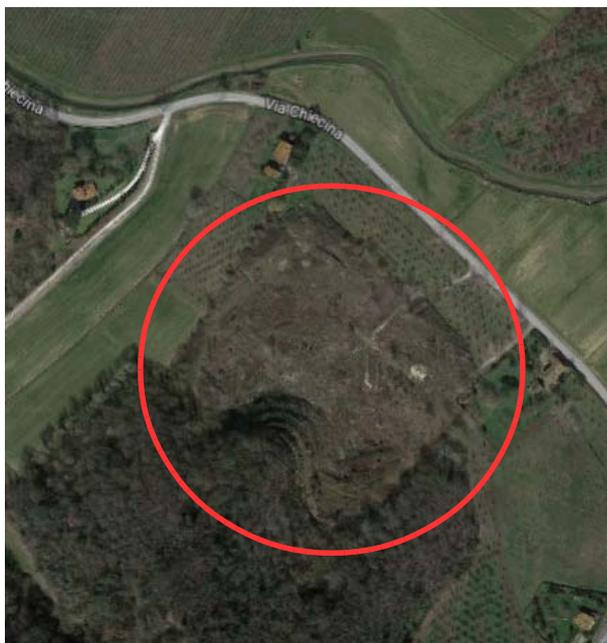




GEOPIÙ Studio Associato di Geologia
Via G. Byron, 20 - 56127 PISA
Tel/Fax 050-576 698
geopiu@inwind.it
<http://spazioweb.inwind.it/geopiu/>
P.IVA: 01566420509

PROVINCIA DI PISA

COMUNE DI MONTOPOLI IN VAL D'ARNO



AUTORIZZAZIONE EDILIZIA N.2 DEL 04/10/2007
PROGETTO DI RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO DI CAVA
GIÀ SOTTOPOSTA AD ESCAVAZIONE
IN LOC. COSTIA DELLA CHIECINA
Proprietà: Azienda Agricola Mainoni

INTEGRAZIONE

Ottobre 2020

Dott. Geol. David Daini

Collaboratore: Michele Della Vista

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. CRONISTORIA ATTIVITA' DELLA CAVA.....	3
3. INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
4. ASPETTI PAESAGGISTICI.....	5
5. INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	5
6. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO PROPOSTO.....	8
7. FASI OPERATIVE PER LA COLMATURA DELL'AREA.....	9
8. TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA DEPOSITARE IN SITO.....	10
9. VALUTAZIONE RETE DRENANTE.....	10
10. RECUPERO AMBIENTALE.....	16
11. VALUTAZIONI SULLE CRITICITA' AMBIENTALI.....	17
12. VALUTAZIONI SULLA VIABILITA'.....	17
13. VERIFICHE DI STABILITA'.....	18
14. FIGURE E ALLEGATI.....	19

1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto in seguito al parere dell'Ufficio Vincolo Idrogeologico del Comune di Montopoli in Val d'Arno, Prot. n.9741 del 10/06/2019 (Pratica P.U. 003/2019, prot. N. 6137 del 11/04/2019) ed è di integrazione al *progetto di ricomposizione morfologica di cava già sottoposta ad escavazione in loc. Costia della Chiecina di cui all'autorizzazione edilizia n.2 del 04/10/2007*, nel Comune di Montopoli Val d'Arno (fig. 1).

Il precedente documento del marzo 2019, è stato modificato e aggiornato in alcune parti, pertanto si ripresenta lo stesso elaborato in cui sono riportate le variazioni effettuate.

Il progetto nasce dalla volontà di ripristinare dal punto di vista ambientale il sito "degradato" relativo all'area di cava dismessa, posto in località Costia della Chiecina, nel Comune di Montopoli Val d'Arno.

Dal punto di vista urbanistico le Norme Tecniche di Attuazione del R.U.C. 2013 del Comune di Montopoli Val d'Arno, all'art.34, stabiliscono che nelle "aree estrattive dismesse si interviene tramite Piani di Recupero di iniziativa pubblica o privata, con l'obiettivo del superamento del degrado, della loro valorizzazione, del ripristino degli assetti preesistenti e della formazione di attrezzature sportive e per lo svago, pubbliche e di uso pubblico, con il recupero delle strutture e volumetrie preesistenti. E' escluso qualsiasi intervento che comporti una modifica morfologica e geologica del fronte di cava se non per documentati motivi di sicurezza.

L'attuazione degli interventi è subordinato alla stipula di una convenzione con il Comune con la quale si registrano gli interventi per le opere ambientali, per le nuove attività produttive, ricreative, sportive e l'eventuale uso pubblico".

La superficie che sarà interessata dalla suddetta attività, fa parte di un area già utilizzata per la coltivazione di materiale sabbioso, e da tempo terminata (scadenza autorizzazione cava n.2/2007 del 4 ottobre 2010; richiesta di rinnovo autorizzazione n.2/2007 del 01/10/2010).

Nell'area in esame possono essere distinti due settori con caratteristiche morfologiche diverse.

Il settore settentrionale si può ritenere nel complesso pressoché pianeggiante, anche se in alcuni punti sono presenti cumuli di materiale sabbioso provenienti dalla cava stessa.

Nell'area in oggetto l'attività estrattiva è stata più marcata, con conseguenti altimetrie di poco superiori a quelle dell'adiacente fondovalle del Torrente Chiecina.

Il settore meridionale invece insiste sulle propaggini del sistema collinare denominato Costia della Chiecina e costituito in prevalenza da sabbie e limi di deposito marino di età Pliocenica. La coltivazione qui è avvenuta in tempi più recenti e su di un area sensibilmente più acclive.

Proprio in relazione a ciò l'unico metodo di coltivazione praticabile è stato quello a gradoni, in numero di quattro, peraltro già mimetizzati dalla vegetazione nel tratto di versante in oggetto, aventi lunghezze decrescenti dal basso verso l'alto e altezze medie di circa 5 metri.

La proposta progettuale qui illustrata interessa quasi per intero il settore settentrionale pianeggiante ed i primi due gradoni di quello meridionale fino ad una quota massima di circa 43.50 metri s.l.m. (si vedano le tavv. planimetria e sezioni di progetto)

In particolare si prevede di realizzare il ripristino ambientale dell'area in esame tramite ricomposizione morfologica, in modo da renderla compatibile con l'assetto fisiografico dei luoghi limitrofi, con la finalità di migliorare le caratteristiche paesaggistiche dell'area.

Il rimodellamento dell'area consentirà di effettuare il recupero del sito degradato; sarà prevista un'area per il deposito temporaneo del materiale terrigeno e in concomitanza con l'inizio delle operazioni di colmamento, sarà realizzato un bacino di raccolta delle acque meteoriche che avrà anche la funzione di opera idraulica mitigatoria in caso di eventi meteorici particolarmente intensi. In contemporanea con le operazioni di ripristino, dovranno essere predisposte vasche di decantazione/sedimentazione, che dovranno ricevere le acque di dilavamento raccolte dal fosso di guardia, realizzato per tale scopo, che avranno la funzione di trattenere la frazione solida prima dell'immissione dell'acqua nel reticolo idrografico locale, fino al bacino di mitigazione e successivamente nel Rio Vallecchio.

L'obiettivo di questo progetto è quello di raggiungere il ripristino e il recupero ambientale dell'area in oggetto attraverso il deposito di materiali terrigeni di caratteristiche chimico-fisiche compatibili con la normativa vigente e con la sua destinazione d'uso finale, come definito dall'art.34 delle NTA redatte nell'ambito del R.U.C. 2013, approvato con Del. C.C. n.7 del 15/02/2013, esecutivo a partire dal 17/04/2013. La qualità dei materiali utilizzati per il ripristino dell'area dovrà essere verificata, prima del loro conferimento, mediante opportune analisi chimiche, effettuate da laboratori certificati, in assenza di conflitto di interessi.

Il ricevente verificherà la qualità e idoneità dei terreni da impiegare prima del loro conferimento.

Inoltre le terre utilizzate per il ripristino dell'area dovranno essere il più possibile omogenee dal punto di vista granulometrico. Qualora i materiali risultassero scarsamente omogenei, dovranno essere opportunamente valutati i loro posizionamenti al fine di garantire la stabilità dell'intervento.

Anche le caratteristiche geotecniche dei materiali conferiti dovranno essere verificate preventivamente (tramite opportune analisi geotecniche di laboratorio) e successivamente mediante opportuno monitoraggio, al fine di garantire la stabilità stessa del rimodellamento previsto nella sua configurazione finale.

2. CRONISTORIA ATTIVITA' DELLA CAVA

La documentazione in possesso della Proprietà attesta che la cava è stata iniziata a coltivare a partire dagli anni '80.

In particolare il primo atto ufficiale rinvenuto è una concessione edilizia (più relativa convenzione), pratica n.764, rilasciata dal Comune di Montopoli Val d'arno il 23/02/1985.

Successivamente in data 08/07/1997, la Proprietà presentava la pratica n.72/97 in cui si faceva richiesta di coltivazione della cava in oggetto; l'Amministrazione Comunale rilasciava in data 02/02/2001, l'autorizzazione n.6/2001. Le volumetrie autorizzate ammontavano a 83.504 mc.

In adempimento all'autorizzazione n.6/2001, nel novembre dello stesso anno, la Proprietà depositava un'integrazione per il rispetto della prescrizione di mantenere il limite di scavo a distanza di 15 m dalla zona boscata consolidata. In detta integrazione venivano ricalcolati i volumi di scavo che risultavano pari a 73.245 mc.

Successivamente il 02/04/2004, veniva rilasciata dall'Amministrazione Comunale l'Autorizzazione n.7/2004 per rinnovo e proroga dell'Autorizzazione n.6/2001, senza nessuna variazione planimetrica e volumetrica.

Il 26/11/2004, a seguito dell'esecuzione di rilievo altimetrico, venivano depositati in Comune gli elaborati tecnici (tavv. 1 e 2) e la relativa relazione aggiornata.

In data 23/03/2007 veniva rilasciata l'Autorizzazione n.1/2007 di rinnovo e proroga dell'Autorizzazione n.7/2004.

Successivamente il 04/10/2007 veniva rilasciata dal Comune, l'Autorizzazione n.2/2007 a variante dell'Autorizzazione n.1/2007 per modesta modifica del gradone di sommità.

Infine in data 01/10/2010 è stata presentata all'Amministrazione Comunale la richiesta di rinnovo dell'Autorizzazione n.2/2007.

Si fa presente che durante l'attività della cava, con il materiale estratto, sono state realizzate numerose opere a livello locale, sia pubbliche che private.

Il conteggio dei mc scavati è stato effettuato dai Geom. P. Falaschi e M. Bartoli, attraverso la sovrapposizione delle sezioni presentate nel novembre 2004 con quelle dello stato attuale; da tale operazione risultano scavati circa 31.893,46 mc (vedi tav.7).

3. INQUADRAMENTO GENERALE

L'intervento previsto è ubicato nel Comune di Montopoli Val d'Arno, in Provincia di Pisa, in località Costia della Chiecina ed è cartografato nella sezione 274090 della CTR scala 1:10000. L'area in oggetto è posizionata circa 500 metri a Est degli abitati di Vallecchio e Muscianello.

La zona d'intervento risulta compresa fra la S.P. Palaiese (N.36) a Nord-Est, il Rio Vallecchio (tributario in sinistra del Torrente Chiecina) a Nord-Ovest e le propaggini dell'omonimo sistema collinare a Sud. Quest'ultimo fa parte del complesso dei depositi marini del Pliocene Inferiore-Medio costituiti da sabbie, argille sabbiose e sabbie argillose; nello specifico, nella zona d'intervento prevalgono le sabbie di varia granulometria, da fine a media.

Dal punto di vista viabilistico è possibile accedere all'area, provenendo dalla S.G.C. Fi-Pi-Li, attraverso il seguente percorso (fig. 2):

-rotonda appena fuori l'abitato di Capanne che immette nella S.S. Tosco-Romagnola (N.67), direzione Capanne oppure Pontedera, e successivamente, deviazione per Marti e ingresso nella S.P. Palaiese (N.36); le dimensioni stradali sono adeguate al traffico degli automezzi pesanti di trasporto dei materiali.

L'uscita dall'area di interesse è agevole e prevede l'immissione direttamente nella S.P. Palaiese (N.36).

L'area su cui è previsto l'intervento di ripristino, risulta tuttora inserita nel Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.) con il codice 722 II 5 (fig. 3); inoltre l'area in esame è soggetta a vincolo idrogeologico.

Come detto in premessa, la zona in questione è stata oggetto in passato, in periodi diversi, di attività di coltivazione; il settore Nord fino al 1990, mentre il settore Sud fino a tutto il 2008.

Le modalità operative sono state diverse nei due casi per cui nel primo settore (quello Nord) la superficie residuale è costituita da un'ampia spianata (il cui andamento è abbastanza irregolare) e con una pendenza prevalente in direzione Sud-Est – Nord-Ovest, con un dislivello massimo di circa 4 metri.

Nel secondo settore invece le forme residuali sono costituite da quattro gradoni che si sviluppano anch'essi in senso Sud-Est – Nord-Ovest e con quote decrescenti da Sud verso Nord rispettivamente a 45-50 metri e 35 metri s.l.m..

L'area interessata dal progetto di rimodellamento non è delimitata da recinzione o simili.

La fascia compresa fra la spianata e la S.P. Palaiese (N.36), di larghezza circa 50 metri e lunghezza circa 220 metri, è occupata da specie vegetali arboree aventi la funzione di filtro visivo.

Il drenaggio delle acque superficiali dell'intero comparto è attualmente assicurato da un sistema di fosse che ne delimitano i lati Nord-Ovest, Sud-Est e Nord-Est.

Gli aspetti morfologici sopra descritti sono stati definiti per mezzo di apposito rilievo altimetrico di dettaglio.

4. ASPETTI PAESAGGISTICI

Il P.I.T. (Piano di Indirizzo Territoriale), con valore di Piano Paesistico in attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, individua l'area nell'ambito n.5 e più precisamente nella Val di Nievole e Val d'Arno Inferiore, comprendente paesaggi fortemente eterogenei, da quelli a carattere marcatamente montano a quelli delle Colline del Montalbano, della Valdelsa, della Valdegola, delle Cerbaie, della piana pesciatina e del fondovalle dell'Arno.

Dalla scheda si evince per quanto di interesse che (fig. 4):

-L'ambito si sviluppa a Sud della vasta pianura alluvionale del Fiume Arno. Le colline plioceniche caratterizzate dalla presenza di depositi sabbiosi e subordinatamente argillosi, si contraddistinguono per caratteristici mosaici di ambienti agricoli e forestali.

-I boschi sono costituiti per lo più dalle associazioni vegetali delle quercete miste di cerro e leccio e altre latifoglie alternate a tratti di pineta. Nei fondovalle collinari sono presenti diffuse coltivazioni arboree di pioppo.

-I corsi d'acqua, escluso il Torrente Chiecina, hanno carattere torrentizio e il loro alveo è caratterizzato da trasporto di sedimenti di natura prevalentemente sabbiosa.

Gli obiettivi di qualità in relazione al sito sono:

-miglioramento della gestione dei boschi e mantenimento dei livelli di naturalità complessiva;

-mantenimento della biodiversità al fine della realizzazione di un efficiente rete ecologica;

-mantenimento degli elementi naturali strutturanti il paesaggio quali la vegetazione, i rii, le frange boscate che si alternano ai seminativi, favorendone la ricostituzione, il ripristino e la valorizzazione;

-tutela dell'integrità del paesaggio collinare.

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa, inserisce la zona in esame all'interno del Sistema Territoriale della Pianura dell'Arno, con indice di boscosità minore del 20%.

Per il PTC, i Sistemi Territoriali sono i riferimenti primari della programmazione e della pianificazione del territorio.

I rilievi collinari, caratterizzati dalla morfologia sommitale dolce e dai versanti acclivi, sono tagliati da un fitto reticolo idrografico di cui i torrenti principali sono il torrente Chiecina, nascente nelle foreste fra Toiano e Collegalli e gettantesi in Arno a Nord-Est di Capanne e il torrente Vàghera che, dopo un percorso alquanto tortuoso, affluisce in Arno a Nord-Ovest di Capanne.

Le aziende del settore agricolo sono poche, poiché la maggior parte dei terreni sono condotti prevalentemente a servizio dei consumi familiari. Alcune aziende svolgono attività agrituristiche e il loro numero è in aumento. Si registra anche un impulso delle attività turistico-ricettive legate alla presenza di un crescente numero di turisti italiani e stranieri.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione paesaggistica.

5. INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Di seguito si riportano le classificazioni cui è soggetta l'area in esame nei vari atti di pianificazione territoriale vigenti.

Dal punto di vista urbanistico la Variante Generale al P.S. del Comune di Montopoli Val d'Arno, ai sensi della L.R.T. 1/05 e del D.P.G.R.T. 26/R/07, approvata in data 5 marzo 2009, e in particolare dall'esame delle norme tecniche di attuazione, la zona d'intervento risulta compresa tra "le cave e le aree di degrado geofisico" (fig. 5), disciplinate dall'art. 32: "gli interventi

ammessi sono volti al ripristino degli assetti preesistenti quando possibile ed alla rinaturalizzazione, alla valorizzazione per attività ricreative e sportive, alla formazione di attrezzature pubbliche e d'uso pubblico”.....

La carta dei vincoli realizzata nell'ambito del Quadro Conoscitivo del P.S. (fig. 6) evidenzia, così come la cartografia del Vincolo Idrogeologico della Regione Toscana (fig. 7), come l'area di interesse sia completamente interna alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico e parzialmente interna nelle fasce di pertinenza fluviale.

Sotto il profilo geologico l'area oggetto del presente studio risulta impostata sulla Formazione di Villamagna – Sabbie di San Giusto (Pliocene medio) identificate nella tavola geologica 1.2, redatta a supporto della Variante Generale al P.S. del Comune di Montopoli in Val d'Arno, dalla sigla VLMs (fig. 8). Questa litofacies si alterna, nella porzione centro meridionale del territorio comunale, a quella delle sabbie di San Giusto costituendo la formazione di Villamagna; è caratterizzata da livelli di argille sabbiose o sabbie argillose nocciola o grigie e con limi talora con livelli torbosi; i macrofossili che si rinvergono localmente con frequenza, insieme alle caratteristiche sedimentarie, indicano un ambiente deposizionale marino di tipo neritico.

La pendenza del versante gradonato confinante con la spianata su cui è previsto il ripristino, va dal 10 al 35%.

Nella carta idrogeologica è possibile notare come l'area d'intervento risulti compresa negli acquiferi collinari; inoltre sempre dall'esame della stessa possiamo osservare come la parte pianeggiante del sito in questione sia lambito dalla curva isopieza, relativa all'acquifero freatico, la cui quota è 28 metri s.l.m.m. (misure effettuate nel periodo febbraio – marzo 2008).

Dal punto di vista litologico-tecnico il comprensorio in oggetto rientra nelle unità litotecniche delle aree di collina, contraddistinte dalla sigla 1.3, che si riferisce a successioni di litotipi prevalentemente sabbiosi VLMs.

La carta delle aree a pericolosità geomorfologica (fig. 9), redatta nell'ambito della Variante Generale al P.S. del Comune di Montopoli in Val d'Arno, ai sensi del D.P.G.R. 26/R del 27/4/2007, assegna all'area d'intervento la classe di pericolosità G4 corrispondente ad aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza).

La pericolosità geomorfologica secondo il Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, è media, poiché rientra nella classe PF2 (stralcio n.79 - Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante - Livello di sintesi in scala 1:25.000), comprendente le aree apparentemente stabili, interessate da litologie con caratteri intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità dei versanti.

In termini di pericolosità idraulica, in conformità al D.P.G.R. 26/R del 27/4/2007 (fig. 10), la zona d'intervento ricade in parte nella classe I.1, a pericolosità idraulica bassa, comprendente le aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

-non vi sono notizie storiche di inondazioni,

-sono in situazione 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.

in parte nella classe I.2 a pericolosità idraulica media, riferita alle aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni e

in parte nella classe I.3 a pericolosità idraulica elevata, riferita alle aree interessate da allagamenti per eventi compresi fra $30 < Tr \leq 200$ anni.

La stessa area, ai sensi del PAI risultava interna alla classe di pericolosità idraulica P11, che contraddistingueva le aree a pericolosità idraulica moderata (comprendeva le aree inondabili da evento con tempo di ritorno $200 < TR \leq 500$ anni, a livello di dettaglio, e aree derivanti dall'involuppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici, a livello di sintesi).

La carta delle aree allagabili redatta nell'ambito della Variante Generale al P.S. del Comune di Montopoli Val d'Arno (fig. 11), mostra come la futura area d'intervento sia circoscritta dalle aree di fondovalle morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2.0 metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza sopra il ciglio di sponda.

La carta delle aree con problematiche idrogeologiche (fig. 12), sintetizza la zonizzazione di pericolosità per quanto riguarda la vulnerabilità idrogeologica degli acquiferi, in funzione del grado di protezione da eventuali elementi inquinanti, nella quale sono distinte le varie porzioni del

territorio comunale, secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 26/R/07 ed in riferimento a quanto contenuto nel P.T.C. provinciale, riconducendole a quattro aree a vulnerabilità della risorsa idrica: V1 (bassa), V2 (media), V3 (elevata) e V4 (molto elevata); l'area di interesse ricade nella classe di vulnerabilità V4, corrispondente alle:

-aree della pianura in cui la risorsa è esposta come quelle caratterizzate da depositi di conchi di detrito, da depositi alluvionali, da laghetti e corsi d'acqua (queste zone sono limitate e prevalenti nella porzione centrale della pianura);

-aree della collina in cui la risorsa è esposta come quelle caratterizzate da depositi di conchi detritici, da depositi colluvio-alluvionali e da aree di cava (queste zone sono limitate e prevalenti nelle porzioni più settentrionali delle colline di Montopoli). In queste aree sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda tra 1 ed i 7 giorni.

L'ultima tavola analizzata nell'ambito della Variante Generale al P.S. del Comune di Montopoli Val d'Arno è quella delle zone a maggior pericolosità sismica locale (fig. 13) che individua qualitativamente gli elementi in grado di generare i fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica; questa pone la maggior parte della zona in studio all'interno della classe S2 a pericolosità sismica locale media, contraddistinta dalle aree in cui è possibile l'amplificazione dovuta ad effetti topografici; in particolare l'area in oggetto rientra nella zona collinare priva di fenomenologie attive e quiescenti e in piccola parte all'interno della classe S3 a pericolosità sismica locale elevata.

L'area come detto in precedenza rientra nel Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE), e più precisamente nella zona individuata dal Codice 722I15; inoltre dall'esame della carta dei vincoli si evince come l'area in esame sia interna alle zone soggette a vincolo idrogeologico, disciplinate dal D.P.G.R. n.32/R del 16/03/2010, *modifiche al regolamento emanato con D.P.G.R. n.48/R del 08/08/2003*.

Secondo il recente R.U.C. 2013, approvato con Del. C.C. n.7 del 15/02/2013, esecutivo a partire dal 17/04/2013, gli interventi sull'area in esame sono disciplinati dagli artt. 32 e 34 delle NTA (fig. 14), che recitano:

Art.32 – Aree soggette a piani attuativi approvati o in corso di esecuzione

Le aree e i complessi immobiliari individuati in cartografia con un apposito simbolo sono regolati da uno strumento attuativo precedentemente approvato. Restano vincolate ai parametri urbanistici, alle opere di urbanizzazione, alle prescrizioni contenute nello strumento attuativo stesso e nella convenzione approvata, salvo le parti eventualmente modificate dal regolamento urbanistico per le quali si dovranno rispettare le indicazioni di quest'ultimo.....

Art.34 – Cave, discariche e aree di degrado

Definizione. Sono le parti di territorio, individuate in cartografia, già sottoposte ad attività estrattiva o utilizzate come discariche o come depositi di inerti e alle lavorazioni connesse che presentano elementi di instabilità e di degrado idrogeologico e morfologico, paesaggistico e urbanistico.

Aree estrattive. In tali aree si interviene tramite Piani di Recupero di iniziativa pubblica o privata, con l'obiettivo del superamento del degrado, della loro valorizzazione, del ripristino degli assetti preesistenti e della formazione di attrezzature sportive e per lo svago, pubbliche e di uso pubblico, con il recupero delle strutture e volumetrie preesistenti. E' escluso qualsiasi intervento che comporti una modifica morfologica e geologica del fronte di cava se non per documentati motivi di sicurezza.....

L'attuazione degli interventi è subordinato alla stipula di una convenzione con il Comune con la quale si registrano gli interventi per le opere ambientali, per le nuove attività produttive, ricreative, sportive e l'eventuale uso pubblico.

La carta della pericolosità geologica (fig. 15) redatta nell'ambito del R.U. 2013, ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/2011, mostra come l'area di interesse sia inserita nella classe G.4 a pericolosità geologica molto elevata, comprendente le aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, nonché le aree interessate da soliflussi.

La carta della pericolosità idraulica (fig. 16) redatta nell'ambito del R.U. 2013, ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/2011, evidenzia come l'area in studio sia inserita prevalentemente nella

classe I.1 a pericolosità idraulica bassa, riferita alle 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 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza al ciglio di sponda, e parzialmente nella classe I.2 a pericolosità idraulica media e nella classe I.3 a pericolosità idraulica elevata.

La carta della pericolosità sismica locale (fig. 17) redatta nell'ambito del R.U. 2013, ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/2011, mostra come l'area di interesse sia inserita nella classe S.3 a pericolosità sismica locale elevata, corrispondente a 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 deformazioni in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

La carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999), evidenzia come la zona in esame sia esterna alle aree interessate in passato da inondazioni.

Sempre in riferimento alla cartografia allegata al D.P.C.M. 226 del 5.11.99, l'intervento risulta esterno alle zone A e B, di cui alle norme 2 e 3, individuate per la realizzazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza del F. Arno e al di fuori delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e dei suoi affluenti.

Completando l'esame degli strumenti di pianificazione territoriale, ci soffermiamo sul Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Appennino Settentrionale, nuovo strumento di pianificazione territoriale che recepisce la direttiva europea 2007/60/CE e sostituisce la parte di pericolosità idraulica del PAI; la mappa di pericolosità da alluvioni fluviali redatta all'interno del PGRA assegna all'area in oggetto la classe di pericolosità P1 a pericolosità da alluvioni fluviali bassa (fig. 18), mentre nella mappa di rischio da alluvioni viene attribuito alla zona di interesse la classe di rischio R1 a rischio idraulico da alluvioni basso (fig. 19).

6. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

L'ipotesi di lavoro prevede un intervento finalizzato al ripristino della situazione morfologica iniziale, ante lavori di cava. Il recupero finale prevede la riqualificazione naturalistica dell'area interessata.

Il recupero morfologico dell'area in oggetto sarà realizzato per mezzo delle seguenti fasi:

- predisposizione dell'area d'intervento attraverso un livellamento della zona Nord pianeggiante, con idonei mezzi meccanici, al fine di uniformare e regolarizzare la superficie su cui poggeranno i materiali terrigeni conferendo alla spianata una pendenza adeguata per il corretto drenaggio delle acque superficiali;

- esecuzione di canalette anti-erosione, compreso il ripristino di quelle già esistenti, al fine di impedire fenomeni di erosione e ruscellamento superficiale;

- colmataura della suddetta area tramite la deposizione di strati successivi di spessori non superiori al metro, realizzata attraverso lotti/settori successivi opportunamente ripartiti in termini di superfici e di volumi;

- ripristino ambientale.

Il progetto in esame vuole offrire la possibilità alle ditte operanti in loco e non solo, di poter depositare materiali terrigeni idonei (supportati da analisi chimiche che ne attestino la conformità) al fine di restituire un'area degradata, alle preesistenti condizioni morfologiche, con la possibilità di

creare i presupposti per la realizzazione di aree a destinazione agricola (a seguito di autorizzazione da parte dell'Amministrazione Comunale), oppure, come previsto dal R.U.C., per la realizzazione di attrezzature sportive e per lo svago, pubbliche e di uso pubblico.

I principi ispiratori del progetto sono stati:

- adattamento alla situazione geometrica/geomorfológica esistente;
- scelta di una configurazione complessiva a chiusura, quanto più possibile simile all'assetto morfologico originario.

7. FASI OPERATIVE PER LA COLMATURA DELL'AREA

Una volta realizzato il livellamento della zona Nord pianeggiante, si procederà alle operazioni di rimodellamento morfologico che consisteranno nel conferimento dei materiali terrigeni, da effettuarsi in strati successivi di spessori non superiori al metro, attraverso la realizzazione di settori successivi opportunamente ripartiti in termini di superfici e di volumi.

Ai sensi del DPR 120/2017, poiché deve essere prevista la tracciabilità del materiale deposto, nella planimetria di progetto è stata effettuata una suddivisione del riempimento in settori, al fine di agevolare la mappatura dei conferimenti effettuati nell'area oggetto di ripristino. In fase esecutiva, sarà predisposta una planimetria, in cui le diverse colorazioni indicheranno posizione, volume e provenienza dei vari terreni collocati. Inoltre la D.L. dovrà redigere opportune schede identificative delle ditte/lavoratori autonomi che conferiranno il materiale nell'area in oggetto allegandovi le analisi chimiche del trasportatore.

Il materiale in arrivo, come detto, sarà collocato per strati successivi suborizzontali, al fine di formare piani rilevati ciascuno di altezza non superiore al metro; ogni strato sarà a sua volta costituito da strati di spessore minore, compresi fra 30 e 50 cm opportunamente compattati e rullati, con mezzi meccanici idonei, conferendogli una scarpata di raccordo la cui inclinazione non dovrà mai essere superiore a 10°.

In contemporanea con le operazioni di ripristino, dovranno essere predisposte vasche di decantazione/sedimentazione, che dovranno ricevere le acque di dilavamento raccolte dal fosso di guardia, realizzato per tale scopo, che avranno la funzione di trattenerne la frazione solida prima dell'immissione dell'acqua nel reticolo idrografico locale, fino al bacino di mitigazione e successivamente nel Rio Vallecchio.

Una porzione del piazzale, posta nell'estremità settentrionale, sarà riservata al deposito temporaneo dei materiali terrigeni, successivamente collocati in opera per il rimodellamento.

Durante le fasi di colmatatura, su ciascun strato, saranno predisposti adeguati drenaggi, al fine di proteggere dall'erosione superficiale i materiali deposti su ogni settore ed effettuare lo smaltimento delle acque superficiali che insisteranno sul riempimento stesso.

La superficie impegnata dal riempimento sarà all'incirca 21.300 mq, ed il volume terrigeno che sarà deposto sarà circa 102.300 mc. Tale valore è stato ottenuto attraverso la sommatoria dei volumi calcolati per ciascuna superficie racchiusa all'interno delle varie quote altimetriche, moltiplicata per l'altezza di ciascuno strato che è pari a 1 metro (si veda tabella calcolo volumi); poiché la deposizione di materiale terrigeno è fortemente dipendente dall'attività di movimentazione terra, non è possibile quantificare allo stato attuale, anche con una certa approssimazione, a causa dell'attuale congiuntura economica e della pandemia da covid 19, quale sarà l'arco temporale in cui tale volume potrà essere collocato in sito.

Tuttavia si può ipotizzare un periodo di almeno 5/6 anni per le operazioni necessarie al ripristino e recupero ambientale.

L'estensione e la forma del riempimento è stata pensata in relazione allo spazio disponibile, al fine di conseguire un assetto morfologico finale che si raccordi al meglio con il contesto paesaggistico circostante.

Sostanzialmente si ricostituirà una morfologia assai prossima a quella naturale preesistente all'attività estrattiva, praticata negli ultimi anni, e che ha portato all'asportazione totale del piede del rilievo collinare, il quale è stato arretrato per non meno di 80.0 metri.

8. TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA DEPOSITARE IN SITO

Per la realizzazione del progetto di rimodellamento morfologico saranno impiegate terre e rocce da scavo così come definite dalle normative attualmente vigenti e cioè D.Lgs 152/2006 e s.m.i., fino al più recente D.P.R. n.120 del 13/06/2017 *Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo*, attestanti in ogni caso la conformità delle caratteristiche chimico-fisiche e ambientali delle medesime, nel rispetto delle previsioni di destinazione d'uso finale dell'area, così come previsto dall'art.34 delle NTA del R.U.C. 2013.

Alla luce di quanto riportato nell'articolo 34 delle NTA, che prevede il ripristino degli assetti preesistenti e la formazione di attrezzature sportive e per lo svago, pubbliche e di uso pubblico, le terre e rocce da scavo che saranno impiegate per il riempimento, dovranno avere concentrazioni di sostanze inquinanti inferiori ai valori limite per uso verde pubblico privato e residenziale, così come definiti nella colonna A della tabella n.1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del D.lgs. n.152/2006 e s.m.i..

Inoltre dovranno essere fornite preventivamente le caratteristiche geotecniche dei materiali da deporre nel sito al fine di garantire la stabilità delle aree in cui il ripristino è stato completato.

9. VALUTAZIONE RETE DRENANTE

Contestualmente alla predisposizione dell'area di ripristino, verrà realizzata lungo il perimetro della stessa, una rete di raccolta delle acque superficiali, utilizzando le fosse esistenti e le nuove previste, lasciando una striscia minima di larghezza cinque metri per consentire il passaggio dei mezzi meccanici nelle operazioni di manutenzione; inoltre saranno eseguite una serie di canalette anti-erosione, compreso il ripristino di quelle già esistenti, al fine di impedire fenomeni di erosione e ruscellamento superficiale. Tutte le acque che insisteranno sull'area ripristinata, verranno raccolte attraverso fossi perimetrali e andranno a convergere in un bacino di raccolta delle acque meteoriche, posto al margine settentrionale dell'area in oggetto, che sarà realizzato nelle fasi di avvio dello stoccaggio in modo da terminarlo ancor prima della fine del riempimento; tale bacino potrà avere anche la funzione di opera idraulica mitigatoria in caso di eventi meteorici particolarmente intensi.

Il bacino è stato dimensionato per raccogliere tutta l'acqua scolante all'interno dell'area di interesse; l'eventuale esubero di acqua, qualora ve ne sia, verrà lentamente rilasciato attraverso idonea tubazione, che funzionerà da troppo pieno, in un fosso che la convoglierà nel vicino Rio Vallecchio.

Pertanto nel seguito verranno effettuate le valutazioni idrauliche relative al bacino di interesse, quello che attiene l'area oggetto di ripristino morfologico, e al bacino del Rio Vallecchio, al fine di verificarne l'idoneità nel ricevere l'eventuale contributo proveniente dal suddetto bacino di raccolta.

Il bacino idrografico che scola sull'area oggetto di riempimento ha un'estensione complessiva di circa 7,5 ha; il tratto di fosso che lo sottende ha una lunghezza di circa 400 metri.

Si è proceduto ad una verifica tendente ad accertare se le dimensioni del fosso sono adeguate allo smaltimento delle acque provenienti dal bacino su indicato nelle condizioni più critiche, una volta che il ripristino sia stato completato.

I parametri di partenza considerati sono i seguenti:

-superficie del bacino di raccolta delle acque meteoriche:	S circa=7,5ha=0.075kmq
-dislivello medio del bacino:	h = (105-29)/2 = 38m
-lunghezza del fosso ricettore:	L circa = 400m = 0.4km

Per i calcoli che seguono si è fatto riferimento ai dati pluviometrici registrati nella stazione pluviometrica di misura più significativa e prossima alla zona considerata, quale la stazione di San Miniato.

Il calcolo della portata di massima piena è stato eseguito con il metodo Giandotti secondo il quale, la durata della pioggia più critica ai fini della portata di massima piena è pari al tempo di corrivazione "Tc" dato dalla seguente espressione:

$$T_c = (4 \cdot \sqrt{S} + 1.5 \cdot L) / (0.8 \cdot \sqrt{h})$$

dove:

S = superficie del bacino (Kmq);

L = lunghezza dell'asta principale (Km);

P = altezza media del bacino, riferita alla stazione in esame (m s.l.m.).

Inserendo i dati su esposti si ottiene:

$$T_c = (4 \cdot \sqrt{0.075} + 1.5 \cdot 0.4) / (0.8 \cdot \sqrt{38}) = 0.345 \text{ ore} = 20,7 \text{ min}$$

Si è proceduto quindi al calcolo dell'altezza di pioggia, necessaria per la determinazione indiretta delle portate di piena. La relazione tra altezza di pioggia (h) e durata della pioggia (t) è espressa dall'equazione:

$$h = a \cdot t^n \cdot t_r^m$$

Dove a, n ed m sono coefficienti caratteristici della stazione pluviometrica considerata, calcolati statisticamente per eventi con tempi di ritorno fissati. Per la stazione di San Miniato, i coefficienti a, n ed m hanno i seguenti valori:

a = 31.791;

n = 0.608;

m = 0.141.

Per ragioni di cautela il tempo di ritorno è stato considerato duecentennale ($T_r = 200$ anni). Il valore dell'altezza di pioggia critica è il seguente:

$$h_p = 31.791 \cdot 0.345^{0.608} \cdot 200^{0.141} = 34.9 \text{ mm.}$$

Ad ulteriore cautela, tale valore è stato maggiorato (a favore di sicurezza) portando il livello di altezza di pioggia di progetto a 38.0 mm. La portata di massima piena (mc/sec) è data dalla seguente relazione che tiene conto del coefficiente di deflusso.

$$Q_{\max} = (\Psi \cdot S \cdot h_p) / (3.6 \cdot T_c)$$

dove:

S = superficie del bacino imbrifero (Kmq);

T_c = tempo di corrivazione (ore);

h_p = altezza di pioggia della durata pari al *T_c* (mm);

Ψ = coefficiente di deflusso, assunto costante durante la pioggia.

Il coefficiente di deflusso è influenzato dal tipo di terreno, dal suo utilizzo e dalla pendenza media del bacino. Per il calcolo di questo parametro idrologico è stato utilizzato il metodo semplificato di Kennessey, applicabile soprattutto a piccoli bacini.

Questo metodo passa attraverso la stima di tre indici parziali, legati rispettivamente all'acclività media del bacino (Ca), alla sua copertura vegetale (Cv) e alla permeabilità dei sedimenti affioranti (Cp), che sono, insieme a quelli climatici, i principali fattori influenzanti il volume del deflusso superficiale. I valori degli indici parziali indicati sono riportati nella seguente tabella:

Coefficiente	Valore	la < 25	25 ≤ la ≤ 40	la > 40
Ca-acclività	> 35%	0.22	0.26	0.30
	10 - 35	0.12	0.16	0.20
	3.5 - 10	0.01	0.03	0.05
	< 3.5	0.00	0.01	0.03
Cp-permeabilità	Molto bassa	0.21	0.26	0.30
	Bassa	0.17	0.21	0.25
	Mediocre	0.12	0.16	0.20
	Buona	0.06	0.08	0.10
	Elevata	0.03	0.04	0.05
Cv-vegetazione	Roccia	0.26	0.28	0.30
	Pascolo	0.17	0.21	0.25
	Coltivo	0.07	0.11	0.15
	Bosco	0.03	0.04	0.05

Agendo a favore della sicurezza è stato considerato l'indice di aridità maggiore che porta alla determinazione di un coefficiente di deflusso più alto. In base a quanto indicato si sono considerate le seguenti condizioni:

- acclività media del bacino (Ca) 10 - 35%;
- permeabilità dei sedimenti affioranti (Cp): Bassa;
- copertura vegetale (Cv): Coltivo.

Il coefficiente di deflusso con tali condizioni risulta pari a 0.60. In ogni caso, apportando ulteriori cautele, si è ritenuto adeguato indicare un coefficiente di deflusso di 0.7.

In questo modo si è ottenuta una portata di massima piena duecentennale di:

$$Q_{\max(200)} = 1.61 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Di seguito verrà valutata la compatibilità fra il fosso ricettore e la portata da smaltire Q_{\max} .

Le dimensioni del fosso a sezione trapezia utilizzate per le valutazioni idrauliche sono:

-base maggiore: $B=2.0 \text{ m}$

-base minore: $b=1.0 \text{ m}$ e

-altezza: $h=1.0 \text{ m}$.

Per il calcolo della portata ammissibile è stata utilizzata la formula di Manning che fornisce il valore della velocità in funzione del coefficiente di scabrezza, del raggio idraulico e della pendenza:

$$V = (R_H^{2/3} \cdot i^{1/2})/n$$

$$\text{con } R_H = A_B/P_B$$

dove:

n = coefficiente di scabrezza;

R_H = raggio idraulico (m);

i = pendenza (m/ml) media del canale a monte della sezione in oggetto ($\cong 1 \%$);

$V = \text{velocità (m/s)}$;
 $A_B = \text{area bagnata (mq)}$;
 $P_B = \text{perimetro bagnato (m)}$.

Il coefficiente di scabrezza varia in funzione di diversi fattori; esso infatti dipende dalla forma della sezione, dalla profondità, dalle ondulazioni e dalle dimensioni del fosso. Il valore del coefficiente di scabrezza ritenuto più idoneo è:

$$1/n = 34.$$

La pendenza è stata valutata sulla base del rilievo effettuato e prudenzialmente nel tratto di interesse è stata stimata circa dell'1%.

Il raggio idraulico per la sezione in esame, calcolato considerando il massimo invaso possibile, è risultato essere pari a $R_H = 0.46$ m.

In base alla precedente relazione si avrà una velocità di 2.0 m/s. La massima portata che potrà attraversare la sezione in oggetto sarà:

$$Q_{\text{amm}} = V \cdot A = 3.0 \text{ mc/s.}$$

Alla luce del valore di portata ammissibile sopra stimata, il franco di sicurezza si aggira intorno al 46% circa.

Le fosse esistenti hanno solo in alcuni tratti le dimensioni sopra calcolate, per cui dovranno essere condotte operazioni di ricalibratura/risgomatura delle sezioni.

Sulla base dei valori di altezza di pioggia critica, precedentemente calcolati per l'area di interesse per un periodo di ritorno duecentennale, si è proceduto alla valutazione del dimensionamento del bacino di raccolta delle acque scolanti sull'area di interesse attraverso la relazione:

$$Q_{\text{max}} = (\Psi \cdot S \cdot hp)$$

dove:

$S = \text{superficie del bacino imbrifero (75.000 mq)}$;
 $hp = \text{altezza di pioggia della durata pari al } T_c \text{ (34.9 mm)}$;
 $\Psi = \text{coefficiente di deflusso, assunto costante durante la pioggia (1 nessuna quota di infiltrazione)}$.

Con i dati cautelativi considerati il volume che si ottiene è pari a circa 2.600 mc. Pertanto si ritiene che la dimensione del bacino di accumulo sia in grado di contenere tutte le acque scolanti sull'area di interesse, e che possa assolvere anche alla mitigazione idraulica in caso di eventi piovosi particolarmente intensi. Successivamente l'acqua raccolta verrà lentamente rilasciata attraverso una tubazione, che funzionerà da troppo pieno, in un fosso che la convoglierà nel vicino Rio Vallecchio.

Al fine di verificare l'idoneità del Rio Vallecchio a ricevere l'eventuale contributo d'acqua proveniente dal bacino di raccolta, si è proceduto, analogamente a quanto fatto sopra, alle relative valutazioni idrauliche.

Il bacino idrografico del Rio Vallecchio, ricavato dalla CTR scala 1:10000, ha un estensione complessiva di circa 84 ha e la lunghezza dell'asta idraulica è di circa 1.500 metri.

I parametri considerati sono i seguenti:

-superficie del bacino idrografico:
 -dislivello medio del bacino:

$S \text{ circa} = 84\text{ha} = 0.84\text{kmq}$
 $h = (165,5 - 28) / 2 = \text{circa } 69\text{m}$

-lunghezza del corso d'acqua:

L circa = 1.500m = 1.5km

Per i calcoli che seguono si è fatto riferimento ai dati pluviometrici registrati nella stazione pluviometrica di misura più significativa e prossima alla zona considerata, quale la stazione di San Miniato.

Il calcolo della portata di massima piena è stato eseguito con il metodo Giandotti secondo il quale, la durata della pioggia più critica ai fini della portata di massima piena è pari al tempo di corrivazione "T_c" dato dalla seguente espressione:

$$T_c = (4 \cdot \sqrt{S} + 1.5 \cdot L) / (0.8 \cdot \sqrt{h})$$

dove:

S = superficie del bacino (Km²);

L = lunghezza dell'asta principale (Km);

P = altezza media del bacino, riferita alla stazione in esame (m s.l.m.).

Inserendo i dati su esposti si ottiene:

$$T_c = (4 \cdot \sqrt{0.84} + 1.5 \cdot 1.5) / (0.8 \cdot \sqrt{69}) = 0.89 \text{ ore} = 53,52 \text{ min}$$

Si è proceduto quindi al calcolo dell'altezza di pioggia, necessaria per la determinazione indiretta delle portate di piena. La relazione tra altezza di pioggia (h) e durata della pioggia (t) è espressa dall'equazione:

$$h = a \cdot t^n \cdot t_r^m$$

Dove a, n ed m sono coefficienti caratteristici della stazione pluviometrica considerata, calcolati statisticamente per eventi con tempi di ritorno fissati.

Per la stazione di San Miniato, i coefficienti a, n ed m hanno i seguenti valori:

a = 31.791;

n = 0.608;

m = 0.141.

Il tempo di ritorno è stato considerato duecentennale (T_r = 200 anni). Il valore dell'altezza di pioggia critica è il seguente:

$$h_p = 31.791 \cdot 0.89^{0.608} \cdot 200^{0.141} = 62.38 \text{ mm.}$$

Per cautela tale valore è stato maggiorato (a favore di sicurezza) portando il livello di altezza di pioggia di progetto a 65.0 mm.

La portata di massima piena (mc/sec) è data dalla seguente relazione che tiene conto del coefficiente di deflusso.

$$Q_{max} = (\Psi \cdot S \cdot h_p) / (3.6 \cdot T_c)$$

dove:

S = superficie del bacino imbrifero (Km²);

T_c = tempo di corrivazione (ore);

h_p = altezza di pioggia della durata pari al T_c (mm);

Ψ = coefficiente di deflusso, assunto costante durante la pioggia.

Il coefficiente di deflusso è influenzato dal tipo di terreno, dal suo utilizzo e dalla pendenza media del bacino. Per il calcolo di questo parametro idrologico è stato utilizzato il metodo semplificato di Kennessey, applicabile soprattutto a piccoli bacini.

Questo metodo passa attraverso la stima di tre indici parziali, legati rispettivamente all'acclività media del bacino (Ca), alla sua copertura vegetale (Cv) e alla permeabilità dei sedimenti affioranti (Cp), che sono, insieme a quelli climatici, i principali fattori influenzanti il volume del deflusso superficiale.

I valori degli indici parziali indicati sono riportati nella seguente tabella:

Coefficiente	Valore	la < 25	25 ≤ la ≤ 40	la > 40
Ca-acclività	> 35%	0.22	0.26	0.30
	10 - 35	0.12	0.16	0.20
	3.5 - 10	0.01	0.03	0.05
	< 3.5	0.00	0.01	0.03
Cp-permeabilità	Molto bassa	0.21	0.26	0.30
	Bassa	0.17	0.21	0.25
	Mediocre	0.12	0.16	0.20
	Buona	0.06	0.08	0.10
	Elevata	0.03	0.04	0.05
Cv-vegetazione	Roccia	0.26	0.28	0.30
	Pascolo	0.17	0.21	0.25
	Coltivo	0.07	0.11	0.15
	Bosco	0.03	0.04	0.05

Agendo a favore della sicurezza è stato considerato l'indice di aridità maggiore che porta alla determinazione di un coefficiente di deflusso più alto. In base a quanto indicato si sono considerate le seguenti condizioni:

- acclività media del bacino (Ca) > 35%;
- permeabilità dei sedimenti affioranti (Cp): Bassa;
- copertura vegetale (Cv): Coltivo.

Il coefficiente di deflusso con tali condizioni risulta pari a 0.7. In questo modo si è ottenuta una portata di massima piena duecentennale di:

$$Q_{\max(200)} = 11.92 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Di seguito verrà valutata la compatibilità fra l'alveo del Rio Vallecchio e la portata da smaltire Q_{\max} .

Il Rio Vallecchio nel tratto esaminato ha sezione trapezia e le dimensioni utilizzate per le valutazioni idrauliche sono:

- base maggiore: B=4.0 m circa
- base minore: b=1.20m circa e
- altezza: h=1.20m circa.

Per il calcolo della portata ammissibile è stata utilizzata la formula di Manning che fornisce il valore della velocità in funzione del coefficiente di scabrezza, del raggio idraulico e della pendenza:

$$V = (R_H^{2/3} \cdot i^{1/2})/n \quad \text{con } R_H = A_B/P_B$$

dove:

- n* = coefficiente di scabrezza;
- R_H* = raggio idraulico (m);
- i* = pendenza (m/ml) media del canale a monte della sezione in oggetto (≅ 7%);
- V* = velocità (m/s);
- A_B* = area bagnata (mq);
- P_B* = perimetro bagnato (m).

Il coefficiente di scabrezza varia in funzione di diversi fattori; esso infatti dipende dalla forma della sezione, dalla profondità, dalle ondulazioni e dalle dimensioni del fosso. Il valore del coefficiente di scabrezza ritenuto più idoneo è:

$$1/n = 34.$$

La pendenza è stata valutata dalla cartografia CTR scala 1:10000, e operando a favore della sicurezza è stata stimata in circa il 7%.

Il raggio idraulico per la sezione in esame, calcolato considerando il massimo invaso possibile, è risultato essere pari a $R_H = 0.64$ m.

In base alla precedente relazione si avrà una velocità di 6.54 m/s. La massima portata che potrà attraversare la sezione in oggetto sarà:

$$Q_{amm} = V \cdot A = 20.4 \text{ mc/s.}$$

Alla luce del valore di portata ammissibile sopra stimata, il franco si aggira intorno al 41% circa.

Per quanto riguarda il contributo di acqua proveniente dall'area oggetto di ripristino e che confluirà nel Rio Vallecchio, si ritiene di poter dire che risulta compatibile con la portata ammissibile dello stesso Rio, poiché è all'incirca l'8% della medesima e il franco di sicurezza con il suddetto apporto di acqua si attesta comunque intorno al 33%.

10. RECUPERO AMBIENTALE

L'utilizzo di terre e rocce da scavo nelle attività di recupero ambientale di aree degradate è disciplinato dal D.Lgs 152/2006 e dal recente D.P.R. n.120 del 13/06/2017 *Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo*, entrato in vigore il 22/08/2017, che definisce la procedura per la gestione dei materiali da scavo derivanti da attività o opere soggette/non soggette a VIA o AIA.

In particolare l'art. 20 (ambito di applicazione), comma 1 recita:

-Le disposizioni del presente capo si applicano alle terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, come definiti dall'art.2, comma 1, lettera t), se con riferimento ai requisiti ambientali di cui all'art.4, il produttore dimostra, qualora siano destinate a recuperi, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, che non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione CSC, di cui alle colonne A e B, Tab.1, All.5, al Titolo V, della Parte IV del D.Lgs 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione, e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee fatti salvi i valori di fondo naturale.

11. VALUTAZIONI SULLE CRITICITA' AMBIENTALI

Sulla base delle attività previste presso il sito, sono state analizzate le seguenti criticità ambientali:

- emissione di polveri, associate alle operazioni di carico/scarico, movimentazione e trasporto dei materiali;
- emissione di gas inquinanti dovuto al transito veicolare dei mezzi utilizzati per il trasporto dei materiali verso l'area e la loro movimentazione all'interno del sito.

La produzione di polvere durante lo svolgimento delle attività di riempimento, potrà essere presente solo nei periodi particolarmente secchi e ventosi, e irrilevante negli altri periodi dell'anno; dovranno a tal riguardo essere adottate specifiche procedure operative (come interventi di umidificazione del terreno e delle strade di transito, assenza di depositi temporanei di materiali polverulenti, copertura dei mezzi adibiti al trasporto), atte a minimizzare la produzione di polvere, garantendo così il contenimento delle emissioni, in tutte le fasi e per tutta la durata dell'attività.

A tal proposito si prevede la realizzazione di un pozzo per l'attingimento di acqua che sarà utilizzata proprio per mitigare l'impatto della produzione di polvere nei periodi secchi e ventosi.

Ad ulteriore garanzia della mitigazione e del contenimento di emissioni e rumori, provvederà la schermatura naturale offerta dalle piante che si stanno sempre più sviluppando fra la S.P. Palaiese (N.36) ed il sito su cui è previsto l'intervento di ripristino, poiché saranno in grado di fungere da schermo filtrante delle polveri, del rumore e del vento.

Per far fronte a quanto sopra esposto, si prevedono le seguenti misure per evitare, ridurre e compensare gli effetti negativi della proposta progettuale sull'ambiente:

- ottimizzare il transito dei mezzi di trasporto, attraverso la corretta gestione e organizzazione dei conferimenti del materiale all'area;
- tutte le macchine verranno sottoposte a regolari controlli e interventi di manutenzione programmata (operazione importante anche per prevenire l'emissione di inquinanti dai motori dei mezzi);
- le piste e le aree di lavoro, le aree secche e polverose e i materiali che si presenteranno particolarmente polverosi verranno mantenuti a regime umido attraverso la realizzazione di un pozzo per acqua;
- i mezzi adibiti al trasporto di materiale polverosi saranno dotati di teli di copertura.

12. VALUTAZIONI SULLA VIABILITA'

Il trasporto dei materiali terrigeni avverrà a partire dai siti in cui vi sarà la produzione di terre e rocce da scavo idonee al riempimento e si svilupperà lungo le direttrici principali tra cui si può presumere la S.G.C. Fi-Pi-Li, la S.S. Tosco-Romagnola e soprattutto la S.P. Palaiese (N.36) fino a raggiungere la loc. Costia della Chiecina.

Per quanto attiene l'eventuale sollecitazione del manto stradale, nel tratto che va dal sottopasso della S.G.C. Fi-Pi-Li fino all'area di ripristino, a seguito del traffico veicolare dei mezzi di trasporto, si riportano alcune considerazioni in merito.

Il traffico veicolare previsto sarà discontinuo e dipenderà essenzialmente dai quantitativi di materiale che saranno conferiti, pertanto il carico che sarà prodotto dall'attività in oggetto, non apporterà significative variazioni all'attuale flusso veicolare che quotidianamente percorre il tratto in esame.

Infatti la strada che sarà interessata dal transito dei mezzi risulta percorsa giornalmente da numerosi automezzi pesanti, in particolare *tir* trasporto merci, *tir* trasporto materiali inerti da attività

estrattive comunali e dai comuni limitrofi, ed altri mezzi ancora quali furgoni e camioncini di dimensioni e pesi variabili.

13. VERIFICHE DI STABILITA'

In seguito al parere rilasciato dalla Geol. P. Peccianti, sulla Proposta di rimodellamento morfologico della cava in loc. Costia della Chiecina, Prot. n.9741 del 10/06/2019 (Pratica P.U. 003/2019, prot. N. 6137 del 11/04/2019), incaricata dal Comune di Montopoli in Val d'Arno, per l'esame delle pratiche ricadenti in Vincolo Idrogeologico, siamo ad integrare la precedente relazione.

Sono state effettuate le verifiche di stabilità del versante allo stato di progetto, con particolare riguardo alla zona dei gradoni alti, valutando le sezioni ritenute "più sfavorevoli".

Le procedure di analisi di stabilità di un pendio in terra, attraverso la valutazione dell'equilibrio limite, consistono nella stima di un coefficiente di sicurezza alla traslazione e/o alla rotazione, del volume di terra compreso fra la superficie del versante ed una superficie di taglio potenziale imposta. Le verifiche sono state effettuate tramite il programma Slope della Società Geostru, in licenza allo Studio Associato di Geologia Geopiù di Pisa.

La procedura di calcolo prende in considerazione tutte le forze e/o i momenti agenti lungo il piano di taglio, fornendo una valutazione della stabilità globale attraverso le equazioni d'equilibrio fornite dalla statica.

Il coefficiente di sicurezza globale del pendio viene calcolato attraverso il rapporto fra la resistenza di taglio massima disponibile lungo la superficie di rottura e gli sforzi tangenziali mobilitati lungo tale piano.

Lungo le due sezioni prese in considerazione, corrispondenti al versante allo stato di progetto, sono state eseguite le verifiche di stabilità in condizioni statiche e sismiche e con presenza di falda e senza. Per quanto riguarda i parametri geotecnici, dal momento che non è possibile prevedere in questa fase quali tipi di terreni saranno conferiti, si sono ipotizzati sia terreni di natura granulare sia terreni di natura coesiva, ponendoci in condizioni prudenziali, in presenza e assenza di falda; i fattori di sicurezza minimi sono stati raggiunti in condizioni sismiche (a tal proposito si vedano i risultati delle verifiche di stabilità riportati in allegato).

A favore di sicurezza, ai parametri geotecnici sono stati applicati i coefficienti riduttivi di seguito riportati:

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\text{tg } \varphi'k$	$\gamma\varphi$	1.25
Resistenza non drenata	$c'k$	γc_u	1.4
Peso dell'unità di volume	ρ	$\gamma\gamma$	1

Tabella 1: coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Sono state analizzate da 400 a 500 superfici potenziali di rottura suddivise ciascuna in 10 conci.

Le verifiche di stabilità sono state effettuate attraverso i metodi di Fellenius, Bishop e Janbu, in condizioni non drenate e drenate, sia in condizioni sismiche che statiche e con presenza e assenza di falda.

Dei tre metodi sopra descritti è stata riportata in allegato l'analisi di calcolo che ha fornito i valori con F_s minimo. I valori di F_{smin} ottenuti sono superiori a 1.1.

Sempre in ottemperanza a quanto prescritto nel parere dell'Ufficio Vincolo Idrogeologico, in fase esecutiva saranno realizzati, lato monte, canalette di dimensioni adeguate, aventi lo scopo di raccogliere e allontanare le acque superficiali verso i collettori posti ai lati dell'area di ripristino.

Le canalette già presenti nei gradoni superiori del versante saranno sottoposte a manutenzione e monitoraggio nel tempo.

Infine si conclude ricordando che sia a livello progettuale che a livello esecutivo saranno rispettate le prescrizioni contenute nel D.P.G.R. 48/R/2003 (Regolamento Forestale della Toscana).

14. FIGURE E ALLEGATI

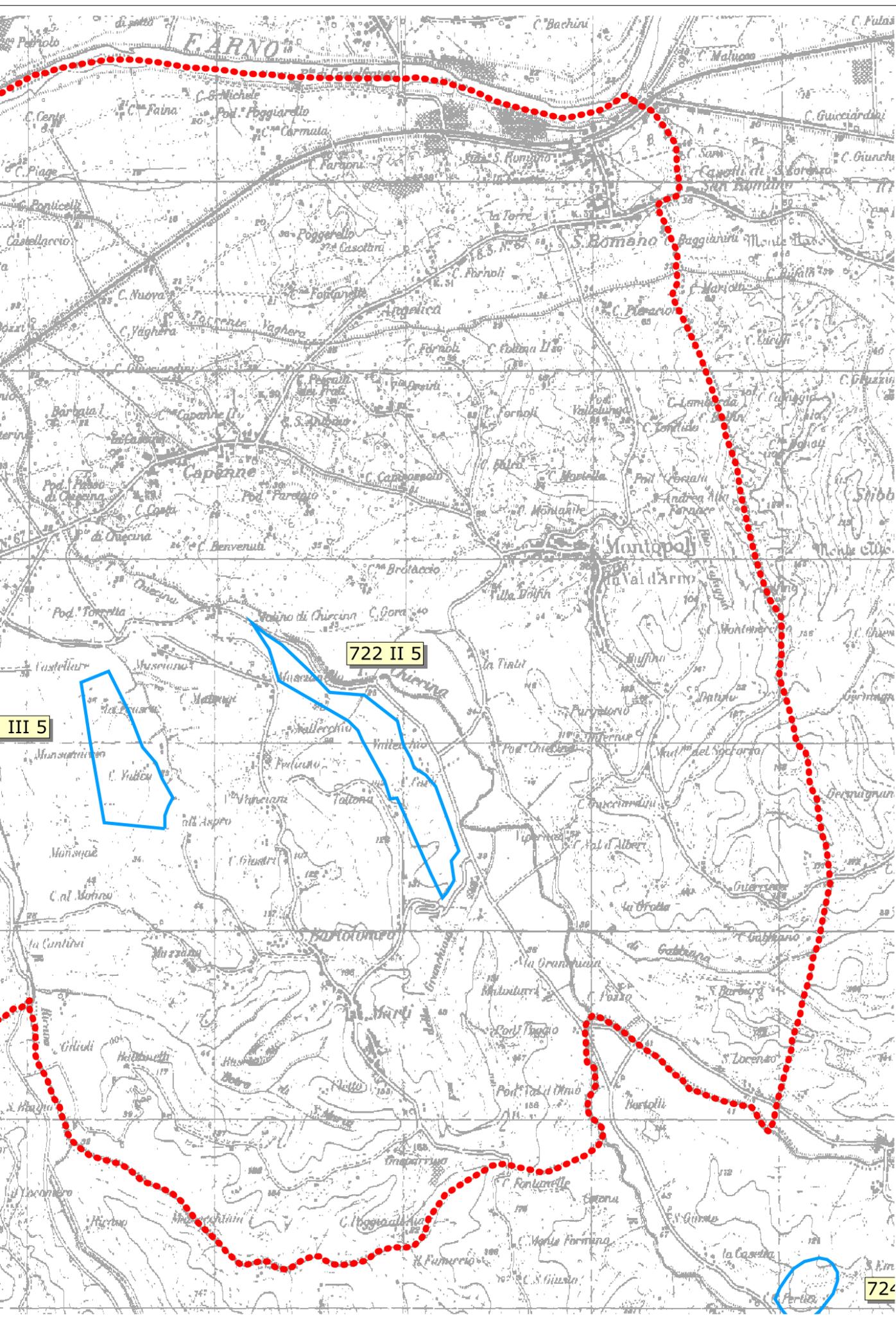
REGIONE TOSCANA



PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE DI RECUPERO DELLE CAVE ESCAVATE E DI RIUTILIZZO DEI RESIDUI RECUPERABILI

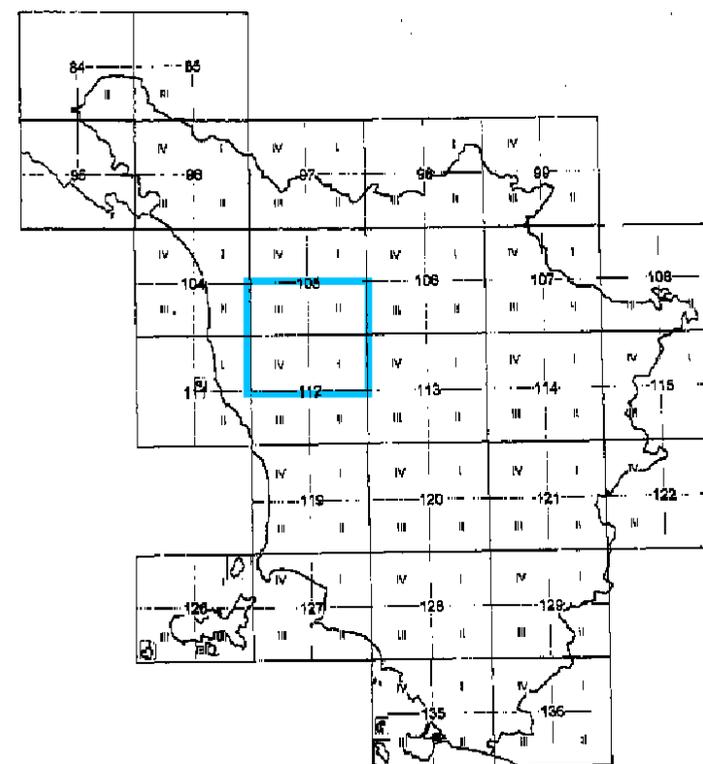
P.R.A.E.R.

Approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 27 del 27 febbraio 2007



MONTOPOLI IN VAL D'ARNO (PI)

CARTA DEI GIACIMENTI

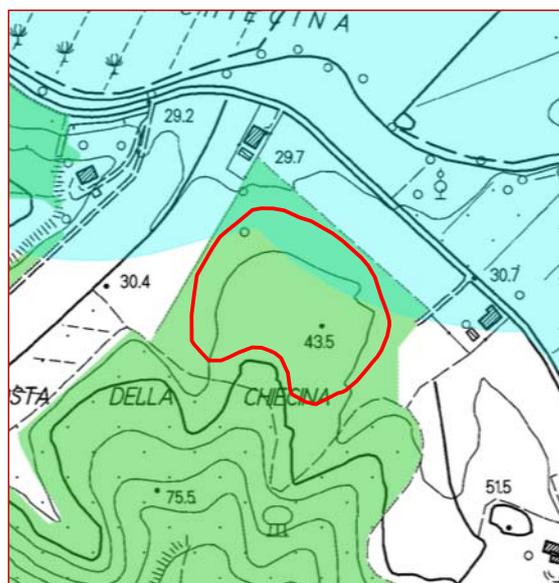


Legenda

-  Settore I - Materiali per usi industriali, per costruzioni e opere civili
934 I 15 - Sigla identificativa
-  Settore II - Materiali ornamentali
OR 934 V 14 - Sigla identificativa
-  Settore II - Cave e zone di reperimento di materiali ornamentali storici
ST 934 XI 14 - Sigla identificativa
-  Confine comunale

Scala 1:25.000

Fig. 3 Ubicazione area d'intervento nel P.R.A.E.R.



Scala 1:10000

LEGENDA

Aree tutelate per legge (D.Lgs 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del paesaggio, art.142)

 Lett.c) - I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua

 Lett.g) - I territori coperti da foreste e da boschi

 Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 4 Stralcio cartografia PIT con valenza di Piano Paesaggistico



LEGENDA

SUBSISTEMA DELLA COLLINA

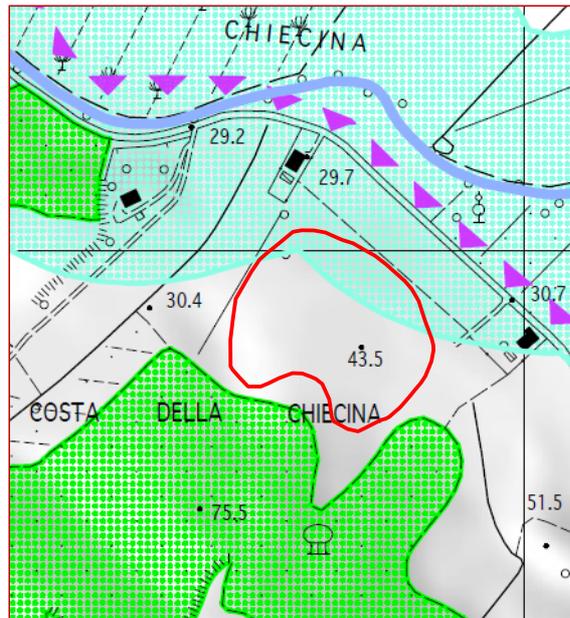
-  LE AREE AGRICOLE COLLINARI (Art.30)
-  A.N.P.I.L. DI GERMAGNANA E MONTALTO (Art.31)
-  CAVE E AREE DI DEGRADO GEOFISICO (Art.32)
-  LIMITE DELLE U.T.O.E. (Art.21)
-  5 MONTOPOLI (Art.33)
-  6 MARTI (Art.34)
-  7 MUSCIANO - MUSCIANELLO (Art.35)



Area interessata da rimodellamento morfologico

Scala 1:10000

Fig. 5 Destinazione urbanistica ai sensi della Variante Generale al P.S. del Comune di Montopoli in Val d'Arno



Scala 1:10000

LEGENDA

CATEGORIE DI BENI

-  AREE BOSCADE
-  FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE

VINCOLI A CARATTERE AMBIENTALE

-  VINCOLO IDROGEOLOGICO
-  Area interessata da rimodellamento morfologico

9

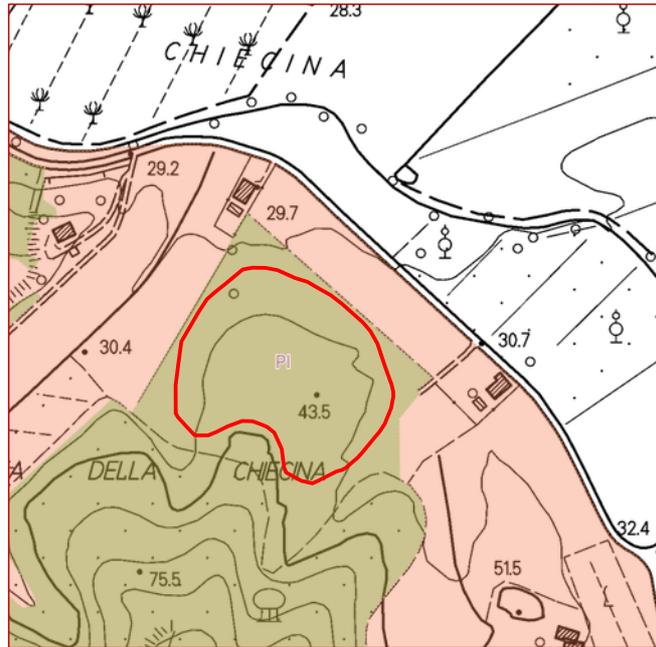
IL SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI

scala 1:10.000

Comune di
Montopoli in Val d'Arno
 P.R.G.C.
PIANO STRUTTURALE
 QUADRO CONOSCITIVO

marzo 2008

Fig. 6 Stralcio carta dei vincoli da P.S. del Comune di Montopoli in Val d'Arno



Scala 1:10000

LEGENDA

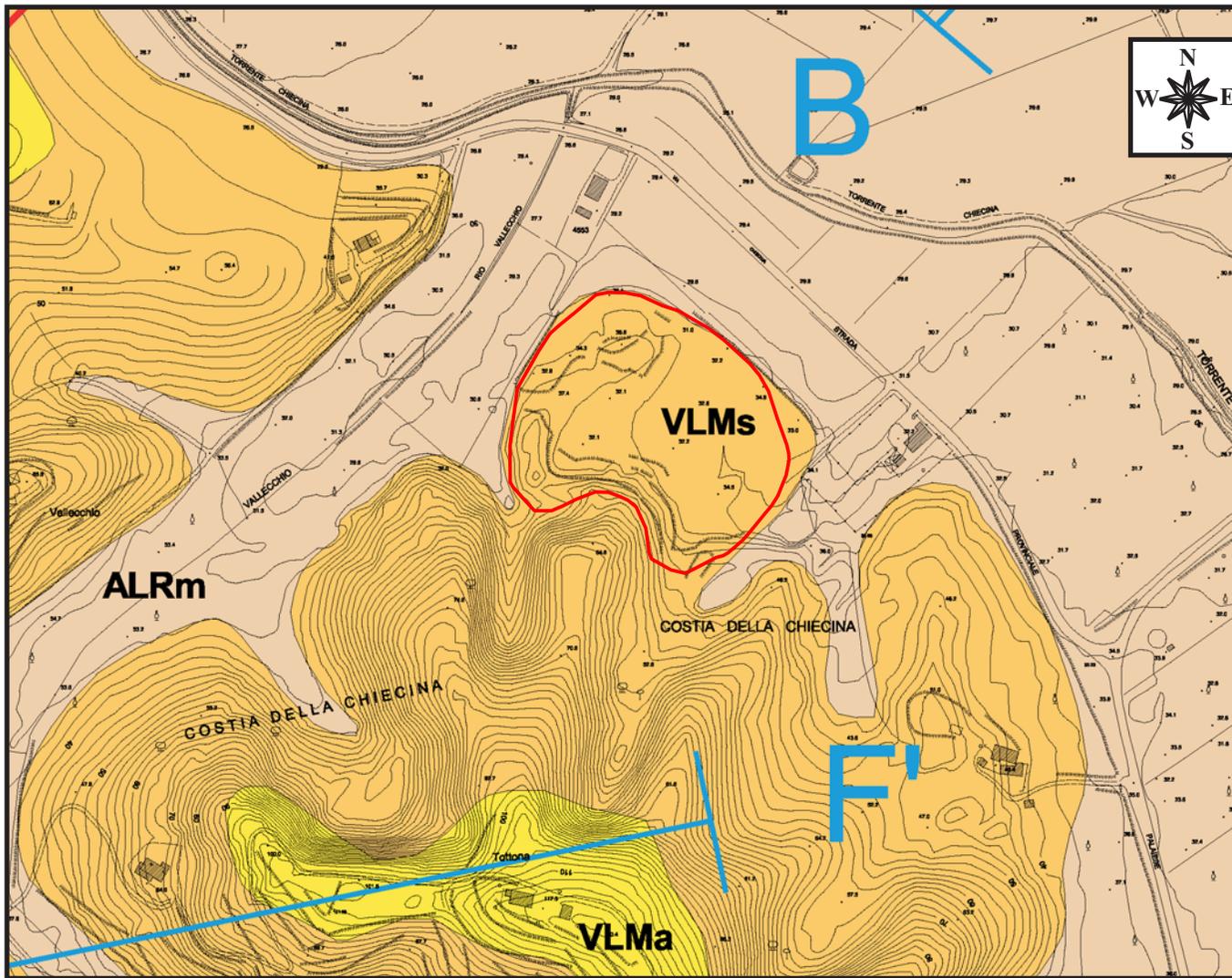
Vincolo idrogeologico

 Regio Decreto 3267/1923

 Perimetrazione meramente ricognitiva delle aree boscate (Fonte Uso del Suolo 2016_RT)

 Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 7 Stralcio cartografia vincolo idrogeologico Regione Toscana



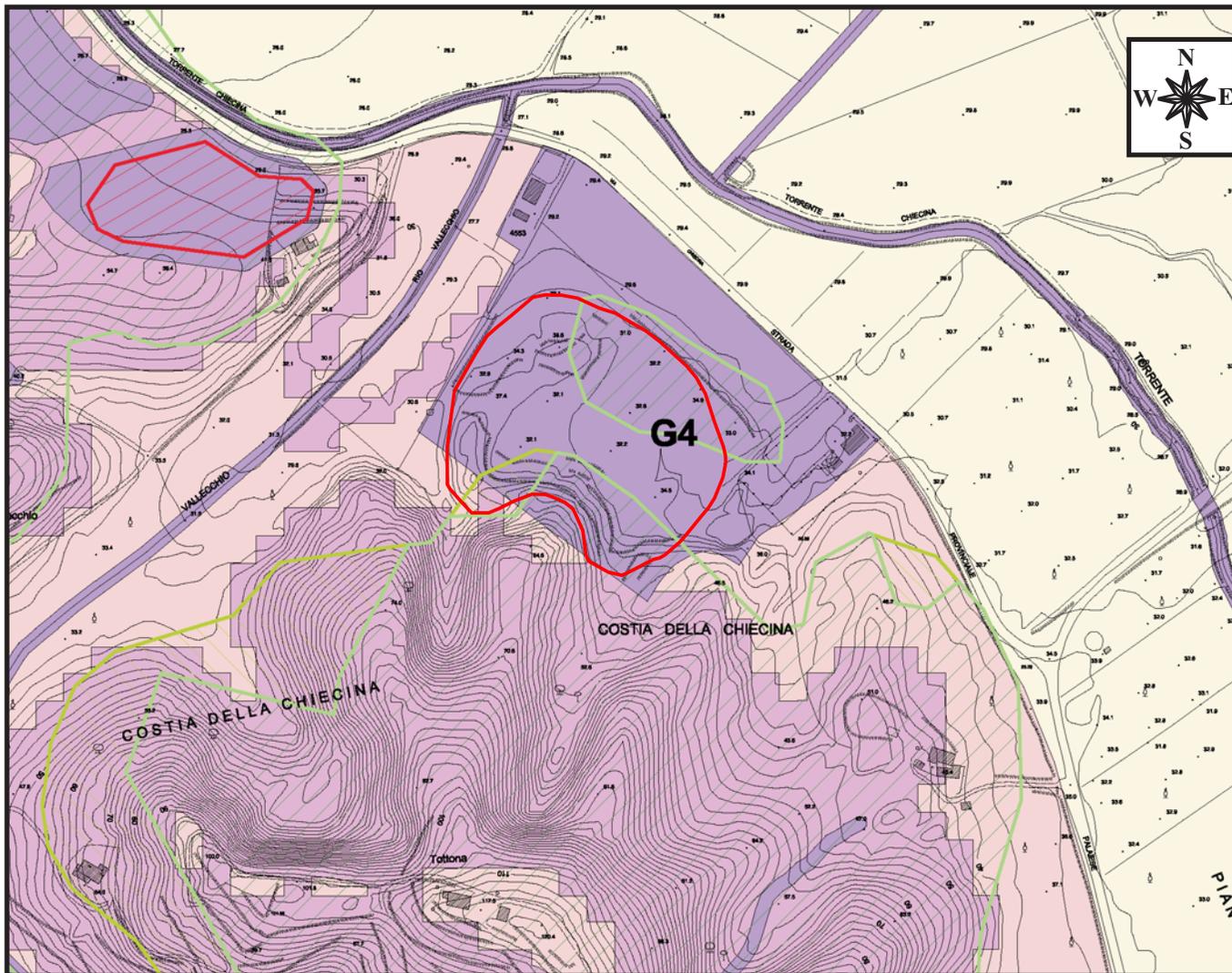
LEGENDA

- CONa = Cono alluvionale (Olocene)
- CD = Cono di deiezione (Olocene)
- ALRm = Depositi alluvionali recenti a tessitura mista (Olocene)
- ALRs = Depositi alluvionali recenti prevalentemente sabbioso-limosi (Olocene)
- ALRI = Depositi alluvionali recenti prevalentemente argilloso-limosi (Olocene)
- ALAm = Depositi alluvionali antichi (Pleistocene superiore - Olocene)
- CPLt = Tufti di Montopoli (Pleistocene medio)
- CPL = Formazione di Casa Poggio ai Lecci (Pleistocene medio)
- AIS = Formazione delle sabbie e argille ad Arctica Islandica (Pleistocene inferiore)
- VLMs = Formazione di Villamagna - Sabbie di San Giusto (Pliocene medio)
- VLMa = Formazione di Villamagna - Argille sabbiose di San Cipriano (Pliocene medio)
- Faglie
- Traccia di sezione stratigrafica

Area interessata da rimodellamento morfologico

Scala 1:5000

Fig. 8 Carta geologica e ubicazione area d'intervento



LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI DI VERSANTE LIVELLO DI SINTESI

(ai sensi del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno approvato con D.P.C.M. del 06/05/05)

-  P.F.1 - Aree a pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante
[aree apparentemente stabili, interessate da litologie con caratteri intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità dei versanti]
-  P.F.2 - Aree a pericolosità media da processi geomorfologici di versante
[aree apparentemente stabili ed interessate da litologie con caratteri favorevoli alla stabilità dei versanti che, talora, possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato]
-  P.F.3 - Aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante
[aree interessate da fenomeni di dissesto attivi e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli]
-  P.F.3 - Aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante
[aree interessate da fenomeni di dissesto quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli]

Le suddette perimetrazioni riportate in cartografia sono quelle relative allo strato informativo elaborato per la redazione della cartografia allegata al P.A.I. e provengono dal "III" Settore Tecnico SIT e Centro di Documentazione" dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

AREE A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

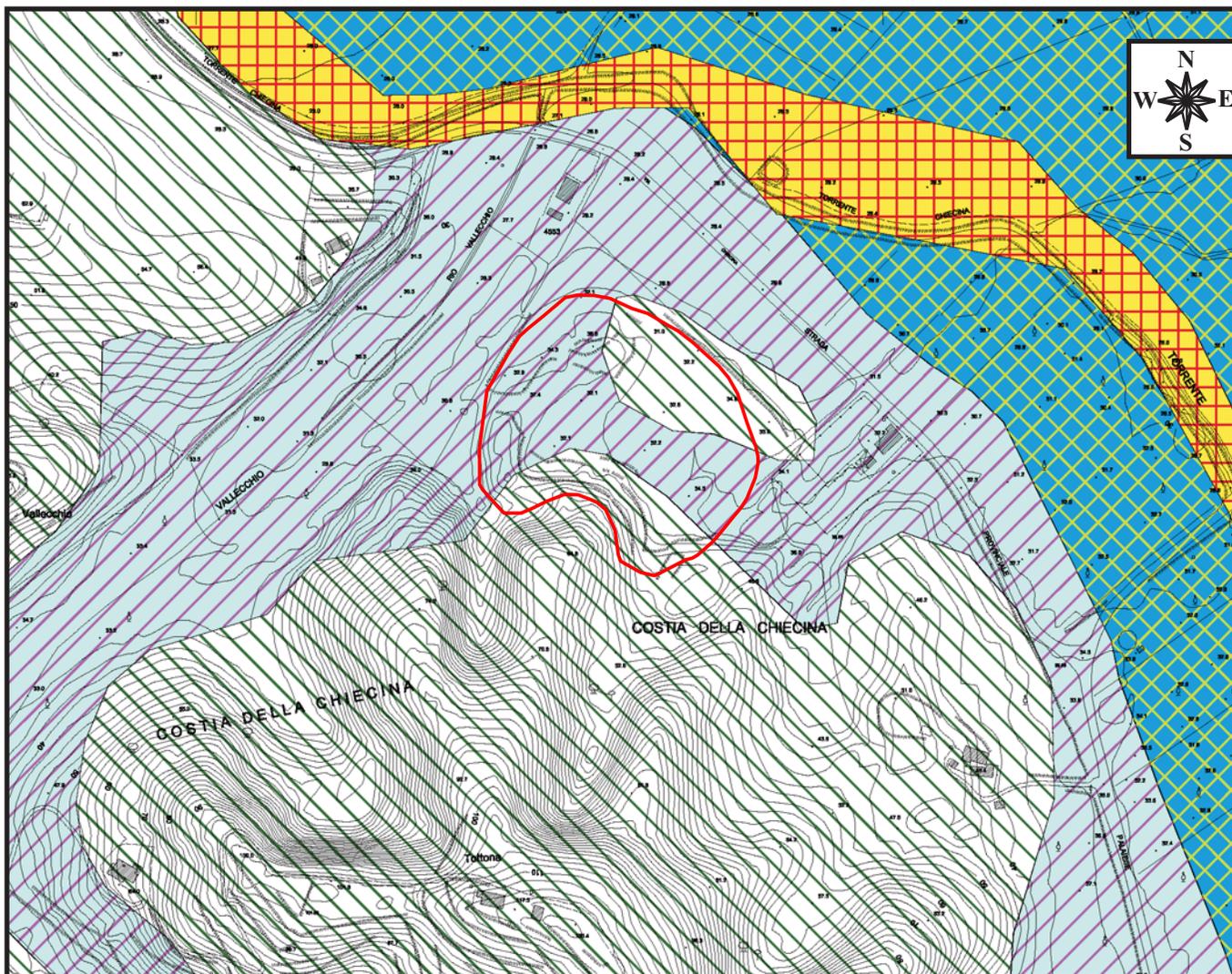
(ai sensi del D.P.G.R. n.26/R del 27/04/07)

-  G.1 - Pericolosità geomorfologia bassa
[aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, glaciali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa]
-  G.2 - Pericolosità geomorfologia media
[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]
-  G.3 - Pericolosità geomorfologia elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'accività, 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]
-  G.4 - Pericolosità geomorfologia molto elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza]

 Area interessata da rimodellamento morfologico

Scala 1:5000

Fig. 9 Carta delle aree a pericolosità geomorfologica e ubicazione area d'intervento



LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

(ai sensi del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno approvato con D.P.C.M. del 06/05/05)

- P.I.1 - Aree a pericolosità idraulica moderata**
 [comprende aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $200 < TR < 500$ anni (a livello di dettaglio) e aree derivanti dall'involuppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici (a livello di sintesi)]
- P.I.2 - Aree a pericolosità idraulica media**
 [comprende aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $300 < TR < 100$ anni e con battente $h < 30$ cm, aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $100 < TR < 200$ anni (a livello di dettaglio) ed aree inondate durante l'evento del 1966 come da "Carta guida delle aree inondate" di cui al Piano di Bacino, stralcio relativo alla riduzione del "Rischio Idraulico"]
- P.I.3 - Aree a pericolosità idraulica elevata**
 [comprende aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR < 30$ anni e con battente $h < 30$ cm, aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $30 < TR < 100$ anni e con battente $h > 30$ cm (a livello di dettaglio) ed alle aree corrisposti alla classe B.I. così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n.137/1999]
- P.I.4 - Aree a pericolosità idraulica molto elevata**
 [comprende aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR < 30$ anni e con battente $h > 30$ cm ed aree come definite nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n.137/1999]

Le suddette perimetrazioni riportate in cartografia sono quelle relative allo strato informativo elaborato per la redazione della cartografia allegata al P.A.I. e provengono dal "III" Settore Tecnico SIT e Centro di Documentazione" dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

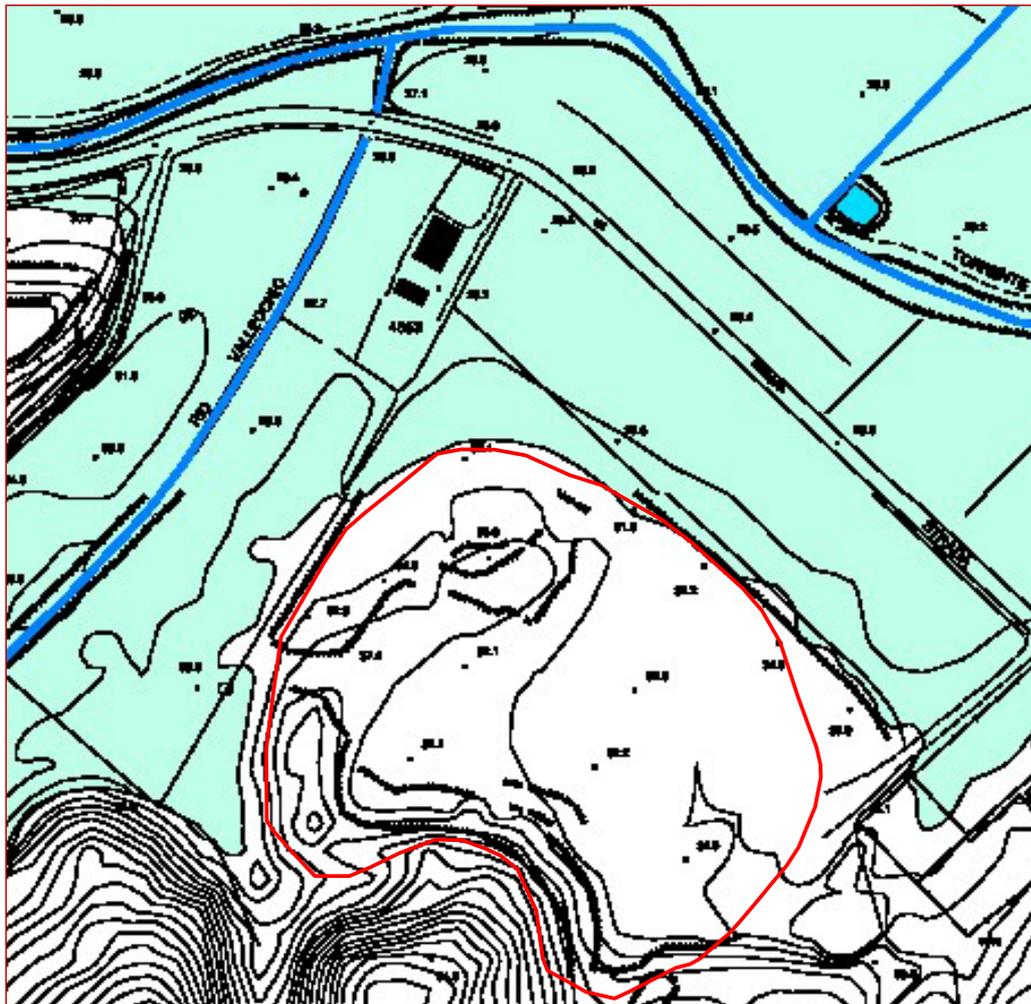
(ai sensi del D.P.G.R. n.26/R del 27/04/07)

- I.1 - Pericolosità idraulica bassa**
 [aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali non vi sono notizie storiche di inondazioni e sono in situazioni favorevoli di alto morfologico]
- I.2 - Pericolosità idraulica media**
 [aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr < 500$ anni]
- I.3 - Pericolosità idraulica elevata**
 [aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr < 200$ anni]
- I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata**
 [aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr < 30$ anni]

Area interessata da rimodellamento morfologico

Scala 1:5000

Fig. 10 Carta della pericolosità idraulica e ubicazione area □



Scala 1:5000


**COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**
 (PROVINCIA DI PISA)

LEGENDA

 = Area di fondovalle morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alle quote poste a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda

 Area interessata da rimodellamento morfologico

PIANO STRUTTURALE

VARIANTI GENERALE AI SENSI DELLA L.R.T. 1/85 e DEL D.P.G.R.T. 28/R/07

Sindaco: Alessandra Vignati
 Assessore all'Urbanistica: Claudio Sestini
 Assessore all'Architettura: Micaela Vanni

Responsabile del Procedimento:
 - Arch. Nicola Gagliardi

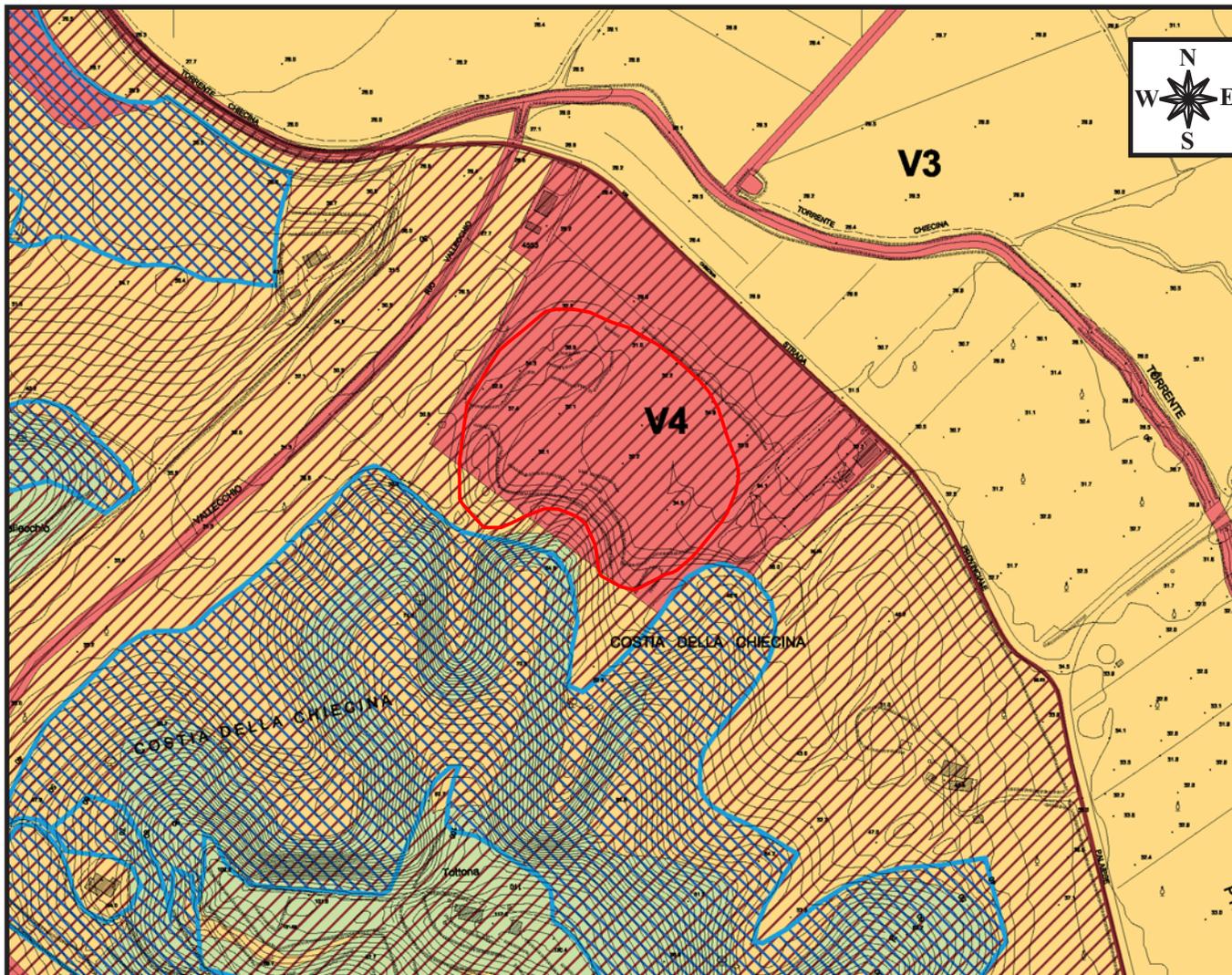
Progettisti incaricati:
 - Arch. Giovanni Manfredi Carcellini
 - Dott. Geol. Fabio Mennetti

Ufficio di Piano:
 - Katia Bianchi
 - Serena Roccaignoni - Servizio della Comunicazione
 - Raffaella Caserini
 - Nicola Gagliardi
 - Lisaletta Giglioli
 - Stefano Lotti

Consulenti:
 - Ing. Nicola Croco
 - Dott.ssa Monica Poldosani

CARTA DELLE AREE ALLAGABILI

Fig. 11 Estratto carta delle aree allagabili



LEGENDA

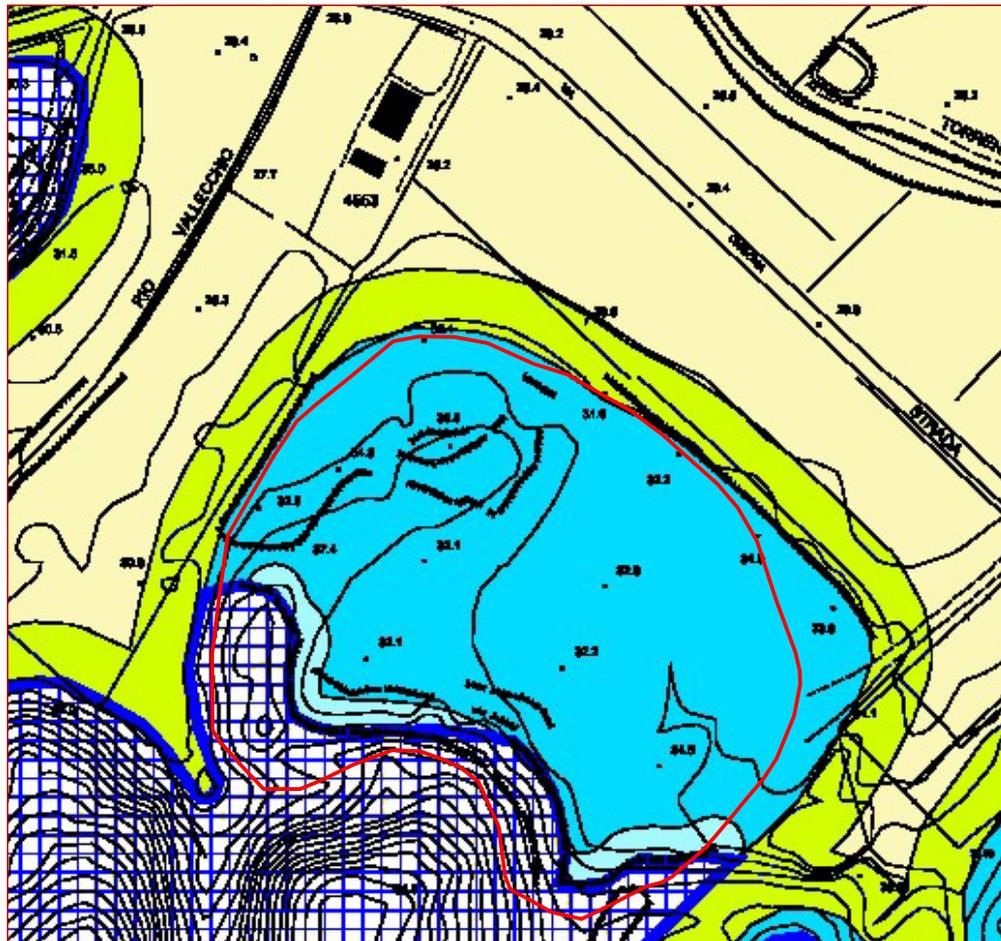
AREE A VULNERABILITA' DELLA RISORSA IDRICA
(in riferimento al P.T.C. della Provincia di Pisa approvato con D.C.P. n.100 del 27/07/2006)

- V.2 - Aree a bassa vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica è apparentemente non vulnerabile]
- V.3 - Aree a media vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica presenta un grado di protezione mediocre e non sufficiente a garantirne la salvaguardia]
- V.4 - Aree ad elevata vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica è esposta ovvero si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti]
- Aree soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D. n.3267/1923)
- Aree boscate soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del L.R. n.39/2000)

Area interessata da rimodellamento morfologico

Scala 1:5000

Fig. 12 Carta delle aree con problematiche idrogeologiche e ubicazione area □





**COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**
(PROVINCIA DI PISA)

PIANO STRUTTURALE

VARIANTI GENERALI AI SENSI DELLA L. N. 1/83 e DEL D. P. R. T. 26/70/87

<p>Medico Alessandro Vignati Assessore all'Urbanistica: Cesidio Secchi Assessore all'Edilizia: Alida Vandi</p> <p>Proprietari incaricati: - Arch. Giovanni Marzi Cristofari - Doc. Giulio Felice Mancini</p> <p>Consiglieri: - Ing. Nicola Orzi - Dott.ssa Monica Palmisani</p>	<p>Responsabile del Procedimento: - Arch. Nicola Orzi</p> <p>Ufficio di Piano: - Enza Randi - Anna Pongiglioni - Gianni della Comunità - Raffaella Chiodi - Nicola Orzi - Enrico Giglioli - Stefano Leoni</p>
--	---

CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

LEGENDA

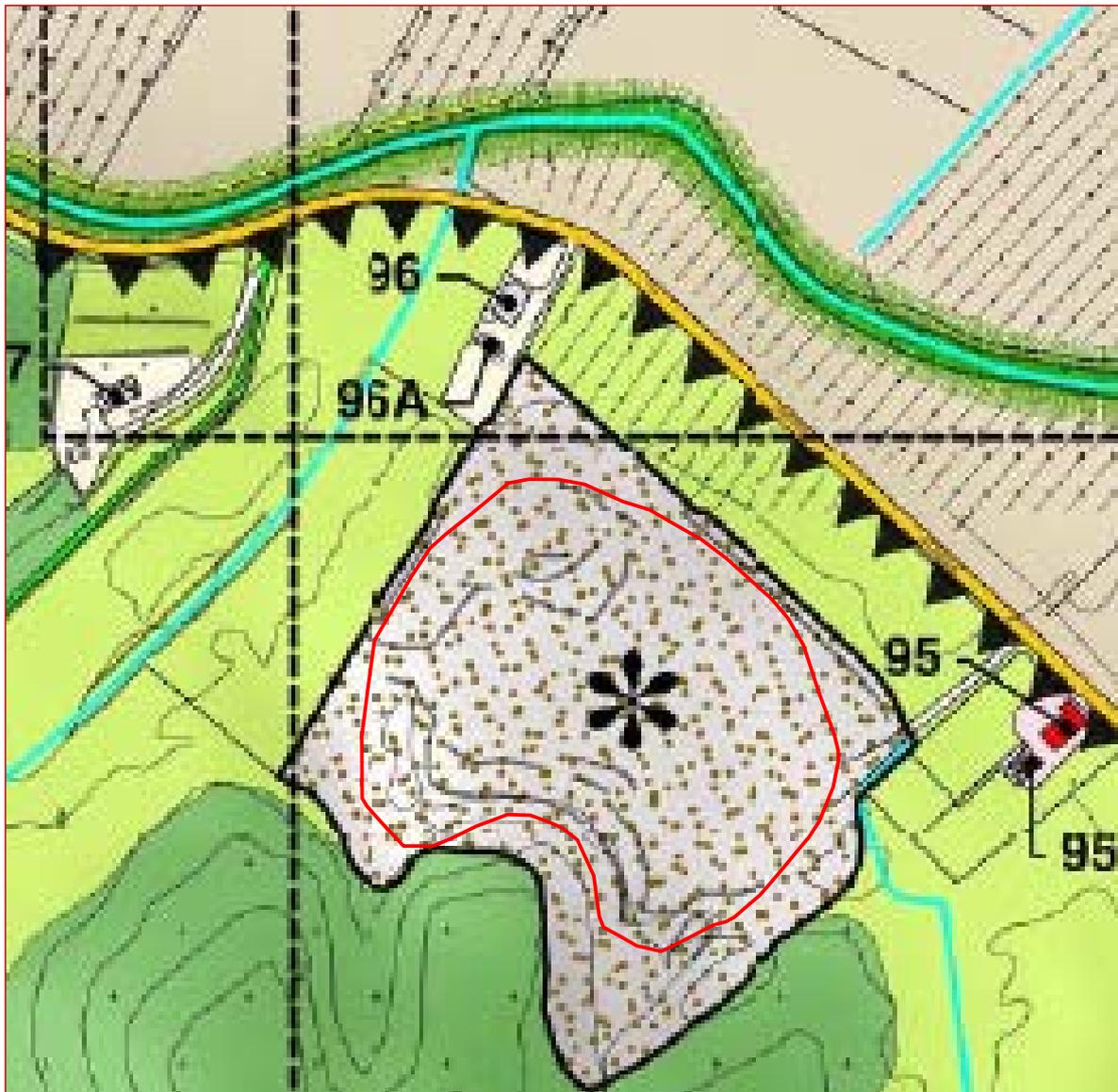
AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE
(ai sensi del D.P.G.R. n.26/R del 27/04/07)
Zona sismica di riferimento del territorio comunale: Zona SS (ai sensi del D.G.R.T. n.431 del 19/06/06)

- S.2 - Pericolosità sismica locale media**
[aree in cui è possibile l'amplificazione dovuta ad effetti topografici (5)]
 - zona caratterizzata da orli di terrazza o di scarpate (6)
 - zona collinare priva di fenomenologie attive e quiescenti (6)

- S.3 - Pericolosità sismica locale elevata**
[aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici]
 - [zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica]
 - [zone caratterizzate da terreni soggetti a liquefazione dinamica (6)]
 - [zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle o aree di riassetto con il versante (6)]
 - [zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici caratterizzate da disegni alluvionali irregolari o scabelli (6)]

Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 13 Estratto carta pericolosità sismica locale



Scala 1:5000

1P

**QUADRO GENERALE
DELLE PREVISIONI**

SCALA 1 : 5.000

COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO
REGOLAMENTO URBANISTICO
APPROVATO CON DELIBERA C.C. N.8 DEL 15 FEBBRAIO 2013

FEBBRAIO 2013

LA GESTIONE DEL TERRITORIO E DELLA CITTÀ

PATRIMONIO EDILIZIO NEL TERRITORIO RURALE
E INTERVENTI AMMESSI (art.17)



AREE CON PIANI ATTUATIVI APPROVATI
IN CORSO DI ESECUZIONE
O CON CONVENZIONI ATTIVE (Art.32)

LE TRASFORMAZIONI

I PAESAGGI
DA RIQUALIFICARE E VALORIZZARE

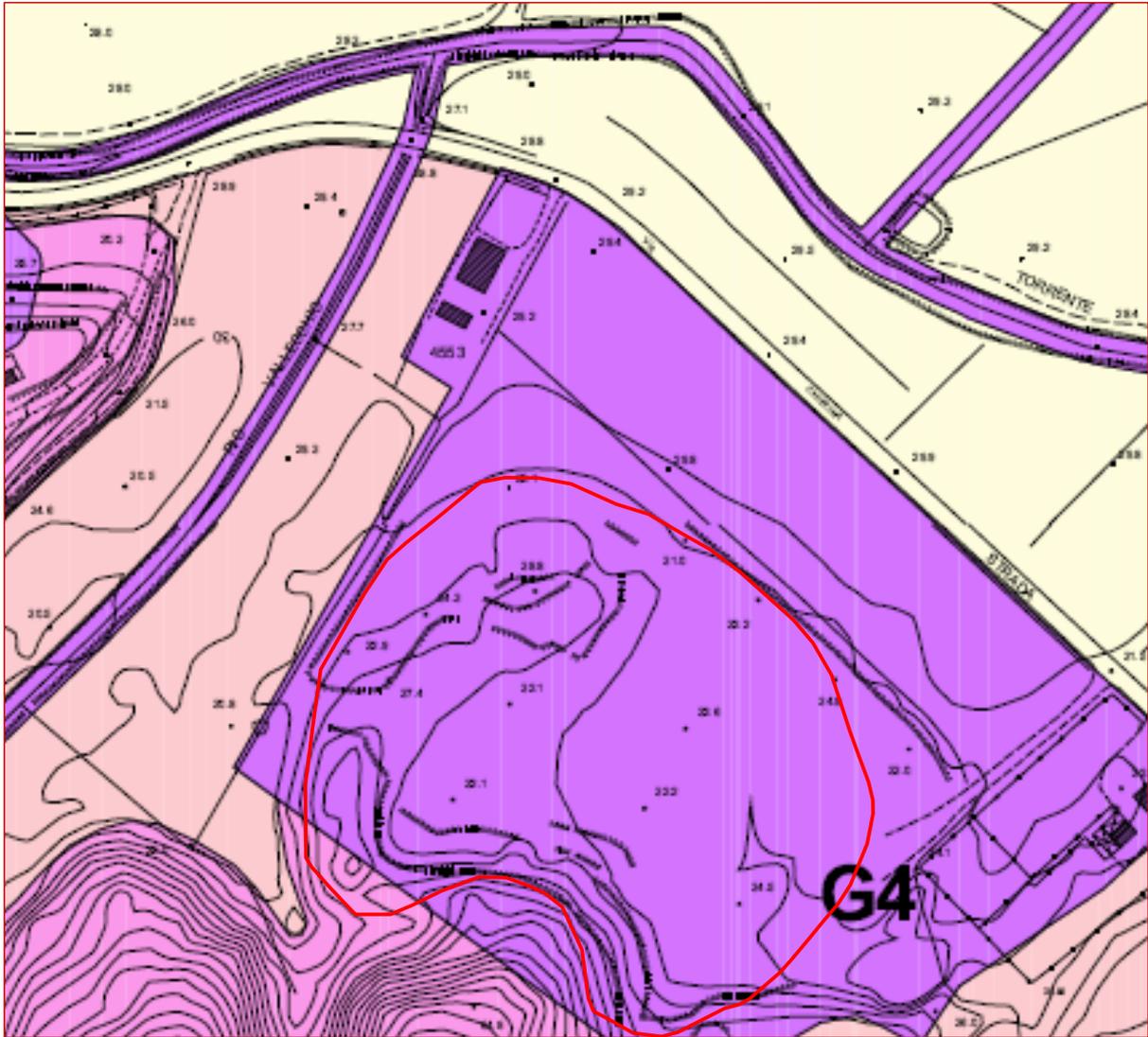


CAVE, DISCARICHE E AREE DI DEGRADO
dep. i: DEPOSITO MATERIALI INERTI (art.34)



Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 14 Estratto Quadro Generale delle previsioni



Scala 1:5000



**COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**
(PROVINCIA DI PISA)

REGOLAMENTO URBANISTICO
VARIANTE GENERALE AI SENSI DELLA L.R.T. 1/05 e DEL D.P.G.R.T. 53/R/11

Sindaco: Alessandra Viraldi Assessore all'Urbanistica: Alessandra Viraldi Assessore all'Ambiente: Simone Faloni	Responsabile del Procedimento: Arch. Nicola Gagliardi
Progettisti incaricati: - Arch. Giovanni Marfisi Carbellini - Dott. Geol. Fabio Mezzetti	Ufficio di Piano: - Serena Bonisgnoni - Garante della Comunicazione - Nicola Gagliardi - Raffaella Cichari - Stefano Loni
Consulenti: - Ing. Nicola Croce - Dott.ssa Monica Baldassari	

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

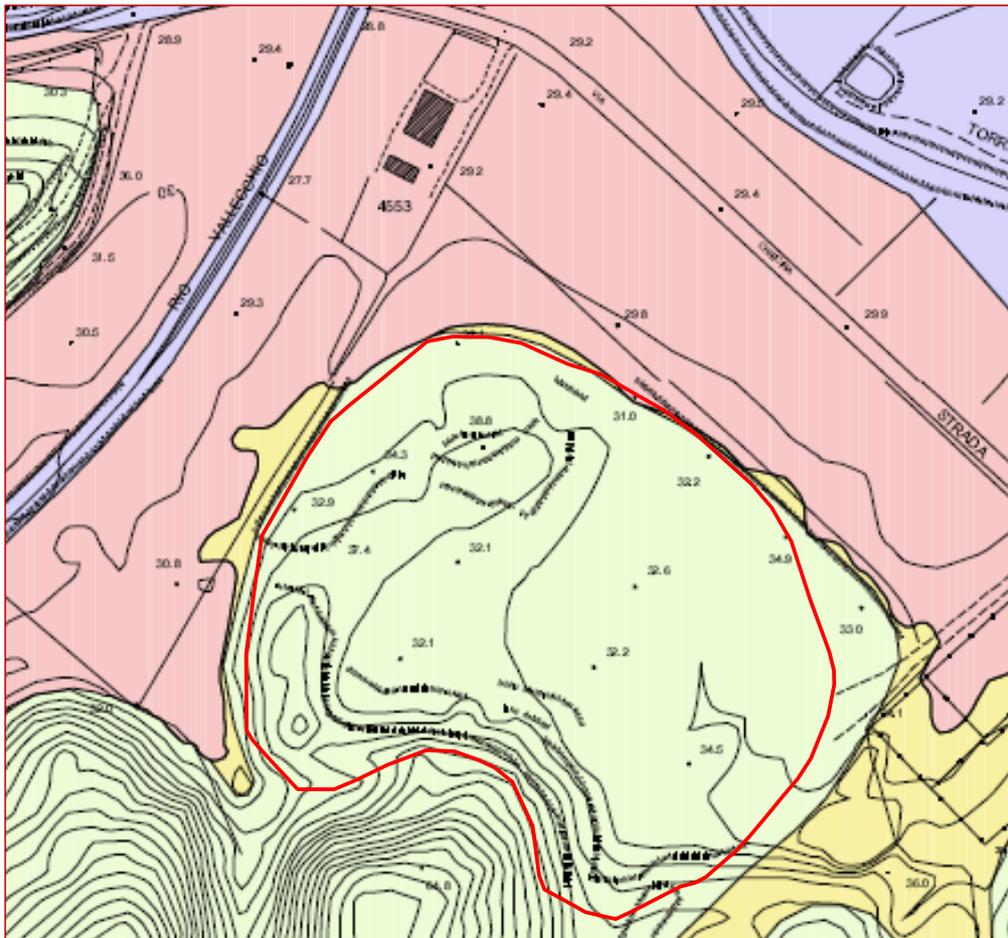
LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA
(ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/11)

- G.4 - Pericolosità geologica molto elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza; aree interessate da soliflussi]

Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 15 Estratto carta pericolosità geologica



Scala 1:5000



**COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**
(PROVINCIA DI PISA)

REGOLAMENTO URBANISTICO
VARIANTE GENERALE AI SENSI DELLA L.R.T. 1/05 e DEL D.P.G.R.T. 53/R/11

<p>Sindaco: Alessandra Vivaldi Assessore all'Urbanistica: Alessandra Vivaldi Assessore all'Ambiente: Simone Faloni</p>	<p>Responsabile del Procedimento: Arch. Nicola Gagliardi</p>
<p>Progettisti incaricati: - Arch. Giovanni Maffei Casellini - Don. Geol. Fabio Mazzoni</p>	<p>Ufficio di Piano: - Serena Bonagioni - Garante della Comunicazione - Nicola Gagliardi - Raffaella Cabani - Stefano Leni</p>
<p>Consulenti: - Ing. Nicola Croce - Dott.ssa Monica Balducci</p>	

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

LEGENDA

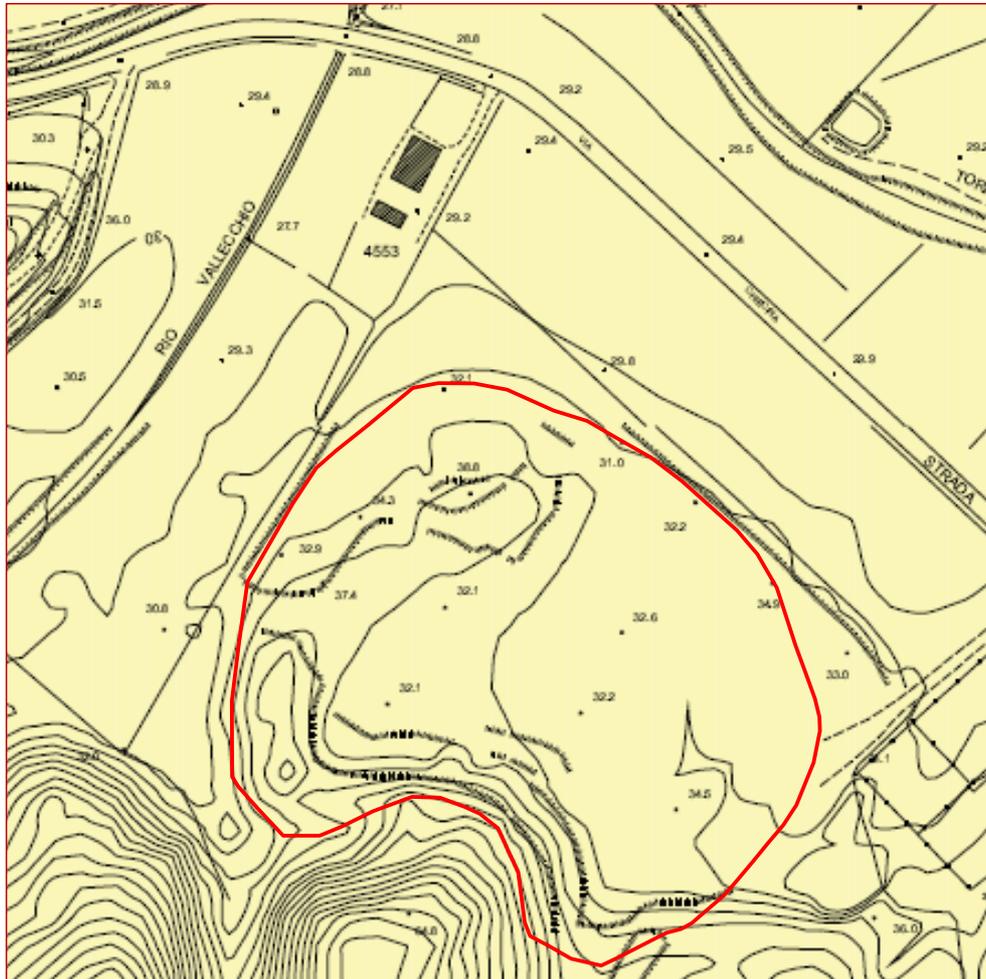
AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA
(ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 29/10/11)

- I.1 - Pericolosità idraulica bassa**
 [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]
- I.2 - Pericolosità idraulica media**
 [aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 200<Tr<500 anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
 b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda]
- I.3 - Pericolosità idraulica elevata**
 [aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 30<Tr<200 anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorrono almeno una delle seguenti condizioni:
 a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
 b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda]



Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 16 Estratto carta pericolosità idraulica



Scala 1:5000



**COMUNE DI
MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**
(PROVINCIA DI PISA)

REGOLAMENTO URBANISTICO
VARIANTE GENERALE AI SENSI DELLA L.R.T. 1/05 e DEL D.P.G.R.T. 53/R/11

<p>Sindaco: Alessandra Vivaldi Assessore all'Urbanistica: Alessandra Vivaldi Assessore all'Ambiente: Simone Faloni</p>	<p>Responsabile del Procedimento: Arch. Nicola Gagliardi</p>
<p>Progenisti incaricati: - Arch. Giovanni Maffei Cappelletti - Dott. Geol. Fabio Mezzetti</p>	<p>Ufficio di Piano: - Serena Bonfigliori - Garante della Comunicazione - Nicola Gagliardi - Raffaella Giabari - Stefano Lotti</p>

Consulenti:
 - Ing. Nicola Croce
 - Dott.ssa Monica Baldassari

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

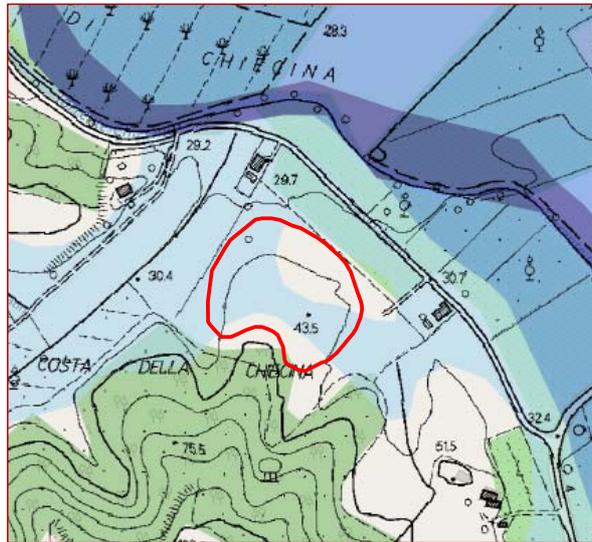
LEGENDA

AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE
 (ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/11)
 Zona sismica di riferimento del territorio comunale: Zona 3S (ai sensi del D.G.R.T. n.431 del 19/06/06)
 S.3 - Pericolosità sismica locale elevata

 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 caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri

 Area interessata da rimodellamento morfologico

Fig. 17 Estratto carta pericolosità sismica locale



Scala 1:10000

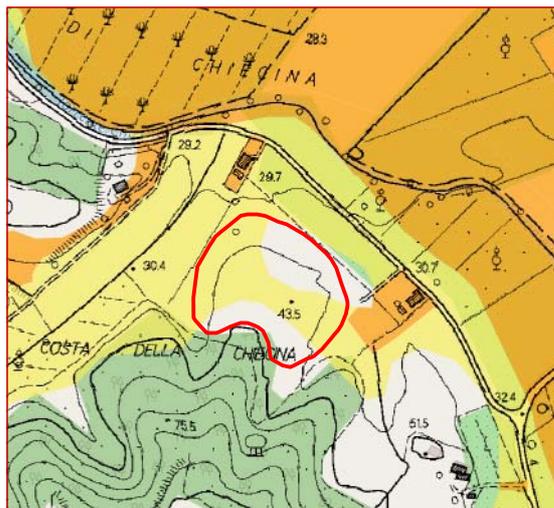
LEGENDA

 Area interessata da rimodellamento morfologico

 1 P1: Pericolosità da alluvione bassa

 2 P2: Pericolosità da alluvione media

 3 P3: Pericolosità da alluvione elevata



Scala 1:10000

LEGENDA

 Area interessata da rimodellamento morfologico

 **R1** R1: Rischio da alluvione bassa

 **R2** R2: Rischio da alluvione media

 **R3** R3: Rischio da alluvione elevata

 **R4** R4: Rischio da alluvione molto elevata

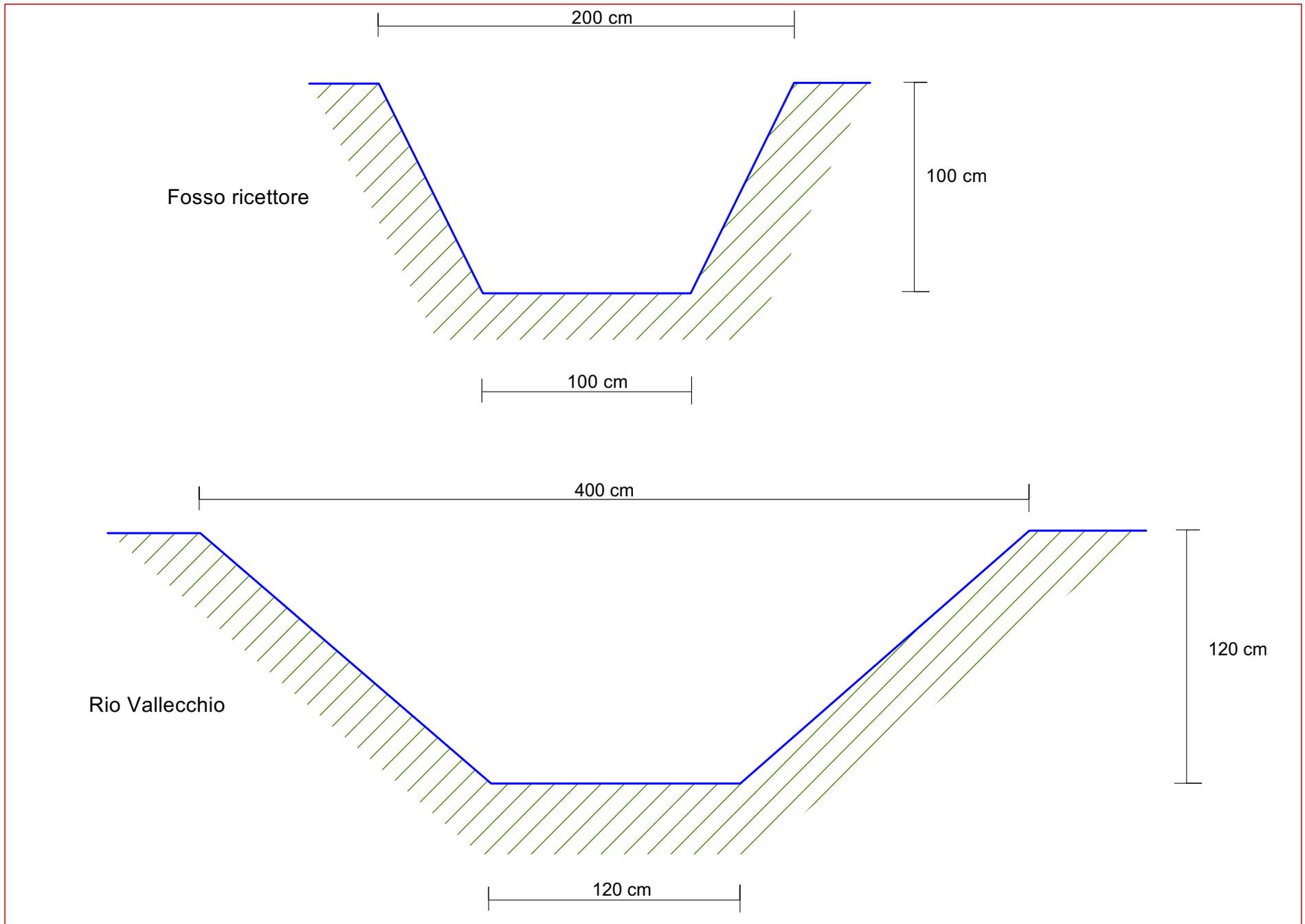


Fig. 20 Sezioni fosso ricettore e Rio Vallecchio

Tabella per il calcolo dei volumi

 33	21.298 mq x 1 m	21.298 mc
 34	18.740 mq x 1 m	18.740 mc
 35	15.890 mq x 1 m	15.890 mc
 36	13.171 mq x 1 m	13.171 mc
 37	10.755 mq x 1 m	10.755 mc
 38	8.393 mq x 1 m	8.393 mc
 39	6.125 mq x 1 m	6.125 mc
 40	4.151 mq x 1 m	4.151 mc
 41	2.475 mq x 1 m	2.475 mc
 42	1.283 mq x 1 m	1.283 mc

Tot.	102.281 mc
------	------------

VERIFICHE DI STABILITA' ESEGUITE LUNGO LE SEZIONI A E B

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936), sezione A, condizioni drenate, no sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.77 m
Ascissa vertice destro superiore xs	17.44 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.43 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	1.45	0.19
3	11.1	1.09
4	12.1	1.19
5	12.5	1.2
6	13.1	1.39
7	13.65	1.4
8	14.2	1.89
9	14.75	1.9
10	15.2	2.34

11	15.45	2.35
12	15.9	2.84
13	16.2	2.85
14	17.3	3.29

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1	0	0	16	1700	2000	Limo o limo con sabbia
2	0.02	0	27	1800	2000	Limo o limo con sabbia

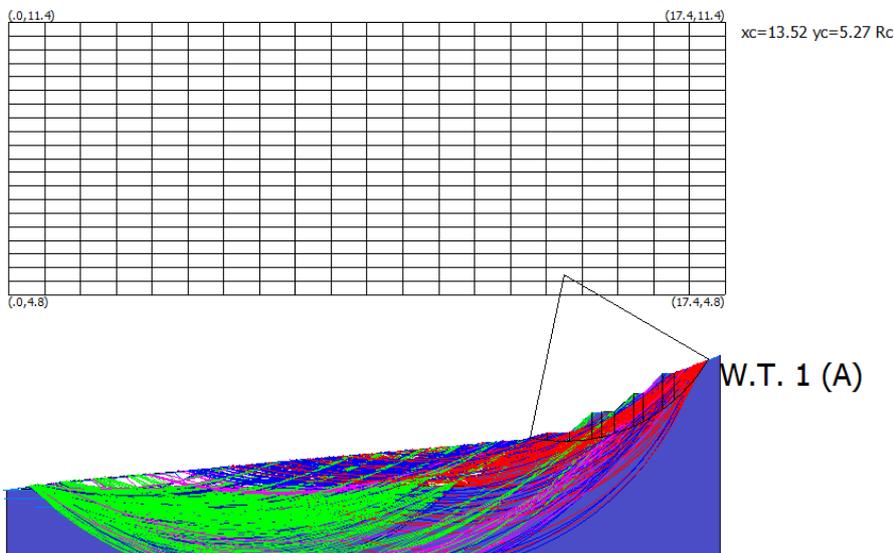
Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.24
Ascissa centro superficie	13.52 m
Ordinata centro superficie	5.27 m
Raggio superficie	4.08 m

B: Larghezza del conchio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del conchio; Li: Lunghezza della base del conchio; Wi: Peso del conchio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$x_c = 13.525 \quad y_c = 5.268 \quad R_c = 4.081 \quad F_s = 1.236$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.4	-8.8	0.41	79.69	1.29	0.65	0.0	12.9	0.0	79.6	-11.0
2	0.55	-2.1	0.55	235.24	3.81	1.91	0.02	22.2	0.0	237.1	-4.8
3	0.55	5.6	0.55	492.52	7.98	3.99	0.02	22.2	0.0	493.3	56.4
4	0.23	11.2	0.24	297.8	4.82	2.41	0.02	22.2	0.0	293.6	62.6
5	0.32	15.2	0.33	365.14	5.92	2.96	0.02	22.2	0.0	353.7	101.3
6	0.45	20.9	0.48	608.57	9.86	4.93	0.02	22.2	0.0	569.8	225.8
7	0.25	26.2	0.28	374.22	6.06	3.03	0.02	22.2	0.0	335.8	170.6
8	0.45	31.9	0.53	723.77	11.73	5.86	0.02	22.2	0.0	613.5	392.1
9	0.3	38.3	0.38	475.15	7.7	3.85	0.02	22.2	0.0	371.3	300.4
10	0.84	50.2	1.31	704.16	11.41	5.7	0.02	22.2	0.0	445.4	548.5



Proprietà Coordinate Maglia centri Opere di intervento
 Carichi Vincoli Opzioni di analisi Sintesi calcolo

Sintesi calcolo
 Superfici calcolate: 444
 SF Min, SF Max: 1.24 5.31

Ricalcola
 Xc: 13.524 Yc: 5.2684 Rc: 4.0814 Fs: 1.2363

Intervalli di visualizzazione
 Superficie a fattore minimo
 Superfici calcolate
 Superfici da visualizzare
 1.24 - 2.08 2.08 - 2.93
 2.93 - 3.77 3.77 - 4.62
 4.62 - 5.46 5.46 - 6.31

Visualizza
 Maglia centri
 Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione
 Scelta colori intervalli
 Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione A, condizioni non drenate, no sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.51 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.17 m
Ascissa vertice destro superiore xs	17.78 m
Ordinata vertice destro superiore ys	10.79 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	1.45	0.19
3	11.1	1.09
4	12.1	1.19
5	12.5	1.2
6	13.1	1.39
7	13.65	1.4
8	14.2	1.89
9	14.75	1.9
10	15.2	2.34

11	15.45	2.35
12	15.9	2.84
13	16.2	2.85
14	17.3	3.29

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1		0.03		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

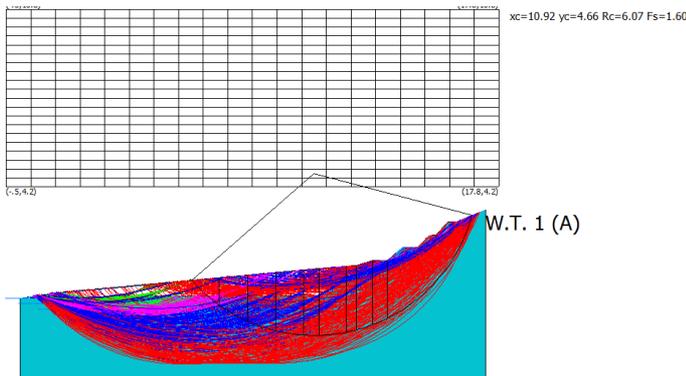
Fs minimo individuato	1.6
Ascissa centro superficie	10.92 m
Ordinata centro superficie	4.66 m
Raggio superficie	6.07 m

$$x_c = 10.923 \quad y_c = 4.663 \quad R_c = 6.066 \quad F_s = 1.603$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	----------------------------	-----------	------------	-------------	------------

SLOPE

1	1.04	-42.1	1.4	1253.8	20.31	10.16	0.02	0.0	0.0	1874.8	277.9
2	1.04	-29.7	1.2	3100.54	50.23	25.11	0.14	0.0	0.0	4242.9	1354.7
3	1.04	-18.9	1.1	4336.27	70.25	35.12	0.14	0.0	0.0	4951.0	1140.5
4	1.04	-8.7	1.05	5104.71	82.7	41.35	0.14	0.0	0.0	5321.3	1045.1
5	0.57	-1.0	0.57	2949.37	47.78	23.89	0.14	0.0	0.0	2959.6	556.2
6	1.0	6.4	1.01	5283.43	85.59	42.8	0.14	0.0	0.0	5205.7	992.8
7	0.4	13.1	0.41	2058.41	33.35	16.67	0.14	0.0	0.0	2019.7	413.5
8	0.6	18.0	0.63	3038.09	49.22	24.61	0.14	0.0	0.0	2993.7	650.7
9	0.55	23.9	0.6	2646.41	42.87	21.44	0.14	0.0	0.0	2633.0	644.8
10	3.13	50.9	4.96	12987.4	210.4	105.2	0.14	0.0	0.0	14595.6	7709.1



Proprietà Coordinate / Maglia centri / Opere di intervento

Carte / Vincoli / Opzioni di analisi / Sintesi calcolo

Sintesi calcolo

Superfici calcolate: 437

SF Min, SF Max: 1.60 17.42

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
10.923	4.66235	6.06631	1.60284

Intervalli di visualizzazione

Superficie a fattore minimo

Superfici calcolate

Superfici da visualizzare

1.60 - 4.41 4.41 - 7.21

7.21 - 10.01 10.01 - 12.81

12.81 - 15.62 15.62 - 18.42

Visualizza

Maglia centri: []

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936), sezione A, condizioni drenate, no sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.32 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.85 m
Ascissa vertice destro superiore xs	18.02 m
Ordinata vertice destro superiore ys	10.77 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.016
Coefficiente azione sismica verticale	0.008

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35

11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

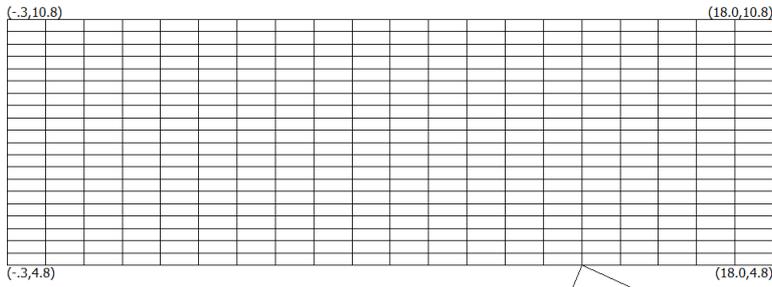
Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1	0	0	16	1700	2000	Limo o limo con sabbia	
2	0.02	0	27	1800	2000	Limo o limo con sabbia	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

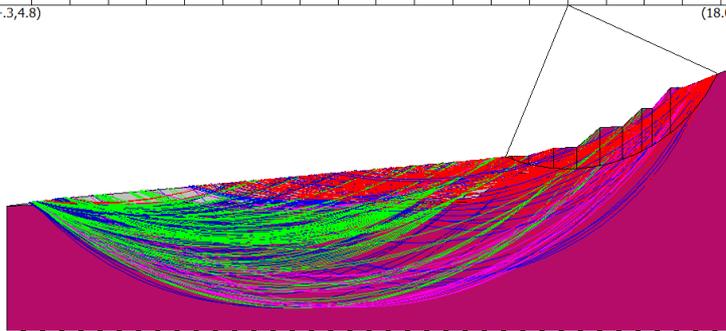
Fs minimo individuato	1.26
Ascissa centro superficie	13.44 m
Ordinata centro superficie	4.85 m
Raggio superficie	3.95 m

$$xc = 13.436 \quad yc = 4.848 \quad Rc = 3.954 \quad Fs = 1.264$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.15	-20.9	0.16	9.83	0.16	0.08	0.0	12.9	0.0	9.3	-3.4
2	0.4	-16.7	0.42	98.34	1.57	0.79	0.0	12.9	0.0	95.4	-26.8
3	0.6	-9.3	0.61	376.61	6.03	3.01	0.02	22.2	0.0	375.6	-54.8
4	0.55	-0.9	0.55	505.71	8.09	4.05	0.02	22.2	0.0	509.8	0.3
5	0.55	7.1	0.55	723.62	11.58	5.79	0.02	22.2	0.0	722.3	101.2
6	0.55	15.3	0.57	863.6	13.82	6.91	0.02	22.2	0.0	836.1	240.9
7	0.45	23.0	0.49	748.82	11.98	5.99	0.02	22.2	0.0	690.4	303.1
8	0.25	28.6	0.28	441.39	7.06	3.53	0.02	22.2	0.0	387.4	217.2
9	0.45	34.6	0.55	823.18	13.17	6.59	0.02	22.2	0.0	675.7	478.1
10	1.13	51.9	1.82	1340.54	21.45	10.72	0.02	22.2	0.0	817.2	1067.9



$x_c=13.44$ $y_c=4.85$ $R_c=3.95$ $F_s=1.26$



Proprietà Coordinate Maglia centri Opere di intervento
 Carichi Vincoli Opzioni di analisi Sintesi calcolo

Sintesi calcolo
 Superfici calcolate 432
 SF Min, SF Max 1.26 5.64

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
13.4351	4.84791	3.95421	1.26361

Intervalli di visualizzazione
 Superficie a fattore minimo
 Superfici calcolate
 Superfici da visualizzare
 1.26 - 2.16 2.16 - 3.05
 3.05 - 3.95 3.95 - 4.85
 4.85 - 5.74 5.74 - 6.64

Visualizza
 Maglia centri
 Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione
 Scelta colori intervalli
 Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione A, condizioni non drenate, no sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.72 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.98 m
Ascissa vertice destro superiore xs	17.91 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.4 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36

12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

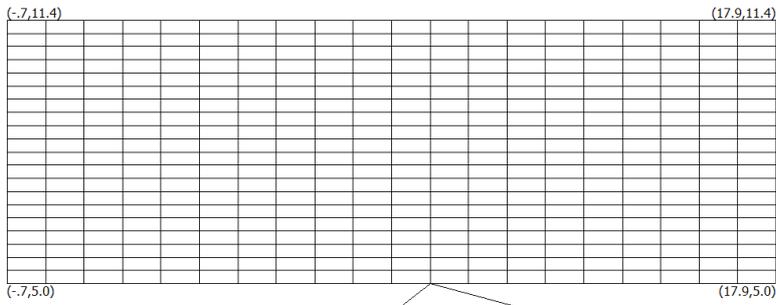
Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1		0.1		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

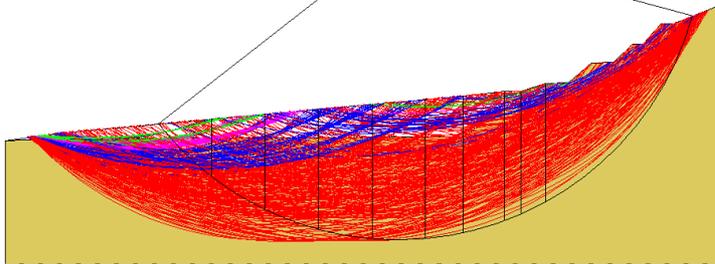
Fs minimo individuato	1.82
Ascissa centro superficie	9.52 m
Ordinata centro superficie	4.98 m
Raggio superficie	7.39 m

$$x_c = 9.524 \quad y_c = 4.982 \quad R_c = 7.395 \quad F_s = 1.823$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.29	-44.7	1.82	2123.77	34.41	17.2	0.14	0.0	0.0	4546.8	2212.2
2	1.29	-31.7	1.52	5196.54	84.18	42.09	0.14	0.0	0.0	6923.1	1543.6
3	1.29	-20.5	1.38	7240.08	117.29	58.64	0.14	0.0	0.0	8173.2	1271.8
4	1.29	-10.0	1.31	8523.63	138.08	69.04	0.14	0.0	0.0	8855.5	1151.0
5	1.29	0.1	1.29	9155.76	148.32	74.16	0.14	0.0	0.0	9153.6	1116.2
6	0.91	8.7	0.93	6499.42	105.29	52.65	0.14	0.0	0.0	6453.1	806.7
7	1.0	16.3	1.04	6856.99	111.08	55.54	0.14	0.0	0.0	6882.4	936.2
8	0.4	22.1	0.43	2584.48	41.87	20.93	0.14	0.0	0.0	2637.9	401.4
9	0.6	26.3	0.67	3719.93	60.26	30.13	0.14	0.0	0.0	3864.9	643.8
10	3.56	51.9	5.77	16099.49	260.81	130.41	0.14	0.0	0.0	19741.0	8047.4



$x_c=9.52$ $y_c=4.98$ $R_c=7.39$ $F_s=$



Proprietà Coordinate Maglia centri Opere di intervento
 Carichi Vincoli Opzioni di analisi Sintesi calcolo

Sintesi calcolo

Superfici calcolate 414

SF Min, SF Max 1.82 34.78

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
9.5238	4.9820	7.3947	1.8229

Intervalli di visualizzazione

Superficie a fattore minimo
 Superfici calcolate
 Superfici da visualizzare

1.82 - 7.48 7.48 - 13.14
 13.14 - 18.80 18.80 - 24.46
 24.46 - 30.12 30.12 - 35.78

Visualizza

Maglia centri

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936), sezione A, condizioni drenate, sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.04 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.77 m
Ascissa vertice destro superiore xs	17.44 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.43 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0463
Coefficiente azione sismica verticale	0.0231

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	1.45	0.19
3	11.1	1.09
4	12.1	1.19
5	12.5	1.2
6	13.1	1.39
7	13.65	1.4
8	14.2	1.89
9	14.75	1.9
10	15.2	2.34

11	15.45	2.35
12	15.9	2.84
13	16.2	2.85
14	17.3	3.29

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1	0	0	16	1700	2000	Limo o limo con sabbia
2	0.02	0	27	1800	2000	Limo o limo con sabbia

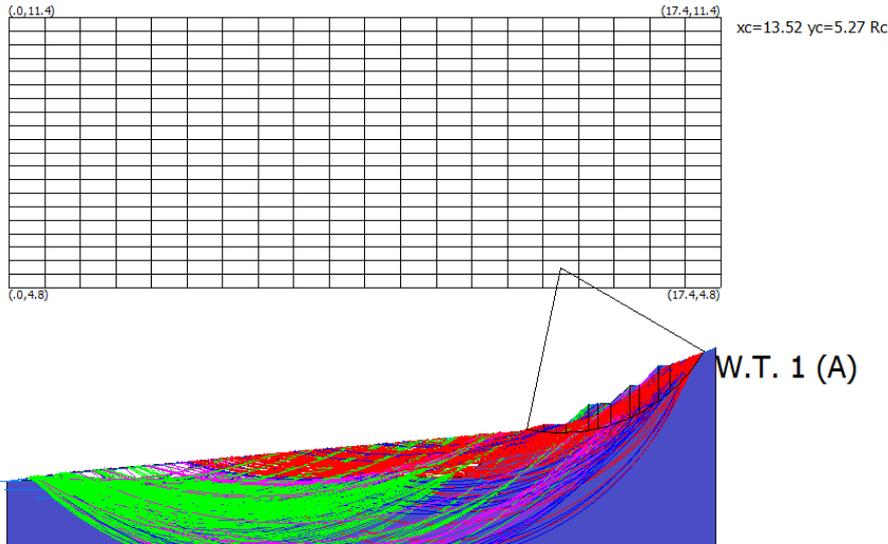
Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.16
Ascissa centro superficie	13.52 m
Ordinata centro superficie	5.27 m
Raggio superficie	4.08 m

$xc = 13.525$ $yc = 5.268$ $Rc = 4.081$ $Fs=1.165$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)
1	0.4	-8.8	0.41	79.69	3.69	1.84	0.0	12.9	0.0	81.1	-8.6
2	0.55	-2.1	0.55	235.24	10.89	5.43	0.02	22.2	0.0	240.9	2.2

3	0.55	5.6	0.55	492.52	22.8	11.38	0.02	22.2	0.0	499.2	71.1
4	0.23	11.2	0.24	297.8	13.79	6.88	0.02	22.2	0.0	296.2	71.4
5	0.32	15.2	0.33	365.14	16.91	8.43	0.02	22.2	0.0	356.1	111.9
6	0.45	20.9	0.48	608.57	28.18	14.06	0.02	22.2	0.0	571.8	243.0
7	0.25	26.2	0.28	374.22	17.33	8.64	0.02	22.2	0.0	335.9	180.7
8	0.45	31.9	0.53	723.77	33.51	16.72	0.02	22.2	0.0	611.2	410.6
9	0.3	38.3	0.38	475.15	22.0	10.98	0.02	22.2	0.0	368.0	311.6
10	0.84	50.2	1.31	704.16	32.6	16.27	0.02	22.2	0.0	435.9	562.0



Proprietà Coordinate Maglia centri Opere di intervento
 Carichi Vincoli Opzioni di analisi Sintesi calcolo

Sintesi calcolo

Superfici calcolate

SF Min, SF Max

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
13.5247	5.2684	4.0814	1.1647

Intervalli di visualizzazione

Superficie a fattore minimo

Superfici calcolate

Superfici da visualizzare

1.16 - 1.84 1.84 - 2.52

2.52 - 3.20 3.20 - 3.87

3.87 - 4.55 4.55 - 5.23

Visualizza

Maglia centri

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione A, condizioni non drenate, sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.51 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.17 m
Ascissa vertice destro superiore xs	17.78 m
Ordinata vertice destro superiore ys	10.79 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0463
Coefficiente azione sismica verticale	0.0231

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	1.45	0.19
3	11.1	1.09
4	12.1	1.19
5	12.5	1.2
6	13.1	1.39
7	13.65	1.4
8	14.2	1.89
9	14.75	1.9
10	15.2	2.34

11	15.45	2.35
12	15.9	2.84
13	16.2	2.85
14	17.3	3.29

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1		0.03		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

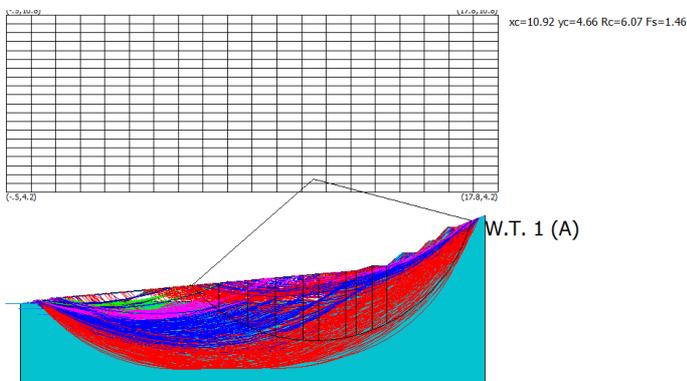
Fs minimo individuato	1.46
Ascissa centro superficie	10.92 m
Ordinata centro superficie	4.66 m
Raggio superficie	6.07 m

$$x_c = 10.923 \quad y_c = 4.663 \quad R_c = 6.066 \quad F_s = 1.456$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	----------------------------	-----------	------------	-------------	------------

SLOPE

1	1.04	-42.1	1.4	1253.8	58.05	28.96	0.02	0.0	0.0	1893.6	306.0
2	1.04	-29.7	1.2	3100.54	143.56	71.62	0.14	0.0	0.0	4311.0	1491.8
3	1.04	-18.9	1.1	4336.27	200.77	100.17	0.14	0.0	0.0	4988.3	1255.9
4	1.04	-8.7	1.05	5104.71	236.35	117.92	0.14	0.0	0.0	5337.3	1150.8
5	0.57	-1.0	0.57	2949.37	136.56	68.13	0.14	0.0	0.0	2960.6	612.5
6	1.0	6.4	1.01	5283.43	244.62	122.05	0.14	0.0	0.0	5194.5	1093.4
7	0.4	13.1	0.41	2058.41	95.3	47.55	0.14	0.0	0.0	2010.2	455.3
8	0.6	18.0	0.63	3038.09	140.66	70.18	0.14	0.0	0.0	2973.3	716.6
9	0.55	23.9	0.6	2646.41	122.53	61.13	0.14	0.0	0.0	2606.6	710.1
10	3.13	50.9	4.96	12987.4	601.32	300.01	0.14	0.0	0.0	13990.3	8489.5



Proprietà / Coordinate / Maglia centri / Opere di intervento

Carichi / Vincoli / Opzioni di analisi / Sintesi calcolo

Sintesi calcolo

Superfici calcolate: 437

SF Min, SF Max: 1.46, 13.70

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
10.9231	4.662351	6.066321	1.45671

Intervalli di visualizzazione

Superficie a fattore minimo

Superfici calcolate

Superfici da visualizzare

1.46 - 3.66 3.66 - 5.87
 3.87 - 8.08 8.08 - 10.29
 10.29 - 12.50 12.50 - 14.70

Visualizza

Maglia centri: []

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: FELLENIUS (1936), sezione A, condizioni drenate, sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.32 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.85 m
Ascissa vertice destro superiore xs	18.02 m
Ordinata vertice destro superiore ys	10.77 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0463
Coefficiente azione sismica verticale	0.0231

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36

12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

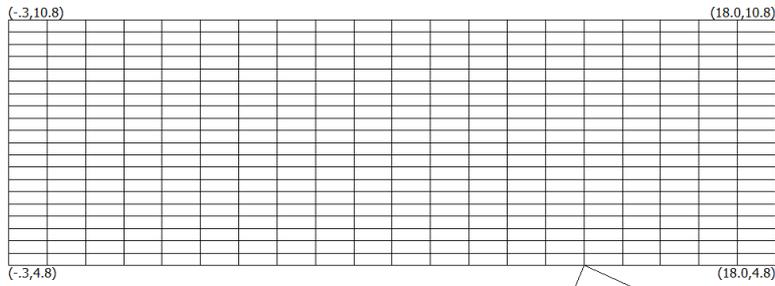
Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1	0	0	16	1700	2000	Limo o limo con sabbia	
2	0.02	0	27	1800	2000	Limo o limo con sabbia	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

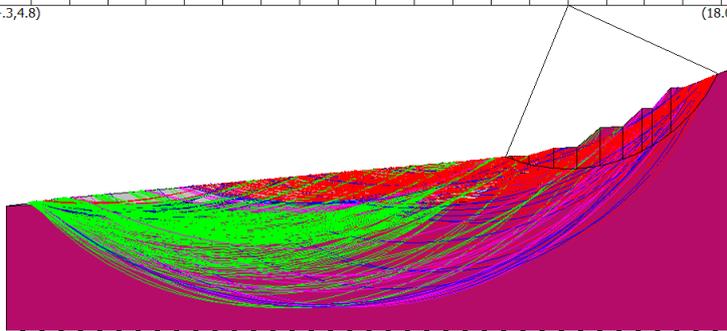
Fs minimo individuato	1.19
Ascissa centro superficie	13.44 m
Ordinata centro superficie	4.85 m
Raggio superficie	3.95 m

$$x_c = 13.436 \quad y_c = 4.848 \quad R_c = 3.954 \quad F_s = 1.186$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.15	-20.9	0.16	9.83	0.46	0.23	0.0	12.9	0.0	9.6	-3.1
2	0.4	-16.7	0.42	98.34	4.55	2.27	0.0	12.9	0.0	97.7	-23.9
3	0.6	-9.3	0.61	376.61	17.44	8.7	0.02	22.2	0.0	383.1	-43.5
4	0.55	-0.9	0.55	505.71	23.41	11.68	0.02	22.2	0.0	517.7	15.6
5	0.55	7.1	0.55	723.62	33.5	16.72	0.02	22.2	0.0	730.5	123.0
6	0.55	15.3	0.57	863.6	39.98	19.95	0.02	22.2	0.0	841.8	266.1
7	0.45	23.0	0.49	748.82	34.67	17.3	0.02	22.2	0.0	691.9	323.9
8	0.25	28.6	0.28	441.39	20.44	10.2	0.02	22.2	0.0	386.9	229.0
9	0.45	34.6	0.55	823.18	38.11	19.02	0.02	22.2	0.0	671.7	498.6
10	1.13	51.9	1.82	1340.54	62.07	30.97	0.02	22.2	0.0	797.8	1093.0



$x_c=13.44$ $y_c=4.85$ $R_c=3.95$ F



Proprietà Coordinate Maglia centri Opere di intervento
 Carichi Vincoli Opzioni di analisi Sintesi calcolo

Sintesi calcolo
 Superfici calcolate
 SF Min, SF Max

Ricalcola
 Xc Yc Rc Fs

Intervallo di visualizzazione
 Superficie a fattore minimo
 Superfici calcolate
 Superfici da visualizzare
 1.19 - 1.90 1.90 - 2.60
 2.60 - 3.31 3.31 - 4.02
 4.02 - 4.73 4.73 - 5.44

Visualizza
 Maglia centri
 Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione
 Scelta colori intervalli
 Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione A, condizioni non drenate, sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.72 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.98 m
Ascissa vertice destro superiore xs	17.91 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.4 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.046
Coefficiente azione sismica verticale	0.023

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.2
3	11.1	1.1
4	12.1	1.2
5	12.5	1.21
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36
12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	1.45	0.05
3	11.1	0.1
4	12.1	0.8
5	12.5	0.81
6	13.1	1.4
7	13.65	1.41
8	14.2	1.9
9	14.75	1.91
10	15.2	2.35
11	15.45	2.36

12	15.9	2.85
13	16.2	2.86
14	17.3	3.3

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

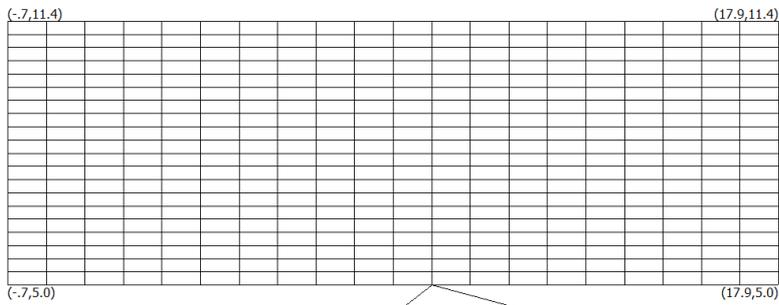
Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1		0.1		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

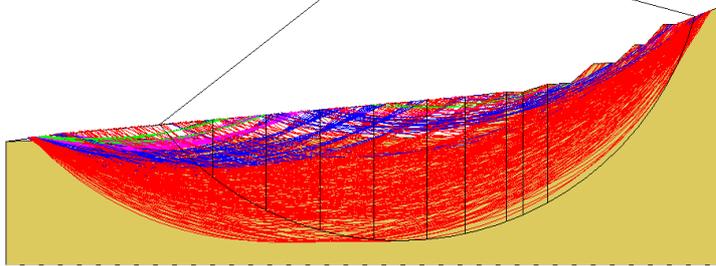
Fs minimo individuato	1.62
Ascissa centro superficie	9.52 m
Ordinata centro superficie	4.98 m
Raggio superficie	7.39 m

$$x_c = 9.524 \quad y_c = 4.982 \quad R_c = 7.395 \quad F_s = 1.618$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.29	-44.7	1.82	2123.77	97.69	48.85	0.14	0.0	0.0	4744.4	2492.8
2	1.29	-31.7	1.52	5196.54	239.04	119.52	0.14	0.0	0.0	7026.1	1739.4
3	1.29	-20.5	1.38	7240.08	333.04	166.52	0.14	0.0	0.0	8229.7	1433.2
4	1.29	-10.0	1.31	8523.63	392.09	196.04	0.14	0.0	0.0	8880.9	1297.0
5	1.29	0.1	1.29	9155.76	421.16	210.58	0.14	0.0	0.0	9153.3	1257.8
6	0.91	8.7	0.93	6499.42	298.97	149.49	0.14	0.0	0.0	6437.6	909.1
7	1.0	16.3	1.04	6856.99	315.42	157.71	0.14	0.0	0.0	6848.9	1055.0
8	0.4	22.1	0.43	2584.48	118.89	59.44	0.14	0.0	0.0	2618.7	452.4
9	0.6	26.3	0.67	3719.93	171.12	85.56	0.14	0.0	0.0	3828.7	725.5
10	3.56	51.9	5.77	16099.49	740.58	370.29	0.14	0.0	0.0	18938.0	9068.4



$x_c=9.52$ $y_c=4.98$ $R_c=7.39$ $F_s=$



Proprietà Coordinate Maglia centri Opere di intervento
 Carichi Vincoli Opzioni di analisi Sintesi calcolo

Sintesi calcolo

Superfici calcolate 414

SF Min, SF Max 1.62 27.46

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
9.52381	4.98206	7.39471	1.61777

Intervalli di visualizzazione

Superficie a fattore minimo

Superfici calcolate

Superfici da visualizzare

1.62 - 6.09 6.09 - 10.57

10.57 - 15.04 15.04 - 19.52

19.52 - 23.99 23.99 - 28.46

Visualizza

Maglia centri

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni drenate, no sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.99 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	3.84 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.32 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	6.2	0.29
3	12.1	0.64
4	17.0	0.99
5	21.05	1.49
6	21.8	1.5
7	22.3	1.51
8	22.9	1.99
9	23.5	2.09
10	23.9	2.49

11	24.1	2.59
12	24.6	2.99
13	24.8	3.09
14	26.0	3.44

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1
12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1	0.03	0	18	1700	2000	Limo o limo con sabbia
2	0.03	0	27	1700	2000	Limo o limo con sabbia

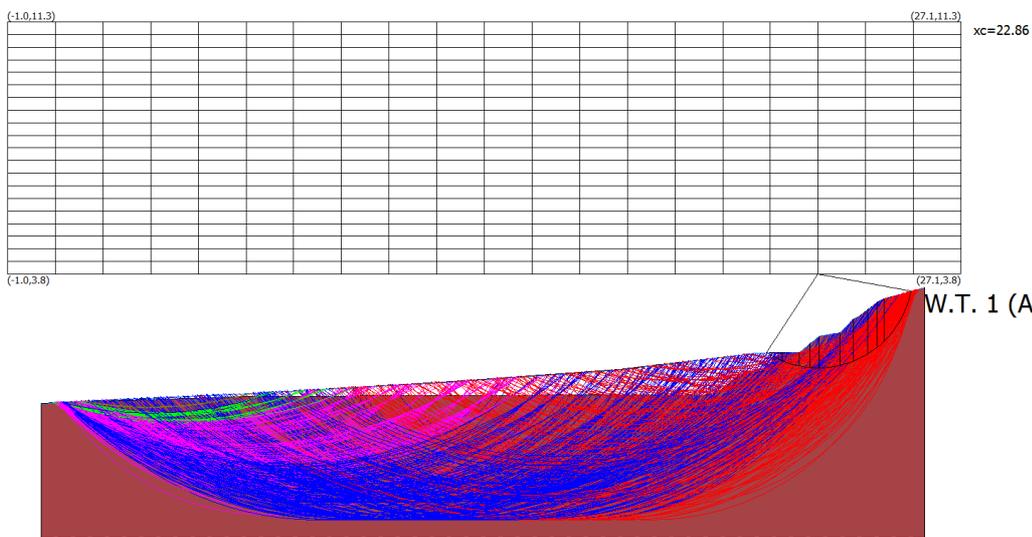
Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.24
Ascissa centro superficie	22.86 m
Ordinata centro superficie	3.84 m
Raggio superficie	2.78 m

$$x_c = 22.861 \quad y_c = 3.838 \quad R_c = 2.781 \quad F_s = 1.245$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	----------------------------	-----------	------------	-------------	------------

1	0.45	-27.7	0.51	118.55	1.92	0.96	0.02	14.6	0.0	207.9	159.5
2	0.5	-17.0	0.52	334.08	5.41	2.71	0.02	22.2	0.0	422.7	250.1
3	0.32	-8.3	0.33	363.5	5.89	2.94	0.02	22.2	0.0	395.3	194.5
4	0.28	-2.0	0.28	457.55	7.41	3.71	0.02	22.2	0.0	465.2	205.7
5	0.6	7.0	0.6	1164.02	18.86	9.43	0.02	22.2	0.0	1113.5	484.7
6	0.4	17.6	0.42	888.3	14.39	7.2	0.02	22.2	0.0	821.0	366.8
7	0.42	26.8	0.47	1056.04	17.11	8.55	0.02	22.2	0.0	975.8	459.9
8	0.28	35.2	0.34	736.5	11.93	5.97	0.02	22.2	0.0	694.6	358.6
9	0.2	41.5	0.27	518.35	8.4	4.2	0.02	22.2	0.0	501.3	287.6
10	0.8	61.9	1.69	1404.16	22.75	11.37	0.02	22.2	0.0	1470.0	1709.2



Proprietà / Coordinate / Maglia centri / Opere di intervento
 Carichi / Vncoli / Opzioni di analisi / Sintesi calcolo

Sintesi calcolo

Superfici calcolate: 530

SF Min, SF Max: 1.24, 16.43

Ricalcola

Xc: 22.861 | Yc: 3.8383 | Rc: 2.7805 | Fs: 1.2449

Intervalli di visualizzazione

Superficie e fattore minimo
 Superfici calcolate
 Superfici da visualizzare

1.24 - 3.94 3.94 - 6.64
 6.64 - 9.34 9.34 - 12.04
 12.04 - 14.74 14.74 - 17.43

Visualizza

Maglia centri: [dropdown]

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni non drenate, no sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1.43 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.45 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.97 m
Ordinata vertice destro superiore ys	12.23 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	6.2	0.29
3	12.1	0.64
4	17.0	0.99
5	21.05	1.49
6	21.8	1.5
7	22.3	1.51
8	22.9	1.99
9	23.5	2.09
10	23.9	2.49

11	24.1	2.59
12	24.6	2.99
13	24.8	3.09
14	26.0	3.44

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1
12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle

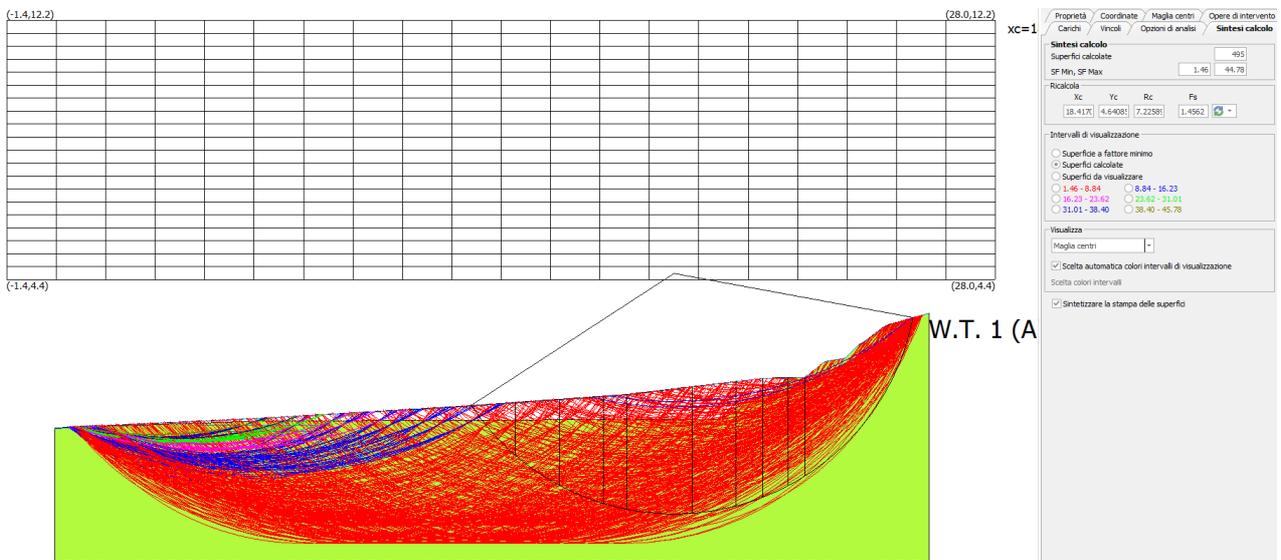
Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.46
Ascissa centro superficie	18.42 m
Ordinata centro superficie	4.64 m
Raggio superficie	7.23 m

$$x_c = 18.417 \quad y_c = 4.641 \quad R_c = 7.226 \quad F_s = 1.456$$

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
-----	---	------	----	----	-------	-------	---	----	----	-----	----

	m	(°)	m	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(kg/cm ²)	(°)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	1.31	-48.7	1.99	2482.77	40.22	20.11	0.14	0.0	0.0	5992.9	2963.9
2	1.31	-34.5	1.59	5913.62	95.8	47.9	0.14	0.0	0.0	8248.3	1897.1
3	1.31	-22.5	1.42	8126.02	131.64	65.82	0.14	0.0	0.0	9373.8	1510.2
4	0.68	-14.1	0.7	4763.16	77.16	38.58	0.14	0.0	0.0	5082.8	707.2
5	1.95	-3.5	1.95	15115.11	244.86	122.43	0.14	0.0	0.0	15262.6	1919.9
6	1.31	9.5	1.33	10507.93	170.23	85.11	0.14	0.0	0.0	10435.5	1325.2
7	0.79	18.1	0.83	6078.78	98.48	49.24	0.14	0.0	0.0	6129.7	853.8
8	0.75	24.6	0.83	5408.87	87.62	43.81	0.14	0.0	0.0	5579.5	890.6
9	0.5	30.2	0.58	3276.37	53.08	26.54	0.14	0.0	0.0	3460.8	656.8
10	3.22	55.9	5.75	17301.0	280.28	140.14	0.14	0.0	0.0	22551.3	10071.1



Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni drenate, no sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1.28 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	3.92 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.38 m
Ordinata vertice destro superiore ys	10.84 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1

12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

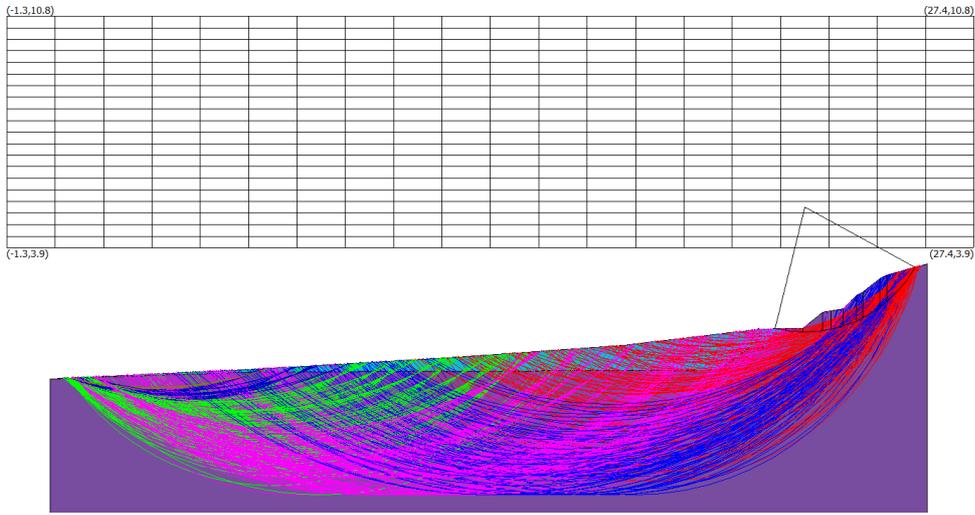
Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1	0.02	0	27	1700	2000	Limo o limo con sabbia	
2	0.02	0	27	1700	2000	Limo o limo con sabbia	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.22
Ascissa centro superficie	22.37 m
Ordinata centro superficie	5.13 m
Raggio superficie	3.73 m

$$x_c = 22.368 \quad y_c = 5.133 \quad R_c = 3.729 \quad F_s = 1.221$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.3	-11.1	0.3	17.46	0.28	0.14	0.02	22.2	0.0	27.4	49.9
2	0.5	-4.9	0.5	82.81	1.34	0.67	0.02	22.2	0.0	91.4	96.6
3	0.6	3.6	0.6	355.74	5.76	2.88	0.02	22.2	0.0	344.3	194.0
4	0.26	10.2	0.26	244.04	3.95	1.98	0.02	22.2	0.0	228.1	112.1
5	0.34	14.9	0.35	315.73	5.11	2.56	0.02	22.2	0.0	288.7	147.8
6	0.4	21.0	0.43	441.96	7.16	3.58	0.02	22.2	0.0	400.6	203.3
7	0.2	26.0	0.22	261.75	4.24	2.12	0.02	22.2	0.0	238.2	120.9
8	0.5	32.2	0.59	701.74	11.37	5.68	0.02	22.2	0.0	645.0	346.0
9	0.2	38.7	0.26	281.1	4.55	2.28	0.02	22.2	0.0	263.0	155.6
10	0.84	51.0	1.34	702.3	11.38	5.69	0.02	22.2	0.0	637.3	616.5



Proprietà / Coordinate / **Maglia centri** / Opere di intervento

Carichi / Vincoli / Opzioni di analisi / **Sintesi calcolo**

Sintesi calcolo

Superfici calcolate 521

SF Min, SF Max 1.22 11.83

Ricalcola

Xc	Yc	Rc	Fs
22.3676	5.13300	3.72901	1.22056

Intervallo di visualizzazione

Superficie a fattore minimo

Superfici calcolate

Superfici da visualizzare

1.22 - 3.16 3.16 - 5.09

5.09 - 7.02 7.02 - 8.96

8.96 - 10.89 10.89 - 12.83

Visualizza

Maglia centri

Scelta automatica colori intervalli di visualizzazione

Scelta colori intervalli

Sintetizzare la stampa delle superfici

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni non drenate, no sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1.45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.99 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.22 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0162
Coefficiente azione sismica verticale	0.0081

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1

12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.37
Ascissa centro superficie	18.42 m
Ordinata centro superficie	4.23 m
Raggio superficie	7.13 m

$$xc = 18.424 \quad yc = 4.229 \quad Rc = 7.13 \quad Fs = 1.368$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.32	-51.4	2.12	2790.46	45.21	22.6	0.14	0.0	0.0	7252.4	3555.0
2	1.32	-36.2	1.64	6522.68	105.67	52.83	0.14	0.0	0.0	9343.5	2126.0
3	1.32	-23.8	1.45	8896.23	144.12	72.06	0.14	0.0	0.0	10389.8	1652.2
4	0.78	-14.7	0.8	5930.95	96.08	48.04	0.14	0.0	0.0	6353.6	866.6
5	1.87	-4.0	1.88	15731.22	254.85	127.42	0.14	0.0	0.0	15904.5	1965.2
6	1.32	9.0	1.34	11478.4	185.95	92.98	0.14	0.0	0.0	11399.7	1417.8
7	0.85	18.0	0.9	7167.28	116.11	58.05	0.14	0.0	0.0	7231.8	985.0
8	0.75	24.9	0.83	5897.19	95.53	47.77	0.14	0.0	0.0	6101.7	952.6
9	0.5	30.6	0.58	3597.06	58.27	29.14	0.14	0.0	0.0	3820.0	704.7
10	3.19	57.7	5.98	19042.8	308.49	154.25	0.14	0.0	0.0	25770.7	11702.9

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni drenate, sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.99 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	3.84 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.32 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.046
Coefficiente azione sismica verticale	0.023

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	6.2	0.29
3	12.1	0.64
4	17.0	0.99
5	21.05	1.49
6	21.8	1.5
7	22.3	1.51
8	22.9	1.99
9	23.5	2.09
10	23.9	2.49

11	24.1	2.59
12	24.6	2.99
13	24.8	3.09
14	26.0	3.44

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1
12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1	0.03	0	18	1700	2000	Limo o limo con sabbia
2	0.03	0	27	1700	2000	Limo o limo con sabbia

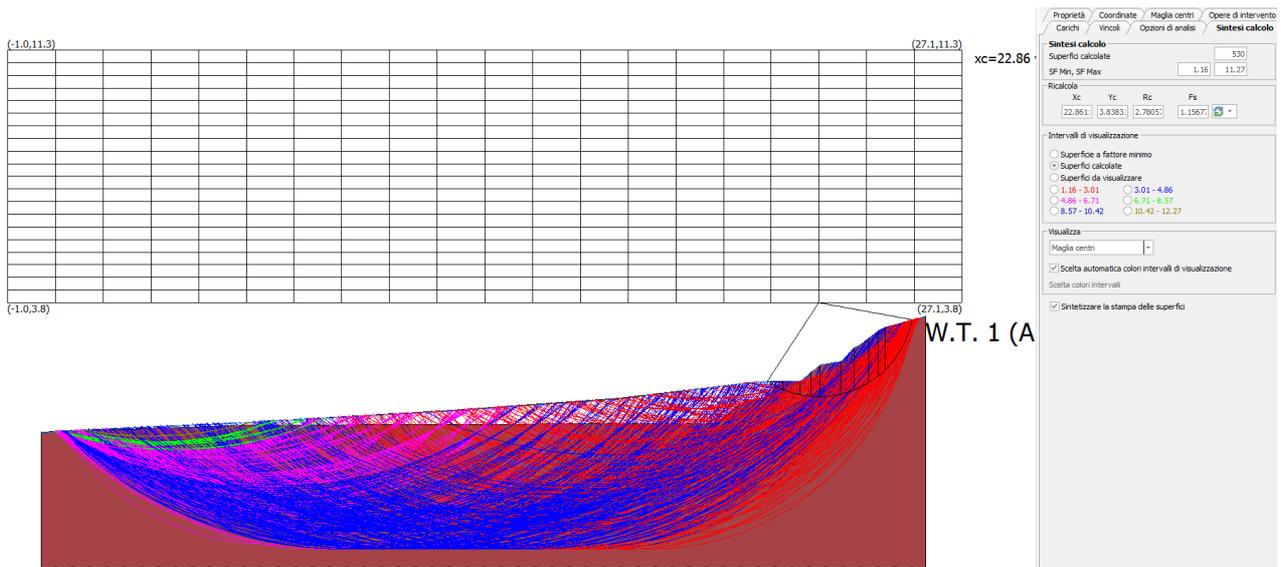
Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.16
Ascissa centro superficie	22.86 m
Ordinata centro superficie	3.84 m
Raggio superficie	2.78 m

$$x_c = 22.861 \quad y_c = 3.838 \quad R_c = 2.781 \quad F_s = 1.157$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	----------------------------	-----------	------------	-------------	------------

1	0.45	-27.7	0.51	118.55	5.45	2.73	0.02	14.6	0.0	214.3	173.3
2	0.5	-17.0	0.52	334.08	15.37	7.68	0.02	22.2	0.0	429.0	271.5
3	0.32	-8.3	0.33	363.5	16.72	8.36	0.02	22.2	0.0	397.5	210.1
4	0.28	-2.0	0.28	457.55	21.05	10.52	0.02	22.2	0.0	465.8	221.6
5	0.6	7.0	0.6	1164.02	53.55	26.77	0.02	22.2	0.0	1109.1	520.0
6	0.4	17.6	0.42	888.3	40.86	20.43	0.02	22.2	0.0	813.4	392.0
7	0.42	26.8	0.47	1056.04	48.58	24.29	0.02	22.2	0.0	962.4	489.7
8	0.28	35.2	0.34	736.5	33.88	16.94	0.02	22.2	0.0	682.0	380.5
9	0.2	41.5	0.27	518.35	23.84	11.92	0.02	22.2	0.0	490.2	304.3
10	0.8	61.9	1.69	1404.16	64.59	32.3	0.02	22.2	0.0	1400.8	1787.7



Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni non drenate, sisma, con falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1.43 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.45 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.97 m
Ordinata vertice destro superiore ys	12.23 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0463
Coefficiente azione sismica verticale	0.0231

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	-0.01
2	6.2	0.29
3	12.1	0.64
4	17.0	0.99
5	21.05	1.49
6	21.8	1.5
7	22.3	1.51
8	22.9	1.99
9	23.5	2.09
10	23.9	2.49

11	24.1	2.59
12	24.6	2.99
13	24.8	3.09
14	26.0	3.44

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1
12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	

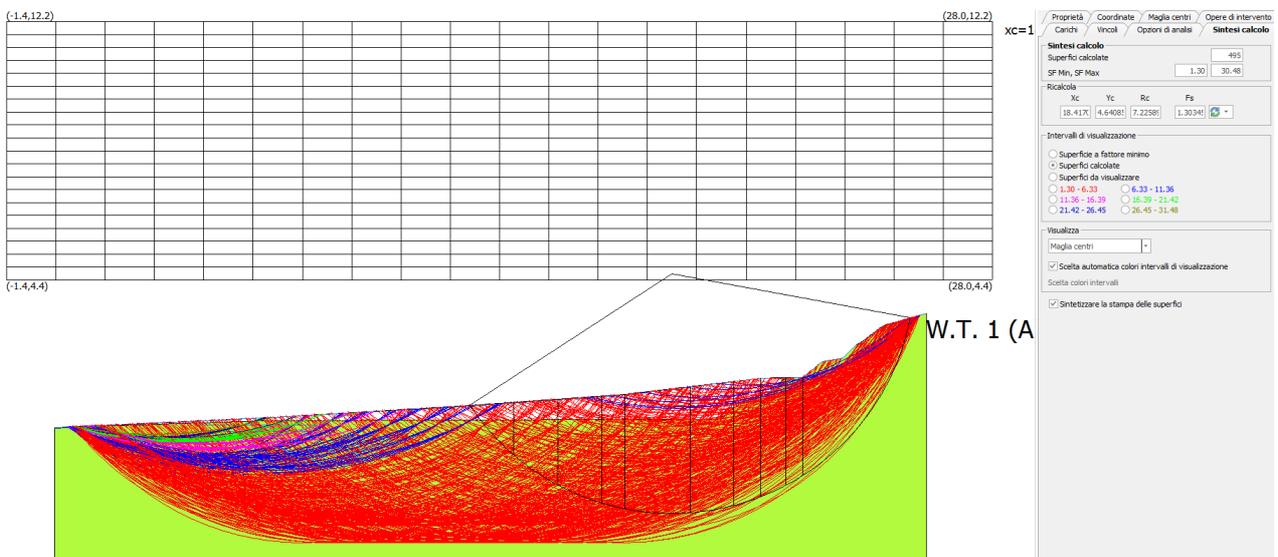
Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.3
Ascissa centro superficie	18.42 m
Ordinata centro superficie	4.64 m
Raggio superficie	7.23 m

$$x_c = 18.417 \quad y_c = 4.641 \quad R_c = 7.226 \quad F_s = 1.302$$

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
-----	---	------	----	----	-------	-------	---	----	----	-----	----

	m	(°)	m	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(kg/cm ²)	(°)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	1.31	-48.7	1.99	2482.77	114.95	57.35	0.14	0.0	0.0	6256.5	3314.6
2	1.31	-34.5	1.59	5913.62	273.8	136.6	0.14	0.0	0.0	8375.4	2121.6
3	1.31	-22.5	1.42	8126.02	376.23	187.71	0.14	0.0	0.0	9442.2	1688.9
4	0.68	-14.1	0.7	4763.16	220.53	110.03	0.14	0.0	0.0	5103.2	790.9
5	1.95	-3.5	1.95	15115.11	699.83	349.16	0.14	0.0	0.0	15276.6	2147.1
6	1.31	9.5	1.33	10507.93	486.52	242.73	0.14	0.0	0.0	10409.5	1482.0
7	0.79	18.1	0.83	6078.78	281.45	140.42	0.14	0.0	0.0	6098.3	954.9
8	0.75	24.6	0.83	5408.87	250.43	124.95	0.14	0.0	0.0	5535.6	996.0
9	0.5	30.2	0.58	3276.37	151.7	75.68	0.14	0.0	0.0	3421.7	734.5
10	3.22	55.9	5.75	17301.0	801.04	399.65	0.14	0.0	0.0	21564.1	11262.7



Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni non drenate, sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione non drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1.45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4.05 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.99 m
Ordinata vertice destro superiore ys	11.22 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0463
Coefficiente azione sismica verticale	0.0231

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1

12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	
2		0.2		1700	2100	Argilla o argilla limosa molle	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.23
Ascissa centro superficie	18.42 m
Ordinata centro superficie	4.23 m
Raggio superficie	7.13 m

$$x_c = 18.424 \quad y_c = 4.229 \quad R_c = 7.13 \quad F_s = 1.227$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.32	-51.4	2.12	2790.46	129.2	64.46	0.14	0.0	0.0	7572.3	3964.3
2	1.32	-36.2	1.64	6522.68	302.0	150.67	0.14	0.0	0.0	9488.1	2370.8
3	1.32	-23.8	1.45	8896.23	411.9	205.5	0.14	0.0	0.0	10466.5	1842.4
4	0.78	-14.7	0.8	5930.95	274.6	137.01	0.14	0.0	0.0	6379.0	966.4
5	1.87	-4.0	1.88	15731.22	728.36	363.39	0.14	0.0	0.0	15920.2	2191.4
6	1.32	9.0	1.34	11478.4	531.45	265.15	0.14	0.0	0.0	11374.1	1581.1
7	0.85	18.0	0.9	7167.28	331.85	165.56	0.14	0.0	0.0	7196.7	1098.4
8	0.75	24.9	0.83	5897.19	273.04	136.23	0.14	0.0	0.0	6055.4	1062.2
9	0.5	30.6	0.58	3597.06	166.54	83.09	0.14	0.0	0.0	3778.7	785.9
10	3.19	57.7	5.98	19042.8	881.68	439.89	0.14	0.0	0.0	24631.4	13050.3

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967), sezione B, condizioni drenate, sisma, senza falda

Lat./Long.	43.662463/10.745781
Calcolo eseguito secondo	[A2+M1+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-1.28 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	3.92 m
Ascissa vertice destro superiore xs	27.38 m
Ordinata vertice destro superiore ys	10.84 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.046
Coefficiente azione sismica verticale	0.023

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.3
3	12.1	0.65
4	17.0	1.0
5	21.05	1.5
6	21.8	1.51
7	22.3	1.52
8	22.9	2.0
9	23.5	2.1
10	23.9	2.5
11	24.1	2.6
12	24.6	3.0
13	24.8	3.1
14	26.0	3.45

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	6.2	0.22
3	12.1	0.23
4	17.0	0.25
5	19.8	0.26
6	20.7	0.91
7	21.2	0.95
8	21.8	1.51
9	22.3	1.52
10	22.9	2.0
11	23.5	2.1

12	23.9	2.5
13	24.1	2.6
14	24.6	3.0
15	24.8	3.1
16	26.0	3.45

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1	0.02	0	27	1700	2000	Limo o limo con sabbia	
2	0.02	0	27	1700	2000	Limo o limo con sabbia	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.13
Ascissa centro superficie	22.37 m
Ordinata centro superficie	5.13 m
Raggio superficie	3.73 m

$$x_c = 22.368 \quad y_c = 5.133 \quad R_c = 3.729 \quad F_s = 1.133$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.3	-11.1	0.3	17.46	0.8	0.4	0.02	22.2	0.0	28.2	54.1
2	0.5	-4.9	0.5	82.81	3.81	1.9	0.02	22.2	0.0	92.0	104.3
3	0.6	3.6	0.6	355.74	16.36	8.18	0.02	22.2	0.0	343.4	208.7
4	0.26	10.2	0.26	244.04	11.23	5.61	0.02	22.2	0.0	226.7	120.2
5	0.34	14.9	0.35	315.73	14.52	7.26	0.02	22.2	0.0	286.0	158.2
6	0.4	21.0	0.43	441.96	20.33	10.17	0.02	22.2	0.0	395.6	217.0
7	0.2	26.0	0.22	261.75	12.04	6.02	0.02	22.2	0.0	234.8	128.8
8	0.5	32.2	0.59	701.74	32.28	16.14	0.02	22.2	0.0	633.4	367.7
9	0.2	38.7	0.26	281.1	12.93	6.47	0.02	22.2	0.0	257.2	164.9
10	0.84	51.0	1.34	702.3	32.31	16.15	0.02	22.2	0.0	611.8	649.4

