
- **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**
- zone suscettibili di instabilità

Le **zone stabili** sono quelle nelle quali si ipotizza che non si verificano significativi fenomeni di amplificazione sismica (presenza di substrato geologico/sismico in affioramento) e per le quali, perciò, in caso di evento sismico, sono attesi scuotimenti equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità sismica di base dell'INGV. Considerando che la pericolosità sismica di base di un sito è definita sull'ipotesi di substrato litoide affiorante su superficie pianeggiante o con inclinazione inferiore a 15°, rientrano nella classe delle zone stabili tutte quelle aree che presentano substrato roccioso in affioramento (con eventuale copertura costituita dalla coltre di alterazione con spessore massimo di 3 m) e per le quali si abbiano condizioni di bassa fratturazione dell'ammasso ($J_v \leq 10-15$), nonché inclinazione del pendio $< 15^\circ$. Inoltre, qualora studi pregressi evidenzino una velocità di propagazione delle onde S nei primi 30 m di sottosuolo inferiore a 800 m/s, il substrato affiorante può non essere considerato substrato sismico, ma solamente geologico. La numerazione delle zone stabili è progressiva a partire dalla n.1 fino alla n. K.

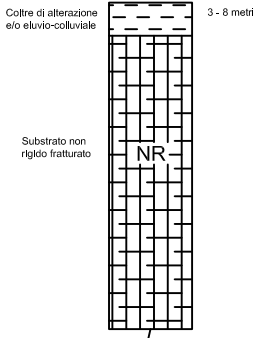
Le **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali** sono le aree nelle quali si presume che, in presenza di sisma, si possano verificare fenomeni di amplificazione sismica. Sono caratterizzate o dalla presenza solamente di substrato roccioso affiorante con caratteristiche strutturali e/o topografiche e/o sismiche tali da non permettere la delimitazione di una zona stabile, oppure dall'esistenza di coperture riconducibili a depositi di origine alluvionale, a coltri detritiche di versante (detriti di versante, depositi eluvio-colluviali, frane), a depositi di origine antropica. La numerazione è progressiva a partire da k+1 fino a n.

SEZIONE AMBIENTALE

scala 1:200

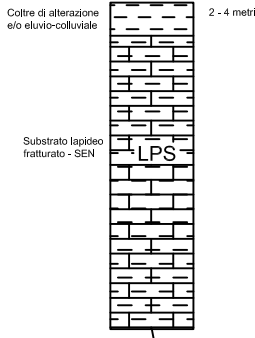
Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali

Z8



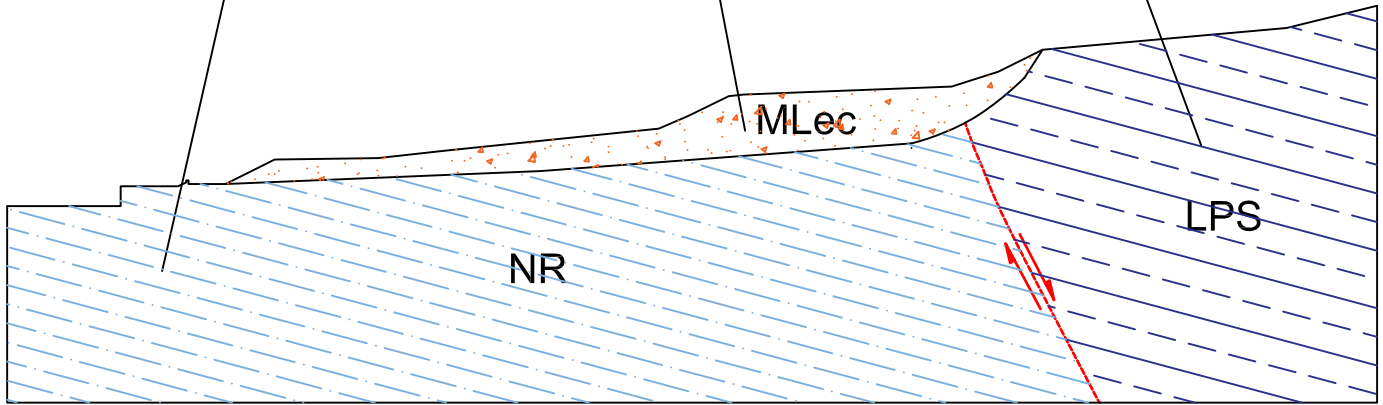
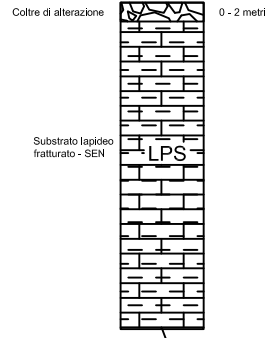
Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali

Z16

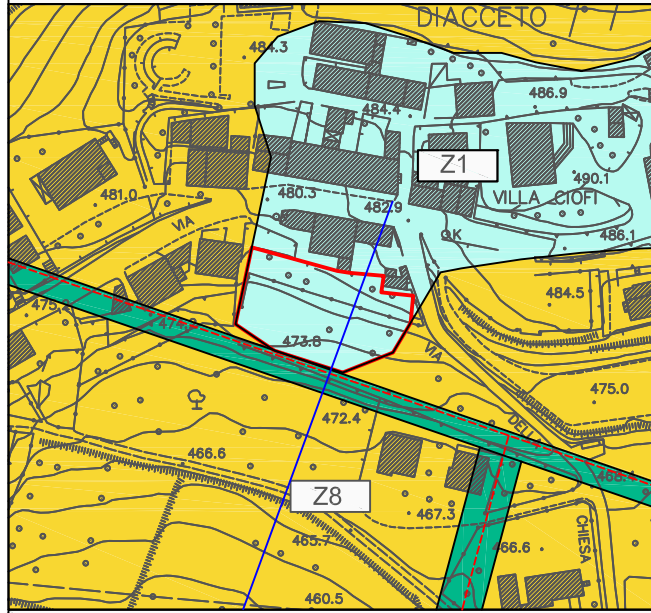


Zone Stabili

Z1



CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE
IN PROSPEZIONE SISMICA - Scala 1:2500



Area in oggetto



Traccia di sezione

Zone Stabili

Z1

Classe di rischio

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali

Z8

Classe di rischio

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali

Z16

Classe di rischio

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

Nel proseguo sono descritte le risultanze relative alla elaborazione dei vari tematismi cartografici e della carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica per l'area d'interesse sulla falsariga di quanto contenuto negli elaborati dello strumento urbanistico e nell'allegato g-0 – relazione geologico-tecnica (paragrafo - 8.5 Considerazioni relative agli approfondimenti condotti sulle Varie frazioni – Diacceto pagg. 70/75).

Nella cartografia allegata sono state identificate e definite, secondo lo schema riassuntivo di seguito riportato, le zone stabili e le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e le zone di instabilità presenti.

Zone stabili

ID Descrizione Zona

Z1 Substrato lapideo stratificato (LPS1), in assenza di copertura (o spessori inferiori ai 5,0 m, nel nostro caso inferiori ai 3,0 m) con pendenza (di seguito “i”) < 15° e basso contrasto di impedenza sismica.

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

ID Descrizione Zona

Z8 Substrato non rigido, fratturato, copertura (di natura prevalentemente limoso argillosa di origine alteritica e/o eluvio-colluviale) > 5,0 m, i < 15°, c.i. alto

Z16 Substrato lapideo stratificato, copertura di natura prevalentemente sabbioso limosa di origine alteritica e/o eluvio-colluviale) > 5,0 m, i < 15°, c.i. alto

5.0 - PERICOLOSITÀ SISMICA

Sulla base di quanto contenuto nel paragrafo 9 PERICOLOSITÀ SISMICA dell'allegato g-0 – relazione geologico-tecnica:

Dall'analisi e dalla valutazione integrata di quanto emerge dall'acquisizione delle conoscenze relative agli elementi esistenti di tipo geologico, geomorfologico e delle indagini geofisiche, con riferimento al regolamento regionale n. 53/R del 25 ottobre 2011, si deve tener conto, sulla base del quadro conoscitivo acquisito delle aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito.

Inoltre Per ogni singola frazione sono state identificate le classi di pericolosità sismica secondo lo schema riassuntivo di seguito riportato, in funzione delle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e le zone di instabilità presenti nel territorio comunale (MOPS), così come precedentemente definite.

ID ZONA MOPS	CLASSE PERICOLOSITA' SISMICA
<u>Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali</u>	
Z1	S.2
Z8	S.3
Z16	S.3

Per cui vengono attribuite le seguenti classi di pericolosità Sismica:

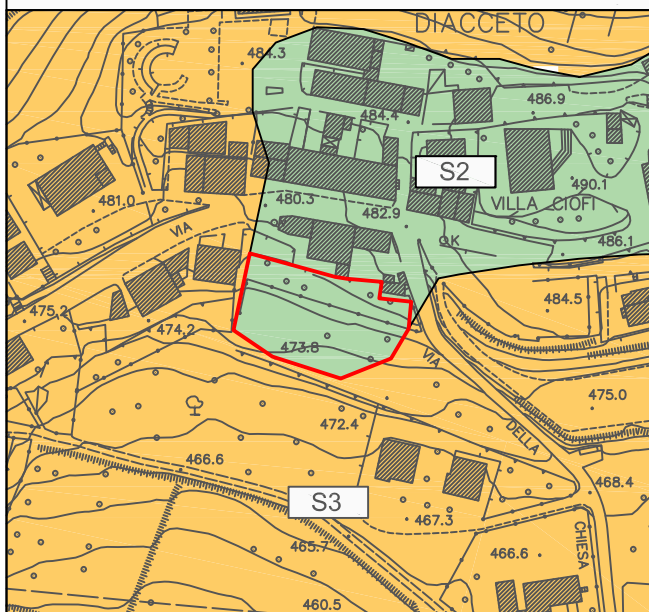
Area lotto in esame:

Pericolosità sismica locale media (S.2) e cioè: zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)

Per le aree esterne al comparto:

Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA -
Scala 1:2500



Area in oggetto



Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.



Pericolosità sismica locale media (S.2): zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3).

6 - VERIFICHE DI STABILITÀ DEL VERSANTE.

Verifiche di stabilità

In base al progetto da realizzare e su quanto contenuto nella Normativa di Legge, visto il nuovo assetto del versante, si ritiene necessario eseguire tre verifiche di stabilità del versante nella configurazione stato attuale, scavo e modificato (progetto) della Sezione B-B, da eseguirsi congiuntamente al progetto relativo alla variante: Comunque sia per la verifica allo slittamento delle fondazioni e per fronti di scavo si vuole puntualizzare:

Per i pendii naturali o artificiali in zona sismica, le norme tecniche per le costruzioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, e le "Istruzioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni" del la Circolare n 2/2/2009 del Ministero delle Infrastrutture e del D.M. 17/01/2018, forniscono una serie di indicazioni da seguire quando si costruisce su siti sismici con pendii a rischio di instabilità; dell'area edificatoria per prendere atto di tutti i fattori necessari alla valutazione della stabilità del complesso opera-pendio in presenza delle azioni sismiche. Queste hanno introdotto nuove disposizioni che consentono l'uso di metodi di verifica pseudo-statici già noti (Fellenius, Bishop, Morgenstern, Janbu, Espinoza), e metodi di analisi dinamica, valutando sempre in modo opportuno le azioni indotte dalle vibrazioni sismiche. Il metodo pseudo-statico allo stato limite ultimo consiste nel verificare la stabilità di una massa di terreno delimitata dalla superficie libera e dalla più sfavorevole delle superfici di potenziale scorrimento. Le forze agenti sono costituite oltre che dal peso proprio del volume dei terreni interessati, dalle forze d'inerzia orizzontali e verticali dovute all'azione sismica:

$$F_h = K_h \cdot W - F_v = K_v \cdot W; \text{ con: } K_h = s \cdot a_{max}/g \text{ e } K_v = \pm 0,5 K_h$$

Conformemente alla normativa (NTC):

- W peso del volume di terreno potenzialmente instabile
- s coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima al sito
- a_{max} accelerazione sismica massima prevista per il sito in esame
- g accelerazione di gravità (9,81 m/s²)

Normalmente l'accelerazione massima prevista per il sito in esame può essere valutata con riferimento alla situazione stratigrafica (coefficiente stratigrafico S_s) e topografica (coefficiente topografico S_T):

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g$$

In questa espressione a_g rappresenta l'accelerazione orizzontale massima per il sito in esame ma per terreno rigido (A). Le categorie del sottosuolo (A, B, C, D e E) sono riportate nella tabella 3.2.II del D.M. 17/01/2018. I coefficienti riduttivi s sono riportati nella tabella 7.11.I. del D.M. 17/01/2018.

Il fattore di amplificazione topografica (coefficiente topografico S_T) si determina dalle tabelle 3.2.IV (categorie topografiche) e 3.2.VI (Valori max. del coeff. Di amplificazione topografica S_T). Sempre dal D.M. 17/01/2018 il coefficiente di amplificazione stratigrafico viene valutato secondo la tabella 3.2.V (Espressioni di S_s e di C_c).

Sulla base di quanto sopra esposto le forze sismiche agenti sul terreno di un pendio costituito da ammassi rocciosi affioranti con strato di alterazione superficiale, con spessore massimo pari a inferiore a 2 metri, in zona sismica di seconda categoria, corrispondente ad un sito avente inclinazione $< 15^\circ$:

Dati di calcolo: Longitudine = 11,503193 deg Latitudine = 43,785197 deg

Periodo di ritorno sismico, $T_R = 475$ (SLV) - Classe 2 – Vita nominale ≥ 50 anni. In tal caso si può assumere: B (Categoria del suolo) T1 (Categoria topografica)

$$a_g = 1,59 \text{ g}/10 = 0,159 \text{ g (SLV)}; F_o = 2,406 \text{ (SLV)}; T_c = 0,299; s = 0,24; S_T = 1,0; S_s = 1,2; a_{max} = 1,867$$

Con l'analisi pseudo-statica occorre considerare le forze sismiche orizzontali:

$$K_h = s \cdot a_{max}/g = 0,24 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 0,159 \text{ g/g} = 0,046$$

$F_h = K \cdot W = 0,046 W$ (4,6% dei pesi) - la componente sismica verticale è in genere ininfluenza sull'equilibrio globale delle masse, comunque essa va a diminuire o aumentare il peso in misura: $F_v = \pm 0,5 F_h = \pm 0,5 \cdot 0,046 \cdot W = \pm 0,023 W$.

Sulla base di tali parametri riassunti nella tabella allegata è stato elaborato un modello geotecnico relativo a cinque strati, poi utilizzati nelle verifiche di stabilità della sezione B –B:

Media Profon.	Strato	'm g°	'k g°	'd g°	Cu _m Kpa	Cu _k Kpa	Cu _d Kpa	kN	mv _m cm ² /kg	MY MPa	c' _m Kpa	c' _k Kpa	c' _d Kpa
0,0 -1,5	Sup/1	30.4	29.0	24.0	68.9	48.9	34.8	18.5	0.021	38.2	-	-	-
1,5 -2,6	2	37.6	35.9	30.2	246.0	180.5	128.9	20.8	0.005	38.8	16.9	14.0	11.2
2,6 -3,0	3	41.4	39.7	33.7	198.5	141.0	100.7	21.2	0.005	40.3	46.0	40.5	32.4
3,0 -4,6	4	51.0	48.4	42.7	306.0	199.2	142.3	22.2	0.004	46.5	56.5	49.7	39.8
4,6 - 6,2	5	55.9	50.1	44.9	-	-	-	22.2	0.001	72.1	90.7	81.8	65.4
6,2-22,5	6	61.0	56.0	50.7	-	-	-	23.0	0.001	72.1	142.0	125.0	100.0

Sulla base di tali parametri nelle tabelle allegata è stato elaborato un modello geotecnico relativo allo stato attuale

Media	Strato	ϕ^m	ϕ^k	ϕ^d	Cu_m	Cu_k	Cu_d	γ	mv_m	MY	c'_m	c'_k	c'_d
Profon.		g°	g°	g°	Kpa	Kpa	Kpa	kN	cm ² /kg	MPa	Kpa	Kpa	Kpa
0,0 -1,5	1	30.4	29.0	24.0	68.9	48.9	34.8	18.5	0.021	38.2	-	-	-
1,5 -2,6	2	37.6	35.9	30.2	246.0	180.5	128.9	20.8	0.005	38.8	16.9	14.0	11.2
2,6 -3,0	3	41.4	39.7	33.7	198.5	141.0	100.7	21.2	0.005	40.3	46.0	40.5	32.4
3,0 -4,6	4	51.0	48.4	42.5	306.0	199.2	142.3	22.2	0.004	46.5	56.5	49.7	39.8
4,6 - 6,2	5	55.9	50.1	44.9	-	-	-	22.2	0.001	72.1	90.7	81.8	65.4
6,2-22,5	6	61.0	56.0	50.7	-	-	-	23.0	0.001	72.1	142.0	125.0	100.0

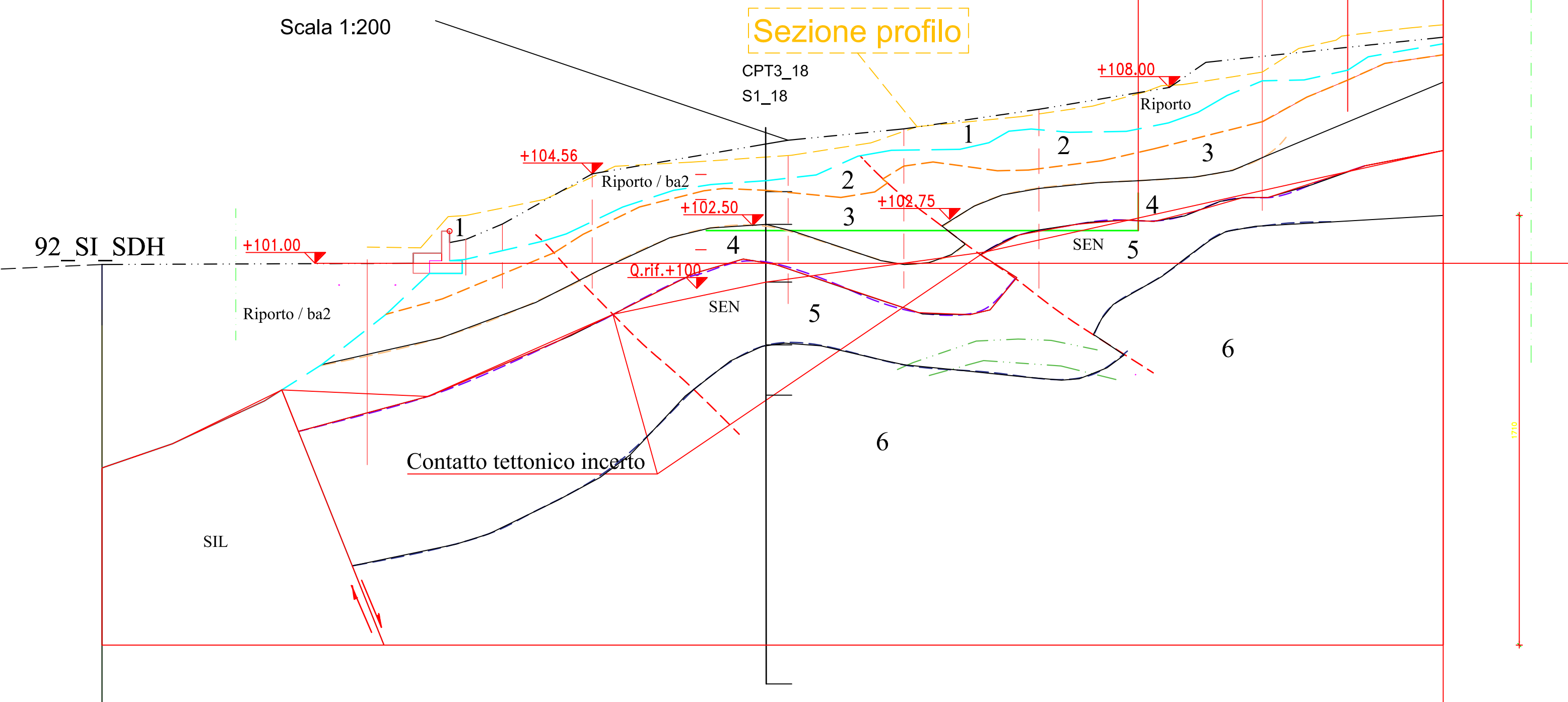
Scala 1:200

Sezione profilo

CPT4

TERRAZZO

FABBRICATO ESISTENTE



1710

con 8 strati, poi utilizzato nella verifica di stabilità della sezioni B – B attuale

	Med. ρ	Med. c'_p	Valori assunti in verifica
1 Strato 1 (sup/antr) - strato 1 in verifica	24,0°	Cu/10 3,5kPa	ρ c' 3,2 kPa
2 Strato 2 (SEN alterato) – strato 5 in verifica	30,2°	11,2 kPa	ρ c' 8,9 kPa
3 Strato 3 (SEN frat/alter.) – strato 6 in verifica	39,7°	32,4 kPa	ρ c' 32,4 kPa
4 Strato 4 (SEN med.frat/al.)– strato 7 in verifica	42,7°	39,8 kPa	ρ c' 39,8 kPa
5 Strato 5(SEN med.frat.) strato 8 in verifica	44,9°	65,4 kPa	ρ c' 65,0 kPa
6 Strato 6 – strato 2 in verifica	50,7°	100,0 kPa	ρ c' 100,0 kPa

I valori relativi allo strato 1 e della formazione di Sillano (strato 4 n verifica) sono stati mediati su dati pregressi dello scrivente e su dati di base e Relazione Geologica allegata allo strumento urbanistico. A tali valori sono poi stati aggiunti nella verifica i seguenti strati

	Med. ρ	Med. c'_p	Valori assunti in verifica
1 Formazione di Sillano. – strato 4 in verifica			ρ c' 47 kPa
2 Muro in C.A. – strato 3 in verifica			ρ c' 80 kPa

Per valutare il grado di stabilità del fronte di scavo (fronte di progetto) sono stati elaborati modelli matematici la cui configurazione geometrica risulta relativa, allo stato “modificato” con particolare accorgimento nell’inserimento dei dati relativi alle Rocce del substrato. Infatti anziché immettere i valori relativi all’angolo di attrito ρ e alla coesione c' sono stati inseriti i valori relativi agli “ammassi rocciosi fratturati”, poiché il programma permette di caratterizzare geomeccanicamente gli ammassi rocciosi fratturati mediante il criterio di rottura di Hoek et al. (2002,2006) e di combinare in uno stesso pendio sia strati, o lenti, caratterizzati come terreni sciolti, sia strati, o lenti, caratterizzati come ammassi rocciosi fratturati usando il criterio di rottura di Hoek-GSI (o GSI+BARTON JRC). I valori inseriti sono: sigci = Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa 6° colonna); GSI = Geological Strenght Index dell’ammasso (7° colonna adimensionale); mi= Indice litologico ammasso(8° colonna : adimensionale); D= Fattore di disturbo ammasso (9° colonna: adimensionale). I valori sono stati ricavati sulla base di Prove dirette nello stesso tipo di formazione (Tosi – Rosano) in ambito “regionale”. Oltre ad avere la possibilità di inserimento dati da prove il programma ha permesso di variare i valori di disturbo apportati durante lo sbancamento e i nuovi valori in fase di realizzazione dell’immobile.

Sulla base di tali parametri nelle tabelle allegate è stato elaborato un modello geotecnico relativo allo stato attuale con 10 strati, poi utilizzato nella verifica di stabilità della sezioni B – B fronte di scavo

	Med. ρ	Med. c'_p	Valori assunti in verifica
1 Strato 1 (sup/antr) - strato 1 in verifica	24,0°	Cu/10 3,5kPa	ρ c' 3,2 kPa
2 Strato 2 (SEN alterato) – strato 2 in verifica	30,2°	14,2 kPa	ρ c' 14,0 kPa
3 Strato 2a (SEN/SIL/detr.)– strato 6 e7 in verifica	30,2/14°	47/8,9 kPa	ρ c' 4,0 kPa
4 Strato 3 (SEN frat/alter.)–strato 3 e 8 in verifica	39,7°	32,4 kPa	Vedi report sgi GSI mi D
5 Strato 4 (SEN med.frat/al.) - strato 4 e 9 in verifica	42,7°	39,8 kPa	Vedi report sgi GSI mi D
6 Strato 5(SEN med.frat.) strato 5 in verifica	44,9°	65,4 kPa	Vedi report sgi GSI mi D
7 Strato 6 – strato 10 in verifica	50,7°	100,0 kPa	Vedi report sgi GSI mi D

Il quadro topografico di riferimento, confrontato con quanto emerso dall’indagine geognostica, è stato poi utilizzato per effettuare le verifiche di stabilità, realizzate attraverso il metodo di calcolo denominato “Morgenstern e Price (1965)”, riferito alle sezioni attuali e modificato prime della sistemazione finale.

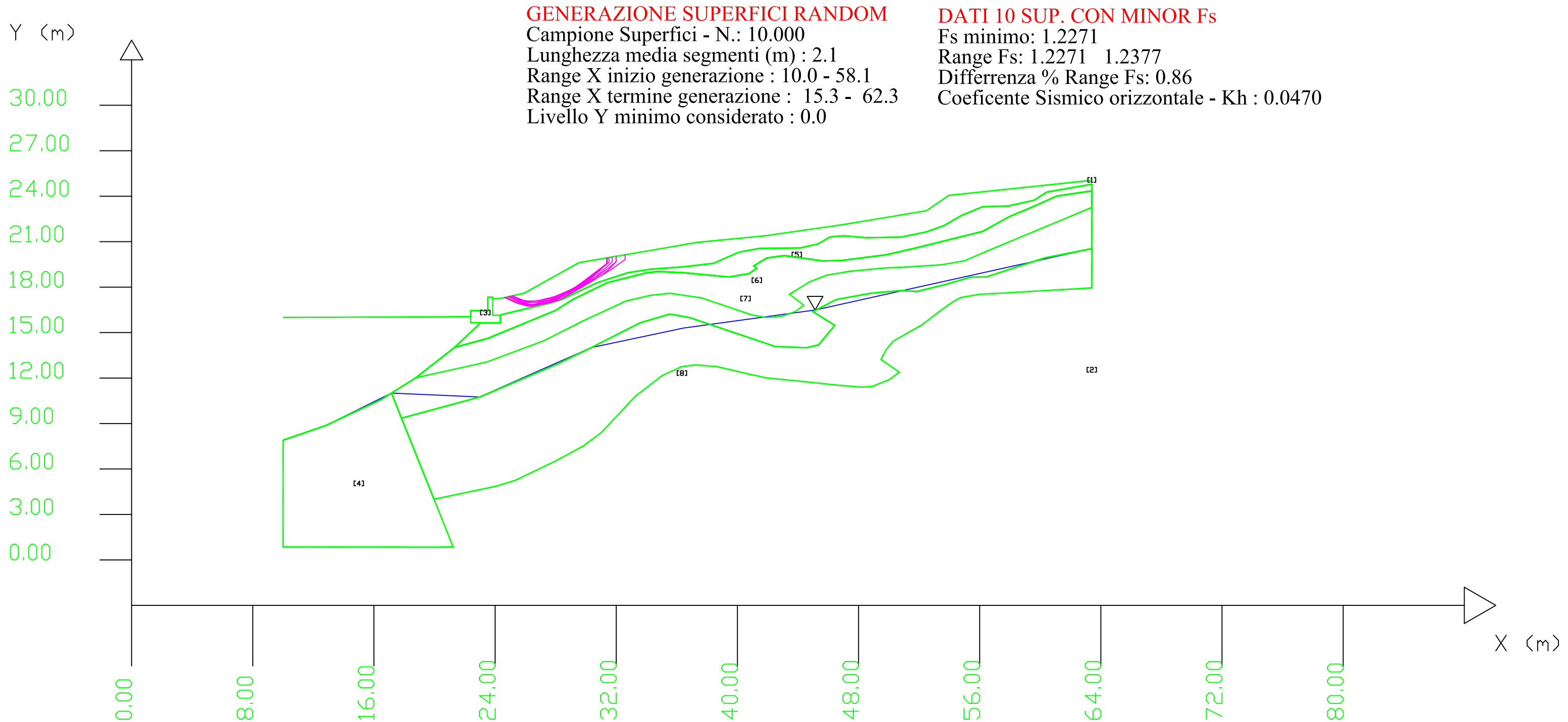
Nell’allegato elaborato sono mostrati i risultati, relativi anche a differenti valori della pressione esercitata sul rilevato dal grado di saturazione dei terreni, tenendo di conto di un $\rho = \text{gammaw} \cdot h / \text{gamma} z$, in funzione dell’altezza d’acqua sulla superficie di scorrimento.

Infine, da dette configurazioni geometriche, utilizzando il sistema dei cunei, è anche possibile valutare il deficit o il surplus del valore del coefficiente di sicurezza in relazione al valore di F_s prefissato dalle attuali normative tenuto anche di conto un’eventuale azione impressa ai terreni da uno schok sismico di grado pari a quello previsto per il territorio comunale in questione.

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)
 Data : 01-06-2018
 Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto
 Descrizione : Sez. B-B Stato attuale
 n = No. strato o lente
 Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI -----

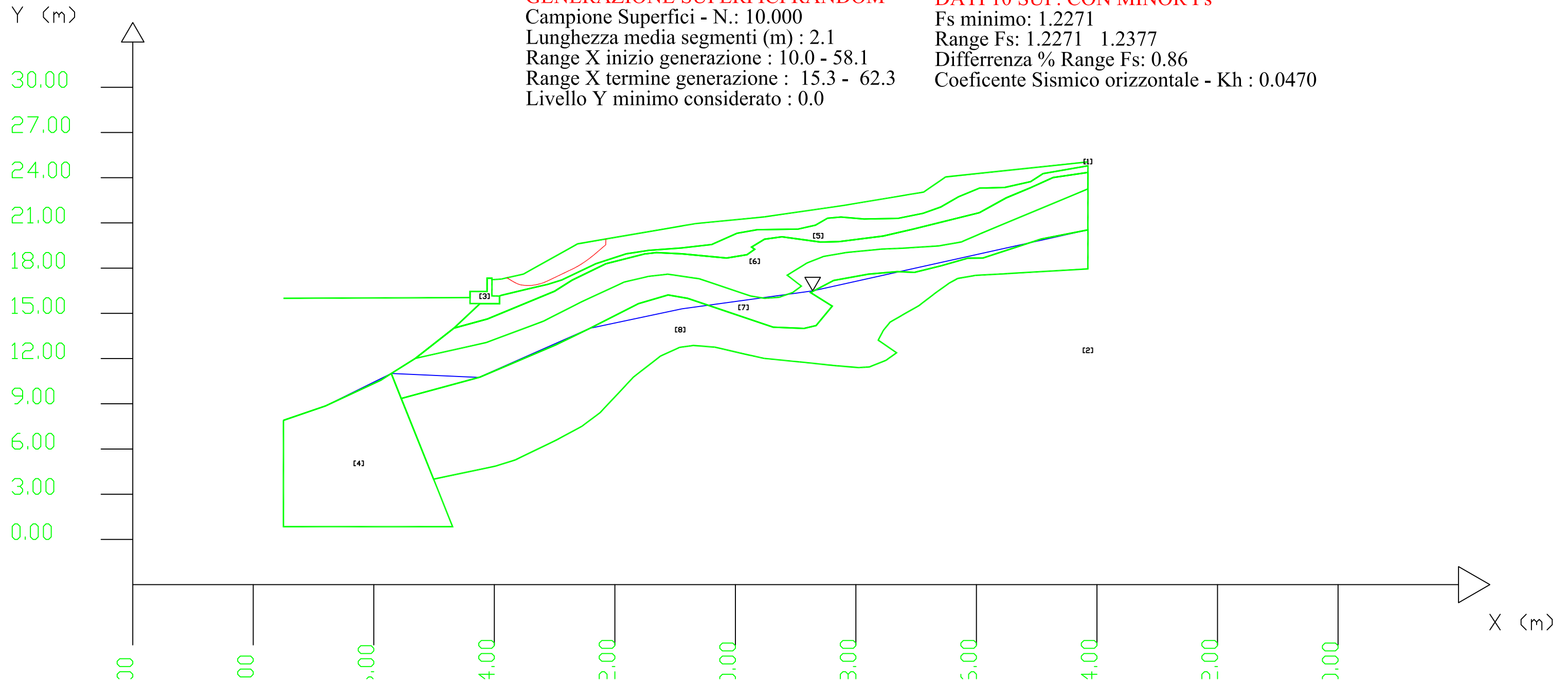
N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	19.00	20.00	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	50.00	100.00	0.00	20.50	21.50	23.840	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	80.00	22.50	22.50	10.023	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	15.00	47.00	0.00	20.00	21.00	3.786	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	24.50	8.90	0.00	20.00	21.00	1.663	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	39.60	32.40	0.00	20.00	21.00	4.642	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	42.70	39.80	0.00	20.50	21.50	5.757	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	44.00	65.00	0.00	20.50	21.50	11.648	0.00	0.00	0.00	0.00



SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)
 Data : 01-06-2018
 Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto
 Descrizione : Sez. B-B Stato attuale
 n = No. strato o lente
 Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI -----

N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	19.00	20.00	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	50.00	100.00	0.00	20.50	21.50	23.840	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	80.00	22.50	22.50	10.023	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	15.00	47.00	0.00	20.00	21.00	3.786	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	24.50	8.90	0.00	20.00	21.00	1.663	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	39.60	32.40	0.00	20.00	21.00	4.642	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	42.70	39.80	0.00	20.50	21.50	5.757	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	44.00	65.00	0.00	20.50	21.50	11.648	0.00	0.00	0.00	0.00



SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)
 Data : 01-06-2018
 Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto
 Descrizione : Sez. B-B Stato modificato - scavo
 n = No. strato o lente
 Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI -----

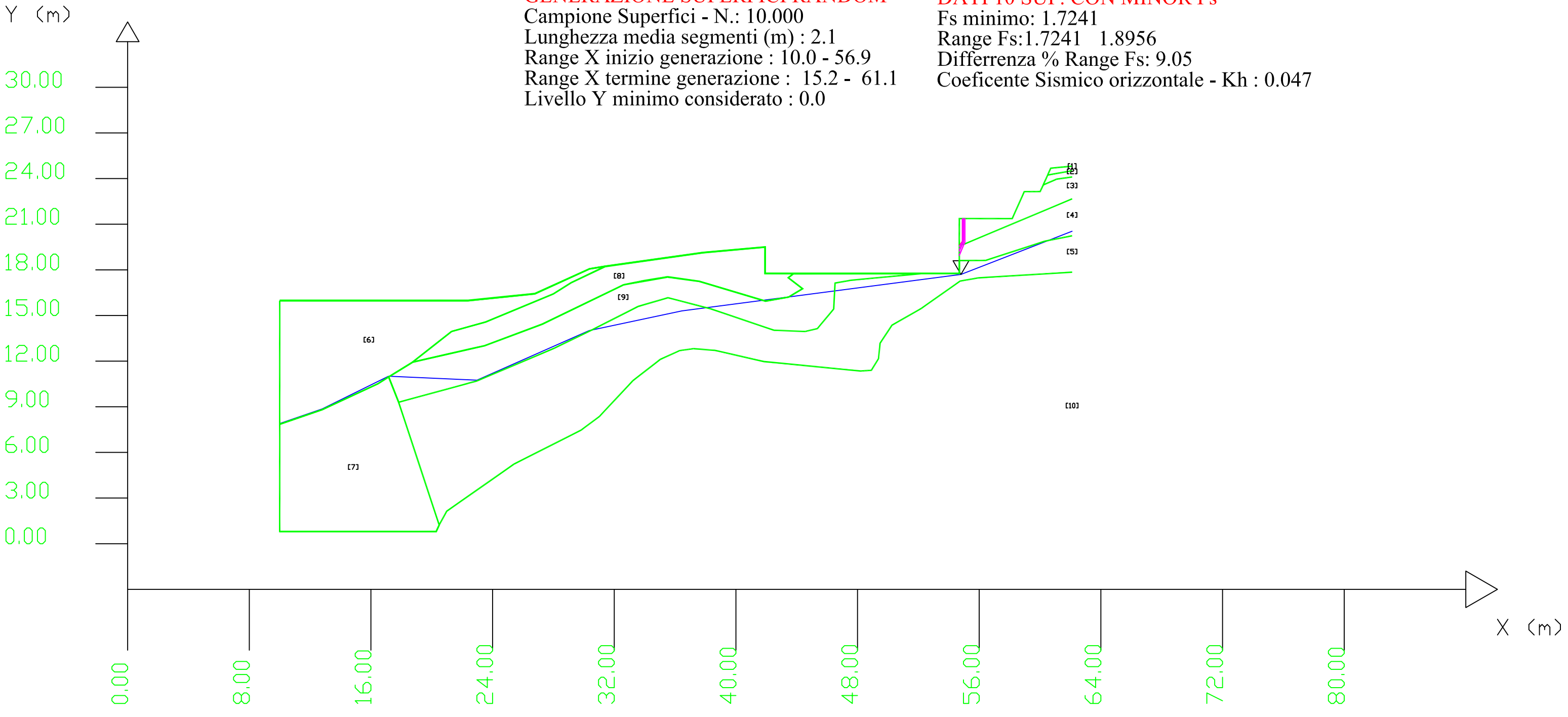
N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	20.00	20.70	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	20.00	14.00	0.00	20.00	21.00	1.536	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	4.869	21.60	25.00	9.00	0.70
STRATO 4	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	6.544	34.90	28.00	11.00	0.70
STRATO 5	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	8.941	67.80	35.00	15.00	0.70
STRATO 6	20.00	4.00	0.00	21.00	22.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	20.00	4.00	0.00	20.00	21.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	6.553	21.60	30.00	15.00	0.70
STRATO 9	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.518	34.90	30.00	15.00	0.70
STRATO 10	0.00	0.00	0.00	22.50	23.50	9.786	74.90	40.00	15.00	0.70

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10.000
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.1
 Range X inizio generazione : 10.0 - 56.9
 Range X termine generazione : 15.2 - 61.1
 Livello Y minimo considerato : 0.0

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.7241
 Range Fs: 1.7241 - 1.8956
 Differenza % Range Fs: 9.05
 Coeficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.047



SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)
 Data : 01-06-2018
 Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto
 Descrizione : Sez. B-B Stato modificato - scavo
 n = No. strato o lente
 Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI -----

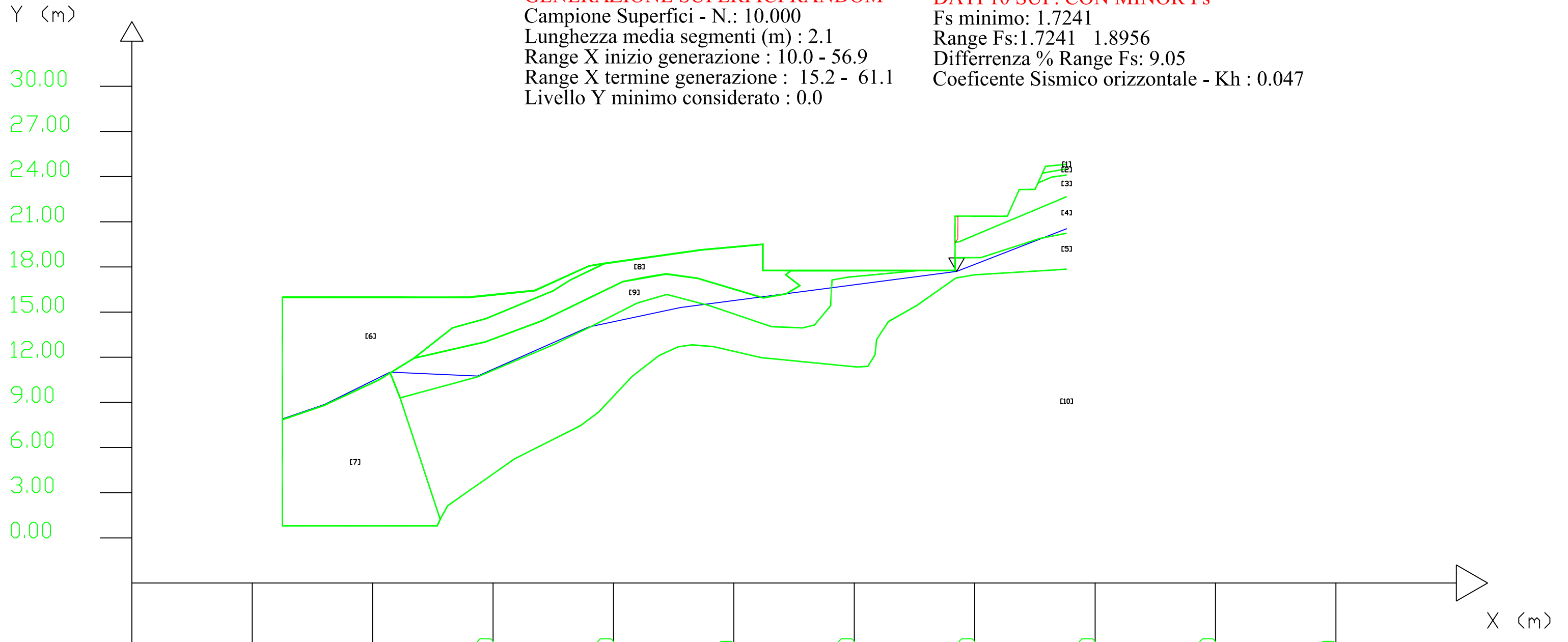
N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	20.00	20.70	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	20.00	14.00	0.00	20.00	21.00	1.536	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	4.869	21.60	25.00	9.00	0.70
STRATO 4	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	6.544	34.90	28.00	11.00	0.70
STRATO 5	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	8.941	67.80	35.00	15.00	0.70
STRATO 6	20.00	4.00	0.00	21.00	22.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	20.00	4.00	0.00	20.00	21.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	6.553	21.60	30.00	15.00	0.70
STRATO 9	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.518	34.90	30.00	15.00	0.70
STRATO 10	0.00	0.00	0.00	22.50	23.50	9.786	74.90	40.00	15.00	0.70

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10.000
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.1
 Range X inizio generazione : 10.0 - 56.9
 Range X termine generazione : 15.2 - 61.1
 Livello Y minimo considerato : 0.0

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.7241
 Range Fs: 1.7241 - 1.8956
 Differenza % Range Fs: 9.05
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.047



SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program

Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu

SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Data : 01-06-2018

Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto

Descrizione : Sez. B-B Stato finale sovraccarico edificio 27 kPa

n = No. strato o lente

San --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI-----

N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	20.00	20.70	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	20.00	14.00	0.00	20.00	21.00	1.536	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 4	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 5	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	8.941	67.80	35.00	15.00	0.70
STRATO 6	20.00	4.00	0.00	21.00	22.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	20.00	4.00	0.00	20.00	21.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 9	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 10	0.00	0.00	0.00	22.50	23.50	9.786	74.90	40.00	15.00	0.70

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10.000

Lunghezza media segmenti (m) : 2.1

Range X inizio generazione : 10.0 - 56.9

Range X termine generazione : 15.2 - 61.1

Livello Y minimo considerato : 0.0

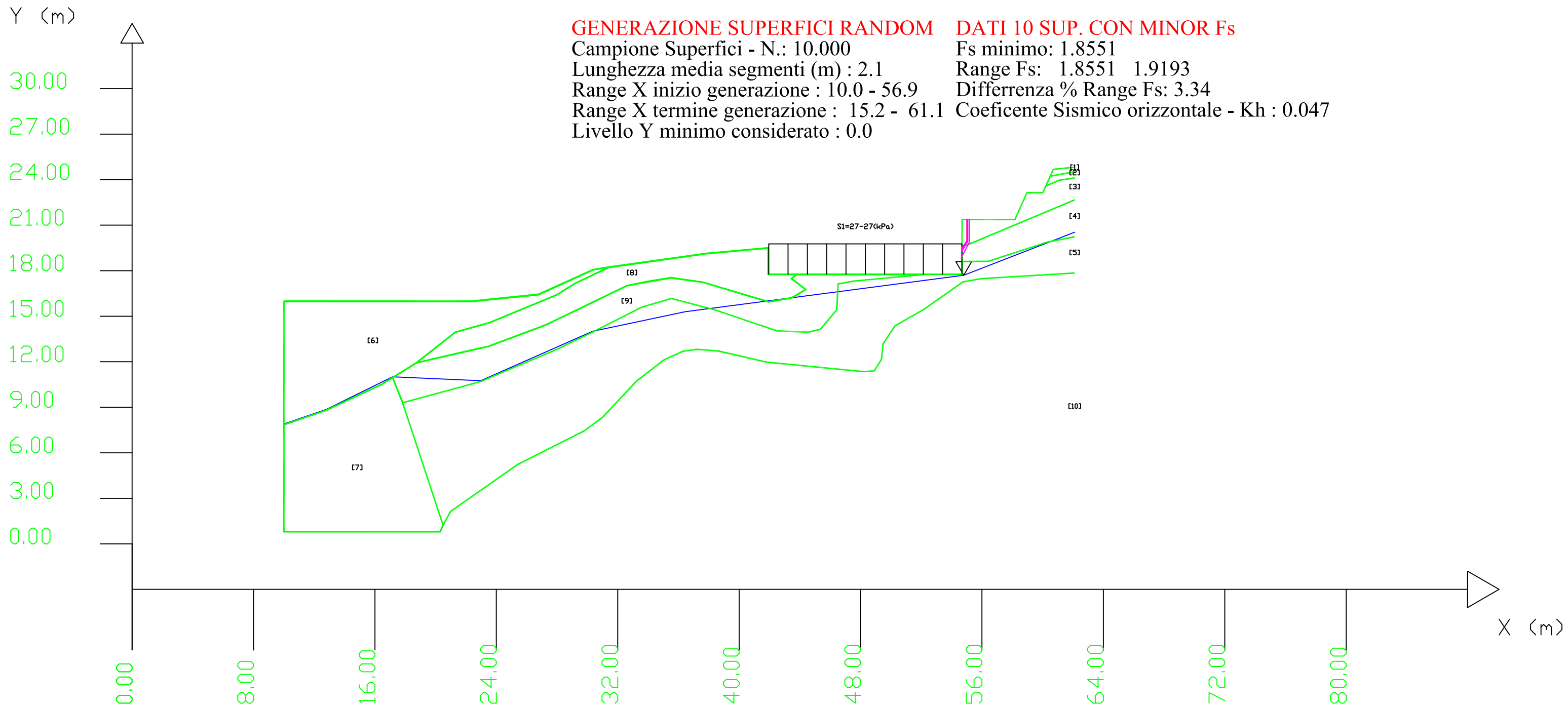
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.8551

Range Fs: 1.8551 1.9193

Differenza % Range Fs: 3.34

Coefficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.047



SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Data : 01-06-2018

Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto

Descrizione : Sez. B-B Stato finale sovraccarico edificio 27 kPa

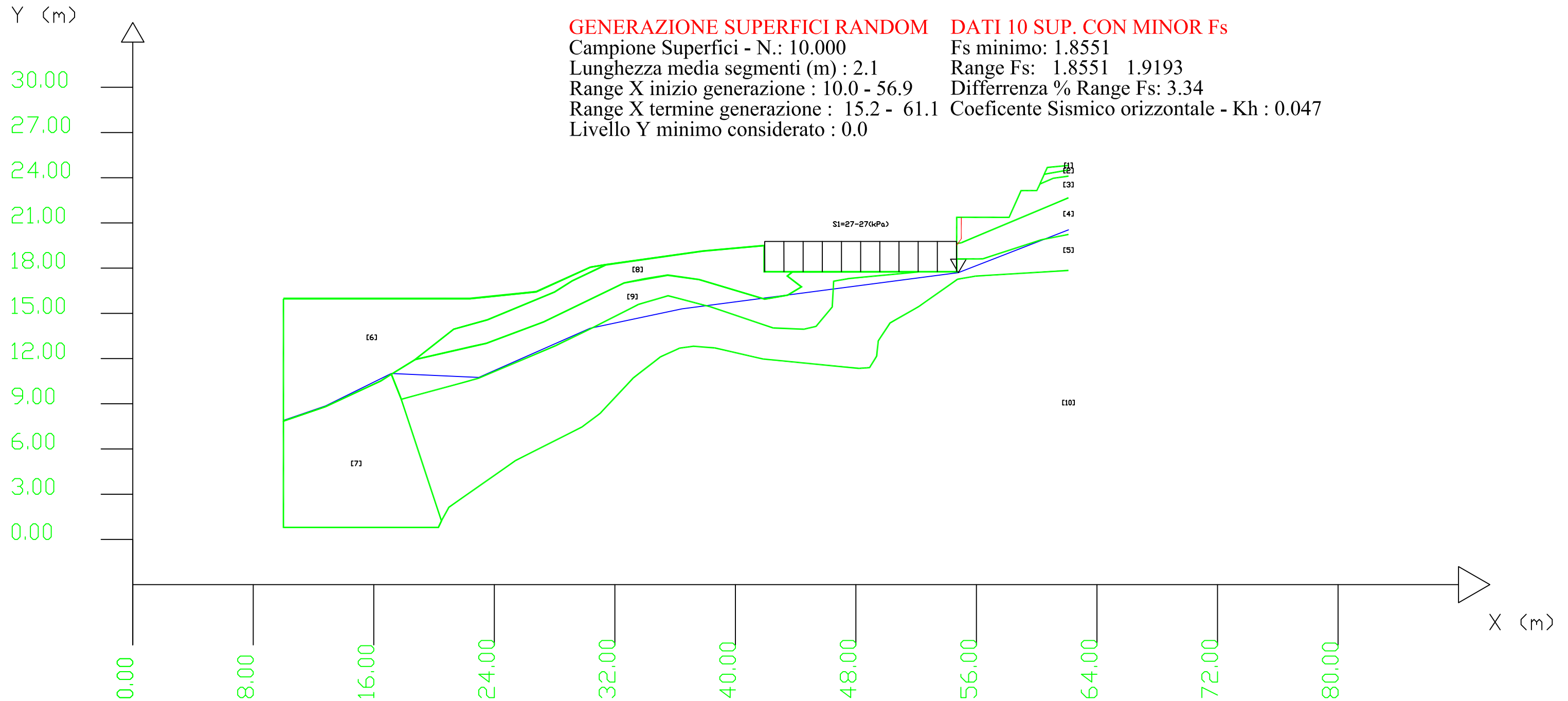
n = No. strato o lente

San --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI-----

N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	20.00	20.70	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	20.00	14.00	0.00	20.00	21.00	1.536	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 4	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 5	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	8.941	67.80	35.00	15.00	0.70
STRATO 6	20.00	4.00	0.00	21.00	22.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	20.00	4.00	0.00	20.00	21.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 9	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 10	0.00	0.00	0.00	22.50	23.50	9.786	74.90	40.00	15.00	0.70



GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10.000
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.1
 Range X inizio generazione : 10.0 - 56.9
 Range X termine generazione : 15.2 - 61.1
 Livello Y minimo considerato : 0.0

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.8551
 Range Fs: 1.8551 1.9193
 Differenza % Range Fs: 3.34
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.047

SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Data : 01-06-2018

Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto

Descrizione : Sez. B-B Stato finale sovraccarico edificio 44kPa

n = No. strato o lente

San --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI-----

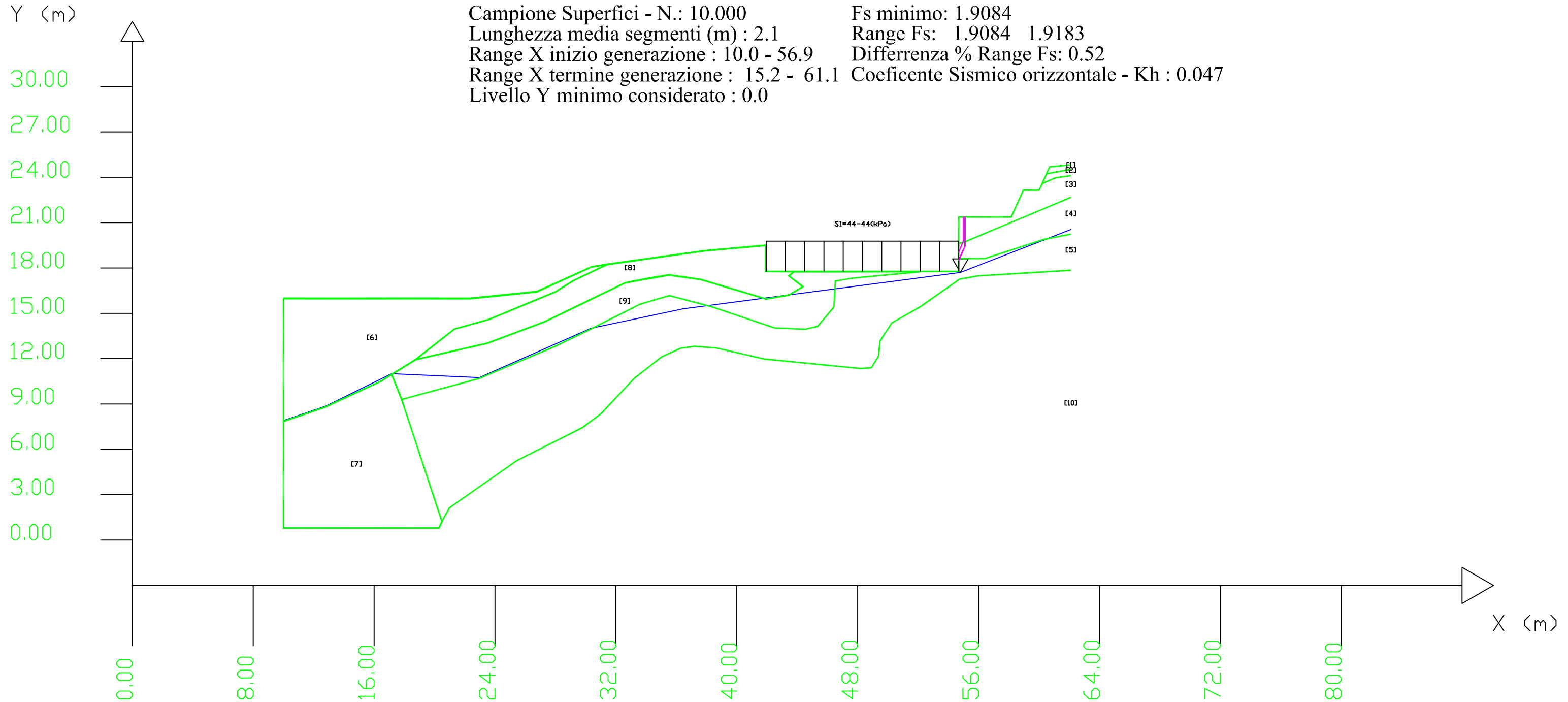
N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	20.00	20.70	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	20.00	14.00	0.00	20.00	21.00	1.536	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 4	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 5	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	8.941	67.80	35.00	15.00	0.70
STRATO 6	20.00	4.00	0.00	21.00	22.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	20.00	4.00	0.00	20.00	21.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 9	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 10	0.00	0.00	0.00	22.50	23.50	9.786	74.90	40.00	15.00	0.70

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10.000
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.1
 Range X inizio generazione : 10.0 - 56.9
 Range X termine generazione : 15.2 - 61.1
 Livello Y minimo considerato : 0.0

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.9084
 Range Fs: 1.9084 1.9183
 Differenza % Range Fs: 0.52
 Coeficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.047



SSAP 4.9.6 (2018) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.5.2 (2018)

Data : 01-06-2018

Localita' : Via Della Chiesa - Diacceto

Descrizione : Sez. B-B Stato finale sovraccarico edificio 44kPa

n = No. strato o lente

San --> Sovraccarico

Modello di calcolo : Morgenstern & Price (1965)

-----PARAMETRI GEOMECCANICI DEGLI STRATI -----

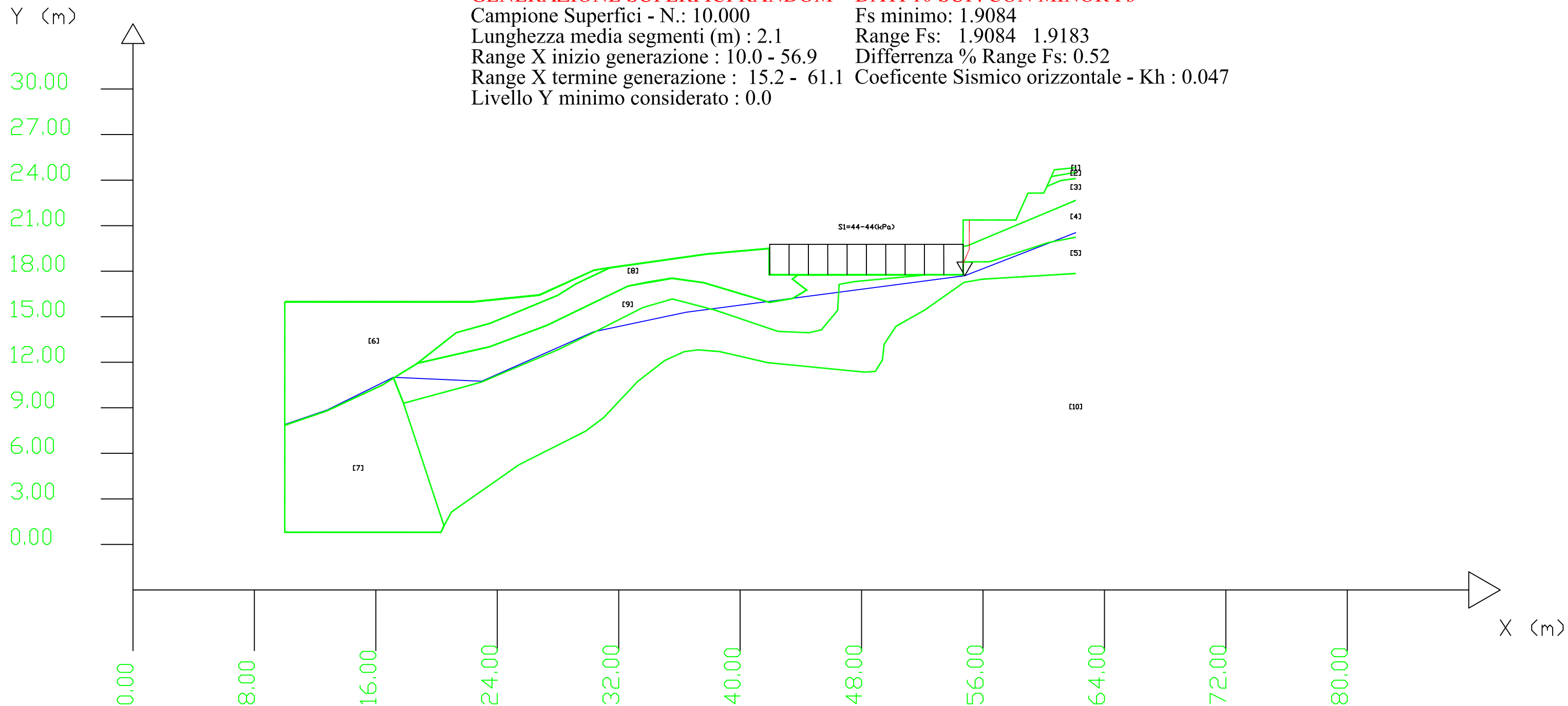
N°	ϕ'	C'	Cu	γ	γ_{sat}	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	18.00	3.20	0.00	20.00	20.70	0.978	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	20.00	14.00	0.00	20.00	21.00	1.536	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 4	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 5	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	8.941	67.80	35.00	15.00	0.70
STRATO 6	20.00	4.00	0.00	21.00	22.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	20.00	4.00	0.00	20.00	21.00	1.141	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	0.00	20.00	21.00	5.759	21.60	25.00	15.00	0.70
STRATO 9	0.00	0.00	0.00	20.50	21.50	7.028	34.90	28.00	15.00	0.70
STRATO 10	0.00	0.00	0.00	22.50	23.50	9.786	74.90	40.00	15.00	0.70

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10.000
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.1
 Range X inizio generazione : 10.0 - 56.9
 Range X termine generazione : 15.2 - 61.1
 Livello Y minimo considerato : 0.0

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.9084
 Range Fs: 1.9084 1.9183
 Differenza % Range Fs: 0.52
 Coeficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.047



In estrema sintesi le verifiche, anche in condizioni di materiali, parzialmente saturi, sono stabili e caratterizzati da un grado di sicurezza superiore a quello previsto dalla Legge vigente, anche sotto choc sismico.

		Range dei valori minimi di Fs trovati sull'esame di 10.000 superfici limiti		
		valore minimo	valore massimo	Fs di "Legge" e confronto
1	Stato attuale – profilo SEZ.B-B Con falda e input sismico	1,2271	1,2377	1,1 Surplus

		Range dei valori minimi di Fs trovati sull'esame di 10.000 superfici limiti		
		valore minimo	valore massimo	Fs di "Legge" e confronto
1	Stato modificato – scavo SEZ. B-B Con falda e input sismico	1,7241	1,8956	1,1 Surplus

		Range dei valori minimi di Fs trovati sull'esame di 10.000 superfici limiti		
		valore minimo	valore massimo	Fs di "Legge" e confronto
1	Stato modificato – finale SEZ. B-B Con falda, sovraccarico 27 kPa e input sismico	1,8551	1,9193	1,1 Surplus

		Range dei valori minimi di Fs trovati sull'esame di 10.000 superfici limiti		
		valore minimo	valore massimo	Fs di "Legge" e confronto
1	Stato modificato – finale SEZ. B-B Con falda, sovraccarico 44 kPa e input sismico	1,9084	1,9183	1,1 Surplus

Le verifiche effettuate, ha messo in evidenza la completa stabilità dell'intera area interessata, ma con alcune caratteristiche che sotto vengono elencate:

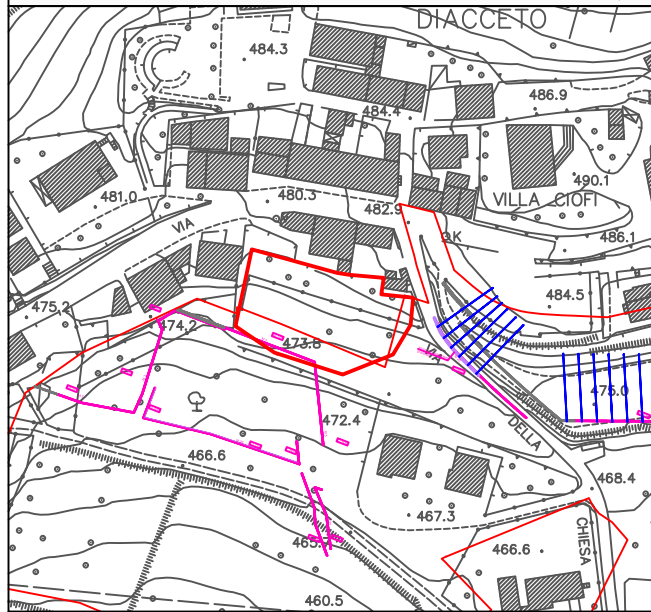
- nello stato attuale il coefficiente Fs minimo, pari a 1,227 è localizzato nella coltre detritica superficiale, che comunque presenta un ottimo grado di stabilità poiché lo spessore e l'angolo della scarpata (modificato antropicamente per la realizzazione del parcheggio Comunale) risultano bassi
- nello stato modificato "scavo" il valore di FS è molto elevato, anche nell'ipotesi di fronte verticale, poiché si viene a tagliare il versante nella roccia con elevate caratteristiche geotecniche e anche se nella verifica è stato considerato un gradiente di disturbo elevato si dovrà porre attenzione alle modalità di scavo, per non creare disturbi alle aree contermini, limitando al minimo l'uso di metodi troppo invasivi (esplosivi, martello di grosse dimensioni ecc..).
- nello stato finale non si evidenziano particolari situazioni e si raggiungono valori molto elevati di FS. Il sovraccarico crea di fatto una stabilizzazione dell'area di monte senza arrecare danno all'area di valle.

6 - FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO E CONCLUSIONI

Le osservazioni riportate nei precedenti capoversi consentono di esprimere una puntuale valutazione sulla fattibilità degli interventi: in sostanza alle previsioni di progetto vengono attribuite le seguenti classi di fattibilità:

- F.S.2, in relazione agli aspetti sismici .
- F.I.1, in relazione agli aspetti idraulici - fattibilità senza particolari limitazioni
- F.G.2, in relazione agli aspetti geologici – fattibilità senza particolari limitazioni

CARTA DELLE OPERE REALIZZATE PER
CONSOLIDAMENTO – Scala 1:2500



Area in oggetto



6.1 Condizioni di fattibilità

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali indicano, per il sito in esame la seguente classe di fattibilità:

Fattibilità condizionata (F2): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

8. Conclusioni

I risultati delle indagini geologico-tecniche e geomorfologiche effettuate permettono di affermare che non sono presenti controindicazioni alla realizzazione del progetto in esame.

Per quanto riguarda i caratteri geotecnici dei terreni di fondazione questi sono pertanto dotati di un buon comportamento meccanico e l'operazione di riferire il dimensionamento delle fondazioni al materiale analizzato rappresenta un criterio estremamente cautelativo, che individua un portanza ammissibile nei termini di elevati fattori di sicurezza. Questa situazione tiene fra l'altro in considerazione, anche se non strettamente necessario dalle indagini effettuate, gli ipotetici effetti, sovradimensionando l'intervento, che la normativa relativa indica per le fondazioni.

Il nuovo intervento, regolarizzando il pendio, produce un aumento del grado di stabilità dell'area.

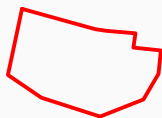
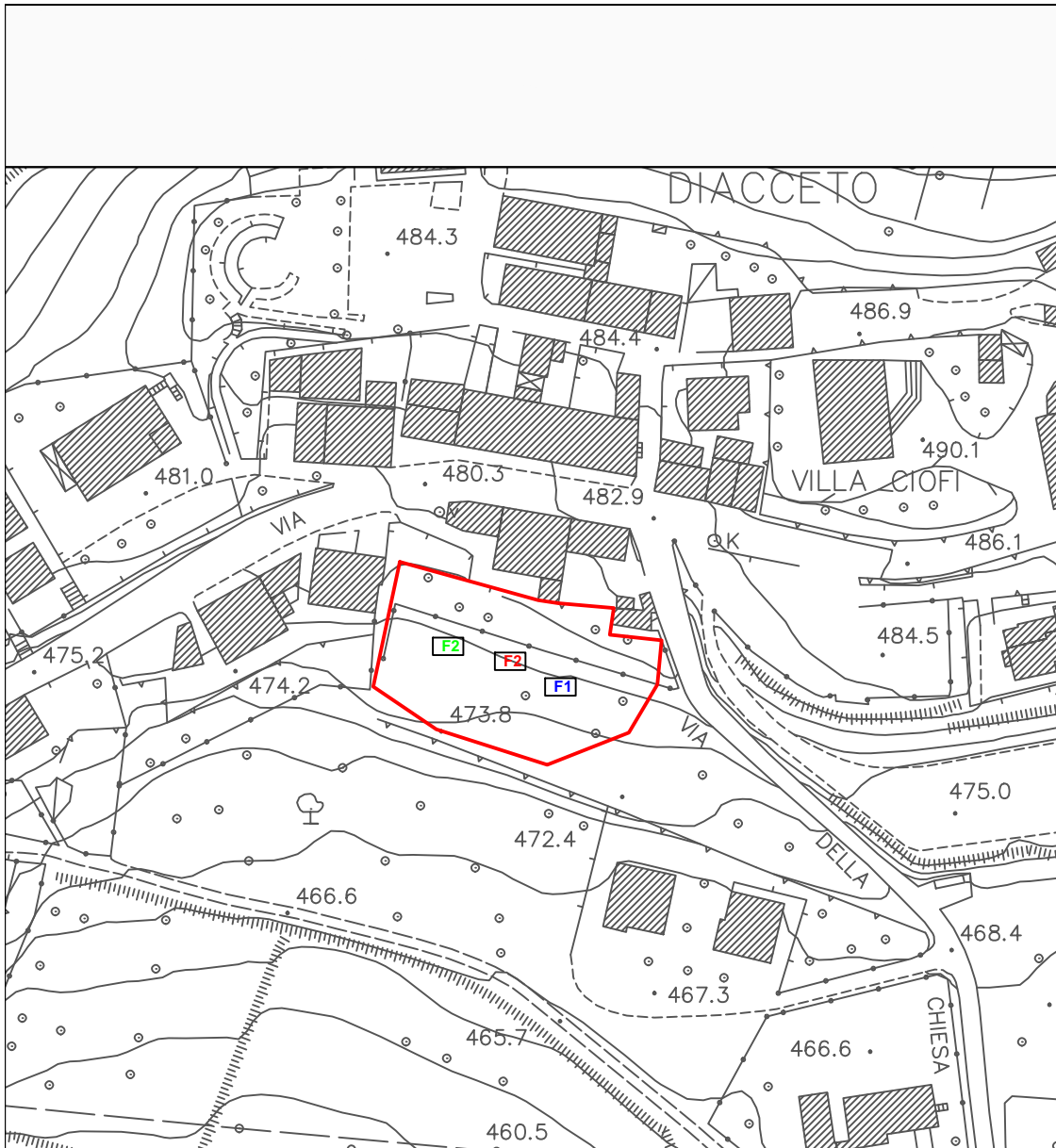
Infine, sulla base delle **Condizioni di fattibilità** assegnata:

Fattibilità condizionata (F2).

PONTASSIEVE lì: maggio '18

IL GEOLOGO
GIULIANO DR. INNOCENTI
O.G.T. n° 564





Area in oggetto

Fattibilità

② Numero scheda

	Aspetti geologici	Aspetti sismici	Aspetti idraulici
Fattibilità senza particolari limitazioni	F1	P1	P1
Fattibilità con normali vincoli	F2	F2	F2
Fattibilità condizionata	F3	F3	F3
Fattibilità limitata	F4	F4	F4



COMUNE DI PELAGO
Provincia di Firenze

SUPPORTO GEOLOGICO TECNICO ALLA VARIANTE
GENERALE PER REITERAZIONE DEI VINCOLI DEL
REGOLAMENTO URBANISTICO CON VARIANTI
PUNTUALI AL PIANO STRUTTURALE

CARTA DELLA FATTIBILITA'

DIACCETO

SCHEDA INTERVENTO NELL'ATTUALE R.U. NON PRESENTE

SCHEDA STATO VARIATO

TAVOLA:	LOCALITÀ: DIACCETO – VIA DELLA CHIESA
SCHEDA N°: -	ZONA: B ai sensi del D.M. 02/04/1968 n. 1444
<p>TIPOLOGIA:</p> <p>n. 2 villette uni/bifamiliari SUL residenziale: mq 300</p> <p>Piani utili: n. 2 piani fuori terra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie territoriale mq 1734 - Superficie fondiaria mq 1672 	
<p>PENDENZE: Classe 1 (pendenze inferiori al 15%) pendenza 5%.</p>	
<p>GEOMORFOLOGIA: Sono evidenziate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - corona di frana inattiva presente nell'area posta a ridosso di via Casentinese, coincidente con la vecchia corona sommitale (?) di un vecchio movimento gravitativo ormai stabilizzato tramite le opere di bonifica e regimazione delle acque effettuate all'interno del P.U.C. - Corpo della frana quiescente (Fq), nell'area non sono presenti tracce che mostrano chiari segni di instabilità quali contropendenze e rotture di pendio attribuibili a fenomeni gravitativi avvenuti in tempi passati, anche perché gli interventi effettuati per la bonifica del versante hanno agito in modo sostanziale sulla morfologia del lotto. - Forme antropiche: In quest'area, radicalmente trasformata tramite la realizzazione di infrastrutture viarie, parcheggi e nuovi edifici sono state tra l'altro effettuate diverse opere di bonifica e consolidamento del versante che hanno determinato un significativo aumento del grado di stabilità di questa parte del versante. 	
<p>GEOLOGIA E LITOLOGIA: Arenarie di Monte Senario (SEN) costituite da alternanze di arenarie quarzoso-feldspatiche e di arenarie -pelitiche in strati e/o in banchi. Le areniti, di colore giallastro, hanno composizione quarzoso feldspatica e granulometria da medio-fine a grossolana, fino a microconglomeratica sono ricoperte da materiali detritici con spessori variabili (interno lotto) tra 0,50 e 2,50 metri.</p>	
<p>IDROGEOLOGIA: permeabilità medio-bassa.</p>	
<p>PERICOLOSITÀ - GEOLOGICA PERICOLOSITÀ – GEOMORFOLOGIA: G2- pericolosità bassa</p>	
<p>PERICOLOSITÀ – IDRAULICA: I1- pericolosità bassa</p>	
<p>PERICOLOSITÀ – SISMICA: S2- pericolosità media</p>	
<p>FATTIBILITÀ - GEOLOGICA – GEOMORFOLOGIA: F2 – fattibilità senza particolari limitazioni</p>	
<p>FATTIBILITÀ – IDRAULICA: F1- fattibilità senza particolari limitazioni</p>	
<p>FATTIBILITÀ – SISMICA: F2 - fattibilità condizionata</p>	
<p>NOTE: L'ipotesi progettuali su cui sono state realizzate le verifiche di stabilità, sia nella fase di scavo che finale, dovranno essere rispettate nel progetto esecutivo e qualora dovessero essere variate dovranno essere condotte nuove verifiche e se necessario (implementazioni di carico, spostamento verso valle dei tagli) dovranno essere argomentate anche con indagini mirate.</p> <p>Comunque, sulla base delle indagini e verifiche effettuate, i tagli da effettuarsi sui i materiali litoidi, più profondi, rappresentati per lo più da arenarie poco fratturate con rapporto arenaria/marna superiore al 75% (anche se in fase di caratterizzazione si sono prese a riferimento le marne poco fratturate e fratturate) dovranno essere eseguiti con estrema cautela evitando l'uso di tecniche troppo invasive.</p>	

SCHEDA STATO SOVRAPPOSTO

TAVOLA:	LOCALITÀ: DIACCETO – VIA DELLA CHIESA
SCHEDA N°: -	ZONA: <i>B ai sensi del D.M. 02/04/1968 n. 1444</i>
<p>TIPOLOGIA:</p> <p>n. 2 villette uni/bifamiliari SUL residenziale: mq 300</p> <p>Piani utili: n. 2 piani fuori terra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie territoriale mq 1734 - Superficie fondiaria mq 1672 	
<p>PENDENZE: Classe 1 (pendenze inferiori al 15%) pendenza 5%.</p>	
<p>GEOMORFOLOGIA: Sono evidenziate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - corona di frana inattiva presente nell'area posta a ridosso di via Casentinese, coincidente con la vecchia corona sommitale (?) di un vecchio movimento gravitativo ormai stabilizzato tramite le opere di bonifica e regimazione delle acque effettuate all'interno del P.U.C. - Corpo della frana quiescente (Fq), nell'area non sono presenti tracce che mostrano chiari segni di instabilità quali contropendenze e rotture di pendio attribuibili a fenomeni gravitativi avvenuti in tempi passati, anche perché gli interventi effettuati per la bonifica del versante hanno agito in modo sostanziale sulla morfologia del lotto. - Forme antropiche: In quest'area, radicalmente trasformata tramite la realizzazione di infrastrutture viarie, parcheggi e nuovi edifici sono state tra l'altro effettuate diverse opere di bonifica e consolidamento del versante che hanno determinato un significativo aumento del grado di stabilità di questa parte del versante. 	
<p>GEOLOGIA E LITOLOGIA: Arenarie di Monte Senario (SEN) costituite da alternanze di arenarie quarzoso-feldspatiche e di arenarie -pelitiche in strati e/o in banchi. Le arenite, di colore giallastro, hanno composizione quarzoso feldspatica e granulometria da medio-fine a grossolana, fino a microconglomeratica sono ricoperte da materiali detritici con spessori variabili (interno lotto) tra 0,50 e 2,50 metri.</p>	
<p>IDROGEOLOGIA: permeabilità medio-bassa.</p>	
<p>PERICOLOSITÀ - GEOLOGICA PERICOLOSITÀ – GEOMORFOLOGIA: G2- pericolosità bassa</p>	
<p>PERICOLOSITÀ – IDRAULICA: I1- pericolosità bassa</p>	
<p>PERICOLOSITÀ – SISMICA: S2- pericolosità media</p>	
<p>FATTIBILITÀ - GEOLOGICA – GEOMORFOLOGIA: F2 – fattibilità senza particolari limitazioni</p>	
<p>FATTIBILITÀ – IDRAULICA: F1- fattibilità senza particolari limitazioni</p>	
<p>FATTIBILITÀ – SISMICA: F2 - fattibilità condizionata</p>	
<p>NOTE: L'ipotesi progettuali su cui sono state realizzate le verifiche di stabilità, sia nella fase di scavo che finale, dovranno essere rispettate nel progetto esecutivo e qualora dovessero essere variate dovranno essere condotte nuove verifiche e se necessario (implementazioni di carico, spostamento verso valle dei tagli) dovranno essere argomentate anche con indagini mirate.</p> <p>Comunque, sulla base delle indagini e verifiche effettuate, i tagli da effettuarsi sui i materiali litoidi, più profondi, rappresentati per lo più da arenarie poco fratturate con rapporto arenaria/marna superiore al 75% (anche se in fase di caratterizzazione si sono prese a riferimento le marne poco fratturate e fratturate) dovranno essere eseguiti con estrema cautela evitando l'uso di tecniche troppo invasive.</p>	