PAOLO
GAGGERO
17.02.2026
12:14:31
GMT+01:00

Rev.01



STUDIOGAGGERO

SAVONA – VIA PIA 130 R – FAX 019/8386702 – TEL 019/829463
CELL. 335/303133 – E-MAIL ing.gaggero@libero.it

El. R

COMUNE DI IMPERIA

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA DEL LITORALE DI BORGO PERI

INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA

	NP 2394	
Gennaio 2026	NP 2394 Imperia Borgo Peri	Dott. ing. Paolo GAGGERO C.F. GGGPLA49H27I480F



NP 2394

COMUNE DI IMPERIA

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA DEL LITORALE DI BORGO PERI

Rev.01

El. R
INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA

Gennaio 2026

Dott. ing. Paolo GAGGERO

COMUNE DI IMPERIA

Provincia di Imperia

Opere di messa in sicurezza e difesa del litorale di Borgo Peri

INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA

(D.M. 17.01.18)

RELAZIONE TECNICA



Tecnico Incaricato: **Alberto dr. geol. DRÉSSINO**	Data: **gennaio 2026**	**EL. R**
	Committente: **ing. Paolo GAGGERO - SAVONA**	

DRÉSSINO dr. geol. Alberto - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) - Via S. Michele, 6/1 - Cell. 340.147.0383

RELAZIONE TECNICA

1 - PREMESSA.

Su incarico dell'ing. Paolo GAGGERO è stata redatta la presente indagine geologico-tecnica a corredo del progetto relativo alle opere di messa in sicurezza e difesa del litorale di Borgo Peri, nel Comune di Imperia.

Lo studio è stato condotto ai sensi delle normative vigenti e, con specifico riferimento all'intervento in oggetto, è finalizzato a fornire le seguenti valutazioni e verifiche:

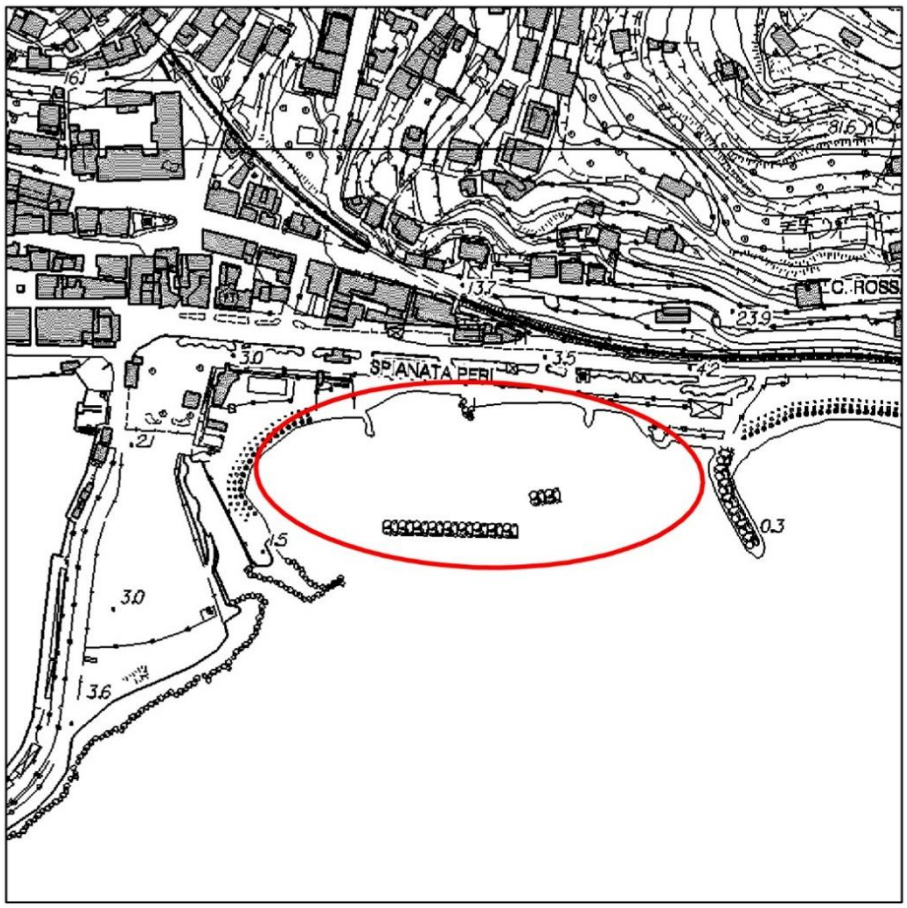
- compatibilità delle opere con il Piano di Bacino stralcio "Assetto Idrogeologico del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica (PAI Dissesti) e da alluvioni (PGRA)";
- Classificazione sismica del sito ai sensi della D.G.R. n. 216 del 17/0'3/2017 "OPCM 3519/2006 - Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria";
- Verifiche di stabilità delle opere soffolte svolte ai sensi del D.M. 17/01/2018 tenendo conto delle componenti dell'azione sismica sulle stesse.

Nello svolgimento dell'incarico si è fatto diretto riferimento alla relazione tecnica redatta dal tecnico progettista, ing. Paolo GAGGERO, nonchè agli elaborati grafici e cartografici ad essa allegati, ai quali si rimanda per ogni ulteriore approfondimento o chiarimento relativo all'intervento in esame.

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

2 - INQUADRAMENTO GENERALE DELLA LOCALITÁ.

La località di Borgo Peri è ubicata nel settore costiero del Comune di Imperia, in corrispondenza della fascia litoranea posta immediatamente a levante del Porto di Oneglia, in un contesto fortemente antropizzato caratterizzato dalla presenza di infrastrutture viarie, stabilimenti balneari, aree residenziali e opere marittime di difesa costiera.



- Ubicazione dell'area di intervento -
(Stralcio dalla C.T.R. n. 259.090 - Scala 1/5.000)

La località appartiene al tratto di costa ligure occidentale, caratterizzato da un andamento prevalentemente ovest–est, inserita in un contesto morfologico tipico della Riviera di Ponente, dove la stretta pianura costiera è delimitata a monte da rilievi collinari e montuosi che si elevano rapidamente fino a quote di alcune centinaia di metri s.l.m.

Il litorale è costituito da spiagge a granulometria variabile, prevalentemente sabbioso-ghiaiose, soggette a dinamiche morfo sedimentarie influenzate dal regime ondoso

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

e dagli apporti solidi fluviali da parte del reticolo naturale. In particolare per quanto riguarda l'area di intervento, da parte di rio Santa Lucia il cui sbocco a mare si pone immediatamente ad ovest della spiaggia di Borgo Peri.

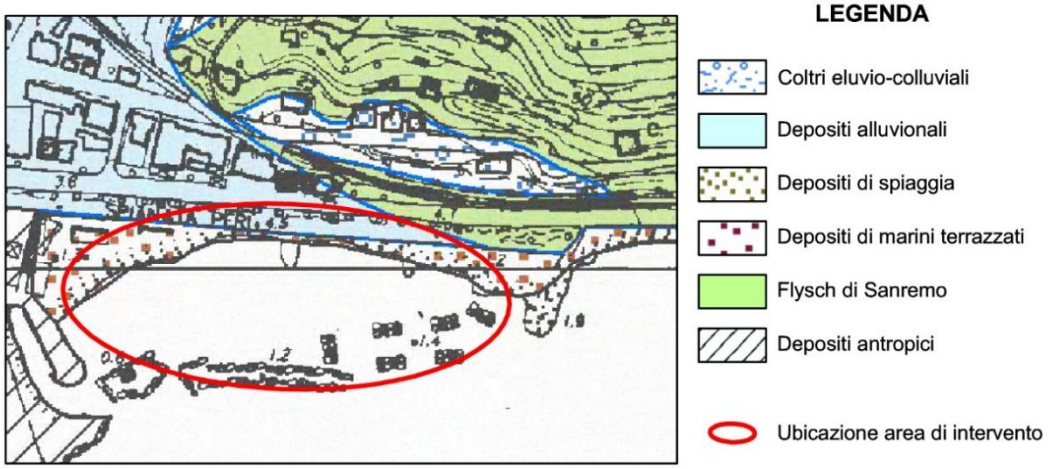
Dal punto di vista geomorfologico e ambientale, l'area presenta caratteristiche tipiche degli ambienti costieri urbanizzati: la linea di riva risulta in parte modificata da interventi antropici di difesa quali pennelli, scogliere soffolte e opere di protezione radente, realizzate nel tempo per contrastare fenomeni di erosione marina. Il sistema costiero è pertanto il risultato dell'interazione tra processi naturali (moto ondoso, correnti litoranee, trasporto solido) e azioni di regolazione artificiale.

In questo contesto il tratto di spiaggia in riferimento e la soprastante passeggiata risultano peraltro particolarmente vulnerabili ed esposte all'azione delle periodiche mareggiate, talora accompagnate da moti ondosi dotati di particolare energia. In presenza di eventi estremi è necessaria l'interdizione della loro fruizione.

Sotto il profilo litologico la località e, più in generale la provincia di Imperia, è caratterizzata dall'affioramento del Flysch di Sanremo, appartenente al dominio ligure delle unità appenniniche, costituita da una successione sedimentaria in ambiente marino di correnti di torbidità per effetto della gravità, depositatasi durante il Cretaceo superiore – Paleogene inferiore. La formazione è costituita da una alternanza ritmica di strati tipica delle sequenze di flysch: arenarie torbiditiche, marne e marne argillose, argilliti e siltiti e livelli sottili di calcareniti o calcari marnosi.

Vasti affioramenti di questa formazione sono visibili con continuità lungo le pendici collinari del retroterra, dove costituiscono il substrato litologico prevalente e condizionano in modo significativo l'assetto morfologico dei versanti e la dinamica dei processi geomorfologici superficiali. Nella stretta lingua litoranea che qui interessa, si distinguono gli antichi depositi di spiaggia oggetto nel tempo ad interventi antropici quali infrastrutture viarie, tessuto urbano e opere di difesa della costa.

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383



CARTA GEOLITOLOGICA - Scala 1/5.000

3 – RISCHIO IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.

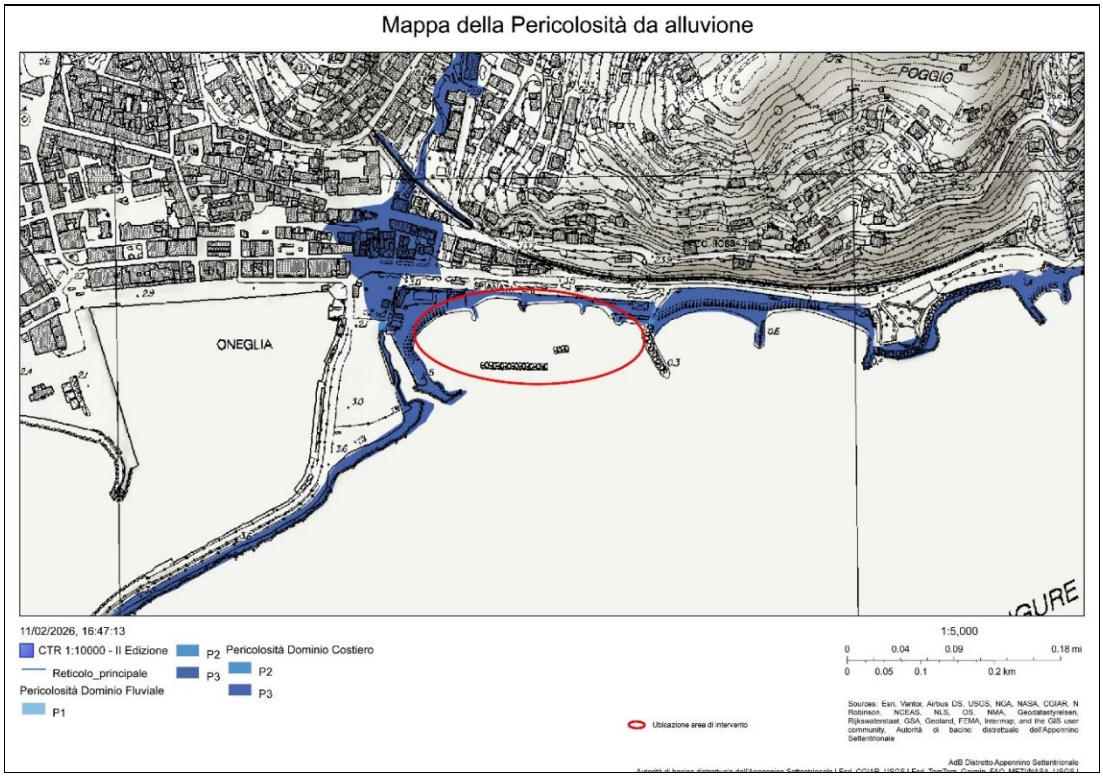
Il 28 marzo 2024 è stato adottato, ai sensi degli articoli 66, 67 e 68 del D.L. 3 aprile 2006 n. 152, il Piano di Bacino – Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale, per la gestione del rischio di dissesto di natura geomorfologica. Tale strumento ha sostituito i precedenti Piani di Bacino Stralcio della Regione Liguria, della Regione Toscana e dei bacini dei fiumi Arno, Serchio e Magra gravanti sul versante tirrenico e costituisce oggi il riferimento unico e consolidato in materia di dissesti e condizioni di rischio sul territorio con l'obiettivo di uniformare, alla scala distrettuale, il quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio, garantendo coerenza e omogeneità.

È stata pertanto effettuata la mappatura delle aree a pericolosità e a rischio di dissesti di natura geomorfologica (PAI dissesti geomorfologici) e di rischio di alluvioni del dominio fluviale e costiero (PRGA rischio alluvioni). Per quanto riguarda la località in esame e, in particolare, l'area oggetto di intervento, è stata presa in considerazione unicamente la mappatura del rischio della pericolosità del dominio costiero. Per condizioni orografica non sussistono infatti, a carico dell'area di intervento, pericolosità e rischi di natura geomorfologica legate all'assetto dei versanti.

Si riporta nella pagina successiva la mappa del rischio di natura idraulica specifica per la località in esame, dalla quale si evince che l'ambito di spiaggia circostante

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

l’area di intervento, ricade in classe P3 ovvero in aree ad alto rischio di erosione costiera, mareggiate intense e altri fenomeni naturali che possono causare danni significativi.



La normativa in riferimento, richiede per le aree classificate come P3 l’adozione di misure di monitoraggio, protezione e gestione del territorio, al fine di mitigare i rischi e garantire la sicurezza. Le opere previste dal progetto in epigrafe (“*Opere di messa in sicurezza e difesa del litorale di Borgo Peri*”) rientrano pienamente in tale ambito e, pertanto, sotto il profilo del Piano di gestione del rischio da alluvioni nel dominio costiero, possono essere considerate pienamente ammissibili.

4 – MODELLO GEOLOGICO-STRATIGRAFICO

Nella valutazione del modello geologico di riferimento si è tenuto conto del contesto in cui si inserisce l’area di intervento che riguarderà l’immediato settore prospiciente la spiaggia, ovvero la piattaforma litorale costituita dalla fascia sottomarina immediatamente oltre la spiaggia caratterizzata da pendenze molto contenute, idonea per ospitare le opere soffolte in progetto.

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

Nella definizione della stratigrafia si è fatto riferimento a lavori svolti anche da altri professionisti che hanno operato in passato nell'ambito portuale adiacente, nel corso dei quali vennero effettuati indagini e prove diverse, tra cui carotaggi e sondaggi sismici. In generale nella porzione emersa si può affermare che i sedimenti alluvionali e di spiaggia originari poggiano direttamente sul substrato flyschoide descritto in precedenza. Per analogia anche nella parte immersa si mantiene inalterata la stessa disposizione stratigrafica.

Nell'area di interesse la successione stratigrafica, desunta dai sondaggi geognostici eseguiti con carotaggio continuo, è caratterizzata dalla presenza di depositi sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi in prossimità della linea di riva, che diventano progressivamente più fini — sabbie fini, limi e fanghi — con l'aumentare della profondità della piattaforma. Nel settore di intervento, ossia per profondità inferiori a 8–10 m, il fondale risulta costituito prevalentemente da sabbie medio-grossolane con locali intercalazioni di sedimenti più fini. I sondaggi eseguiti non hanno evidenziato, alle profondità investigate, la presenza del substrato roccioso flyschoide.

5 – DEFINIZIONE DELLA SISMICITÁ DELL'AREA.

Con riferimento alla recente D.G.R. n. 216/2017 entrata in vigore il 17/03/2017 "*Mappa della classificazione sismica della Regione Liguria ed elenco dei comuni classificati*", l'intero territorio comunale di Imperia è stato inserito in zona sismica 2, ovvero in ambiti a pericolosità sismica medio-alta.

Per quanto riguarda invece i valori da utilizzare nelle analisi strutturali si deve fare riferimento a quanto derivato dal reticolo sismico nazionale presente nel D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e s.m. e i. (NTC18), da cui la stima della pericolosità sismica viene definita secondo un approccio legato al sito di costruzione mediante il quale si perviene alla individuazione dell'azione sismica che si potrà verificare, con un determinato tempo di ritorno e tenuto conto delle condizioni topografiche e geologiche, sulle opere in progetto.

Nella caratterizzazione di tale azione bisogna infatti tenere conto di tutti i fattori ambientali che possono concorrere a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa in un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche costituiscono infatti, in ampiezza, durata e frequenza, il risultato della risposta sismica locale.

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

5.1 – Categoria di sottosuolo.

È necessario pertanto prendere in considerazione le condizioni stratigrafiche e topografiche del volume di terreno interessato dall'opera, dato che entrambi i fattori possono influenzare l'azione sismica; il D.M. 17/01/18 fornisce la seguente classificazione delle possibili categorie di sottosuolo:

Categorie di sottosuolo:

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

Il substrato roccioso in posto in adeguate condizioni di integrità è stato intercettato ad una profondità superiori a 3 m con valori della velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s, con tali dati si può inserire il sottosuolo nella **Categoria C**.

5.2 – Condizioni topografiche.

Le categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m. Per configurazioni morfologiche superficiali semplici, come nel caso in esame, si può invece adottare la seguente classificazione:

Categorie topografiche:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15°≤ i ≤30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

L'andamento della piattaforma litorale manifesta pendenze molto contenute pertanto si può inserire la superficie topografica nella **Categoria T1**.

5.3 – Classificazione sismica in base al D.G.R. n.216 del 17 marzo 2017.

A seguito dell'entrata in vigore sul territorio nazionale dell'Ordinanza relativa alle norme tecniche per le costruzioni in Zona Sismica e delle deliberazioni relative (OPCM/2006), la Regione Liguria ha inserito il territorio comunale di Imperia in **Classe Sismica 2** ovvero in zone a pericolosità sismica medio-alta. Ne consegue che il valore di progetto dell'accelerazione sismica di picco orizzontale al suolo (P.G.A.) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, potrà essere assunto pari a 0,150g.

Per quanto riguarda la definizione dell'azione sismica sui terreni costituenti il suolo di fondazione, al paragrafo 5.1 il modello stratigrafico identificato è stato attribuito alla Categoria C, ne consegue pertanto che, per quanto riguarda la definizione dello spettro di risposta elastico, potranno essere assegnati i seguenti valori dei parametri necessari rispettivamente per le:

Componenti orizzontali

Cat. Suolo	S_S	T_B	T_C	T_D
C	1,25	0,15	0,50	2,00

Componenti verticali

Cat. Suolo	S_S	T_B	T_C	T_D
C	1,00	0,05	0,15	1,00

5.4 – Pericolosità sismica di base attribuita al territorio comunale.

La Pericolosità sismica di base costituisce elemento essenziale per la determinazione dell'azione sismica che si può manifestare a carico di qualsiasi manufatto, nei diversi stati limite previsti dal D.M. del 17/01/2018 aggiornamento alle "*Norme Tecniche per le Costruzioni*". Essa esprime le caratteristiche del moto sismico atteso nel sito di

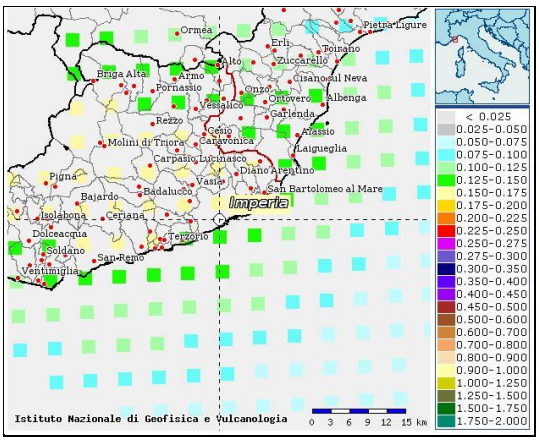
dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

interesse per una determinata probabilità di superamento, e si può ritenere definita quando vengono designati un'accelerazione orizzontale massima (a_g) ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione, riferiti ad un suolo rigido e ad una superficie topografica orizzontale. Per definirla compiutamente si è fatto riferimento agli studi condotti sul territorio nazionale dal gruppo di lavoro 2004 nell'ambito della convenzione-progetto S1 DPC-INGV 2004-2006, i cui risultati sono stati promulgati mediante l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) numero 3519/2006.

In primo luogo si è fatto riferimento ai dati INGV (Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia) che evidenzia per tutto il territorio nazionale i valori attesi di accelerazione; come si osserva dall'immagine di pagina seguente, il territorio di Imperia ricade in un'area con range compreso tra 0,150 e 0,175 PGA/ag. Successivamente, con riferimento al citato D.M. ed alla circolare 617 del 02/02/09 del Ministero delle Infrastrutture "*Istruzioni per l'applicazione delle N.T.C./08*", è stato possibile caratterizzare la pericolosità sismica specifica del sito, in quanto l'accelerazione massima attesa può essere valutata, con riferimento alla condizione topografica e stratigrafica, attraverso la relazione:

$$A_{max}=S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

dove S_S rappresenta il coefficiente di amplificazione caratteristico della categoria di suolo attribuita, S_T costituisce un coefficiente di amplificazione topografica che tiene conto della geometria del piano campagna ed a_g l'accelerazione orizzontale di ancoraggio.



dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

6 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA E VERIFICHE DI STABILITÁ.

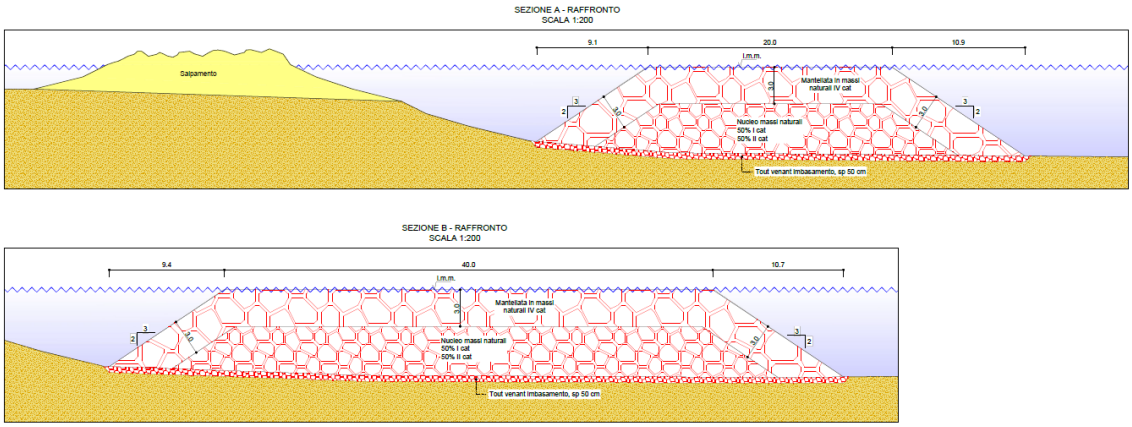
Con riferimento alla relazione tecnica a firma dell'ing. Paolo GAGGERO ed agli elaborati grafici e cartografici ad essa allegati, si rileva che, per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e difesa del litorale di Borgo Peri, è prevista l'esecuzione delle seguenti fasi operative:

- salpamento delle due dighe emerse con recupero del materiale lapideo ricavato;
- salpamento parziale e riorganizzazione morfologica del solarium lungo l'argine sinistro di rio Santa Lucia;
- salpamento di parte del pennello di levante con recupero del materiale lapideo ricavato;
- riutilizzo del materiale lapideo ricavato dai salpamenti per la realizzazione di:
  - ricostruzione della testata del pennello solarium antistante lo stabilimento balneare Sogni d'estate;
  - rinforzo in massi della parte terminale dell'argine destro del rio Santa Lucia;
  - pennello di levante con andamento ortogonale alla costa;
  - numero 3 secche artificiali in massi (dimensioni berma m 40x20);
  - ripascimento di 30.000 mc di ghiaia di provenienza fluviale e prodotto con vagliatura.

Per quanto di competenza e specificatamente richiesto dal tecnico progettista, compito dello scrivente è stato quello di eseguire opportune verifiche di stabilità delle secche soffolte con le caratteristiche tipologiche e dimensionali indicate nelle tavole 7, 8 e 9.

Nei calcoli, data la similarità delle tre secche prevista, è stata assunta a riferimento una secca tipo (le cui caratteristiche sono riportate nello stralcio seguente). Essa prevede la realizzazione di un imbasamento mediante posa di tout venant medio-grossolano, di spessore non inferiore a 50 cm, la successiva formazione di un nucleo (in sezione di forma trapezia) costituito da massi naturali di I e II categoria, in pari percentuale, e, a coronamento, l'inserimento di una mantellata in massi naturali di IV categoria. L'inclinazione delle scarpate di ciascuna secca sarà pari a 3/2.

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383



Nel procedere alle verifiche di stabilità si è tenuto conto della normativa sismica e dei relativi parametri dell'azione sismica indicati al paragrafo 5. Nella circostanza, per il calcolo delle forze agenti si è fatto inoltre riferimento alle *Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni* e, nello specifico, al paragrafo 2, relativo ai *Requisiti del sito di costruzione e del terreno di fondazione*. In tale ambito, per quanto concerne la stabilità dei pendii, si afferma che risulta ammissibile l'impiego di metodi semplificati di tipo pseudo-statico quando, come nel caso in esame, sia il profilo topografico sia il profilo stratigrafico non presentino irregolarità significative.

Impiegando tale metodologia, la stabilità di una massa di terreno delimitata dalla superficie libera e dalla più sfavorevole delle superfici di potenziale scorrimento è stata verificata utilizzando i valori delle forze di inerzia dovute all'azione sismica, sia in direzione orizzontale (FH) sia verticale (FV), così determinate:

$$F_H = \pm 0{,}5 \cdot S \cdot S_t \cdot a_g \qquad F_V = \pm 0{,}5 \cdot F_H$$

Nelle espressioni di calcolo, S rappresenta il coefficiente di amplificazione ed a_g l'accelerazione orizzontale di ancoraggio indicate al paragrafo 5 mentre S_t costituisce un coefficiente di amplificazione topografica che dipendente dalla geometria del piano campagna. Nel caso in esame tale coefficiente è stato assunto pari a 1, in considerazione dell'andamento sostanzialmente pianeggiante della piattaforma litorale. Ne consegue che le forze di inerzia dovute all'azione sismica sono risultate pari a:

$$F_H = 0{,}09575 \qquad F_V = 0{,}046875$$

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

Le verifiche, eseguite adottando la formulazione di Sarma, hanno considerato la stabilità delle scarpate con riferimento a due possibili cinematismi di collasso: lo scivolamento rotazionale rispetto al piede della scarpata e lo scivolamento planare della mantellata lungo una superficie tangente al nucleo in massi di I e II categoria.

Alle diverse tipologie di materiali coinvolte nelle verifiche, sono stati attribuiti i seguenti valori dei parametri geotecnici; si è inoltre tenuto conto che l'opera risulterà totalmente sommersa e pertanto nei calcoli è stato utilizzato, per ciascuno di essi, il peso di volume immerso, come di seguito indicato:

- **Mantellata in massi di IV categoria**:

Peso di volume immerso	16 kN/m^3
Coesione	0
Angolo di attrito interno	45°

- **Nucleo in massi di I e II categoria**:

Peso di volume immerso	14 kN/m^3
Coesione	0
Angolo di attrito interno	38°

- **Imbasamento** (tout venant)

Peso di volume immerso	10 kN/m^3
Coesione	0
Angolo di attrito interno	35°

- **Fondo naturale** (sabbie medio-grossolane)

Peso di volume immerso	9 kN/m^3
Coesione	0
Angolo di attrito interno	30°

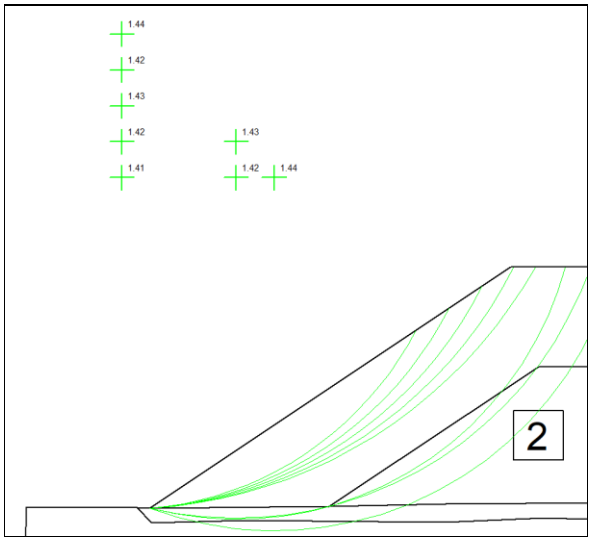
Nei tabulati allegati sono riportati i coefficienti di stabilità di tutti i cerchi di calcolo analizzati nelle diverse ipotesi considerate, ovvero scivolamento rotazionale e scivolamento planare in condizioni costanti di immersione.

Dalla visione dei risultati delle verifiche emerge che le secche, così come progettate per tipologia e dimensioni, non evidenziano alcuna condizione di rischio di instabilità

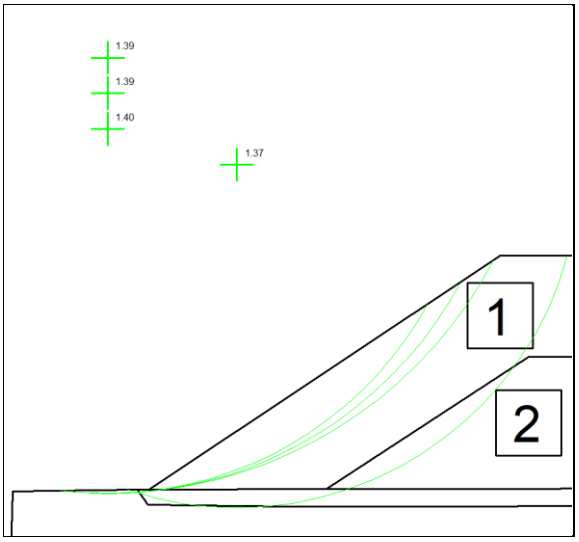
dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

della geometria delle scarpate nè in direzione trasversale (sezione A), né in direzione longitudinale (sezione B).

In particolare, nei due squadri seguenti sono stati evidenziati, mediante ingrandimento, i valori minimi dei fattori di sicurezza rilevati nella verifica di scivolamento rotazionale per ciascuna delle due sezioni analizzate. Dalla loro osservazione si ricava che, in entrambe le situazioni esaminate, tali valori si attestano nel range 1,39–1,44, a conferma della stabilità delle secche.



Sezione A

Sezione B 

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

Finale Ligure, gennaio 2026

Il tecnico incaricato
dr. Alberto DRÉSSINO



ALLEGATI:

Verifiche di stabilità

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 – Cell. 340 147 0383

VERIFICHE DI STABILITÁ

dr. geol. Alberto DRÉSSINO - Studio di geologia tecnica
17024 FINALE LIGURE (SV) – Via S. Michele, 6/1 - Cell. 340.147.0383

SEZIONE A

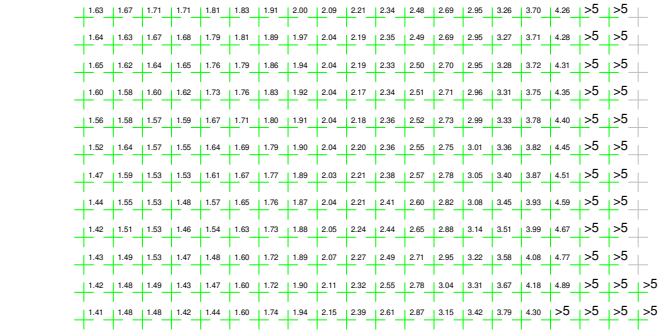
VERIFICHE DI STABILITA' - SEZIONE A

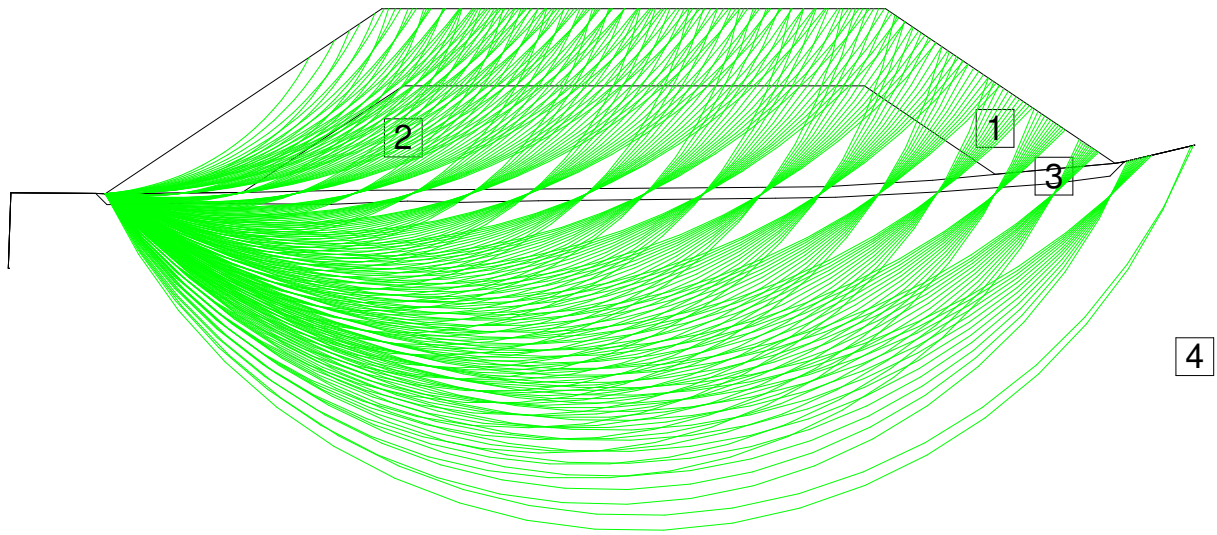
Scivolamento rotazionale alla base mantellata
Livello medio marino sfiora la sommità della secca
Si utilizza nei calcoli il peso di volume immerso
Totalità dei cerchi analizzati
scala 1:300

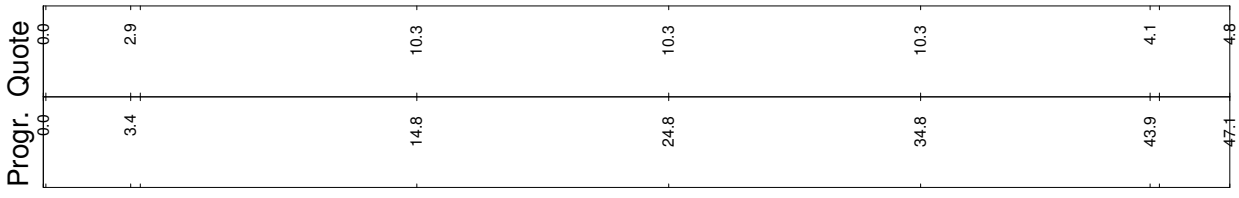
Litotipo 1:	phi [°] = 45	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 16
Litotipo 2:	phi [°] = 38	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 14
Litotipo 3:	phi [°] = 35	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 10
Litotipo 4:	phi [°] = 30	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 9

Comp. sismica orizz.=.09575 Comp. sismica vert.=.046875

Metodo: Sarma







www.geoandsoft.com

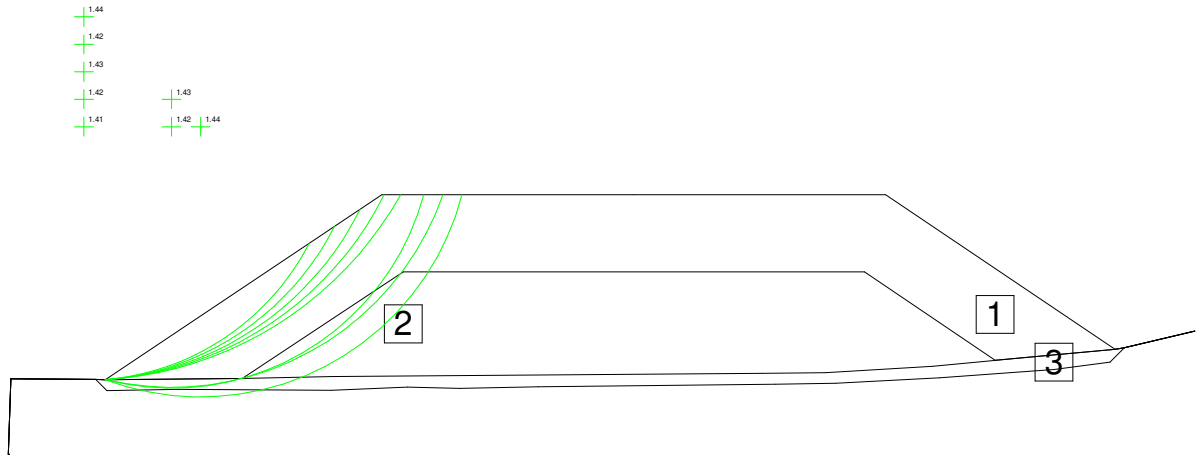
VERIFICHE DI STABILITA' - SEZIONE A

Scivolamento rotazionale alla base mantellata
Livello medio marino sfiora la sommità della secca
Si utilizza nei calcoli il peso di volume immerso
Fattori di sicurezza minimi
scala 1:300

Litotipo 1:	phi [°] = 45	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 16
Litotipo 2:	phi [°] = 38	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 14
Litotipo 3:	phi [°] = 35	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 10
Litotipo 4:	phi [°] = 30	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 9

Comp. sismica orizz.=.09575 Comp. sismica vert.=.046875

Metodo: Sarma





www.geoandsoft.com

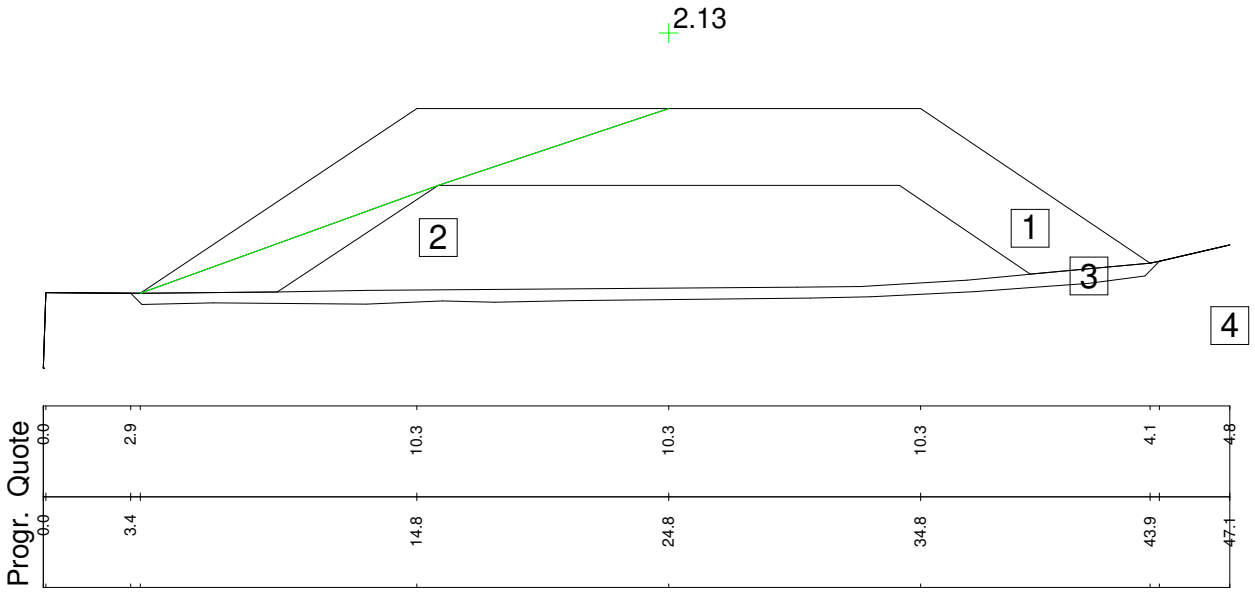
VERIFICHE DI STABILITA' - SEZIONE A

Scivolamento planare mantellata
Livello medio sfiora la sommità della secca
Si utilizza nei calcoli il peso di volume immerso
Fattore di sicurezza
scala 1:300

Litotipo 1:	phi [°] = 45	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 16
Litotipo 2:	phi [°] = 38	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 14
Litotipo 3:	phi [°] = 35	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 10
Litotipo 4:	phi [°] = 30	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 9

Comp. sismica orizz.=.09575 Comp. sismica vert.=.046875

Metodo: Sarma



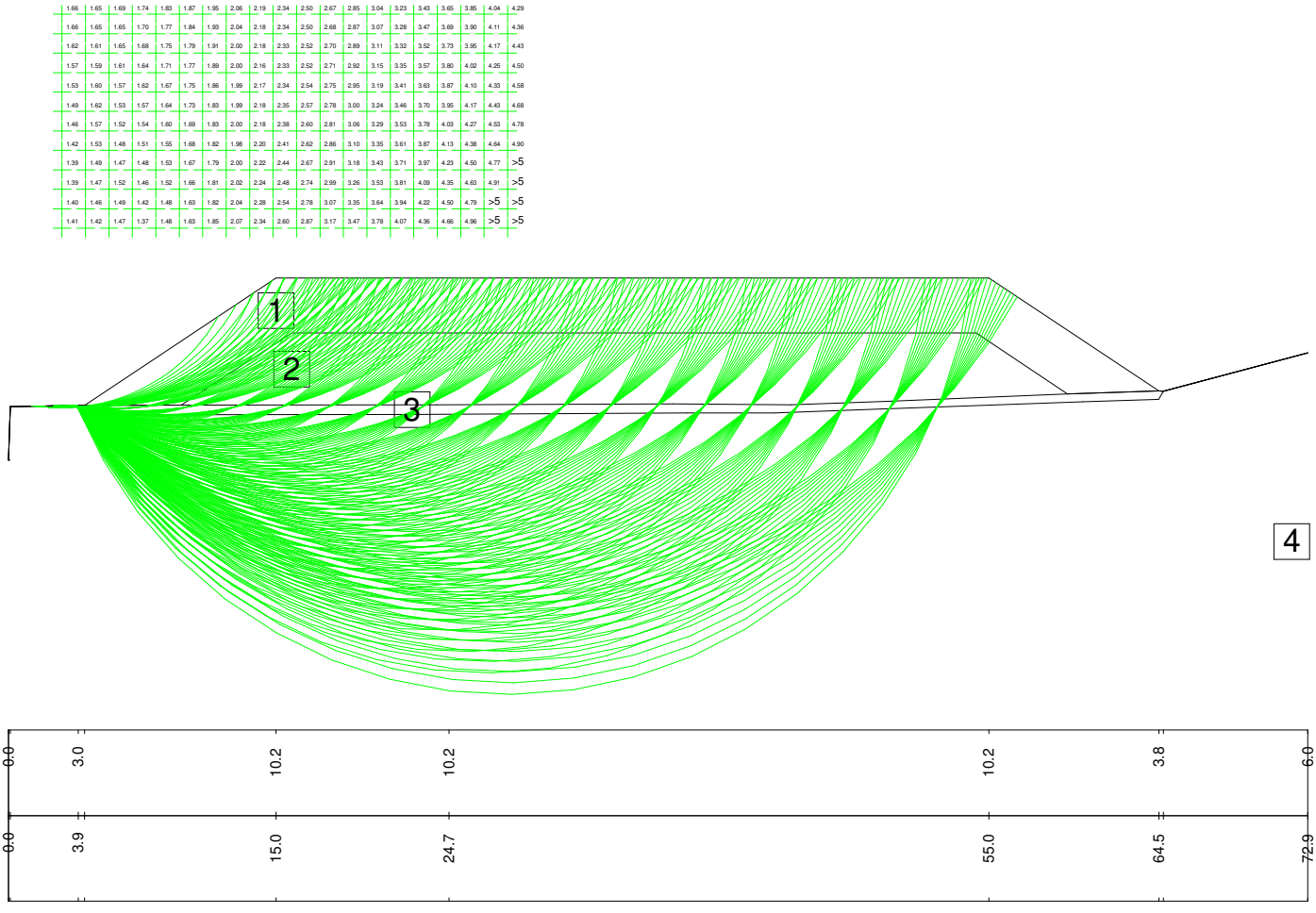
www.geoandsoft.com

SEZIONE B

VERIFICHE DI STABILITA' - SEZIONE B
Scivolamento rotazionale alla base mantellata
Livello medio marino sfiora la sommità della secca
Si utilizza nei calcoli il peso di volume immerso
Totalità dei cerchi analizzati
scala 1:400

Litotipo 1:	phi [°] = 45	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 16
Litotipo 2:	phi [°] = 38	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 14
Litotipo 3:	phi [°] = 35	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 10
Litotipo 4:	phi [°] = 30	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 9

Comp. sismica orizz.=.09575 Comp. sismica vert.=.046875
Metodo: Sarma

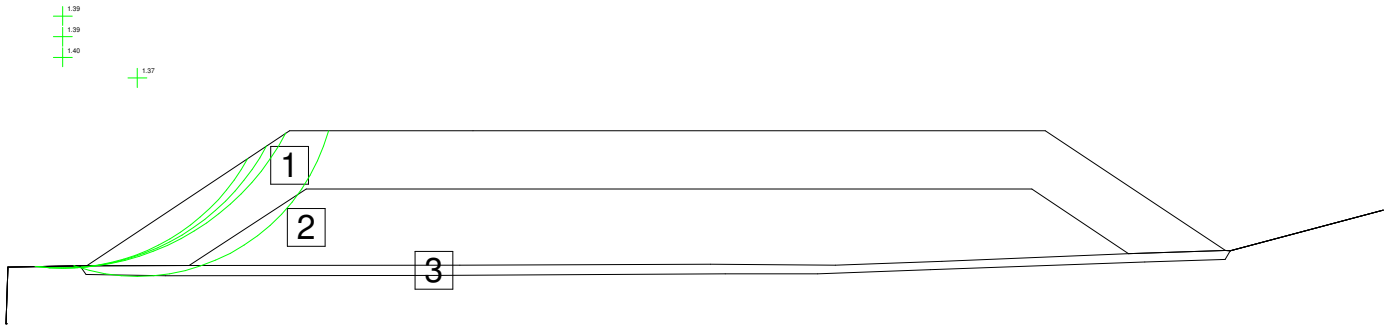


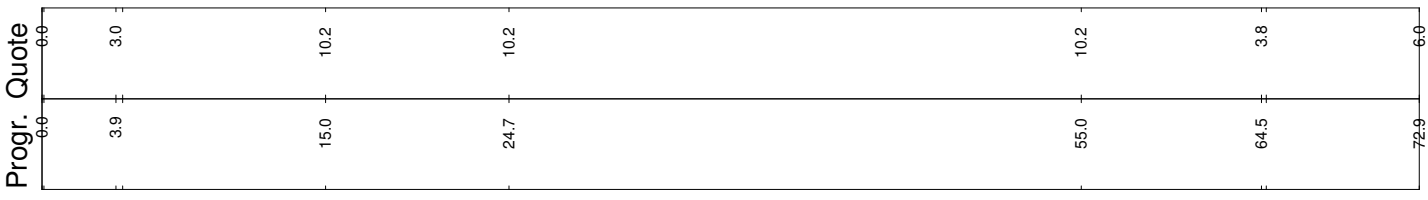
www.geoandsoft.com

VERIFICHE DI STABILITA' - SEZIONE B
Scivolamento rotazionale alla base mantellata
Livello medio marino sfiora la sommità della secca
Si utilizza nei calcoli il peso di volume immerso
Fattori di sicurezza minimi
scala 1:400

Litotipo 1:	phi [°] = 45	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 16
Litotipo 2:	phi [°] = 38	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 14
Litotipo 3:	phi [°] = 35	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 10
Litotipo 4:	phi [°] = 30	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 9

Comp. sismica orizz.=.09575 Comp. sismica vert.=.046875
Metodo: Sarma



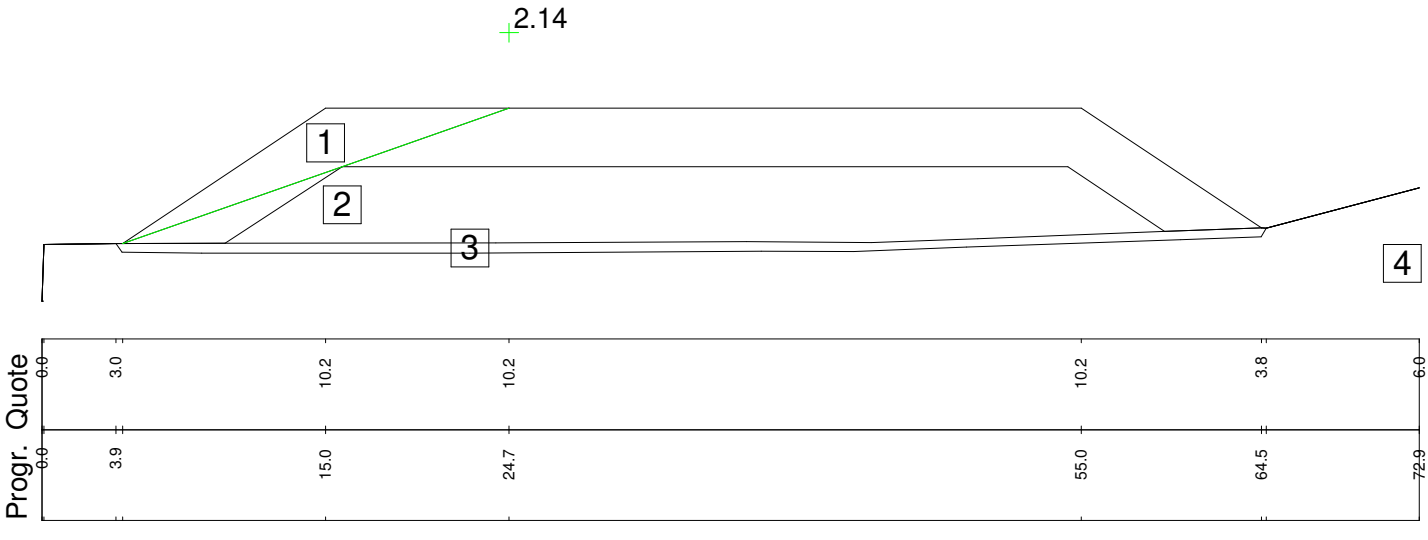


www.geoandsoft.com

VERIFICHE DI STABILITA' - SEZIONE B
Scivolamento planare mantellata
Livello medio marino sfiora la sommità della secca
Si utilizza nei calcoli il peso di volume immerso
Fattore di sicurezza
scala 1:400

Litotipo 1:	phi [°] = 45	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 16
Litotipo 2:	phi [°] = 38	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 14
Litotipo 3:	phi [°] = 35	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 10
Litotipo 4:	phi [°] = 30	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 9

Comp. sismica orizz.=.09575 Comp. sismica vert.=.046875
Metodo: Sarma



www.geoandsoft.com