



REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI MATERA
COMUNE DI PISTICCI



Centro Dati e Servizi per l'Ambiente e il Territorio

Sede legale: Via Ancona 37/G - 85100 Potenza – P. IVA 01384410765 – Iscritta al Registro delle Imprese con il n°6882/2000 (R.E.A. 108822) - Telefono e fax 0971 442622- e-mail: cedateuropa@virgilio.it - <http://www.cedateuropa.it>

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data
------	-------------	---------	------	------------	------

UBICAZIONE :

C/da La Canala SNC - loc. Marconia di Pisticci - 75015 Pisticci (MT)

PROGETTO :

Realizzazione Nuovo Impianto Carburanti per Autotrazione

ELABORATO :

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

TECNICO:

Dr. Geol. Silvestro Lazzari

COMMITTENTE:

Alessandro Purgatorio

Sommario

1. Premessa	2
2. Configurazione strutturale e modello geologico - stratigrafico dell'area	3
3. Elementi inerenti la risposta sismica locale	4
4. Caratteristiche morfologiche, idrogeologiche e statiche.....	6
5. Fondazioni e capacità portante del terreno	8
6. Osservazioni e prescrizioni da parte degli enti competenti	10
7. Note conclusive.....	15

1. PREMESSA

Su incarico del Sig. Alessandro Purgatorio è stato realizzato uno studio geologico-tecnico nell'area dove è prevista una variante urbanistica e relativa realizzazione di un impianto per la distribuzione di carburante con annessi servizi, localizzato in località Canale di Marconia di Pisticci.

La costruzione di questa struttura di servizio richiede un procedimento di assoggettabilità alla VAS, nonché un parere dell'Autorità Distrettuale di Bacino dell'Appennino Meridionale (sede della Basilicata) nell'ambito del F.33 della Particella 1290 in cui ricade l'impianto in oggetto.

Lo studio è stato realizzato mediante un rilievo della zona, supportato da elementi conoscitivi derivanti da una prospezione sismica realizzata in loco. Sono stati altresì consultati i risultati di indagini geognostiche e studi eseguiti nella zona di Marconia.

I parametri dinamici che caratterizzano il terreno derivano dalla prospezione sismica eseguita nell'area.

Sono allegati alla relazione:

1. Planimetria topografica
2. Geomorfologia ed indagini eseguite
3. Carta geologica generale
4. Carta Geologica di dettaglio
5. Profilo e modello geologico
6. Verifiche analitiche di stabilità
7. Elaborato della prospezione sismica in onda P – SH
8. Parametrizzazione sismica
9. Calcoli della portanza del terreno
10. Documentazione fotografica

Tutte queste indagini sono mirate a fornire una risposta ai quesiti posti dalle autorità competenti sulla proposta progettuale

2. CONFIGURAZIONE STRUTTURALE E MODELLO GEOLOGICO-STRATIGRAFICO DELL'AREA

Il sito esaminato ricade nell'ampia area metapontina, composta nel complesso da una copertura sabbioso-ghiaiosa di origine marina, sostenuta da un basamento piuttosto potente di argille e sabbie grigio-azzurre. In particolare la copertura è sostanzialmente composta da una sequenza di antichi terrazzi marini di spessore non molto elevato, racchiuso entro un massimo di 15÷20 m, poggianti su una potente successione plio-pleistocenica di argille marnose e sabbie argillose, con rari livelli ghiaiosi.

In coincidenza dei settori più tettonizzati, dove le masse sono state intaccate da dislocazioni più o meno profonde, l'erosione ha asportato la copertura e messo a nudo il substrato argilloso.

Inoltre, lungo l'ampia superficie che raccorda le colline dell'entroterra e la piana metapontina, sono presenti i bordi di terrazzi marini che individuano le antiche linee di costa man mano emerse in concomitanza con l'arretramento della superficie marina. Si spiega così la frequente presenza di fossili rinvenibili in queste aree.

Entrando nel dettaglio dei rilevamenti eseguiti nell'area destinata alla costruzione dell'impianto per la distribuzione di carburanti di proprietà Purgatorio, è emerso che la successione geolitologica rispecchia quanto descritto in precedenza.

Infatti essa è collocata in contrada Canala, lungo il bordo settentrionale dell'abitato di Marconia, attraversata dalla strada piuttosto trafficata di collegamento con la rete stradale della Valle del Basento, dove prevale la copertura dei terrazzi marini visibili in alcuni affioramenti ed intercettata a pochi metri di profondità con la prospezione sismica, cui segue la successione argillosa basale.

In sostanza l'impianto e le relative opere progettate verranno a ricadere sui sedimenti sabbioso-conglomeratici, al di sotto dei quali giacciono le argille. La copertura è ricoperta da un mantello detritico incoerente.

La presenza, immediatamente a valle, del torrente Canala, fa ragionevolmente ipotizzare che il tetto del substrato argilloso, con le dovute variazioni locali di quota, debba rinvenirsi in genere a piccola profondità, circostanza emersa anche dal profilo sismico, secondo il quale il tetto delle argille si posiziona ad una quota dell'ordine di 9-10 m sulla verticale indagata.

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche di resistenza e deformabilità, si può affermare che i materiali terrazzati sono terre eterogenee con frazioni molto variabili di sabbie e ghiaie a matrice sabbioso-limosa piuttosto degradate, in superficie poco compatte ed alquanto compressibili perché risentono dei fenomeni idrometeorici e chimici di alterazione.

Sulla base di tutte le informazioni acquisite, è stato possibile costruire un MODELLO GEOLOGICO entro il quale ricade l'impianto di carburante e riportato nel profilo accluso.

Esso si può schematizzare come riportato in figura, ovvero un modello a tre strati, con una copertura incoerente ed i restanti abbastanza compatti e resistenti, con velocità di valore medio in superficie e moderatamente elevato in profondità.

La compattezza e la resistenza aumentano quindi con la profondità, dove sono presenti effetti di cementazione di tipo chimico.

Sia per la sequenza inalterata e sia per la sua copertura detritico-eluviale, trattandosi di materiali sabbioso-ghiaiosi, la resistenza è dovuta essenzialmente all'attrito interno dell'ordine di $25^{\circ}\div 40^{\circ}$, con una media di $28^{\circ}\div 30^{\circ}$, considerando il decremento dovuto ad azioni di tipo sismico. Il peso di volume si aggira intorno ad $1,85\div 2,05$ t/mc con una media di 1,9 t/mc.

Questi valori sono piuttosto attendibili perché derivati da prove eseguite nell'abitato di Marconia e sugli stessi terreni.

Sebbene non immediatamente interessato dalle opere progettate, salvo i serbatoi la cui collocazione richiede scavi di una certa profondità, il basamento argilloso presenta caratteristiche geotecniche uniformi in tutta l'area di Marconia, sicché vengono utilizzati i parametri medi ottenuti con prove a varie quote.

Le componenti prevalenti sono composte da argille e limi miscelati ad una buona percentuale di frazione sabbiosa ($10\%\div 20\%$).

Sotto il profilo della consistenza queste terre sono a plasticità medio-alta, con tenori di acqua di norma elevati e stato di consistenza semisolido e talora plastico.

Il grado di saturazione è racchiuso nel campo 50% - 100%, a seconda della profondità di prelievo.

I parametri di resistenza, ottenuti con prove di laboratorio eseguite nel corso degli studi citati, sono pari a $0,05 - 1,10$ kg/cm² ($0,49-11,28$ N/cm²), con un attrito interno pari a $15^{\circ}\div 20^{\circ}$.

I parametri geofisici, ottenuti con una prova sismica a rifrazione in onda P-SH, sono pari a $V_p=2440$ m/sec e V_s pari a 1640 m/sec, che indicano una buona compattezza ed una rigidità sismica di tipo medio-elevato.

3. ELEMENTI INERENTI LA RISPOSTA SISMICA LOCALE

Come prima accennato, le caratteristiche dinamiche del sottosuolo sono state acquisite dai dati delle prove dirette in sito mediante una prospezione sismica a rifrazione in onda P-SH.

Dai risultati della prospezione è emerso che, realizzando una media delle velocità, il sottosuolo è composto da tre rifrattori, di cui quello superficiale ha una velocità $V_p = 400$ m/sec e V_s dell'ordine di 260 m/sec, e quello profondo (bedrock) ha velocità $V_p = 2440$ m/sec ed una V_s media dell'ordine di 1640 m/sec. I terrazzi inalterati hanno valori di V_p e V_s rispettivamente di 800÷700 m/sec.

Questi valori confermano che il sottosuolo è composto da terreni a compattezza crescente con la profondità, con una copertura più superficiale di ridotta consistenza.

Per quanto concerne la categoria topografica T, il sito non presenta globalmente forti pendenze ma è quasi sempre pianeggiante, sicché assume una categoria topografica dell'ordine di T1.

Per quanto concerne la categoria dei suoli presenti, essi si possono così suddividere:

TIPO DI SUOLO	CATEGORIA	SPESSORE MEDIO
Strato di copertura	C $V_s = 260$ m/sec	4 m
Strato intermedio	B (rocce tenere) $V_s = 750$ m/sec	5 m
Basamento argilloso	A (terreni consistenti) $V_s = 1640$ m/sec	> 21 m

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica, posto $ST=1$, si stima pari a 1,4 per il suolo **C** (copertura incoerente), 1,1 per il suolo **B** (rocce tenere) ed 1 per il basamento (suolo **A**).

Dalla mappa di pericolosità sismica del suolo nazionale, espressa in termini di accelerazione massima al suolo, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli molto rigidi, l'area ricade in un ambito in cui si ha un valore dell'ordine di 0,075 – 0,1 g, accettabili in base alla configurazione litostratigrafica locale.

Sotto il profilo sismogenetico, l'area del Comune di Pisticci ricade in zona sismica 2 e nella zona **926** dell'Istituto Nazionale di Geofisica, che contraddistingue aree di media sismicità.

Infine è stato calcolato, con apposito software, il fattore di amplificazione sismica, che ha consentito di definire la risposta sismica locale. Con quest'ultimo termine si intendono le modifiche che un moto sismico, relativo ad una formazione rocciosa di base, subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti sino a raggiungere la superficie del suolo.

Le indagini eseguite hanno consentito di ricavare tale fattore utilizzando una metodologia basata sulle caratteristiche litostratigrafiche e sulle velocità di propagazione delle onde S nei livelli superficiali dei terreni, attraverso il metodo di **Medvedev**, che si basa sulla stima della velocità delle onde S negli strati di copertura e su registrazioni di eventi sismici in vari ambiti geologici. Tale metodo definisce un concetto importante che è quello della rigidità sismica o impedenza sismica $R = \gamma \cdot V_s$.

Effettuati gli opportuni calcoli è stato ricavato un **fattore di amplificazione sismica di sito pari ad 1,9**, come risulta dall'allegato prospetto.

4. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E STATICHE

Il sito analizzato ricade lungo la periferia occidentale dell'abitato di Marconia di Pisticci e lambisce la strada che collega questo abitato con la Valle del Basento.

Gli stralci planimetrici allegati forniscono un quadro della conformazione morfologica del territorio interessato, caratterizzato da un generale andamento blando del pendio, essendo collocato nella parte elevata del terrazzo.

Nel dettaglio l'area dell'impianto è ubicata sul fianco sinistro di una piccola depressione, tendente ad approfondirsi più a valle, dando luogo ad un torrente estremamente intermittente e di modesta portata a seguito delle precipitazioni idrometeoriche.

Data la modesta inclinazione del suolo previsto per la costruzione, non saranno necessari voluminosi movimenti di terra, come si evince dalle sezioni di progetto, dove si prevede un muretto di sostegno dell'altezza di circa 3,50 m.

Le acque di pioggia si convogliano naturalmente, confluendo nel torrente Canala, al cui fondo emerge il substrato argilloso impermeabile.

L'interferenza della suddetta strada con il deflusso delle acque è pressoché annullata dalla presenza di due tombini e dal sistema di smaltimento previsto in progetto.

Circa le caratteristiche idrogeologiche si ha un modello classico, con un pacco di copertura sabbioso-conglomeratico permeabile per porosità ed un substrato impermeabile rappresentato dalle argille grigio-azzurre. Il contatto dovrebbe essere permeato da acque di infiltrazione, con regime piuttosto irregolare dovuto non solo all'andamento discontinuo delle piogge, quanto all'esiguità superficiale e volumetrica del bacino di alimentazione. La direzione di deflusso è quella segnata dall'asse del sottostante torrente Canala.

Le immagini fotografiche accluse forniscono infine un quadro evidente della conformazione statica del suolo in progetto, che ruota intorno alla villetta Purgatorio.

Non emergono situazioni di instabilità in massa, ricadendo in una zona di spianata di terrazzo, incisa solo più a valle al citato torrente Canala.

Il movimento di terra previsto è solamente mirato a conferire una continuità al piazzale, con una scarpata di monte di limitata altezza, sulla quale è stata realizzata una verifica di stabilità, i cui elaborati sono acclusi alla relazione.

Dato il modello da verificare, composto da un fronte a debole inclinazione e di limitata altezza, interessato potenzialmente da fenomeni di rottura di tipo subplanare, è stato realizzato un calcolo basato sul metodo degli strati confinati.

In allegato è acclusa una descrizione del metodo assieme ai risultati delle singole verifiche, realizzate secondo varie ipotesi di resistenza del terreno e di collocazione della superficie di rottura.

I parametri fissi sono:

- Angolo di attrito medio del terreno in condizioni dinamiche: 28°
- Peso di volume medio: 1,9 t/mc
- Coesione variabile da 0 a 2 t/mq
- Altezza media del pendio: 4 m

I parametri variabili sono:

- Inclinazione del pendio: $55^\circ \div 65^\circ$
- Altezza dello strato confinato: $0,5 \div 1$ m
- Inclinazione dello strato confinato: $15^\circ - 20^\circ - 25^\circ - 40^\circ$

Combinando i vari parametri, si è ottenuto un coefficiente di sicurezza racchiuso tra un minimo di 0,4 ed un massimo di 3,1. A tale proposito si ricorda che un coefficiente di sicurezza minore di 1 indica instabilità, mentre se è maggiore il pendio è da ritenersi stabile.

Nel caso specifico su 6 verifiche di calcolo realizzate, due sono risultate pari a $0,4 \div 0,49$, mentre le restanti sono pari a soglie di $2,16 \div 3,1$.

Per le prime due si sono ipotizzati parametri molto sfavorevoli, ovvero un'inclinazione accentuata del piano di rottura e del pendio, che limitano molto l'effetto dell'attrito interno.

Di particolare significato, per il trattamento del terreno in fase di scavo per la costruzione del muretto di sostegno, sono i profili 5 e 6 che, a parità di dimensioni geometriche della scarpata, forniscono valori nettamente diversi del coefficiente di sicurezza (0,4 e 2,16), al solo variare della coesione, nel primo caso nulla e nel secondo pari a 2 t/mq.

Significa pertanto che le condizioni migliori di stabilità si raggiungono qualora il terreno non subisca un deterioramento della resistenza al taglio, come ad esempio può produrre un'intensa infiltrazione idrica, da evitare quindi con un normale allontanamento delle acque mediante un sistema di canalizzazione e rapido deflusso.

5. FONDAZIONI E CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO

Per la costruzione dell'impianto sono previste varie opere di carico limitato da sostenere comunque mediante fondazioni di tipo diretto. Quella di maggiore impegno costruttivo è il muro di sostegno ed in minor misura le varie opere che formano nell'insieme l'impianto.

Per fornire dei riferimenti in sede di calcoli, si reputa opportuno realizzare nelle verifiche di portanza del terreno, nelle condizioni geotecniche medie riscontrate.

In sede progettuale sono state previste fondazioni di tipo diretto, costituite essenzialmente da travi per distribuire uniformemente i carichi.

Tenuto conto del modello geologico riscontrato, il piano d'appoggio è costituito da miscele di sabbie e ghiaie di limitata consistenza aventi i seguenti parametri geotecnici:

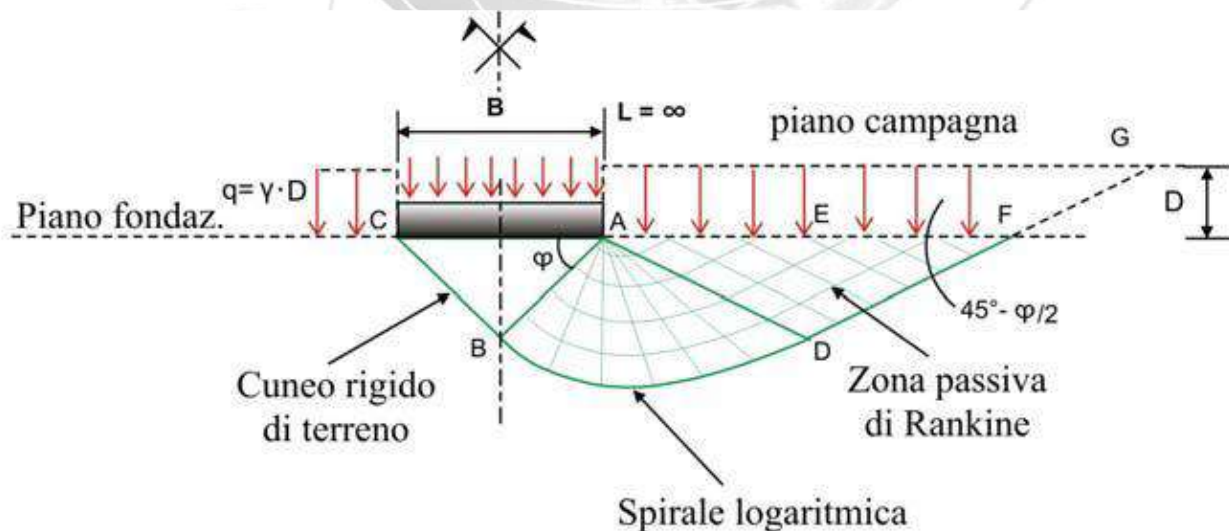
$$c = 0 \text{ (coesione)}$$

$$\varphi = 28^\circ \text{ (attrito interno)}$$

$$\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3 \text{ (peso di volume)}$$

Calcolo della portanza secondo Terzaghi

Terzaghi ipotizza la presenza di attrito tra fondazione e terreno. Lo schema di seguito riportato rappresenta il modello da esso ipotizzato, condizione alquanto aderente alla realtà:



Il cuneo sottostante la fondazione risulta in condizioni di equilibrio elastico ed ha superfici inclinate di un angolo φ rispetto all'orizzontale, penetrando nel terreno come se fosse una parte delle fondazioni.

Nel caso ad esempio di fondazioni a trave il carico limite dipende sia dalla larghezza della fondazione B e dall'angolo di resistenza al taglio φ del terreno, sia da altre caratteristiche, quali

- la coesione (c);
- il peso proprio del terreno (γ) che caratterizza la superficie di scorrimento.

Per acquisire il carico limite, è stata utilizzata la nota formula di Terzaghi, abbastanza affidabile nel caso di fondazioni superficiali:

$$q_{lim} = c \cdot N_c + \gamma \cdot D \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

dove

c coesione

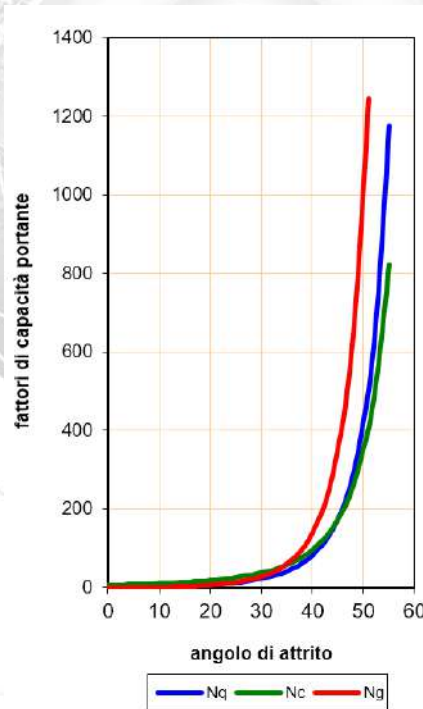
γ peso di volume del terreno

D profondità del piano di posa della fondazione

B larghezza della fondazione

s_c e s_γ coefficienti correttivi che tengono conto della forma geometrica della fondazione.

I valori di N_c , N_q ed N_γ sono stati parametrizzati e riportati nell'abaco che segue:



Le verifiche sono state realizzate con apposito programma di calcolo, inserendo anche dei coefficienti correttivi dovuti all'inclinazione dei carichi, come avviene in condizioni dinamiche.

I valori del carico ammissibile sul terreno sono stati calcolati facendo riferimento alla configurazione geometrica della fondazione a trave prima indicata:

- Larghezza pari a 2 m;
- Profondità del piano di appoggio ipotizzata pari a 1 m

Dai relativi risultati emerge che il carico limite del terreno è pari a 244 KN/m². Con un coefficiente di sicurezza pari a 3, si ha un carico ammissibile di 81,33 KN/m² (0,813 Kg/cm²)

Si rileva infine che la portanza non varia tanto in funzione della larghezza della fondazione, quanto in relazione alla profondità del piano di appoggio.

6. OSSERVAZIONI E PRESCRIZIONI DA PARTE DEGLI ENTI COMPETENTI

Nel presentare la domanda per il rilascio delle varie autorizzazioni previste dalla normativa vigente e per la variante urbanistica, sono state prodotte dai vari enti delle richieste e delle prescrizioni che, in base alle indagini espletate, sono di seguito oggetto di riscontro, relativamente agli aspetti geologico – tecnici.

In particolare si chiarisce quanto segue:

Regione Basilicata – Ufficio Compatibilità Ambientale

L'Ufficio richiede un procedimento di verifica di assoggettabilità alla VAS, che viene fornito dal progettista delle opere.

Per tale verifica sono stati in precedenza forniti a livello descrittivo e cartografico tutti gli elementi conoscitivi di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico di supporto a quanto richiesto.

In linea generale l'impianto, così come previsto in progetto, presenta tutti gli elementi di salvaguardia di tipo geoambientale per quanto concerne suolo e sottosuolo.

Tra l'altro le indagini di dettaglio eseguite non hanno fornito elementi che facciano ipotizzare condizioni di sensibile impatto, non essendo presenti fenomeni di dissesto idrogeologico e sussistendo un sistema di drenaggio delle acque meteoriche piuttosto regolare, da migliorare con alcuni interventi di ordinaria manutenzione che vanno realizzati dai soggetti gestori.

Parimenti non sono previste opere nel soprassuolo che inducano sensibili modifiche nell'equilibrio dell'area, peraltro a leggera pendenza nella sua globalità.

Un elemento di riduzione sensibile degli impatti causati dalle acque bianche e nere è rappresentato dal sistema di controllo, trattamento e smaltimento delle acque previsto in progetto e

collocato nel lato ovest e sud della futura stazione di servizio (fossa Imhof, condotte e canali, pozzetti di raccolta, etc.).

Ad ulteriore attività di prevenzione progettuale ed esecutiva, è l'obiettivo di realizzare le varie opere di modellamento dell'area e di costruzione degli impianti tenendo particolare attenzione a non modificare gli assetti e gli equilibri geostatici raggiunti nel tempo dall'area.

Entrando nel dettaglio del sistema idrico di smaltimento delle acque previsto in progetto, si ricorda che nel rispetto della normativa sull'inquinamento ambientale e per il trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia che ricadranno sulla superficie di piazzale, è progettata l'installazione di un disoleatore, nel quale confluiranno le acque di piazzale, raccolte dalle griglie metalliche poste a bordo area interessata dalla sosta dei veicoli per il rifornimento, per essere trattate e depurate dalle sostanze inquinanti (oli minerali – idrocarburi ecc.) prima di essere convogliate in un canale di scolo delle acque pluviali che corre lungo la strada.

Le acque che, invece, cadranno sulla pensilina e sulla copertura del fabbricato, essendo acque bianche non contaminate, confluiranno direttamente nel canale lungo la strada.

Per le acque reflue domestiche provenienti dal bar e dai servizi igienici, invece, sarà installata una fossa Imhoff avente dimensione Ø 2m e h 3,15 m, nella quale confluiranno le acque reflue domestiche, le quali dopo la decantazione, saranno smaltite con una condotta disperdente interrata tramite sub-irrigazione. La lunghezza della condotta disperdente è stata calcolata in base alle caratteristiche del terreno moltiplicato per il numero di abitanti equivalenti.

Per le caratteristiche del terreno affiorante è stato attribuito in progetto per ogni abitante 2 m di lunghezza di condotta disperdente. Inoltre la fossa Imhoff avrà la capacità per 30 abitanti equivalenti.

La condotta disperdente, della lunghezza dell'ordine di 60 m, sarà realizzata in corrugato forato in PEAD Ø 125 e parte dal pozzetto di Uscita, con diramazioni e dimensioni come da progetto. Per limitare gli impatti è infine prevista la piantumazione di piante sempre verdi, che avranno il compito di assorbire e smaltire rapidamente tramite evapotraspirazione le acque chiarificate.

Regione Basilicata – Ufficio Geologico

Viene richiesta un'integrazione al progetto, rappresentata da uno studio geologico dell'area.

Tale studio è stato eseguito anche con l'ausilio di prospezioni in sito non invasive (profili sismici), in quanto la sequenza dei terreni e la struttura geologica, geomorfologica ed idrogeologica è ben desumibile mediante ciò che le norme hanno di recente definito come “metodo osservazionale” anche se non sussistono dubbi sulla configurazione dell'area.

Sono stati tra l'altro consultati dati conoscitivi stratigrafici e geotecnici in possesso, derivanti da altri studi eseguiti nella zona di Marconia.

Lo studio geologico contiene i vari elementi previsti quali:

- a. Descrizione del sito, stratigrafia e caratteristiche dei terreni, modellazione geologica;
- b. Caratterizzazione ai fini sismici;
- c. Analisi idrogeologica e verifiche analitiche di stabilità
- d. Cartografia tematica.

Così come in precedenza evidenziato, la configurazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica non presenta elementi di criticità, non essendosi riscontrati fenomeni morfogenetici in atto e situazioni idrogeologiche a rischio.

Peraltro le opere risultano dimensionalmente ridotte e quindi tali da non modificare gli equilibri raggiunti dalla zona.

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Rileva che i lavori in progetto interessano parzialmente delle aree perimetrate a rischio R2 dell'aggiornamento 2018 del PAI – Aree di versante. Richiede quindi la documentazione indicata nelle schede C, D ed E delle norme di attuazione.

A tale proposito è da precisare che, sulla base dell'apposito elaborato di progetto, l'area dell'impianto viene solo marginalmente sfiorata dalla zona R2, specificatamente nello spigolo sud – ovest, nei dintorni del pozzetto di raccolta delle acque pluviali.

In particolare le aree classificate e zonate come R2 nel PAI sono riconducibili ad “aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media”, ovvero quelle aree in cui è possibile “l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale”, ma che nella sostanza “non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici” (art. 18).

Ciò premesso, nel medesimo articolo si afferma al punto 2 che “sono consentiti tutti gli interventi indicati al comma 2 dell'art, 16” ed anche che “sono consentiti gli interventi di cui all'art. 17, c.3, punto 3.2, nonché gli interventi di nuova edificazione, completamento e ampliamento di manufatti esistenti”, realizzati in modo tale da non indurre situazioni di pericolosità idrogeologica.

Si chiarisce infine che le previsioni urbanistiche inerenti i suddetti interventi sono subordinate ad un parere di compatibilità idrogeologica da parte dell'Autorità di Bacino competente, previo uno

studio di compatibilità idrogeologica riferita alle schede prima menzionate (C, D ed E), adempimento che è stato realizzato con il presente lavoro.

In realtà tale lavoro attiene non a tutta l'area classificata R2, perché fuori dal perimetro di progetto, ma a quella porzione che interessa il futuro impianto di carburanti di proprietà Purgatorio pur essendo stati presi in esame gli aspetti idrogeologici salienti di un ampio contorno che racchiude anche l'area R2.

Per quanto sopra specificato è da premettere che la normativa rende possibili le costruzioni in zona R2, costruzioni che nel caso specifico risultano di modesta entità volumetrica, essendo previsti solo gli interventi tecnologici essenziali per la distribuzione di carburanti, senza incidere non solo sulla stabilità dell'area, quanto sul normale deflusso e smaltimento delle acque.

Ciò premesso, esaminando le citate schede C, D ed E, emergono alcuni elementi trattati nei precedenti paragrafi, mentre altri esulano dalle oggettive condizioni idrogeologiche del territorio interessato.

In sintesi la scheda C richiede un inquadramento generale dell'area, una caratterizzazione della frana ed una verifica di stabilità, il tutto nell'ipotesi che sussista una frana, elemento da escludersi, trattandosi di zona sub-pianeggiante stabile.

Pertanto per l'inquadramento generale con la rispettiva cartografia tematica (geologia, morfologia, idrogeologia e tettonica), si rimanda agli elementi conoscitivi contenuti nei rispettivi paragrafi, mentre le verifiche di stabilità sono state realizzate relativamente alla scarpata prevista in progetto assieme ai vari elaborati descrittivi e di calcolo, quest'ultimo realizzato con apposito programma.

In generale sono emersi elementi che indicano una configurazione tale da consentire l'inserimento dell'impianto attraverso le normali tecniche e le opere di salvaguardia contenute nel progetto.

Tra l'altro l'incisione torrentizia, non molto profonda che scorre più a valle dell'area, non denota segni di instabilità o di eccessiva erosione al fondo e lungo le sponde.

La scheda tecnica D contiene le specifiche tecniche relative al comma 4 dell'art. 18, che si riferisce alle aree a rischio idrogeologico medio.

Sotto questo punto di vista non sussistono elementi che impediscono la realizzazione delle opere, anche alla luce delle verifiche di compatibilità idrogeologica eseguite.

I relativi elementi sono in parte già contenuti negli elaborati di progetto (cartografie, piante, prospetti, sezioni), mentre in questa sede si forniscono valutazioni di carattere puramente idrogeologico.

Innanzitutto gli elaborati di calcolo di analisi della stabilità in configurazioni naturali e modificate sono riportati negli appositi allegati, nei quali i coefficienti di sicurezza ottenuti in varie ipotesi denotano condizioni di stabilità idrogeologica, con l'accortezza in fase esecutiva di curare lo smaltimento delle acque pluviali, così peraltro prevista in progetto.

Per quanto concerne l'analisi di compatibilità idrogeologica dell'impianto, va innanzitutto precisato il sistema di raccolta delle acque nella situazione pre e post-intervento.

La situazione attuale si configura come leggermente modificata dal rilevato stradale della Marconia-Basentana, che interrompe la continuità del Torrente Canala, un corso d'acqua intermittente che raccoglie le acque di due piccoli bacini imbriferi. Il primo, più ampio, si sviluppa ad ovest dell'impianto (lato Marconia), il secondo di modesta ampiezza, è collocato ad est del medesimo impianto.

Le immagini e la cartografia accluse forniscono un chiaro quadro della situazione di drenaggio e smaltimento dei deflussi idrici pluviali che, a quanto risulta dai dati del Servizio Idrografico e degli enti locali, si aggirano intorno ad una media di 695 mm/anno, con qualche rara punta di piovosità che supera, sia pure rapidamente, i valori medi.

A seguito della realizzazione dell'arteria sono stati costruiti due tombini che convogliano le acque dei due torrentelli da monte a valle, sottopassando il corpo stradale. In tal modo è assicurato il normale smaltimento delle acque di pioggia.

Per assicurare nel tempo tale meccanismo, l'ente gestore della strada è tenuto a ripulire periodicamente i sottopassi, consentendo comunque un normale equilibrio geomorfologico.

In tale ambito l'impianto in progetto è stato munito di un efficiente e razionale sistema di canalizzazione di tutte le acque bianche e nere, in modo tale da consentirne il deflusso, nonché lo smaltimento sanitario ed evitare così problemi di alluvionamento e/o di inquinamento.

Sono previsti infatti dei pozzetti di raccolta delle acque piovane del piazzale ed una serie di caditoie che alimentano una rete di canali di raccolta delle acque, smaltite sia sul lato della stradina d'accesso, sia nel terreno sito ad est, in modo da non intaccare i recettori della strada provinciale.

Il tutto converge nel torrente Canala, avente una sezione idraulica sufficiente a recepire la modesta quantità d'acqua proveniente dall'impianto e da monte.

Sul lato ovest è stato altresì previsto il sistema di trattamento delle acque nere con relativa dissipazione, precedentemente descritti.

Pertanto la classificazione R2 attribuita all'area e specificatamente al limitato lembo di sud-ovest dell'impianto può essere sostanzialmente rivista.

La scheda tecnica E contiene delle prescrizioni attinenti la verifica di compatibilità idrogeologica, riferita soprattutto all'insieme di opere previste per ridurre e/o abbattere i fattori di rischio.

Il progetto contiene infatti un quadro grafico e descrittivo di quanto previsto in merito, concludendo che il sistema di dispositivi da realizzare consente un rapido e completo smaltimento delle acque interne e provenienti dall'esterno.

Per quanto concerne lo studio geologico si precisa che l'elaborato di cui al punto 2 del regolamento non è da accludere in quanto trattandosi di un'area sub pianeggiante e stabile non ha ragione l'analisi di stabilità nella situazione modificata. Tale analisi peraltro è stata realizzata nell'apposito paragrafo per quanto concerne la piccola scarpata di monte ($h=3\div 4$ m), derivante dal modesto spianamento per ricavare il piazzale.

Relativamente al sistema di raccolta e smaltimento dell'acqua si è trattato ampiamente in precedenza, sicché si verrà a creare una configurazione che migliora le condizioni idrogeologiche, con dispositivi tecnici e manutentivi pervisti.

7. NOTE CONCLUSIVE

Ai fini del rilascio delle autorizzazioni previste dalle norme da parte dei vari organismi preposti è stata realizzata un'analisi puntuale del territorio interessato, toccando i vari punti evidenziati dai pareri citati nelle premesse.

Lo studio, realizzato anche con tecniche avanzate quali il rilievo in onda P-SH, ha portato a concludere non solo la fattibilità delle opere, quanto la loro tutela rispetto ad eventi ad oggi prevedibili.

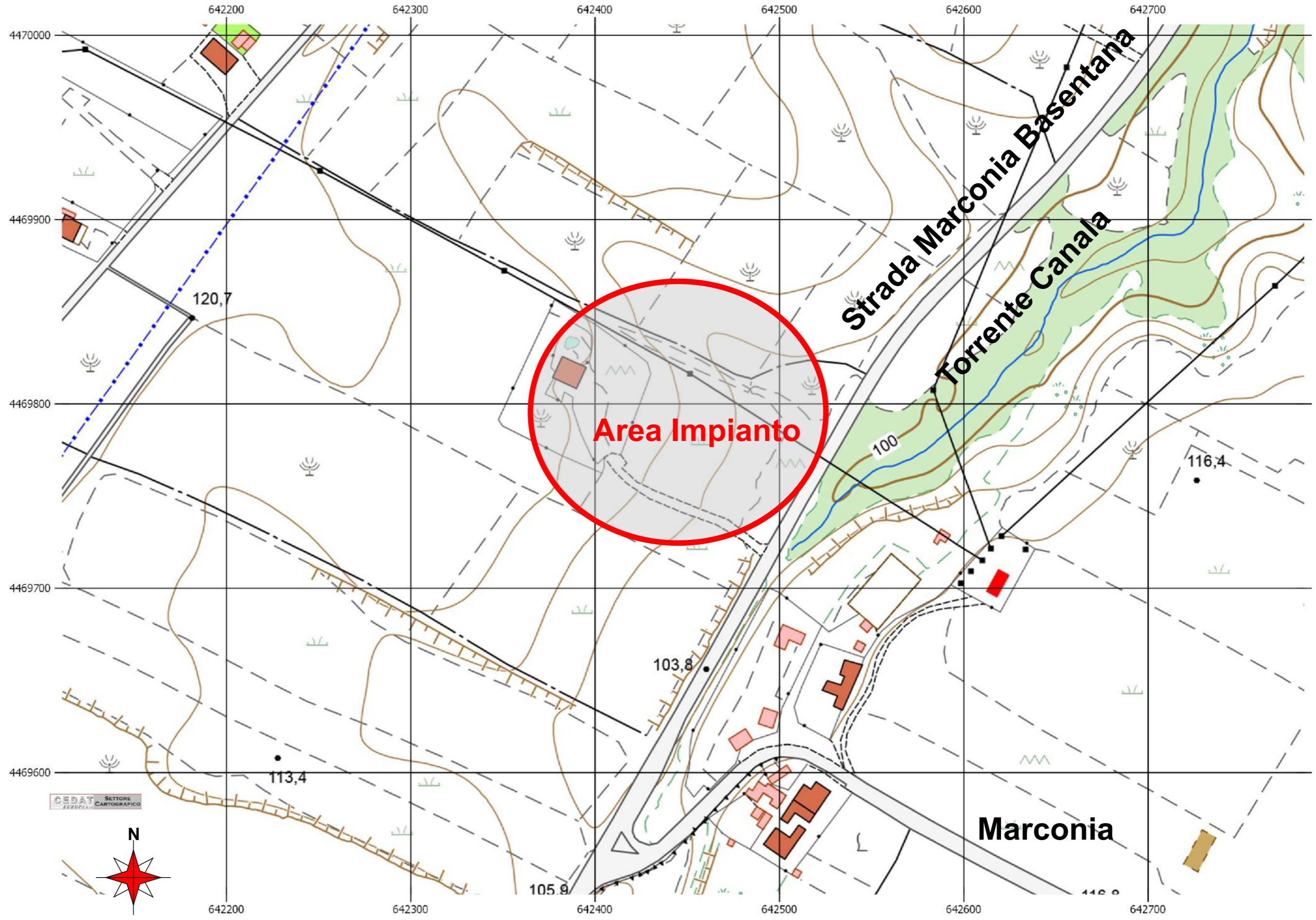
Si ritiene quindi che, sotto il profilo geologico-tecnico, possa essere consentito quanto richiesto dalla parte interessata e modificate le previsioni del PAI, con gli accorgimenti indicati nei precedenti paragrafi.

Potenza,



Dr. Geol. Silvestro Lazzari

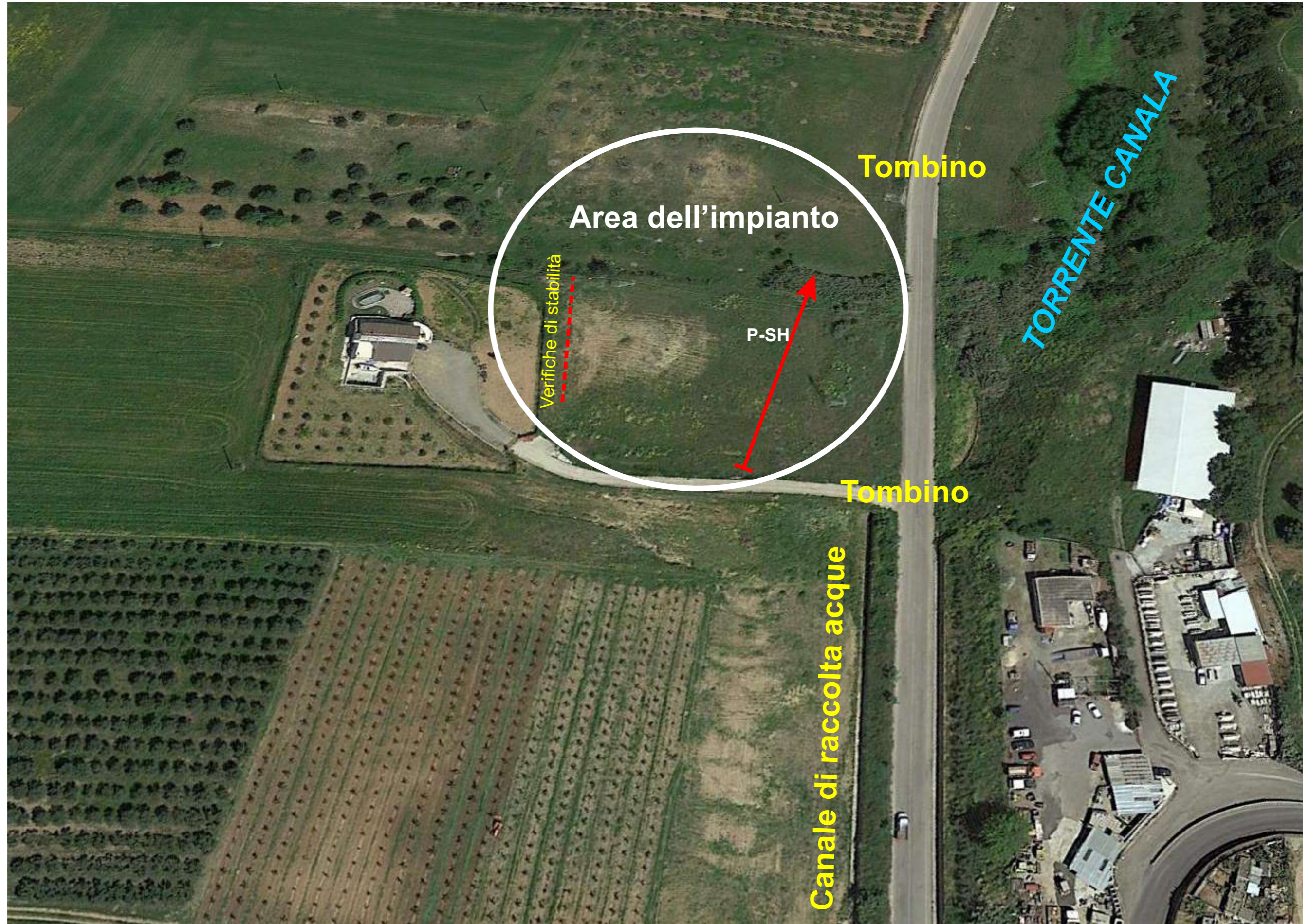
PROPRIETÀ PURGATORIO - MARCONIA - STRALCIO PLANIMETRICO DELLA ZONA



Sistema di riferimento: WGS 84 / UTM zone 33N - EPSG: 32633



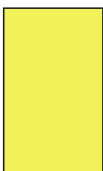
PROPRIETÀ PURGATORIO - MARCONIA - MORFOLOGIA ED INDAGINI ESEGUITE



PROPRIETÀ PURGATORIO - MARCONIA CARTA GEOLOGICA GENERALE

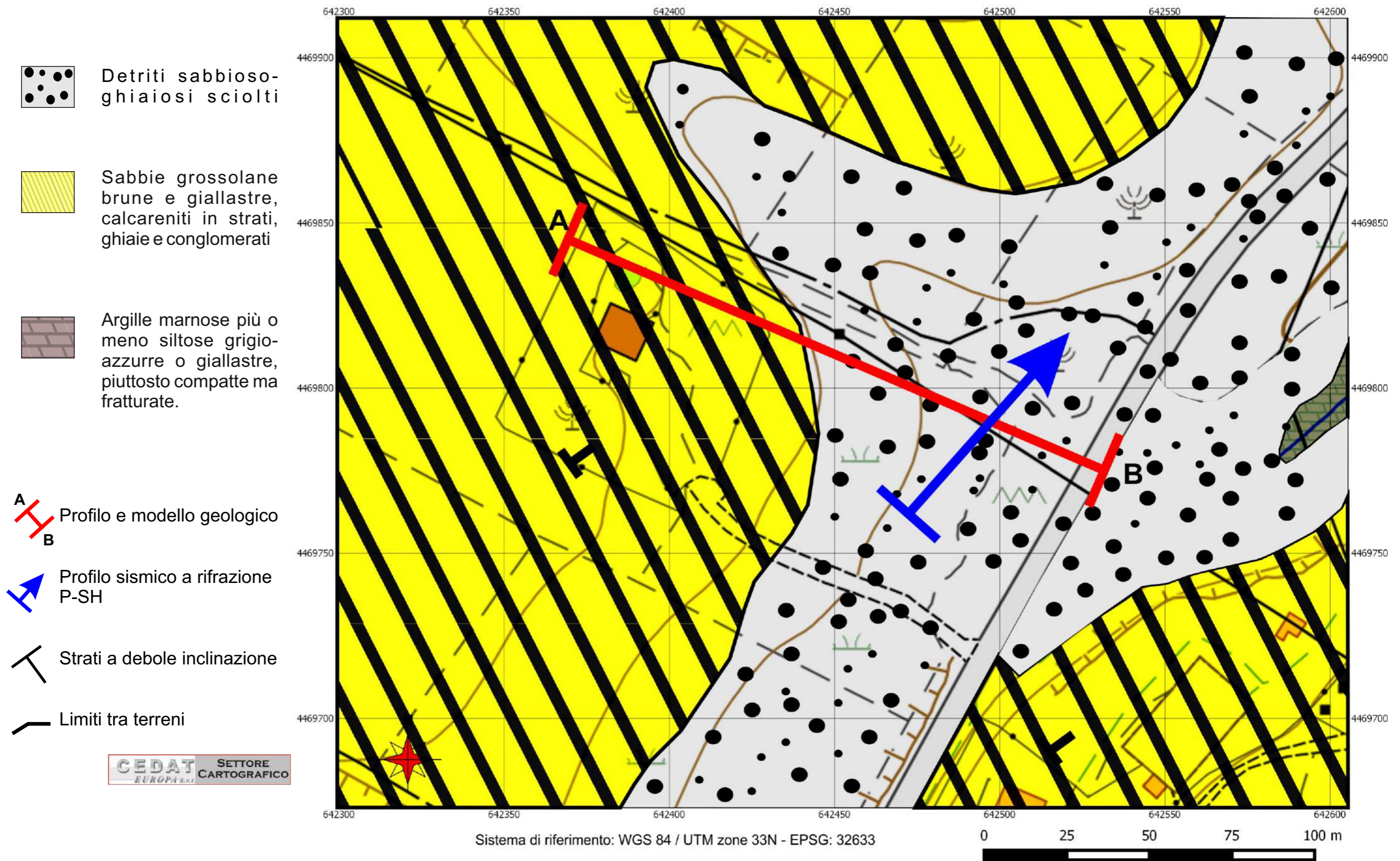


Terreni marini composti da sabbie grossolane brune e giallastre, calcareniti in strati e ghiaie e conglomerati mediamente cementati.

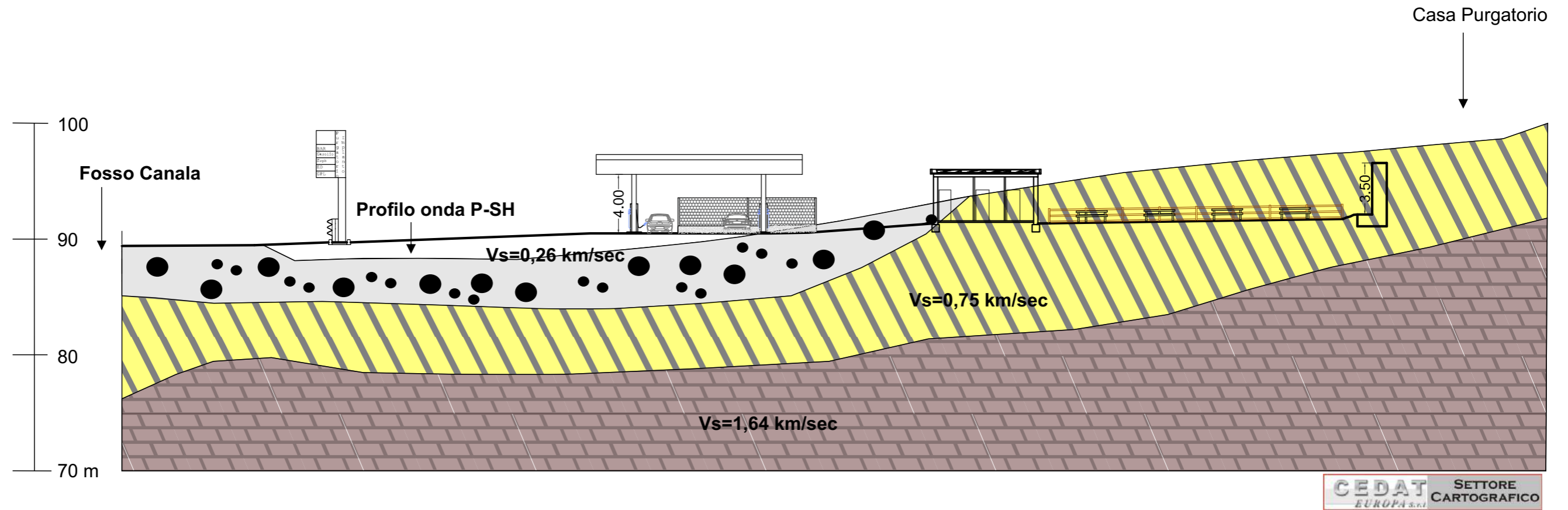


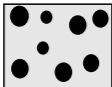
Argille marnose più o meno siltose grigio-azzurre o giallastre con fossili marini, piuttosto compatte ma fratturate.


PROPRIETÀ PURGATORIO - MARCONIA - CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO




PROPRIETÀ PURGATORIO - MARCONIA - PROFILO E MODELLO GEOLOGICO



 Detriti sabbioso-ghiaiosi sciolti

 Sabbie grossolane brune e giallastre, calcareniti in strati, ghiaie e conglomerati.

 Argille marnose più o meno siltose grigio-azzurre o giallastre, piuttosto compatte ma fratturate.

Verifica di stabilità

Committente: Sig. Alessandro Purgatorio

Località: C.da La Canala - Marconia

A) Metodo dello strato confinato

Nella situazione indicata dalla figura si ipotizza che lo strato superiore scivoli lungo il piano di rottura con quello inferiore.

La forza che tende a causare lo scivolamento è la componente del peso del terreno superiore che agisce lungo il piano di rottura.

A questa forza tende ad opporsi sia la forza dovuta alla coesione, data dal prodotto tra la coesione (C) e la lunghezza del piano di scivolamento (L), sia la componente di attrito, ottenuta moltiplicando il coefficiente di attrito tra il terreno superiore e quello inferiore per la componente perpendicolare al piano di contatto tra i due terreni.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto tra le forze tendenti a resistere allo scivolamento e le forze che tendono a causare lo scivolamento, secondo la seguente espressione:

$$FS = \frac{C \times L + \omega \times \cos \beta \times \tan \varphi}{\omega \times \sin \beta}$$

Con

α = Inclinazione del pendio

β = Inclinazione del piano di scivolamento

ω = Peso del terreno slittante

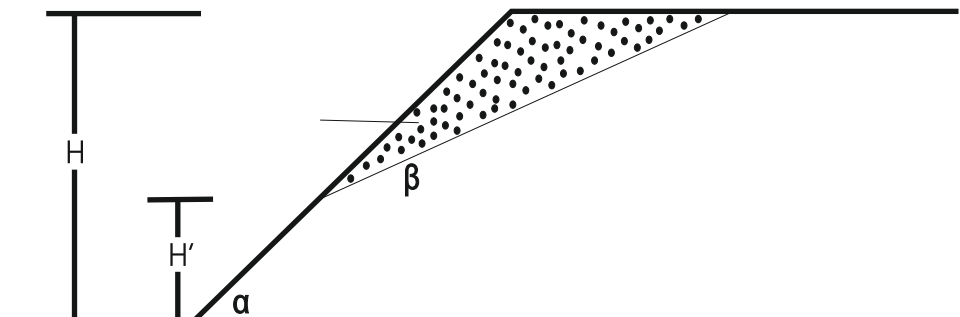
C = Coesione

L = Lunghezza del piano di scivolamento

φ = Angolo di attrito

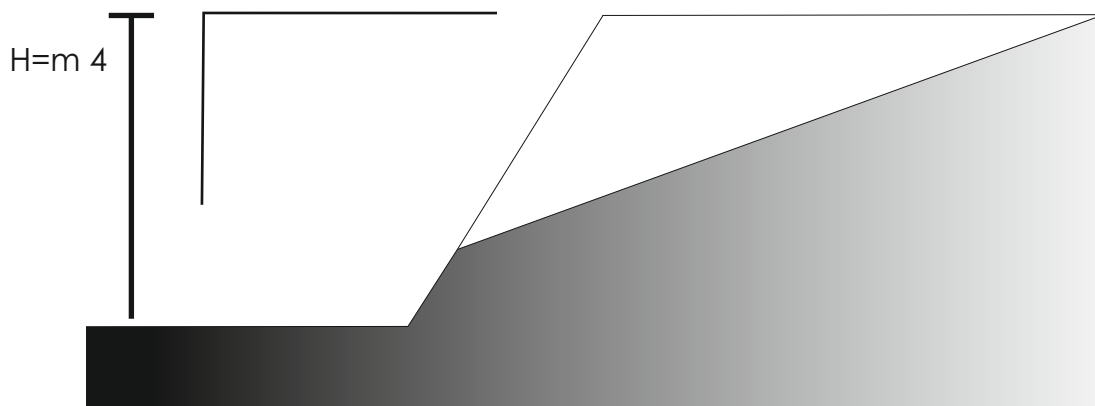
H = Altezza del pendio

H' = Altezza dello strato confinato



Verifica di stabilità del pendio

Coefficiente di sicurezza = 3,1



Pendio / Sezione: Purgatorio 1 - C.da Canala

Dati sul terreno

Angolo di attrito	28°
Peso di volume	1,9 T/mc
Coesione	2 T/mq

Dati sul pendio

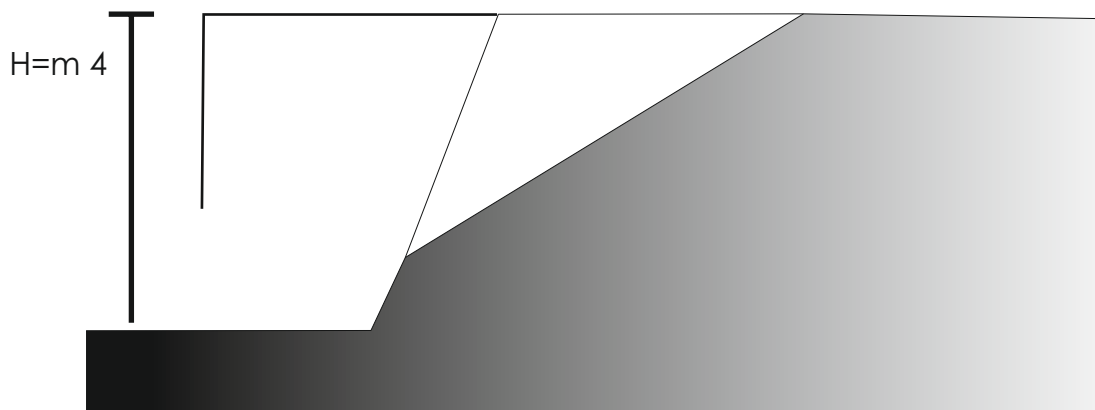
Altezza del pendio	4 m
Inclinazione del pendio	55°
Altezza dello strato confinato	1 m
Inclinazione dello strato confinato	15°

Risultati

Coefficiente di sicurezza 3,1

Verifica di stabilità del pendio

Coefficiente di sicurezza = 2,23



Pendio / Sezione: Purgatorio 2 - C.da Canala

Dati sul terreno

Angolo di attrito	20°
Peso di volume	1,9 T/mc
Coesione	2 T/mq

Dati sul pendio

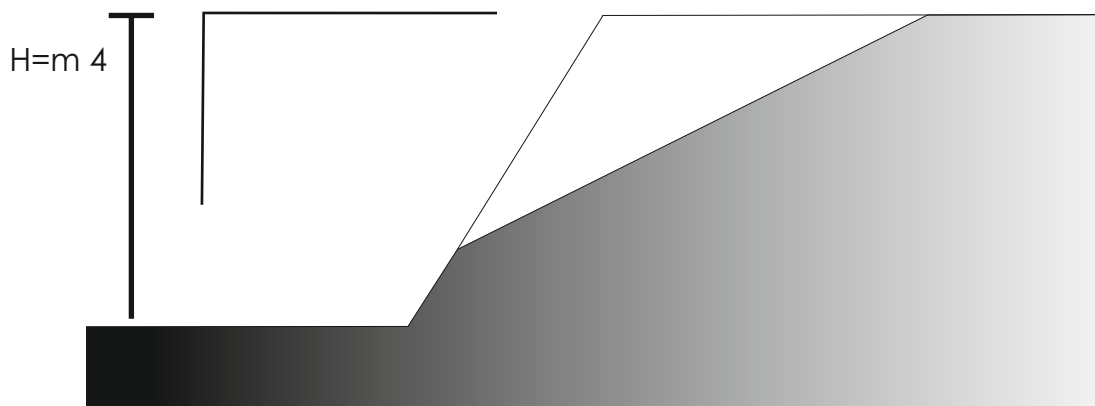
Altezza del pendio	4 m
Inclinazione del pendio	65°
Altezza dello strato confinato	1 m
Inclinazione dello strato confinato	25°

Risultati

Coefficiente di sicurezza 2,23

Verifica di stabilità del pendio

Coefficiente di sicurezza = 2,69



Pendio / Sezione: Purgatorio 3 - C.da Canala

Dati sul terreno

Angolo di attrito	28°
Peso di volume	1,9 T/mc
Coesione	2 T/mq

Dati sul pendio

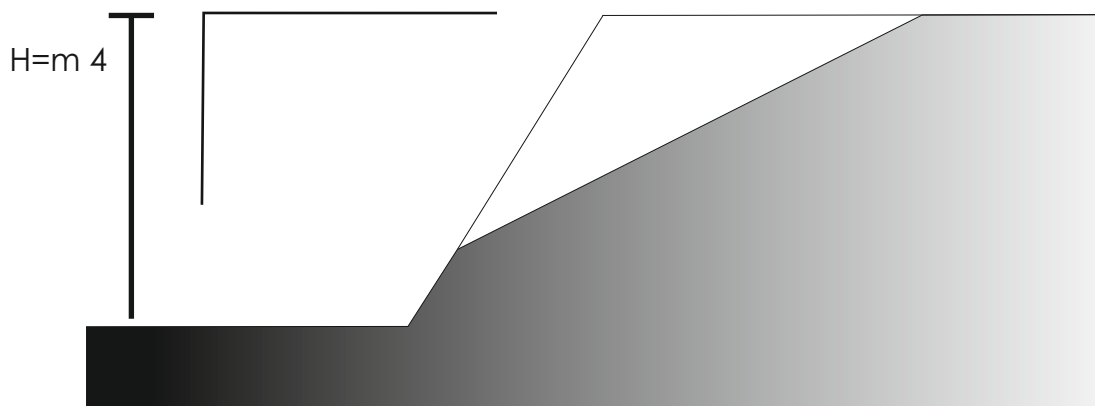
Altezza del pendio	4 m
Inclinazione del pendio	55°
Altezza dello strato confinato	1 m
Inclinazione dello strato confinato	20°

Risultati

Coefficiente di sicurezza 2,69

Verifica di stabilità del pendio

Coefficiente di sicurezza = 0,49



Pendio / Sezione: Purgatorio 4 - C.da Canala

Dati sul terreno

Angolo di attrito	28°
Peso di volume	1,9 T/mc
Coesione	0 T/mq

Dati sul pendio

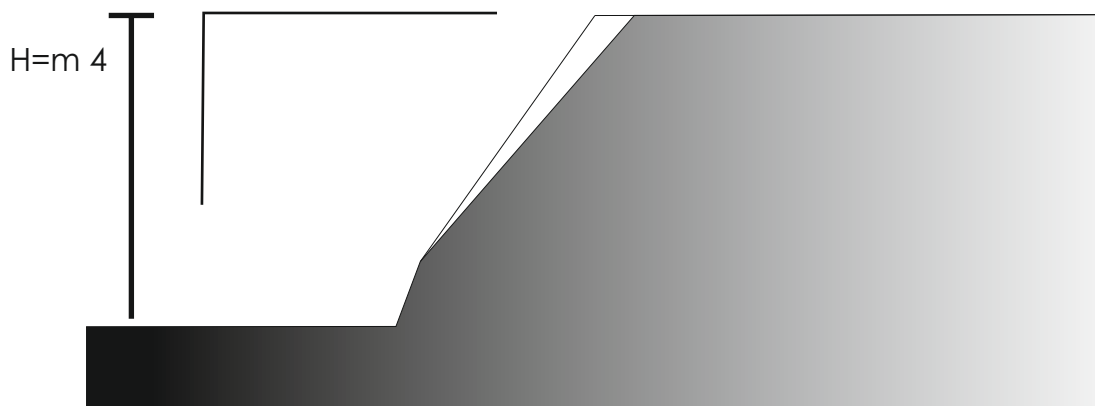
Altezza del pendio	4 m
Inclinazione del pendio	55°
Altezza dello strato confinato	1 m
Inclinazione dello strato confinato	20°

Risultati

Coefficiente di sicurezza 0,49

Verifica di stabilità del pendio

Coefficiente di sicurezza = 0,4



Pendio / Sezione: Purgatorio 5 - C.da Canala

Dati sul terreno

Angolo di attrito	28°
Peso di volume	1,9 T/mc
Coesione	0 T/mq

Dati sul pendio

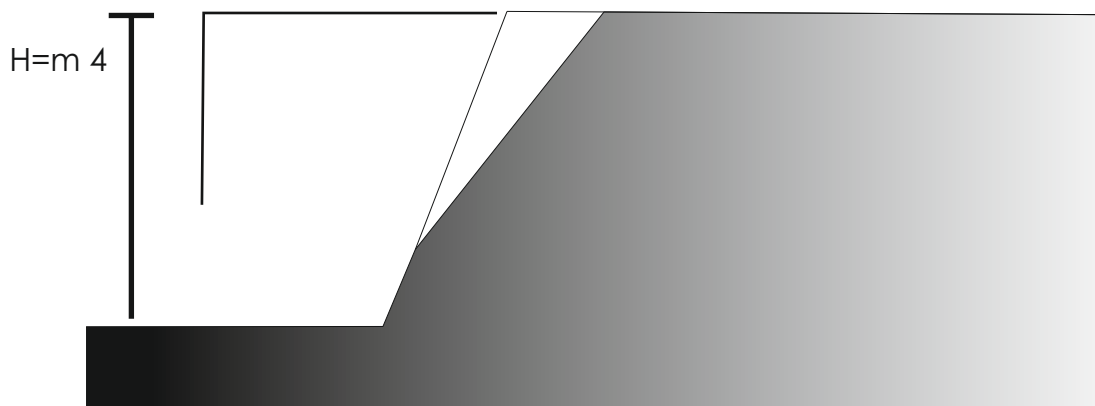
Altezza del pendio	4 m
Inclinazione del pendio	65°
Altezza dello strato confinato	0,5 m
Inclinazione dello strato confinato	40°

Risultati

Coefficiente di sicurezza 0,4

Verifica di stabilità del pendio

Coefficiente di sicurezza = 2,16



Pendio / Sezione: Purgatorio 6 - C.da Canala

Dati sul terreno

Angolo di attrito	20°
Peso di volume	1,9 T/mc
Coesione	2 T/mq

Dati sul pendio

Altezza del pendio	4 m
Inclinazione del pendio	65°
Altezza dello strato confinato	0,5 m
Inclinazione dello strato confinato	40°

Risultati

Coefficiente di sicurezza 2,16



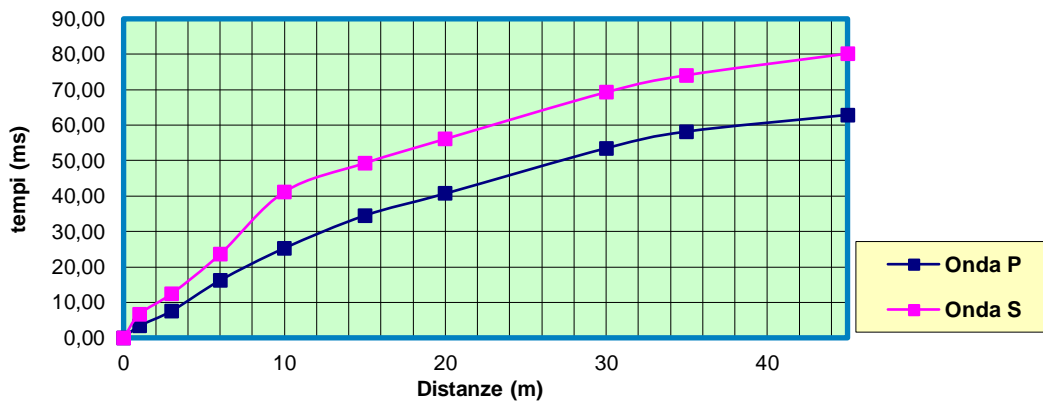
Centro Dati e Servizi per l'Ambiente e il Territorio
 Via Ancona 37/G - 85100 Potenza - Tel. 0971.444503
 cedateuropa@virgilio.it

Prospezione sismica a rifrazione P-SH

Committente: Alessandro Purgatorio
Località: C.da Canala - marconia
N° Prospezione: 1
Stendimento: 45 m

Onda P	
Spostamenti	Tempi
0	0,00
1	3,40
3	7,60
6	16,20
10	25,30
15	34,50
20	40,70
30	53,50
35	58,20
45	62,90

Onda S	
Spostamenti	Tempi
0	0,00
1	6,70
3	12,50
6	23,60
10	41,20
15	49,30
20	56,10
30	69,30
35	74,10
45	80,20



Parametro \ Stendimento	Spessore	Onda Longit. Km/Sec	Onda trasversale Km/Sec
	1° Strato	3,62/4,05	0,4
2° Strato	9,2/10,9	0,79	0,71
3° Strato	30	2,44	1,64

STIMA DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE

METODO DI MEDVEDEV

Strato n°	Profondità [m]	Spessore [m]	γ [t/m ³]	V_s [m/s]	R_{parz}
1	4,00	4,00	1,80	260,00	0,468
2	9,00	5,00	1,90	750,00	1,425
3	30,00	21,00	2,10	1640,00	3,444
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Zw	9,00	[m]
zw	4,00	[m]

R'	2,711
R	103,320

n1	6,08
n2	-0,49

Fa	1,75
-----------	------

α	5,00	[gradi]
β	7,00	[gradi]

n3	1,04
n4	1,05

Fa	1,90
-----------	------

- γ peso di volume del terreno
 V_s velocità media onde di taglio
Zw profondità della falda dal piano campagna
zw profondità falda artesianica o sospesa
R' rigidità sismica nei livelli superficiali
R rigidità sismica della roccia di riferimento (bedrock)
n1 incremento d'intensità sismica
 α inclinazione media del pendio
 β inclinazione media del substrato di riferimento
Fa fattore di amplificazione sismico locale

Committente	Alessandro Purgatorio
Località	C.da Canala - Marconia - Pisticci
Sito n°	1



Committente	Alessandro Purgatorio
Località	C.da Canala - Marconia - Pisticci
Note	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE METODO DI TERZAGHI

Dati:

B =	2,00	[m]	$\gamma =$	18,60	[kN/m ³]
ex =	0,12	[m]	$\phi =$	28,0	[°]
L =	4,00	[m]	c =	0,00	[kN/m ²]
D =	1,50	[m]	cu =	0,00	[kN/m ²]
zw =	5,00	[m]	Terreno poco addensato	si	
			In presenza di falda	si	

Valori corretti per litologie poco addensate:

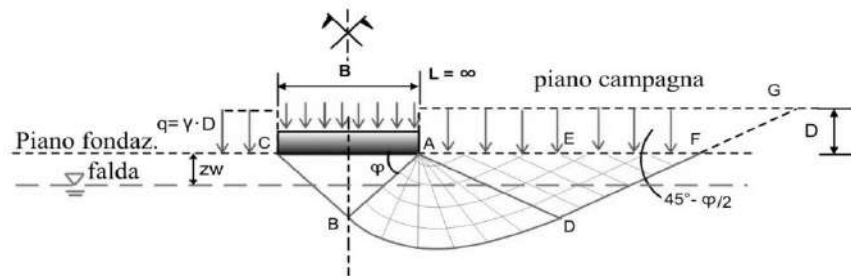
B' =	1,76	[m]	c' =	0,00	[kN/m ²]
			$\phi' =$	18,05	[°]

Forma della Fondazione:

- Nastriforme/Rettangolare
 Quadrata
 Circolare

Fattori di forma:

sc =	1,00	s _γ =	1,00
------	------	------------------	------



N _q =	6,070	Q =	1958,11	[kN]	199,67	[t]
N _c =	15,563	q _{lim} =	244,76	[kN/m ²]	2,496	[kg/cm ²]
N _γ =	4,607					

B =	larghezza fondazione	$\gamma =$	peso di volume del terreno
ex =	eccentricità lungo B	$\phi =$	angolo di attrito interno
L =	lunghezza fondazione	c =	coesione
D =	approfondimento piano di posa	cu =	coesione non drenata
zw =	quota falda		
Fs =	fattore di sicurezza		



Figura 1. Panoramica dell'area dell'impianto dalla strada Marconia-Basentana. Si noti la debole inclinazione del pendio.



Figura 2. Veduta da monte a valle dell'area dell'impianto e sulla destra la stradina di accesso.



Figura 3. Cunetta di raccolta delle acque del bacino sita a sud-est dell'area



Figura 4. Tombino di convogliamento delle acque del bacino e loro sottopassa al corpo stradale.



Figura 5. Veduta del lato che fiancheggia la strada Marconia-Basentana dove è stato realizzato il profilo in onda P-SH.



Figura 6. Sismografo e relativa apparecchiatura utilizzati per la prospezione in onda sismica P-SH.