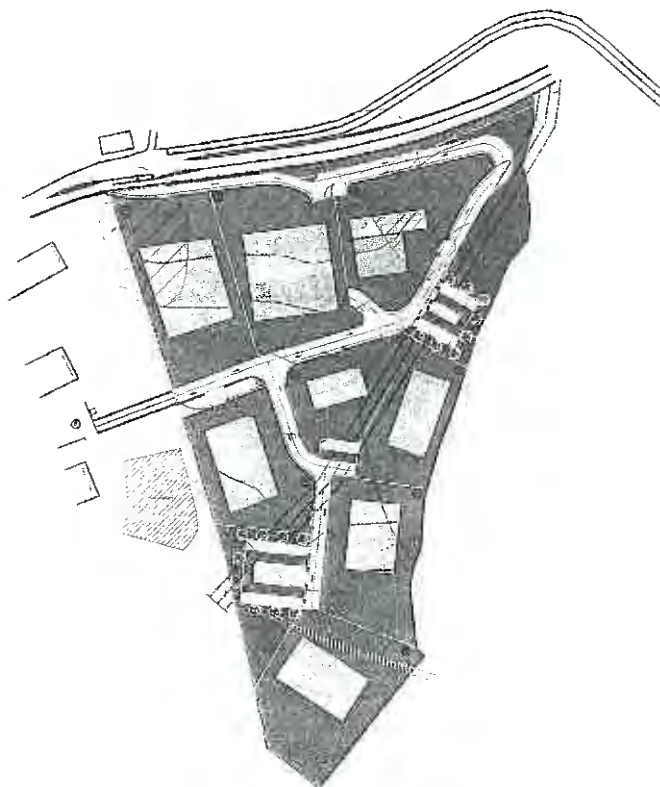


DOTT. GEOL. GIUSTI ARRIGO
42019 SCANDIANO (R.E.) - VIA CESARI, 18
TEL. (0522) 984819 - (348) 9109596

COMUNE DI CASTELNOVO NE' MONTI
(Provincia di Reggio nell'Emilia)

LOCALITÀ : CROCE

RICHIESTA DI INSERIMENTO DELL'AREA AP3.d NEL P.O.C.



COMMITTENTE : MARTINELLI LUIGI ARCO - SPADACCINI IMM. Sr.l.
COCCONI MARCO - MONTIPÒ CARLO
ZANNINI ROBERTO - EMMEGI snc - G.S.G. snc
IMM. MONTANA - MARESCALCHI GIACOMO

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

CONSULENZE NEL CAMPO GEOLOGICO GEOTECNICO ED ESTRATTIVO

Con riferimento agli accordi intercorsi, trasmetto la presente relazione geologico-tecnica atta ad accertare le caratteristiche geomeccaniche dell'area, sita in Croce di Castenovo ne' Monti (RE), individuata nell'ambito delle attività produttive del PSC con la sigla AP3.d. Lo studio, redatto in conformità con il D.G.R. 1677/2005 del 14/09/2005 nonché con le recenti disposizioni del D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le Costruzioni" e dell'OPCM 3274 "Nuova Normativa Antisismica", viene effettuato a supporto dell'inserimento dell'area nel POC.

La ricerca si avvale di specifiche indagini e verifiche, appositamente effettuate per acquisire elementi utili sulla fattibilità degli interventi nelle zone in cui il PSC individua due frane attive, nonché dei dati emersi da prove dirette ed indirette, realizzate nel 1995 e nel 1997 a supporto delle relazioni geologico-tecniche prodotte per accertare l'idoneità del terreno ai fini edilizi.

MORFOLOGIA, PEDOLOGIA E CARATTERISTICHE CLIMATICHE

La superficie in esame è ubicata a oriente della Zona Artigianale di Croce lungo il pendio che dalla costa su cui si è sviluppato l'abitato degrada in direzione dell'avvallamento inciso dal Rio Canedole.

Più precisamente l'area, di forma grosso modo triangolare, avente un'estensione di circa 40.550 mq, è situata immediatamente a valle della Strada Statale n° 63, all'uscita dell'ultima galleria. Si tratta di una superficie mediamente acclive, con pendenze medie di circa il 20%, compresa tra le isoipse 670 e 625 m s.l.m., priva di copertura arborea.

I suoli qui presenti appartengono all'associazione dei "regosuoli - suoli bruni"; i suoli più evoluti corrispondono ai suoli bruni, i quali in superficie sono acalcarei, neutri e argillo-sabbiosi. Più spesso però questi suoli si fermano a livello di regosuoli aventi modesto spessore, alto contenuto in carbonati e reazione basica. La potenzialità di questi terreni è scarsa o media.

Secondo la classificazione dei climi di Köppen questa zona si inserisce nel clima Csb (subcontinentale), clima temperato con siccità estive non troppo marcate e quindi caratteristico di località che risentono della vicinanza di rilievi.

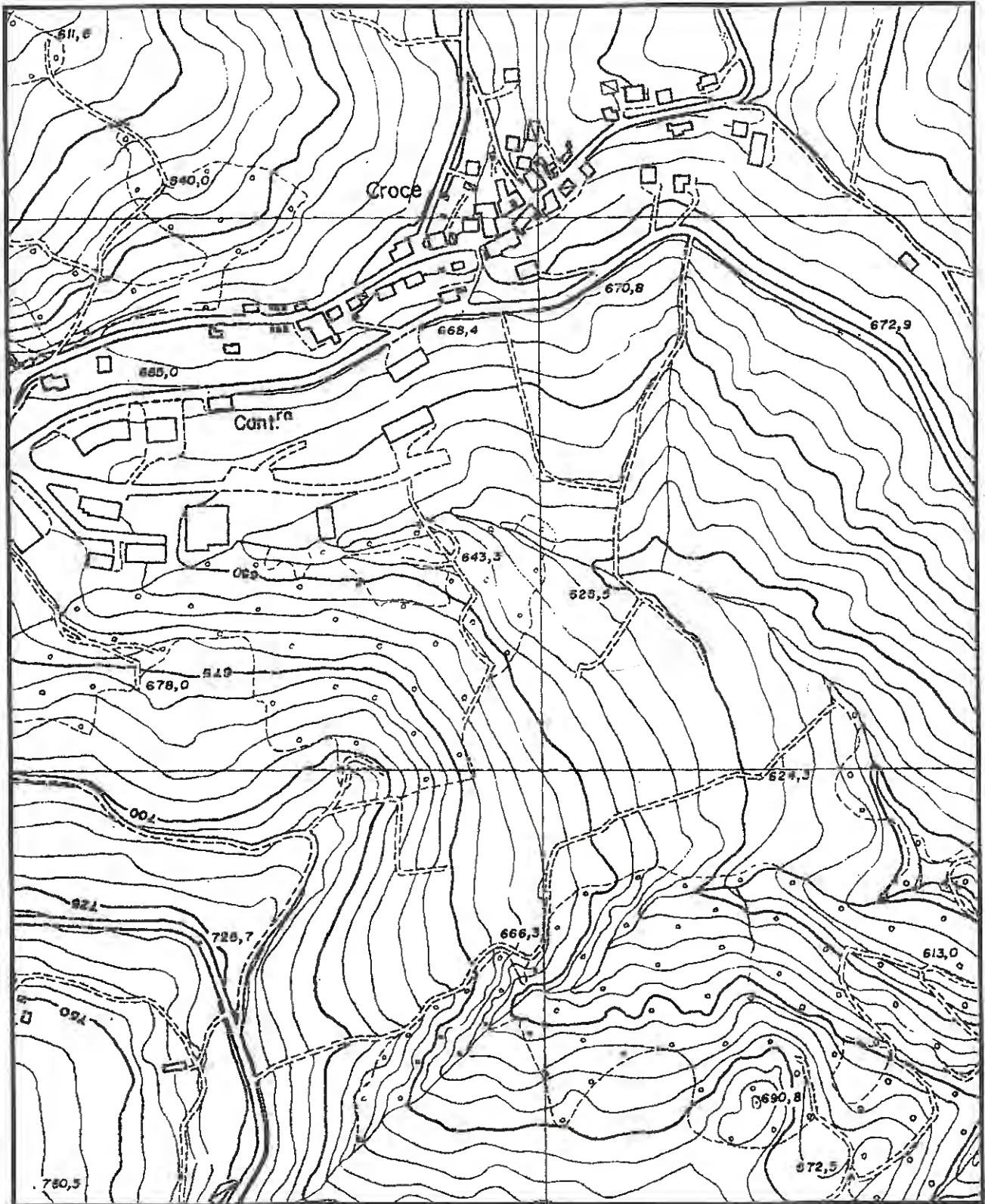
Il regime pluviometrico della zona è intermedio fra il continentale ed il marittimo, di norma definito come “regime sublitoraneo appenninico”.

Il valore medio delle precipitazioni è di 860 mm con 250/270 mm in primavera ed autunno e 160/180 mm in estate ed inverno,

La temperatura media mensile annua è di 11 °C, con valori medi massimi di 25 °C in estate e minimi di -1 °C in inverno e quindi un'escursione annua di 26 °C.

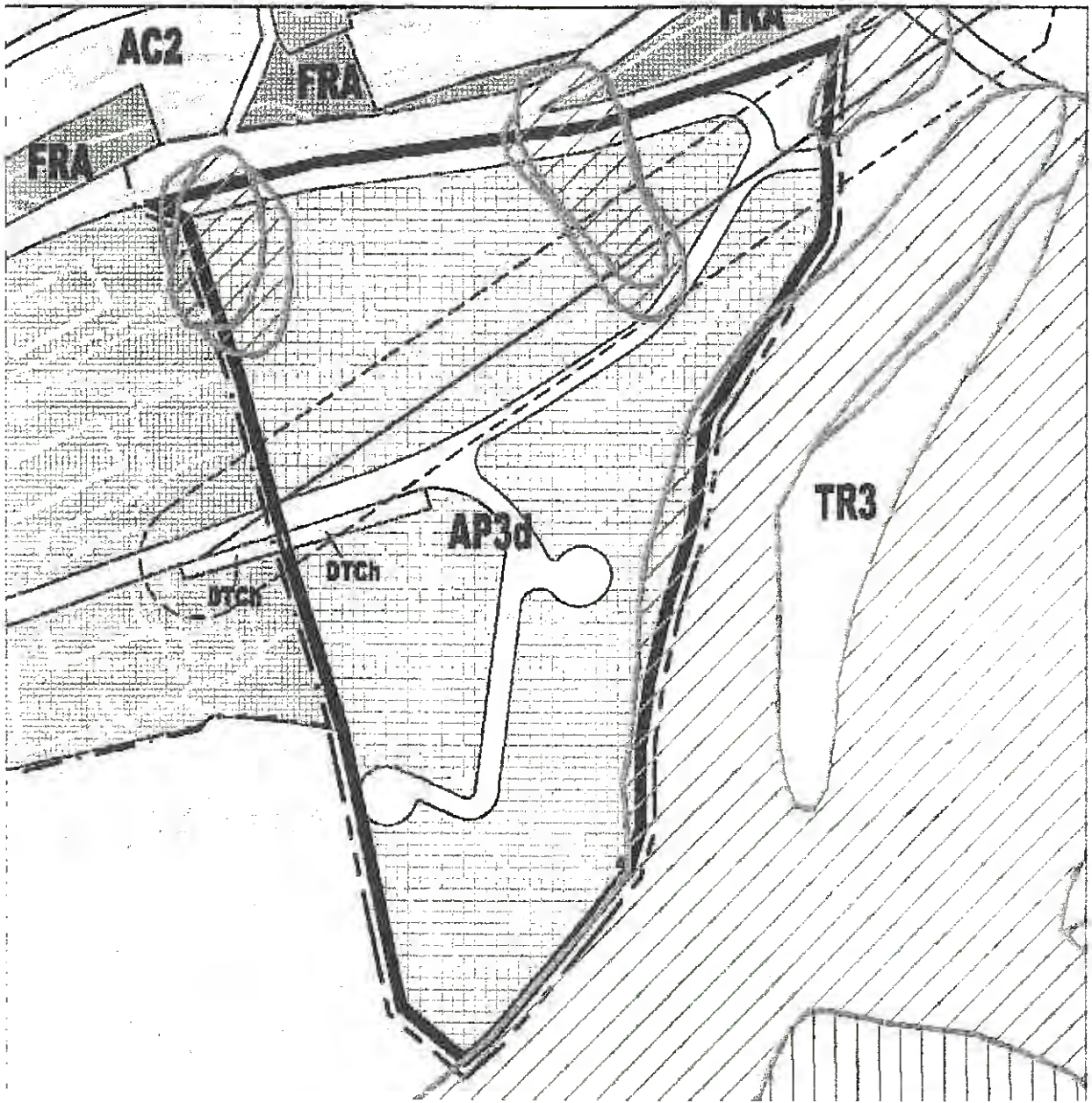
STRALCIO DALLA C.T.R. IN SCALA 1 : 5.000

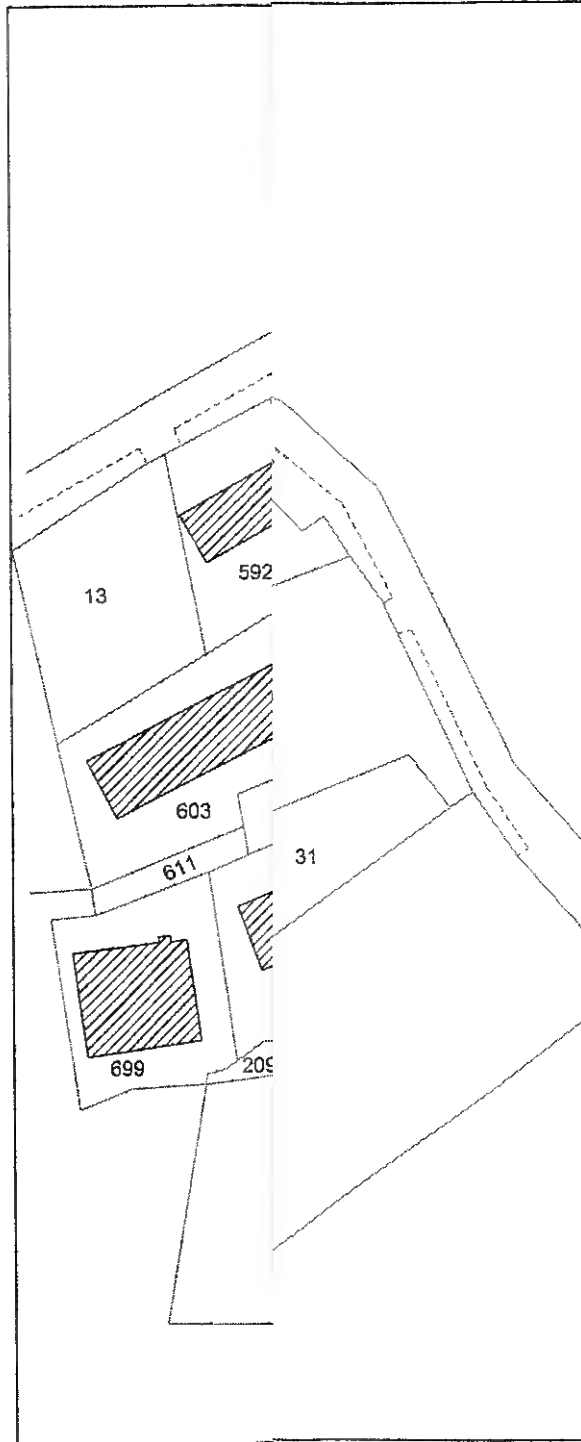
Elemento n° 218144 - Campolungo



Schema di assetto urbanistico su stralcio di PSC

(lo schema di assetto rappresentato è indicativo e dovrà essere precisato in sede di POC)



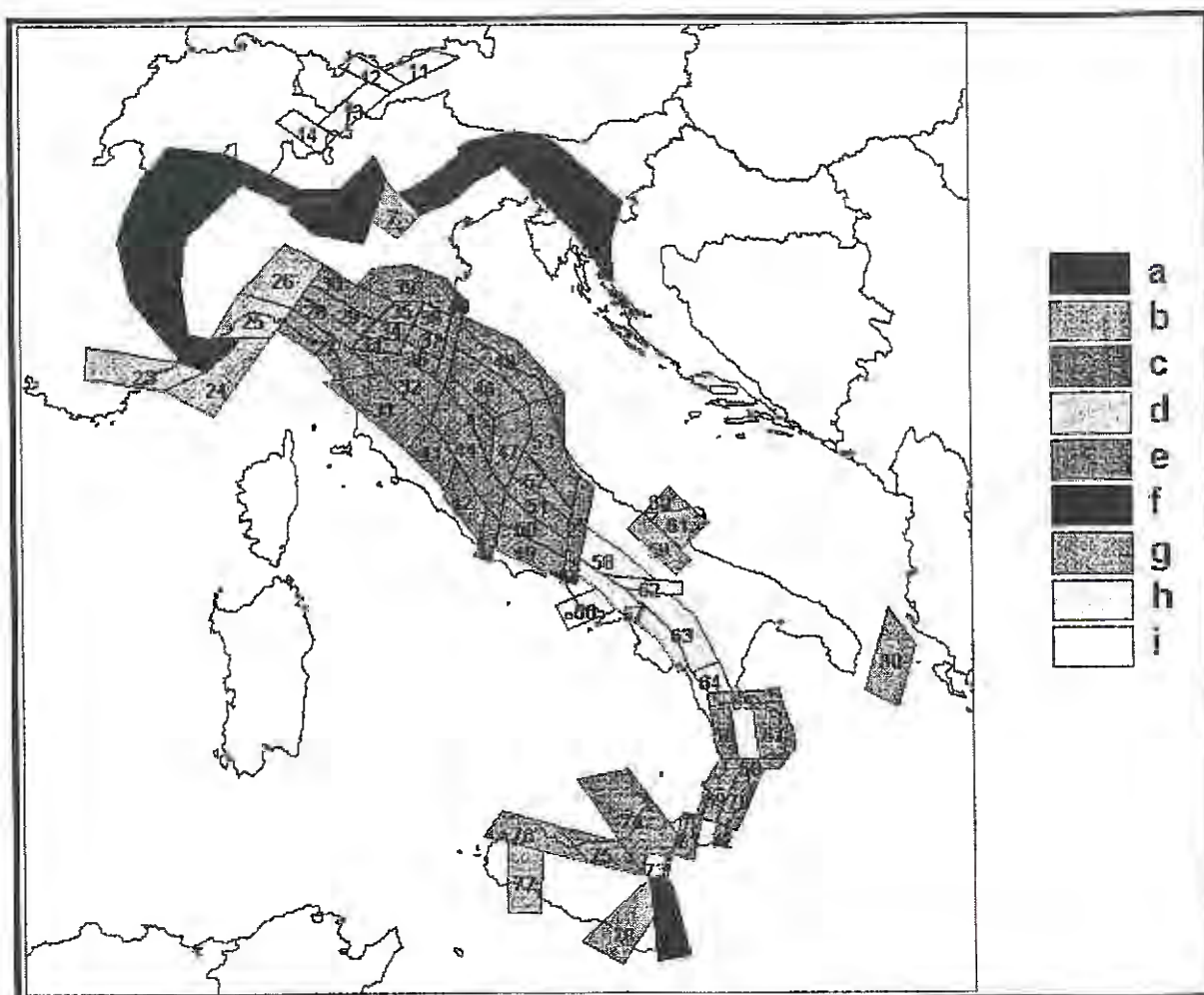


ESTRATTO DI MAPPA
Foglio 45 - Comune
Scala 1:2000

SISMICITÀ DELL'AREA

Per caratterizzare la sismicità dell'area si è fatto riferimento, oltre che alla normativa vigente, ai dati disponibili in letteratura ed in particolare ai lavori svolti dal GNDT del CNR (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti).

Si è presa in considerazione la zonazione sismogenetica del territorio italiano ZS4 (progetto di P. Scandone e M. Stucchi – marzo 1999 – cf. tav. seg.) che considera 80 sorgenti omogenee dal punto di vista strutturale e sismogenetico. Secondo questa suddivisione l'area oggetto di studio ricade nell'area 30, appartenente alla fascia padano-adriatica in compressione legata allo sprofondamento passivo della litosfera adriatica sotto il sistema di catena nell'Arco Appenninico Settentrionale secondo cui i meccanismi di rottura attesi sono di tipo thrust e strike-slip con assi di subduzione da SW a NE.



Attraverso elaborazioni probabilistiche il GNDT ha prodotto, per un tempo di ritorno di 475 anni (equivalente alla probabilità di superamento nell'arco temporale di 50 anni – vita media di un edificio), la zonazione del territorio italiano, come riportato in figura. Per la zona le accelerazioni orizzontali di picco attese sono state considerate, in accordo con quanto proposto dal GNDT, pari a $PGA = 0.25g$ (Peak Ground Acceleration).

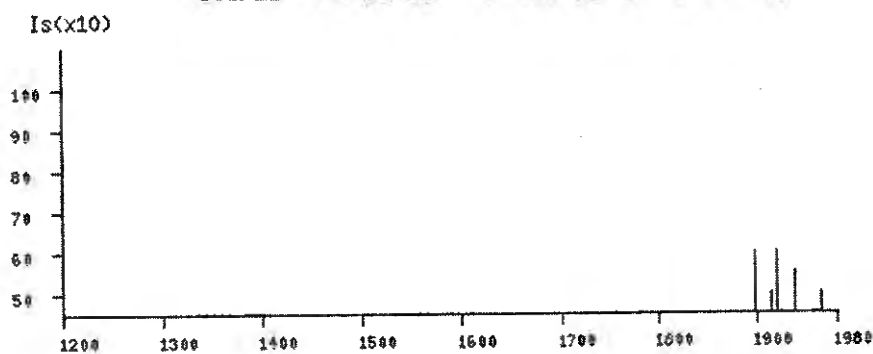
L'intensità massima risentita nella zona, come risulta dai dati del catalogo del Servizio Sismico Nazionale, non ha superato in epoca storica il valore del VIII grado MCS (cf. tabelle qui di seguito allegate).

Osservazioni sismiche (12) disponibili per
CASTELNOVO NE' MONTI (RE) [44.435, 10.4]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1898	03	04			60	CALESTANO	70 47
1920	09	07	05	55	60	GARFAGNANA	100 65
1939	10	15	14	05	55	GARFAGNANA	70 49
1914	10	27	09	22	50	GARFAGNANA	70 58
1965	11	09	15	35	50	ALTA V. SECCHIA	50 48
1972	10	25	21	56	40	PASSO CISA	50 47
1971	07	15	01	33	35	PARMENSE	80 54
1885	02	26	20	48	F	SCANDIANO	60 44
1904	11	17	05	02	30	PISTOIESE	70 50
1936	10	18	03	10	30	BOSCO CANSIGLIO	90 58
1899	06	26	23	18	NF	PISTOIESE	75 50
1980	11	23	18	34	NF	IRPINIA-LUCANIA	100 69

Intendendo con I_s l'intensità al sito moltiplicata per 10 (ricordando che valori tipo 65, 75 stanno per 6/7, 7/8 indicando incertezza fra i due valori interi non valori intermedi di intensità).

Storia sismica di CASTELNOVO NE' MONTI (RE)



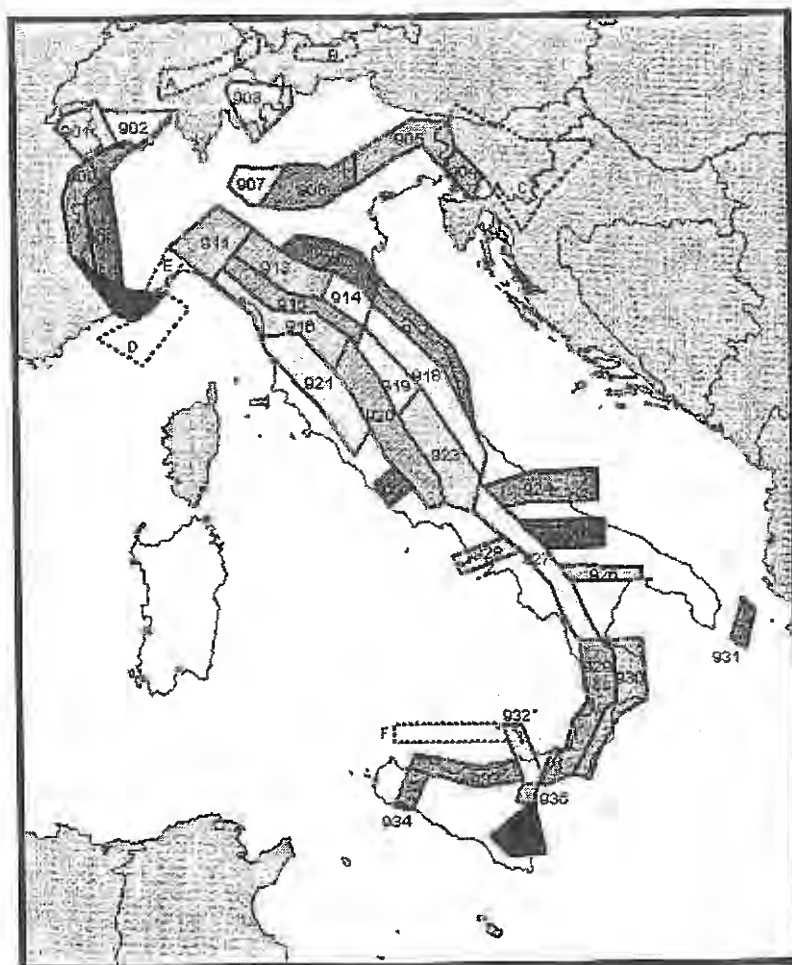
La sovrastante rappresentazione evidenzia, molto semplicemente, gli eventi della precedente tabella nel rapporto tra anni (in ascisse) ed intensità sismica (in ordinate).

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003, di recente adozione, ha aggiornato la normativa sismica in vigore, con l'attribuzione, alle diverse località del territorio nazionale, di un valore di scuotimento sismico di riferimento, espresso in termini di incremento di accelerazione al suolo.

Il territorio del comune di Castelnovo ne' Monti, secondo la nuova zonazione sismogenetica ZS9 (progetto a cura di C. Meletti e G. Valensise del marzo 2004) è incluso nella zona 913, al passaggio, verso sud, con la zona 915 (cf. tavola nella pagina seguente). In base a questa nuova zonazione, il territorio di Castelnovo ne' Monti è stato riconfermato in zona Z2 a media sismicità, classificazione che gli era stata già attribuita con il D.M. del 23/7/1983.

Con l'aggiornamento delle località sismiche, la zona in esame è stata quindi riconfermata nelle aree a sismicità di secondo grado con $S = 9$; di conseguenza, gli interventi edilizi devono rispettare le disposizioni delle leggi n° 1684 del 25/11/1962 e n° 64 del 2/2/1974 oltre al D.M. 19/06/1984 e successive modifiche, che normano le tecniche costruttive in zone dichiarate sismiche.

In fase transitoria di applicazione della normativa sismica, come espressamente specificato al punto 2.4 della circolare n° 1677/2005 (prot. GEO/05/87449) emanata in data 24/10/2005 dalla Giunta della Regione Emilia Romagna, ai fini della determinazione delle azioni sismiche, può essere assegnato, a zone come questa di media sismicità, un valore (a_g/g), di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, pari a 0.25.



Zonazione sismogenetica ZS9

L'Ordinanza propone inoltre l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, mediante cinque (A – B – C – D – E) tipologie di suoli (più altre due speciali: S1 e S2), da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno (V_{S30}).

In ottemperanza con quanto prescritto dalla normativa, si è pertanto proceduto all'esecuzione di due sondaggi sismici. Le prospezioni geofisiche sono state effettuate applicando due metodologie, Down-Hole nel sondaggio a rotazione e carotaggio continuo S2 e direttamente dalla superficie, con il metodo della sismica a rifrazione, lungo un allineamento trasversale al pendio a valle della strada statale.

Il Down-Hole è stato effettuato dalla Ditta Subsoil mediante l'utilizzo di un sismografo 24 canali ES-2401 Geometrics mentre la sismica a rifrazione con un'analogha apparecchiatura a 24 canali prodotta dalla Ditta PASI di Torino ed attrezzata con 24 geofoni orizzontali di ricezione, dotati di preamplificatori di segnale, disposti ad interasse di 2 m l'uno dall'altro.

Le indagini hanno consentito di analizzare, nei primi 30 m, la velocità delle onde compressionali (P) e di taglio (S). Le onde S, analogamente a quelle di compressione (P), non sono dispersive e si propagano anche in mezzi perfettamente omogenei inducendo deformazioni puramente distorsionali. Gli elementi di volume investiti dall'onda vibrano in direzione perpendicolare rispetto alla direzione di propagazione.

Nella fattispecie, i sondaggi hanno accertato la presenza di strati di terreno con velocità di propagazione delle onde sismiche crescenti con la profondità.

Il rilievo down-hole, seppur puntiforme, ha consentito di ricavare i valori di V_{pi} e di V_{si} ed inoltre quelli dei moduli di Poisson, di elasticità e di taglio. In particolare, i valori di V_{si} sono di poco superiori a 120 m/sec nei primi 4 m e mediamente superiori a 350 m/sec sino a 30 m con un massimo a 17 m (398 m/sec).

I valori del V_{S30} , mediante il sondaggio di sismica a rifrazione, sono stati invece ottenuti con la seguente relazione:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} \frac{h_i}{v_i}}$$

dove:

h_i = spessore dello strato i esimo, m

v_i = velocità onde di taglio strato i esimo, m/sec

Alle estremità e al centro dello stendimento sono stati ottenuti i seguenti valori:

SHOT B – T2	SHOT C – T3	SHOT D – T4
$V_{S30} = 306.9 \text{ m/sec}$	$V_{S30} = 364.8 \text{ m/sec}$	$V_{S30} = 292.1 \text{ m/sec}$

Da cui se ne deduce una velocità media :

$$V_{S30} = 320.9 \text{ m/sec}$$

Visti i valori del down-hole e quelli ottenuti con il metodo della sismica a rifrazione il suolo di fondazione può pertanto essere assimilato alla categoria C di azione sismica "Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argilla di media consistenza", caratterizzati da valori V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s, ($15 < N_{SPT} < 50.70$ $c_u < 250$ kPa).

Al territorio di Castelnovo ne' Monti, con l'Ordinanza PCM n° 3274 classificato sismico di categoria II (media sismicità), deve essere attribuito un grado di sismicità pari a $S = 9$, dal quale ne deriva un coefficiente di intensità sismica $C = 0.07$.

Come coefficiente sismico di fondazione, già prescritto dalla vecchia normativa sismica (D.M. 16/01/1996), si può procedere alla sua determinazione mediante l'utilizzo della procedura proposta da E. Carrara & A. Rampolla (1987), che lega tale valore alla rigidità dei terreni di fondazione posti al di sopra del bedrock sismico.

La rigidità o impedenza sismica viene comunemente calcolata con la seguente relazione:

$$R = \gamma \times V_s$$

dove γ è il peso di volume del terreno considerato e V_s è la velocità delle onde di taglio.

Considerando i due valori estremi di rigidità ($R > 1.5$ ed $R < 0.1$) gli Autori propongono la seguente tabella che consente di valutare i valori del coefficiente di fondazione anche nelle situazioni intermedie.

Tabella proposta E. Carrara & A. Rapolla (1987)

Intervallo	Rigidità (R)	Coefficiente di fondazione (ϵ)
I	> 1.5	1.0
II	1.5-0.4	1.1
III	0.4-0.1	1.2
IV	< 0.1	1.3

Sulla base dei valori di V_s e delle densità tipiche dei litotipi analizzati dal sondaggio di sismica a rifrazione effettuato si ottengono, per i primi due strati rispettivamente:

$$\text{Strato 1} \quad - \quad R = 1.7 \times 160.6 = 273 \text{ t/mq}\cdot\text{s}$$

$$\text{Strato 2} \quad - \quad R = 1.9 \times 325 = 617.5 \text{ t/mq}\cdot\text{s}$$

da cui si potrà assumere per il coefficiente di fondazione ϵ il valore di 1.1.

INQUADRAMENTO TETTONICO

L'assetto strutturale della zona qui presa in considerazione deriva da una serie di pulsazioni orogenetiche, di intensità e durata varie, che dal Cretacico ad oggi hanno determinato l'insorgere della catena appenninica.

Si tratta pertanto di un'area fortemente tettonizzata in cui le deformazioni e le dislocazioni sono avvenute anche in epoca plio-quadernaria.

La prevalente plasticità delle Formazioni non permette l'individuazione, in superficie, delle strutture tettoniche principali tuttavia questi terreni hanno subito movimenti orogenetici molto recenti che hanno accompagnato il movimento traslativo della coltre alloctona costituita dai terreni Eugeo e Tardo-geosinclinalici.

La presenza di movimenti relativamente recenti (fasi pleistoceniche) può essere provata da osservazioni geomorfologiche: risulta infatti evidente come il territorio, a cui appartiene l'area in esame, sia soggetto al ringiovanimento dei fenomeni erosivi, a seguito di movimenti tettonici di tipo essenzialmente epirogenetico.

Geologicamente il territorio che annette l'area in esame è ubicato al passaggio fra terreni appartenenti alla "Serie dei Complessi Emiliani", a O/NO e a S/SO, e terreni alloctoni appartenenti al cosiddetto "complesso di base", a N/NE e a S/SE. In contatto fra questi terreni, incerto e non sempre ben definito nella posizione per la presenza d'estese coperture detritiche di origine eluvio-colluviale o da geliflusso, è di tipo tettonico (cf. stralcio della sezione 218140 Pontone della Carta Geologica dell'Appennino Emiliano Romagnolo redatta nel 1989 su rilievi effettuati, negli anni 1983/85, dal Dott. Geol. P. Patteri sotto il coordinamento del Prof. G. Papani dell'Università di Parma nonché Carta Geologica in scala 1 : 5.000 tratta dal progetto CARG del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna).

La "Serie dei Complessi Emiliani" è una successione diffusa su tutto l'Appennino Emiliano che mostra chiaramente l'evoluzione da un ambiente di sedimentazione di flysch a condizioni di mare

meno profondo, con deposizione di sedimenti tipo molassa, derivanti dallo smantellamento di rilievi emersi.

Si ritiene che sia stata soprattutto la tettonica sinsedimentaria a condizionare l'attuale distribuzione degli affioramenti della successione: questa tettonica sinsedimentaria, intuibile con il raffronto degli affioramenti vicini, ma anche di quelli più lontani, avrebbe condotto ad una variabilità di facies veramente notevole, con passaggi da sedimentazione di piattaforma a sedimentazione di tipo incanalato e di conoide, e con una variabilità notevole degli spessori dei sedimenti.

È inoltre possibile che, durante le ultime fasi di traslazione, si siano instaurati ulteriori movimenti di distacco e di alterazione dei rapporti originari.

Il "Complesso di base" è invece qui rappresentato da una formazione caotica eterogenea costituito da argille grigiastre o varicolori inglobanti blocchi, ammassi o lenti, anche di grandi dimensioni.

CENNI DI GEOLITOLOGIA

La carta geologica regionale (cf. stralcio in allegato) segnala che la formazione di substrato che caratterizza il lotto è quella del "Complesso indifferenziato".

Insieme ad altre Formazioni, in prevalenza flysch arenacei e calcarei, questa formazione può costituire, come all'interno del territorio in oggetto, melanges sedimentari di età terziaria.

Nella fattispecie, abbiamo infatti associata al "Complesso indifferenziato" la Formazione di Monte Venere. A ridosso del versante opposto che sale in direzione di Campolungo sono segnalati affioramenti di quest'ultima formazione.

Dall'analisi della geolitoologia del territorio, dettagliatamente cartografata sia sulla Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo redatta dal Dott. Geol. Pietro Patteri sia su quella del progetto CARG della Regione, risulta evidente la complessità dell'assetto strutturale della zona.

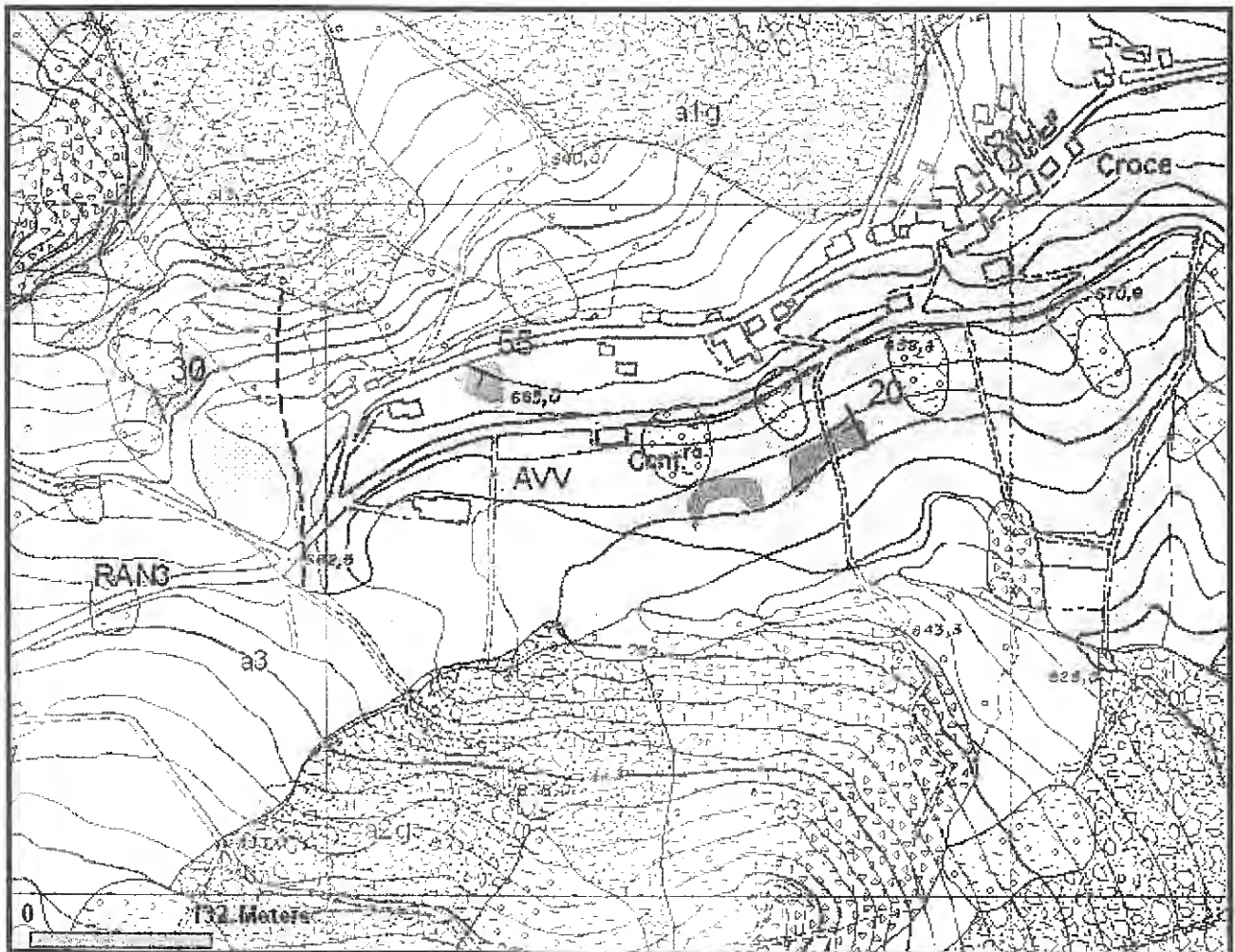
Come in precedenza sottolineato in sede di inquadramento tettonico, ci troviamo infatti in prossimità del contatto fra terreni appartenenti alla "Serie dei Complessi Emiliani" e materiali più antichi ascrivibili alle "Unità Liguri", il cosiddetto "complesso di base", che affiorano per l'appunto a ridosso della linea di crinale su cui sorge l'abitato di Croce e, più a valle, lungo il pendio su cui si è sviluppata la lottizzazione artigianale.

Questi terreni, venivano un tempo genericamente incorporati nelle "Argille scagliose" o "Alloctono indifferenziato". Attualmente vengono invece distinte varie formazioni fra cui occorre segnalare quella delle "Argille varicolori" affiorante lungo gran parte del versante e, nella fattispecie, anche all'interno dell'area in esame. È questa una formazione, in gran parte argillosa, con colorazioni a bande rosso mattone, violacee, grigio cenere, biancastre, verdoline, che in genere mettono in evidenza una giacitura piuttosto scompaginata, con numerose pieghe a piccolo raggio, ed una grande plasticità della massa. Vi si trovano intercalazioni di arenarie, siltiti e di calcari biancastri a grana fine.

In base anche a quanto prelevato con un sondaggio a rotazione e a carotaggio continuo effettuato sul terreno limitrofo ad occidente la formazione di substrato lì presente deve invece essere ascritta a quella di Monte Venere. Da bibliografia, i terreni del cosiddetto "Flysch di Monte Venere" vengono descritti come "torbiditi calcareo marnose in strati da spessi a molto spessi costituite da una porzione basale carbonatica, arenaceo-calcareo, fine e media, passanti a calcari marnosi e marne scheggiose, a luoghi sormontate da argille siltose nerastre emipelagiche con in alternanza singoli strati o pacchi di torbiditi arenaceo-pelitiche in strati da sottili a molto spessi, a luoghi prevalenti e di frequente mal cementate".

CARTA GEOLOGICA

(scala 1 : 5.000)

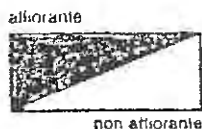


LEGENDA

a1b	deposito di frana attiva per scivolamento
a1g	deposito di frana attiva complessa
a2g	deposito di frana quiescente complessa
a3	deposito di versante s.l.
e3	deposito morenico scheletrico sparso
RAN3	Formazione di Ranzano – membro di Varano de' Melegari
AVV	Argille varicolori di Cassio
—	Contatto stratigrafico e/o litologico
—	Assetto degli strati

CARTA GEOLOGICA

(scala 1 : 5.000)



Rappresentazione cartografica delle unita'

	Assetto degli strati
a1	Frane in evoluzione
a2	Frane quiescenti
a4	Depositi eluvio-colluviali
a5	Depositi da geliflusso
a6	Detriti di falda
	Formazione di Bismantova (ABL)
ABL7	Membro della Pietra di Bismantova
	Formazione di Antognola (ANT)
ANT1	Membro delle marne selciose
ANT1b	Unita' delle arenarie di Villaprara
ANT7	Membro marnoso
	Formazione di Ranzano (RAN)
RAN3	Litozona arenaceo-pelitica
	Formazione di Monte Venere (MOV)
	Complesso indifferenziato (CIN)

Segni convenzionali

	assetto degli strati
	faglia presunta o incerta
	Localita' fossilifera
	Cava (attiva - inattiva)
	Discarica e accumulo di origine antropica

STABILITÀ DEL TERRITORIO E DELL'AREA IN ESAME

Il versante che dai piedi della Pietra di Bismantova degrada verso Nord in direzione del Rio Canedole si presenta complessivamente stabile: ciò è in gran parte dovuto alla presenza di un substrato roccioso con assetto sufficientemente favorevole, disposizione trasversale degli strati rispetto al naturale andamento del pendio. In virtù di questa situazione, anche la sovrastante copertura eterometrica in matrice pelitica, fatta eccezione per alcuni movimenti gravitativi, si presenta sufficientemente stabile.

La morfologia favorevole di questo tratto di versante, angoli in genere contenuti che il pendio forma con l'orizzontale, unitamente alle caratteristiche intrinseche dei depositi eluvio-colluviali e di falda, discreto valore della coesione e sufficiente grado di sovraconsolidazione, garantiscono pertanto un assetto sufficientemente stabile al pendio.

L'area in esame, posta lungo il pendio che sale in direzione del crinale su cui sorge Croce, immediatamente a valle della strada statale, si può considerare sufficientemente stabile. Come segnalato sulla Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo - sezione 218140 Pontone (cf. stralcio in allegato), lungo questo tratto di pendio non devono infatti essere segnalati movimenti gravitativi di un certo rilievo.









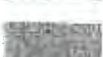




Unica situazione di instabilità per questo tratto di pendio sembrerebbe essere la presenza di alcuni piccoli movimenti gravitativi per scivolamento, nella fattispecie due cartografati sulle carte geologiche redatte dalla Regione nella parte alta dell'area AP3.d, in seguito riportati sia dalla Carta dell'Inventario del Dissesto sia da quella del PSC comunale. Che si tratti di movimenti di scarso significato ci viene del resto segnalato dalla cartografia del PAI che, a differenza delle altre carte tematiche, non segnala, nel tratto che degrada in direzione del Rio Canedole, alcun movimento franoso.

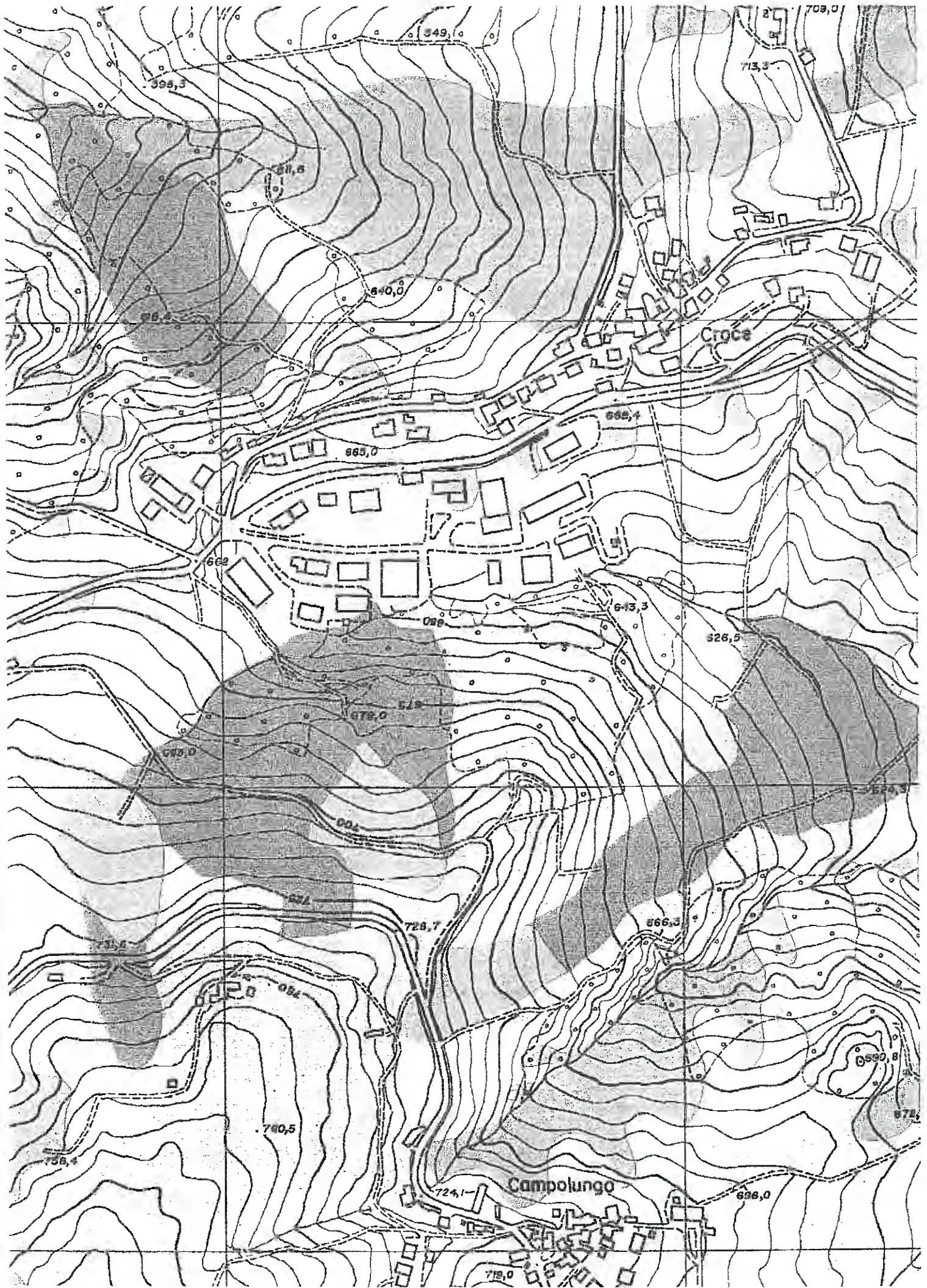
Indubbiamente, sia le opere edilizie già eseguite a occidente sia gli interventi di regimazione delle acque hanno contribuito a migliorare la stabilità complessiva del tratto di pendio preso qui in

CARTA INVENTARIO DEL DISSESTO

INGRANDIMENTO IN SCALA 1 : 5.000 DELLA SEZ. 218140 - PONTONE

LEGENDA

-  *Deposito morenico (c1)*
-  *Deposito morenico rissiano (c3)*
- Deposito morenico wurmiano (c4)*
- Conoide in evoluzione*
- Conoide inattiva*
- Depositi di versante s.l. (a3)*
- Frana di crollo (a6)*
-  *Frana attiva (a1)*
-  *Frana quiescente (a2)*
-  *Frana quiescente parzialmente erosa (a2a)*
-  *Scivolamento in blocco (sb)*
-  *Frana stabilizzata*
-  *Deposito alluvionale in evoluzione (b1)*
-  *Deposito alluvionale terrazzato fissato dalla vegetazione (b1a)*
-  *Deposito alluvionale terrazzato (b2)*
-  *Deposito alluvionale terrazzato (ordine b3 e maggiore di b3)*
-  *Travertini*
-  *Accumulo di origine Antropica*



PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

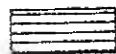

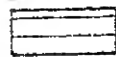

LEGENDA

DELIMITAZIONE DELLE AREE IN DISSESTO

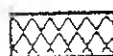

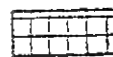
FRANE

- | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|
|  | Area di frana attiva (Fa) |  | Area di frana attiva non perimetrata (Fa) |
|  | Area di frana quiescente (Fq) |  | Area di frana quiescente non perimetrata (Fq) |
|  | Area di frana stabilizzata (Fs) |  | Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs) |

ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO

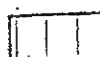
- | | | | |
|--|--|---|--|
|  | Area con pericolosità molto elevata o elevata (Ee) |  | Area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Ee) |
|  | Area con pericolosità media o moderata (Eb) |  | Area con pericolosità media o moderata non perimetrata (Eb) |

TRASPORTO DI MASSA SUI CONOIDI

- | | |
|--|---|
|  | Area di conoide attivo non protetta (Ca) |
|  | Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp) |
|  | Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn) |

VALANGHE

- | | | | |
|--|--|---|--|
|  | Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va) |  | Area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Va) |
|  | Area a pericolosità media o moderata (Vm) |  | Area con pericolosità media o moderata non perimetrata (Vm) |

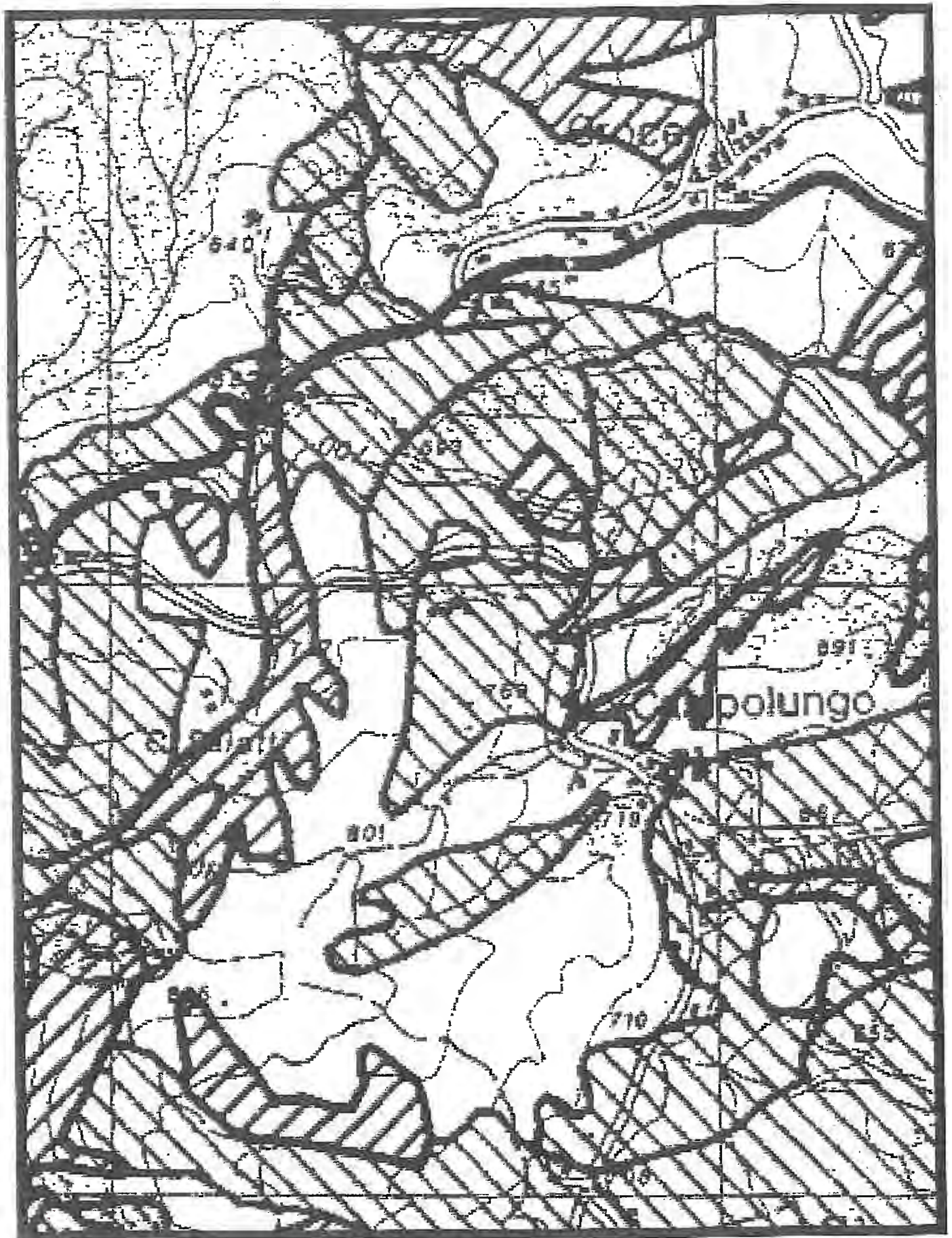
 Area interessata dalla delimitazione delle fasce fluviali

———— Limite tra la Fascia B e la Fascia C

—••••— Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C

••••• Limite di bacino idrografico del fiume Po

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
(PAI)



(FUORI SCALA)

esame. A prescindere dalle opere di drenaggio effettuate a monte delle preesistenti strutture occorre infatti segnalare che le acque piovane raccolte dalla cunetta della statale, unitamente agli scarichi degli edifici, vengono da tempo regolarmente convogliate nella sottostante fognatura principale della lottizzazione.

I piccoli movimenti franosi qui segnalati che, come mi è stato riferito dal Dott. Geol. P. Patteri autore, nei primi anni ottanta, del rilievo di base della carta geologica regionale, avevano inciso negativamente sulla stabilità del manto della statale, sono stati quindi in gran parte risanati. Il pendio, anche nei tratti interessati dai fenomeni gravitativi, è attualmente in sufficiente equilibrio. In ogni caso, ad ulteriore garanzia della stabilità futura dell'area, si è ritenuto opportuno procedere all'installazione, nel foro di sondaggio del carotaggio n° 1, di un tubo predisposto per le letture inclinometriche.

VERIFICHE DELLA STABILITÀ DEL PENDIO

Come già detto, le opere di regimazione delle acque già effettuate hanno certamente contribuito a migliorare l'assetto originale del pendio a valle della strada statale.

Ciò premesso, occorre però accertare se nuovi interventi, effettuati in conformità con le più elementari norme di sicurezza, tali cioè da far sì che nuove strutture in progetto, tramite fondazioni profonde su palo, interagiscano con rocce che, in profondità, mediamente oltre 10 m dal p.c., hanno evidenziato migliori caratteristiche geomeccaniche, sono tali da non compromettere la stabilità del pendio.

Per accertare tutto ciò, longitudinalmente al pendio, in posizione centrale rispetto alla posizione in cui sono state cartografate le piccole frane, lungo gli stessi allineamenti in cui sono state effettuate le tomografie elettriche (cf. planimetria ubicazione indagini in scala 1 : 2.000), sono state effettuate specifiche verifiche di calcolo. Al programma di calcolo C.D.D. della Ditta S.T.S. s.r.l., applicando le teorie di Bishop e di Sarma, sono stati forniti vari input e cioè valori di coesione,

angolo di attrito interno e peso di volume tipici dei materiali che caratterizzano il primo sottosuolo. In aggiunta ad essi, al programma sono stati forniti i carichi concentrati di nuovi fabbricati ed i dati di resistenza al taglio di pali che potranno essere messi in opera alla base delle strutture portanti. A ulteriore garanzia della stabilità del pendio si è inoltre ritenuto opportuno prevedere l'utilizzo di pali anche a valle delle strade, sia quella in progetto di servizio alla lottizzazione (verifica S2 – zona a oriente) sia della strada statale (verifica S1 – zona ad occidente, in questo caso è da verificarne l'esistenza alla base del preesistente manufatto a valle dell'arteria statale). Le valutazioni sono state effettuate in assenza d'acqua di falda; nel corso delle indagini, soprattutto durante i carotaggi che hanno accertato l'esistenza di materiali compatti e asciutti, non ne è stata infatti riscontrata l'esistenza. Ricadendo il territorio di Croce di Castelnuovo ne' Monti in categoria sismica II (media sismicità) le verifiche sono state effettuate in condizioni sismiche. Essendo il programma predisposto per operare sia secondo la normativa del 1996 sia con i nuovi parametri dell'OPCM n° 3274, disponendo dei dati ottenuti con le specifiche prove sismiche che hanno consentito di assegnare il primo sottosuolo alla categoria C, si è optato per questa seconda possibilità.

Le verifiche realizzate in assenza di infrastrutture hanno avvallato l'instabilità del pendio fornendo risultati inferiori all'unità e giustificando nel contempo l'insorgenza dei piccoli movimenti gravitativi. Di contro, gli accertamenti effettuati ipotizzando una condizione di progetto, con l'impiego di tecniche atte a garantire la stabilità delle strutture e del pendio, hanno fornito risultati compatibili con il minimo di sicurezza previsto dalla normativa italiana. In particolare, la stabilità risulta ottimale (> 2.3) allorché il programma di calcolo analizza le aree su cui gravano le strutture supportate dai pali. La stabilità diminuisce sensibilmente, mai però sotto il valore di 1.3 di sicurezza, nella zona in cui i cerchi di rotazione coinvolgono anche i tratti di pendio a monte e a valle di future strutture.

METODOLOGIA E RISULTANZE DELLE INDAGINI

Come in precedenza accennato, le indagini sono state concentrate nelle aree in cui le carte tematiche hanno individuato i due piccoli movimenti gravitativi. Sono state effettuate prove dirette, due sondaggi a rotazione con prelievo dei campioni a carotaggio continuo e due prove penetrometriche dinamiche pesanti ed indirette, due tomografie elettriche, tre sondaggi sismici a rifrazione e un rilievo down-hole.

I sondaggi a rotazione, effettuati dalla Ditta GEOPROGETTI di Medolla (MO), spinti sino alla profondità di 30 m dal p.c., mediante Sonda cingolata Hydra Joy 3, hanno accertato che i materiali qui presenti, soprattutto quelli più compatti ed inalterati prelevati a partire soprattutto da 11 m dal p.c. nel punto in cui è stato effettuato il sondaggio 2, possono essere ascritti alle "Argille varicolori". In prevalenza infatti, come certificato dal Dott. Geol. Rita Ballista del Laboratorio di prove geotecniche in sito GEOPROGETTI S.a.s. che ha effettuato i sondaggi, abbiamo argille in prevalenza grigie e grigio-nerastre con inclusi marnosi e siltitici (cf. stratigrafie in allegato). In superficie, per uno spessore, in entrambi i sondaggi, di 5.4 m, vi sono invece argille debolmente limose nocciola e grigio-nocciola con concrezioni carbonatiche e rari ciottoli arrotondati con presenza di livelli molli.

Le prove penetrometriche, effettuate mediante l'ausilio di un penetrometro dinamico pesante DPH in versione carrellata, hanno invece consentito di accertare le caratteristiche geomeccaniche della coltre superficiale argillosa il cui spessore, all'altezza della prova DIN 1 (area ad oriente), è stata quantificata in 4.4 m, 4.2 m nella zona (area ad occidente) in cui è stata effettuata la prova DIN 2. Si tratta di materiali con un modesto grado di consolidazione con valori di resistenza dinamica alla punta Rpd mediamente quantificabili in 12.4 Kg/cm², all'altezza della prova DIN 1 e 23 Kg/cm², nella posizione in cui è stata realizzata la prova DIN 2. Decisamente superiori, correlabili con i risultati delle prove S.P.T. effettuate in foro nei due carotaggi, sono i valori delle argille compatte di substrato mediamente mai inferiori a 50 Kg/cm².

I sondaggi sismici a rifrazione, come accennato nel precedente capitolo, sono stati realizzati con un'apparecchiatura prodotta dalla Ditta PASI di Torino impiegando il metodo della tomografia sismica a rifrazione che consiste nel creare delle onde sismiche che si propagano nel primo sottosuolo con una velocità che dipende dalle caratteristiche di elasticità dei terreni. L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante il programma Winsism 8. Nelle tavole in allegato sono state riportate:

- la tabella dei dati con indicate le distanze tra i ricevitori (geofoni), lo spessore degli strati e la profondità del substrato, il cosiddetto "bed rock";
- i grafici che si ottengono indicando in ascisse le distanze in superficie dal punto di esplosione ed in ordinate i tempi dei percorsi corrispondenti, più semplicemente chiamati grafici delle "dromocrone";
- i profili che visualizzano gli strati e riportano le velocità di propagazione, in m/sec, delle onde sismiche.
- per quanto concerne l'indagine per la determinazione del Vs30, la tabella che visualizza lo spessore e la velocità di propagazione delle onde.

A prescindere dal sondaggio sismico per la determinazione del Vs30, di cui si è già detto dell'utilità per determinare la categoria dei terreni, nella fattispecie quella C, secondo quanto richiesto dalla nuova normativa sismica, i sondaggi di tomografia sismica hanno invece analizzato la velocità di propagazione delle onde di compressione o longitudinali Vp. I sondaggi sismici hanno consentito di ricostruire delle sezioni interpretative con individuazione di tre differenti strati. Gli strati, altro non sono che i differenti tipi di terreno accertati dal sondaggio a carotaggio continuo in precedenza descritti. Quello superficiale, di spessore di 3+4 m, in sintonia con le modeste caratteristiche geomeccaniche accertate sia dalle penetrometrie sia dai sondaggi a carotaggio continuo, hanno restituito basse velocità di propagazione, di poco superiori a 350+400 m/sec. Velocità medie nell'ordine di 1100+1300 m/sec sono state restituite dallo strato intermedio dello spessore massimo di 9+10 m. Solo le argilliti grigio-scure poste a maggiore profondità hanno

fornito velocità più elevate (mediamente 1900÷2100 m/sec), valori correlabili con quelli che le tabelle normalmente attribuiscono ad argille cenozoiche o scagliose (2000÷2200 m/sec). Suddetti valori sono sostanzialmente correlabili con quelli ricavati nel corso del down-hole (cf. metodologia nel certificato rilasciato dalla Ditta Subsoil). In particolare, nei primi 4÷5 metri, sono stati accertati valori di V_{pi} mediamente di poco superiori a 740 m/sec; oltre i 5 m le velocità medie di V_{pi} sono maggiori di 1200 m/sec con valori mai superiori a 1700 m/sec (1664 m/sec a 17 m di profondità).

Come in precedenza accennato, longitudinalmente al pendio, lungo i medesimi allineamenti in cui sono state effettuate le verifiche di stabilità, si è proceduto all'esecuzione di due tomografie elettriche (cf. loro ubicazione nella tavola in allegato a grafici e tabelle). Le prove, anche in questo caso realizzate con un'apparecchiatura della Ditta Pasi di Torino, consistono nella restituzione, lungo un medesimo allineamento, della resistività del primo sottosuolo. L'analisi è stata effettuata utilizzando il metodo Wenner-Schlumberger; in allegato vengono restituite le tabelle indicanti rispettivamente la geometria dello stendimento (elettrodi N, distanze progressive X e quote terreno Z) e le condizioni di lettura (A-B elettrodi che emettono corrente, M-N elettrodi che misurano il potenziale e resistività del terreno $R = V/I$) unitamente a una seconda tavola in cui viene visualizzata la resistività del terreno lungo le sezioni in oggetto.

Le prove hanno accertato bassi valori di resistività elettrica (< 10 ohm m) correlabili con quelli tipici delle rocce qui presenti, per loro natura estremamente conduttive. Le prove hanno consentito di rilevare il maggior grado di umidità delle argille che nella zona alta del pendio sono state interessate dai movimenti gravitativi e nel contempo hanno confermato che, in sintonia con quanto accertato nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo, questi materiali, in profondità, sono asciutti e non sede di acqua di falda.

RIEPILOGO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'area AP3.d è sita lungo il versante che dal piccolo crinale su cui sorge l'abitato di "Croce" degrada verso Sud in direzione dell'alveo del Rio Canedole. In base ai dati acquisiti con le indagini dirette (sondaggi a rotazione e carotaggio continuo e prove dinamiche pesanti) ed indirette (sismiche a rifrazione, tomografie elettriche e down-hole) il primo sottosuolo delle aree cartografate come frane di scivolamento, sino alla profondità di 4+5 m dalla quota del piano campagna, si caratterizza per la presenza di argille ed argille debolmente limose con un modesto grado di consolidazione ($Rpd < 23 \text{ Kg/cm}^2$). A maggiore profondità, come ben evidenziato dalle prove, sono già presenti materiali con un buon grado di consolidazione ($Rpd > 50 \text{ Kg/cm}^2$) facilmente ascrivibili alla formazione di substrato delle "Argille varicolori". I sondaggi sismici a rifrazione, come del resto anche i carotaggi, hanno tuttavia individuato uno strato dello spessore massimo di 9+10 m con velocità sismiche (V_{pi}) nell'ordine di 1100+1300 m/sec, chiaro indizio di un modesto grado di alterazione della roccia. A maggiore profondità, oltre quindi 11+12 m dal p.c., le indagini hanno accertato rocce inalterate con parametri geomeccanici e velocità sismiche, mediamente 1900+2100 m/sec, correlabili con quelle che le tabelle normalmente attribuiscono ad argille cenozoiche o scagliose (2000+2200 m/sec).

Come ben evidenziato dalle prove appositamente effettuate, i movimenti franosi cartografati dalle carte tematiche sono quindi modesti ed hanno coinvolto coltri di terreno di spessore contenuto, mediamente inferiore ai 5 metri. Teoricamente le verifiche di stabilità, effettuate mediante l'ausilio di un apposito programma di calcolo (CDD prodotto dalla Ditta STS), con l'applicazione delle teorie di Bishop e Sarma, hanno confermato l'instabilità delle coltri superficiali e giustificato l'insorgere dei movimenti gravitativi che in assenza di un'adeguata regimazione delle acque si sono a suo tempo attivati lungo il pendio. Come già detto, gli interventi di regimazione idraulica, in particolare quelli che consentono di convogliare le acque piovane nelle cunette della statale e nei

fossi attivati lungo il pendio, hanno contribuito a ridurre il ristagno d'acqua nel terreno. A prescindere da una maggiore umidità della coltre superficiale accertata dalle tomografie elettriche, i sondaggi a rotazione non hanno infatti individuato presenza d'acqua in profondità.

Già le considerazioni riportate nelle relazioni geologico-tecniche di fattibilità prodotte a supporto dello studio di piano, in particolare le valutazioni di portanza effettuate dal Dott. Geol. Gian Pietro Mazzetti nella perizia del settembre 1997, erano tali da considerare modeste le caratteristiche geomeccaniche della coltre superficiale. In suddetta perizia le capacità portanti del terreno, con piano d'appoggio delle fondazioni a -2.5 m dal p.c., venivano infatti quantificate in soli 0.71 Kgf/cm², valore abbastanza basso correlabile con quello che può essere desunto dalle prove penetrometriche qui effettuate. Simili valori di capacità portante, a prescindere da situazioni di ruscellamento diffuso, soliflusso e piccole frane, sono quindi tali da giustificare, dove non sia possibile raggiungere, con fondazioni dirette e modeste opere di sbanco, roccia sufficientemente compatta, l'utilizzo di fondazioni profonde su palo.

In tal senso, è quindi ampiamente giustificato l'impiego, nelle zone cartografate in frana qui analizzate, di fondazioni profonde su palo. L'impiego di pali a largo a diametro (ϕ 60 cm) spinti per almeno 3+4 m entro le rocce inalterate di substrato consentirà di operare in sicurezza senza tra l'altro la necessità di dover operare rilevanti opere di sterro.

I nuovi interventi potranno altresì contribuire a conferire ulteriore stabilità al pendio; in tal senso, le verifiche di calcolo, effettuate tra l'altro con un programma in grado di operare in conformità con la nuova normativa sismica, hanno fornito risultati superiori a quello minimo di sicurezza previsto dalla normativa italiana.

Particolare attenzione dovrà essere posta, una volta attuati gli interventi, nel modellamento e nella successiva sistemazione dei pendii a valle; per limitare l'erosione, si dovrà procedere all'inerbimento e alla piantumazione di essenze arboree ed arbustive.

Le acque raccolte da canalette predisposte lungo il pendio, unitamente a quelle di scarico delle nuove strutture, dovranno poi essere convogliate verso valle nella rete drenante principale utilizzando tubazioni e raccordi a perfetta tenuta.

Nel rispetto di quanto in precedenza esposto e delle disposizioni delle leggi vigenti, siano esse nazionali che regionali (D.M. 14/09/2005, D.G.R. 1677/2005, D.M. LL.PP. 11/3/1988, Circ.LL.PP. n° 30483 del 24/9/1988, L.R. n° 47 del 07/12/1978, Circ.Reg. n° 1288 dell'11/2/1983), che prescrivono un'attenta verifica dell'idoneità delle strutture in funzione delle caratteristiche del terreno, nonché ai sensi dell'O.P.C.M. n° 3274/2003 e successive modifiche ed integrazioni, secondo cui il suolo di fondazione può essere assimilato alla categoria C di azione sismica, accertate le modeste entità dei movimenti franosi, tali da non compromettere l'utilizzo dei terreni ai fini edilizi, si concede pertanto parere geologico favorevole.

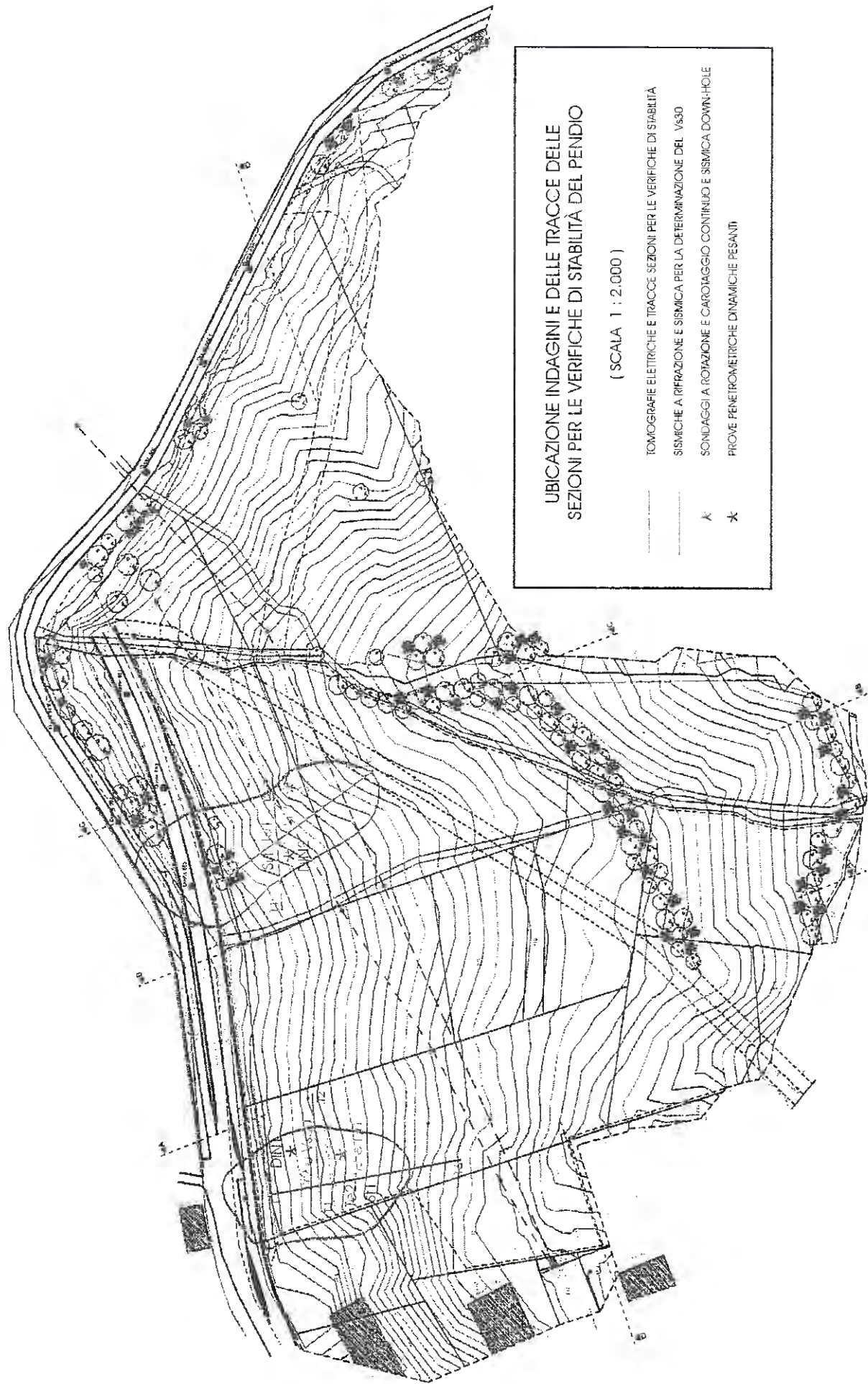
Scandiano, gennaio 2007



DIAGRAMMI E TABELLE INDAGINI E VERIFICHE



- A) SONDAGGI A ROTAZIONE E CAROTAGGIO CONTINUO
- B) PROVE PENETROMETRICHE
- C) INDAGINI GEOFISICHE
 - C1 - SISMICHE A RIFRAZIONE
 - C2 - SISMICA A RIFRAZIONE PER LA DETERMINAZIONE DEL V_{s30}
 - C3 - DOWN HOLE
 - C4 - TOMOGRAFIE ELETTRICHE
- D) VERIFICHE STABILITÀ DEL PENDIO



UBICAZIONE INDAGINI E DELLE TRACCE DELLE SEZIONI PER LE VERIFICHE DI STABILITÀ DEL PENDIO

(SCALA 1 : 2.000)

- TOMOGRAFIE ELETTRICHE E TRACCE SEZIONI PER LE VERIFICHE DI STABILITÀ
- - - - - SISMICHE A RIFRAZIONE E SISMICA PER LA DETERMINAZIONE DEL V_{S30}
- SONDAGGI A ROTAZIONE E CAROICAGGIO CONTINUO E SISMICA DOWN-HOLE
- ★ PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE PESANTI

A
B
C

SONDAGGI

METODO DI PERFORAZIONE: A ROTAZIONE E CAROTAGGIO CONTINUO

ATTREZZATURA: SONDA CINGOLATA HYDRA JOY 3

DITTA: GEOPROGETTI s.a.s.



Di Paolo Cestari & C.
Laboratorio di prove geotecniche in sito (settore "c" Circolare 349/99/STC)
Decreto di concessione del Ministero dell' Infrastrutture e dei Trasporti
n. 54420 del 27/01/2006 ai sensi del D.P.R. 06.06.2001 n. 380

Sede legale: Via Duca D'Este n. 6 - 41036 Medolla (MO)
Tel. 0535/47170 - Fax 0535/49364
e-mail: soc.geoprogetti@tin.it

CERTIFICATO DI PROVA n. 06/184 - 01/A emesso in data 13/12/2006

SETTORI DI PROVA

A) PERFORAZIONI - SONDAGGI

Prove	Normativa di Riferimento
SONDAGGI	Raccomandazioni AGI 1977
S.P.T.	ASTM D. 1588/84 - ISSMFE 1988

Committente: SPADACCINI IMMOBILIARE SRL E ALTRI

Cantiere: S.S. 63 - CASTELNOVO NE' MONTI

Data verbale di accettazione:..13/11/2006

N.verbale di accettazione:..... 172/06

N. commessa:.....209/06

Data esecuzione prova:Dal 15/11/2006 al 27/11/2006

Ubicazione del punto d'indagine:

- Planimetria di dettaglio
- Corografia
- Planimetria catastale
- C.T.R.
- Coordinate UTM: N. E.
- Coordinate Geografiche

Pagine n. 4 compresa la presente

Note ed eventuali anomalie riscontrate: _____

Sperimentatore
Antonio Montanari



Direttore del Laboratorio
Dott. Geom. Rita Ballista

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

**TABELLE VALORI DI RESISTENZA
DIAGRAMMI NUMERO COLPI PUNTA - Rpd
ELABORAZIONE STATISTICA
Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : DPH (Heavy)

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPH (Heavy)

PESO MASSA BATTENTE	M = 50,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,50 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 50,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 43,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 15,00 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 90^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 0,90 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 5,50 kg
PROF. GIUNZIONE 1° ASTA	P1 = 0,90 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 8,33 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7,83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,064$ (teoricamente : Nspt = β_t N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
 e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
 P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- committente :	Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri	- data :	24/10/2006
- lavoro :	Richiesta di inserimento nel P.O.C.	- quota inizio :	p.c.
- località :	Area "AP3d" - Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	3	22,8	1	2,60 - 2,80	1	6,5	3
0,20 - 0,40	2	15,2	1	2,80 - 3,00	1	6,5	3
0,40 - 0,60	3	22,8	1	3,00 - 3,20	1	6,0	4
0,60 - 0,80	3	22,8	1	3,20 - 3,40	1	6,0	4
0,80 - 1,00	2	15,2	1	3,40 - 3,60	2	12,0	4
1,00 - 1,20	2	14,0	2	3,60 - 3,80	1	6,0	4
1,20 - 1,40	2	14,0	2	3,80 - 4,00	1	6,0	4
1,40 - 1,60	2	14,0	2	4,00 - 4,20	2	11,3	5
1,60 - 1,80	2	14,0	2	4,20 - 4,40	2	11,3	5
1,80 - 2,00	2	14,0	2	4,40 - 4,60	9	50,7	5
2,00 - 2,20	1	6,5	3	4,60 - 4,80	9	50,7	5
2,20 - 2,40	2	12,9	3	4,80 - 5,00	25	140,8	5
2,40 - 2,60	2	12,9	3	5,00 - 5,20	40	211,5	6

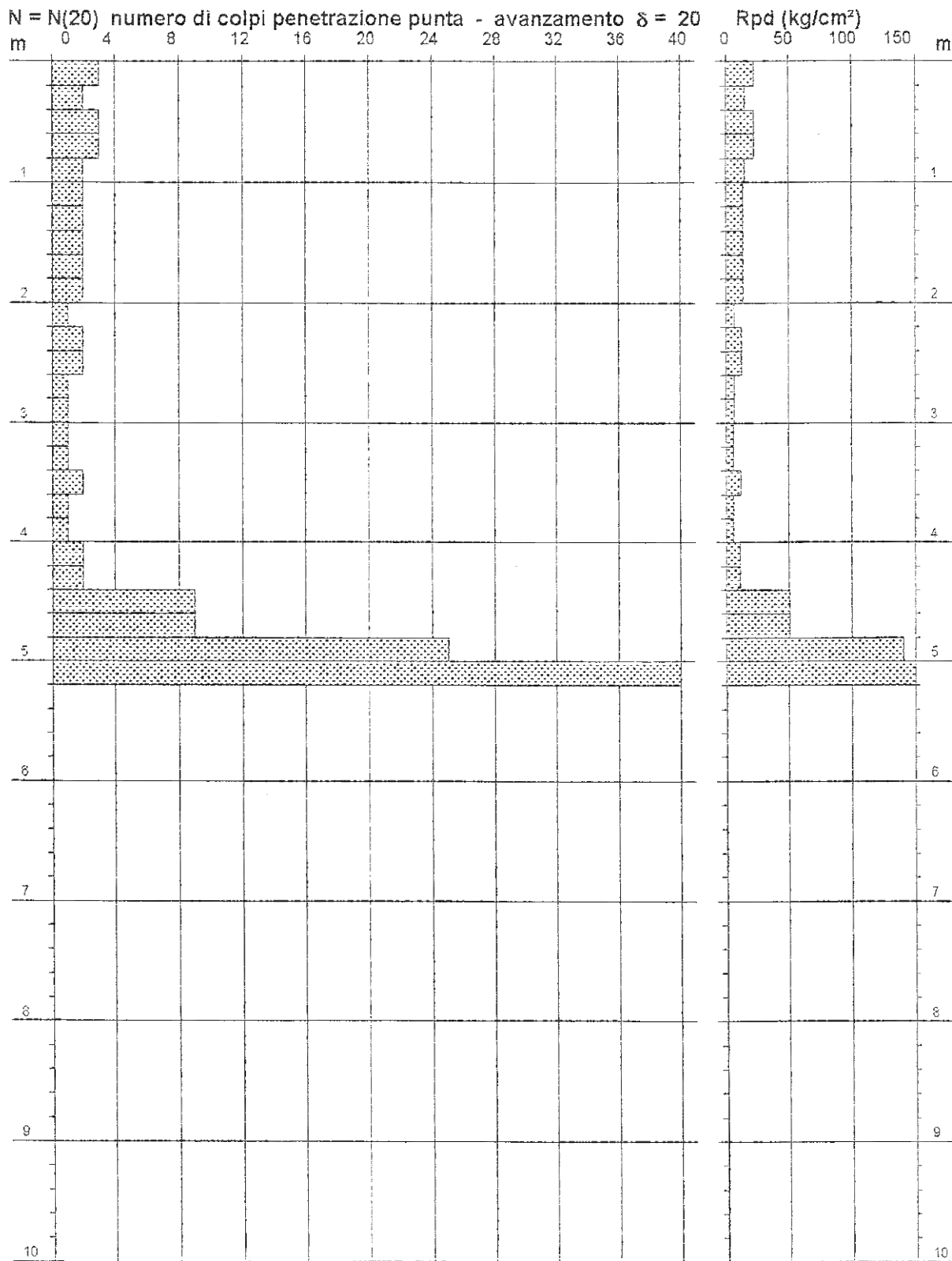
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
 - M (massa battente)= 50,00 kg - H (altezza caduta)= 0,50 m - A (area punta)= 15,00 cm² - D(diam. punta)= 43,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente :	Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri	- data :	24/10/2006
- lavoro :	Richiesta di inserimento nel P.O.C.	- quota inizio :	p.c.
- località :	Area "AP3d" - Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

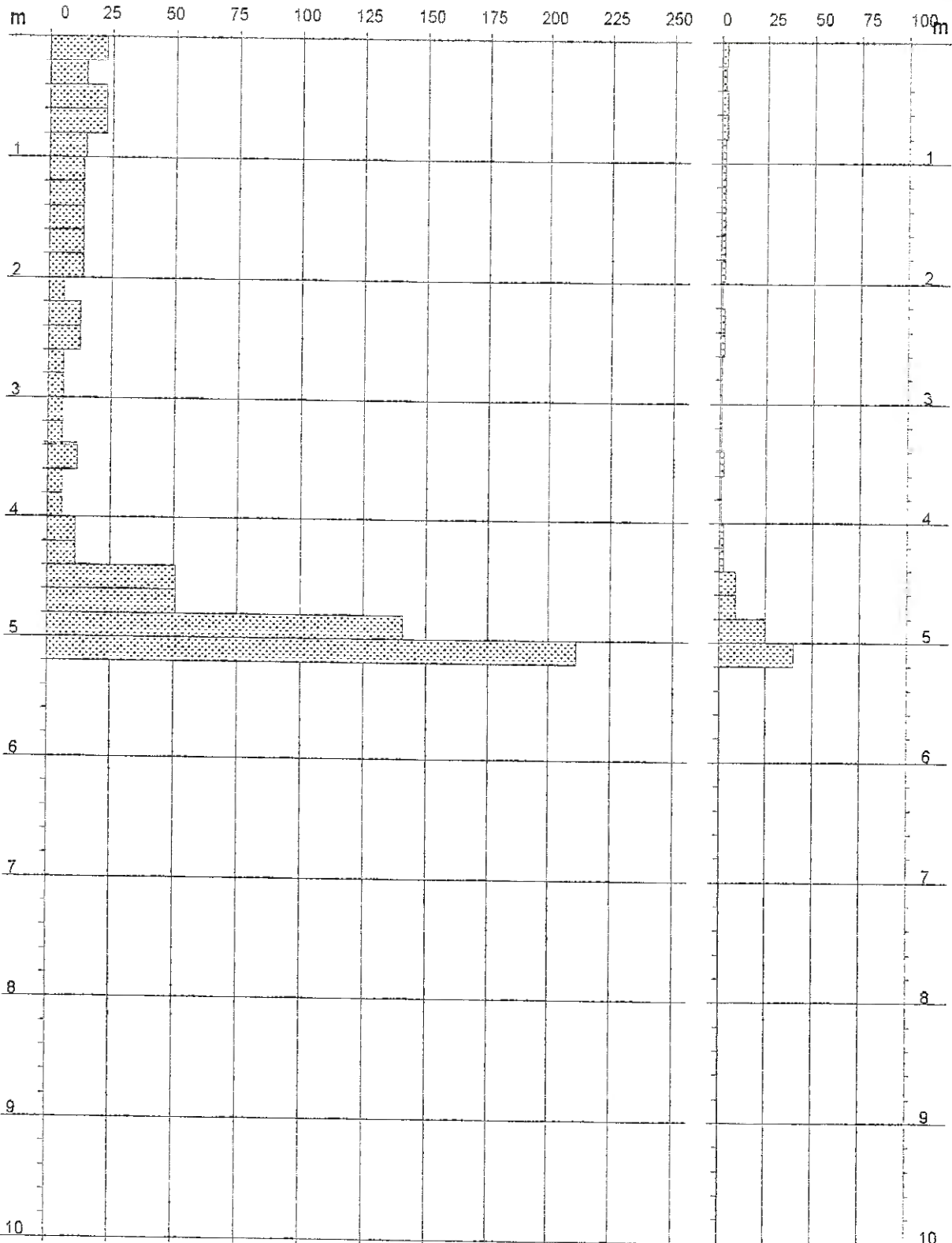
DIN 1

Scala 1: 50

- committente : Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri
 - lavoro : Richiesta di inserimento nel P.O.C.
 - localit  : Area "AP3d" - Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)

- data : 24/10/2006
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n  colpi $\delta = 20$



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

- committente : Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri
- lavoro : Richiesta di inserimento nel P.O.C.
- località : Area "AP3d" - Croce di Castelnuovo ne' Monti (RE)
- note :
- data : 24/10/2006
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	4,40	N	1,8	1	3	1,4	---	1,2	2,5	2	1,06	2
			Rpd	12,4	6	23	9,2	5,5	6,9	17,9			
2	4,40	5,20	N	20,8	9	40	14,9	---	---	---	21	1,06	22
			Rpd	113,4	51	212	82,0	---	---	---			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,06$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	4.40	Argilla debolmente Limosa	2	7.5	26.8	207	1.85	1.36	0.13	1.75	47	1.267
2	4.40	5.20	Argilla Consistente	22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente :	Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri	- data :	24/10/2006
- lavoro :	Richiesta di inserimento nel P.O.C.	- quota inizio :	p.c.
- località :	Area "AP3d" - Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	1	7,6	1	3,00 - 3,20	4	24,1	4
0,20 - 0,40	2	15,2	1	3,20 - 3,40	4	24,1	4
0,40 - 0,60	3	22,8	1	3,40 - 3,60	3	18,1	4
0,60 - 0,80	3	22,8	1	3,60 - 3,80	4	24,1	4
0,80 - 1,00	5	38,0	1	3,80 - 4,00	2	12,0	4
1,00 - 1,20	6	41,9	2	4,00 - 4,20	3	16,9	5
1,20 - 1,40	6	41,9	2	4,20 - 4,40	10	56,3	5
1,40 - 1,60	5	35,0	2	4,40 - 4,60	12	67,6	5
1,60 - 1,80	3	21,0	2	4,60 - 4,80	7	39,4	5
1,80 - 2,00	2	14,0	2	4,80 - 5,00	8	45,0	5
2,00 - 2,20	2	12,9	3	5,00 - 5,20	8	42,3	6
2,20 - 2,40	2	12,9	3	5,20 - 5,40	14	74,0	6
2,40 - 2,60	3	19,4	3	5,40 - 5,60	20	105,8	6
2,60 - 2,80	4	25,9	3	5,60 - 5,80	25	132,2	6
2,80 - 3,00	5	32,3	3	5,80 - 6,00	30	158,6	6

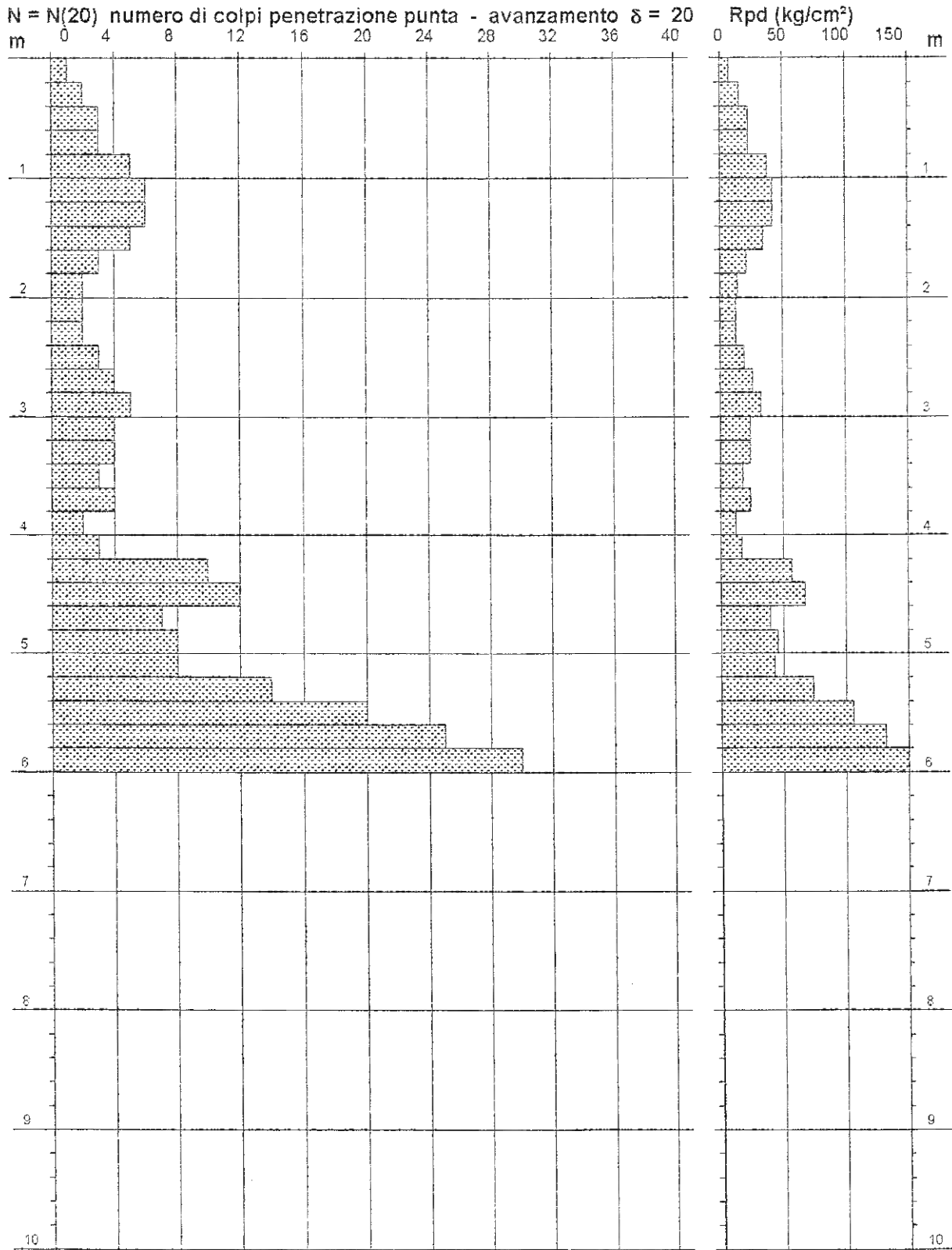
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPH (Heavy)**
 - M (massa battente)= 50,00 kg - H (altezza caduta)= 0,50 m - A (area punta)= 15,00 cm² - D(diam. punta)= 43,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [S = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente :	Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri	- data :	24/10/2006
- lavoro :	Richiesta di inserimento nel P.O.C.	- quota inizio :	p.c.
- località :	Area "AP3d" - Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

DIN 2

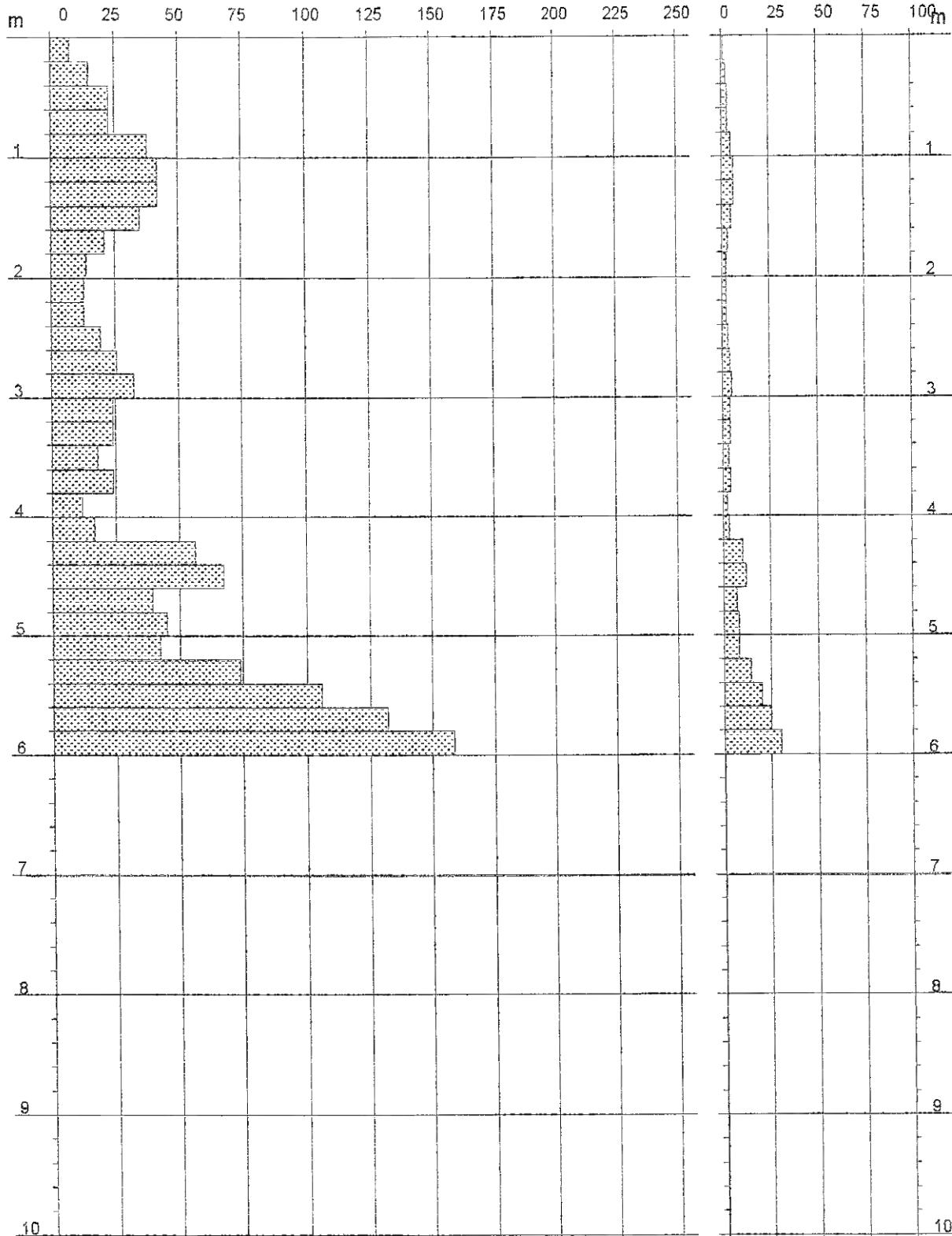
Scala 1: 50

- committente : Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri
 - lavoro : Richiesta di inserimento nel P.O.C.
 - località : Area "AP3d" - Croce di Casteinovo ne' Monti (RE)

- data : 24/10/2006
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi $\delta = 20$



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 2

- committente : Spadacini Immobiliare S.r.l. e altri
- lavoro : Richiesta di inserimento nel P.O.C.
- località : Area "AP3d" - Croce di Castelnuovo ne' Monti (RE)
- note :
- data : 24/10/2006
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA								VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\text{min})$	s	M-s	M+s				
1	0,00 4,20	N	3,4	1	6	2,2	1,4	2,0	4,8	3	1,06	3	
		Rpd	23,0	8	42	15,3	9,9	13,1	32,9				20
2	4,20 6,00	N	14,9	7	30	10,9	8,3	6,6	23,2	15	1,06	16	
		Rpd	80,1	39	159	59,8	42,7	37,4	122,9				81

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,06$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 2

n°	Prof. (m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 4.20	Argilla debolmente Limosa	3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	4.20 6.00	Argilla Consistente	16	44.0	31.8	315	1.97	1.55	1.00	1.97	28	0.750

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

INDAGINI GEOFISICHE



SISMICHE A RIFRAZIONE

SISMICA A RIFRAZIONE PER LA DETERMINAZIONE DEL V_{s30}

DOWN HOLE

TOMOGRAFIE ELETTRICHE

SISMICHE A RIFRAZIONE



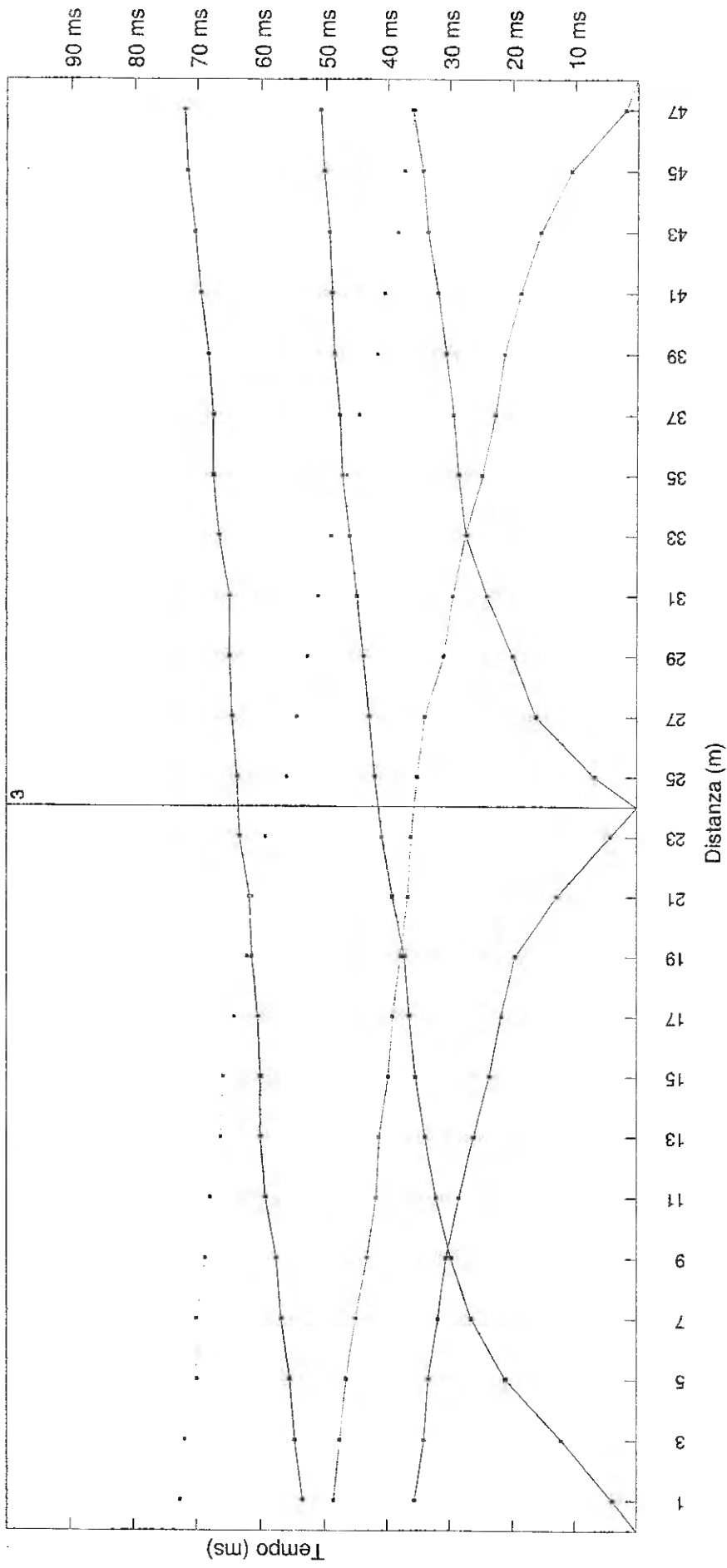
SISMOGRAFO: PASI 16SG12

STENDIMENTO 1 - Sismostratigrafia - ABC method depth computation
 Località: La Croce di Castelnuovo ne Monti (RE)

Receiver number																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Receiver elevation																							
0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	1.1	1.2	1.5	1.7	1.8	2	2.2	2.5	2.7	3	3.4	3.5	3.7	4	4.1	4.3
Receiver distances																							
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
Layer 1 thickness																							
2.94	3.01	3.08	3.13	3.19	3.24	3.28	3.31	3.36	3.36	3.39	3.41	3.41	3.35	3.29	3.23	3.16	3.09	3.05	2.97	2.9	2.85	2.78	2.71
Layer 2 thickness																							
6.76	7.49	7.12	8.47	8.41	9.36	9.32	9.39	8.94	8.64	8.81	8.89	6.89	6.45	5.61	4.57	4.54	3.61	2.45	1.33	1.5	0.95	1.22	0.79
Bed rock depth																							
9.7	10.5	10.2	11.6	11.6	12.6	12.6	12.7	12.3	12	12.2	12.3	10.3	9.8	8.9	7.8	7.7	6.7	5.5	4.3	4.4	3.8	4	3.5

Data: 24/10/2006

Profilo STRATIGRAFIA1

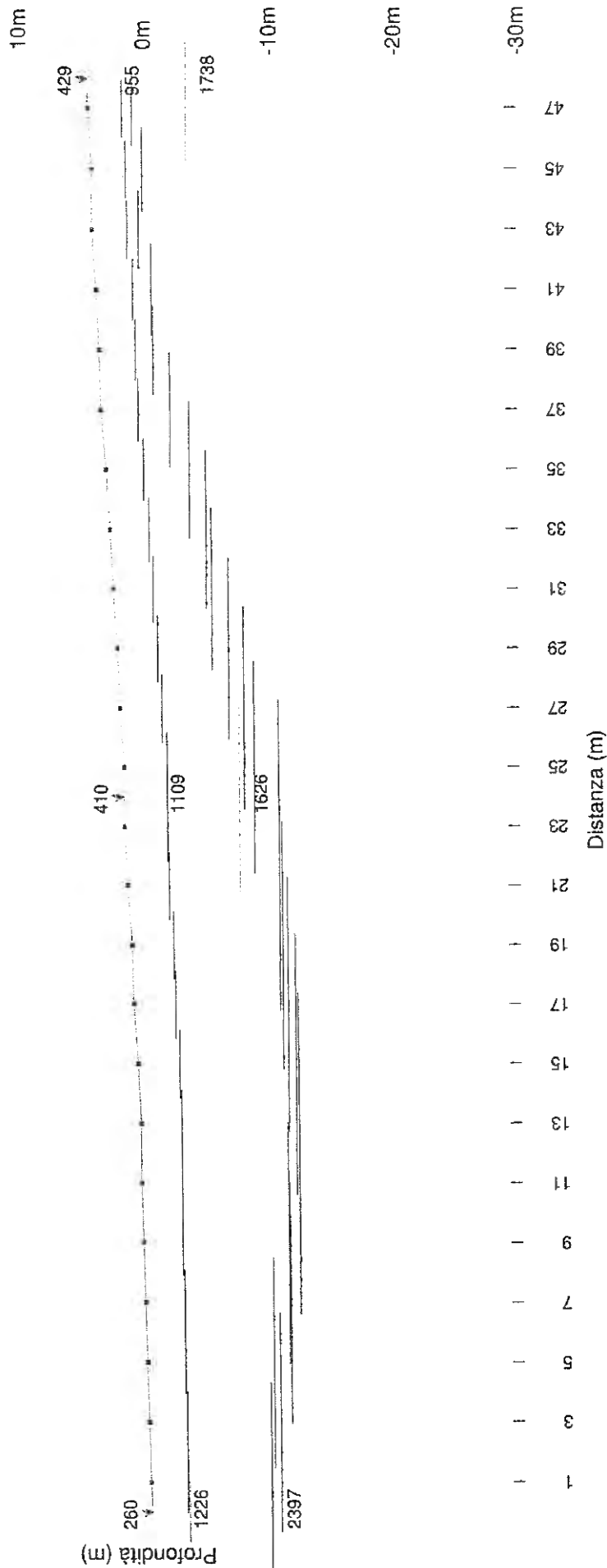


Profilo STRATIGRAFIA1

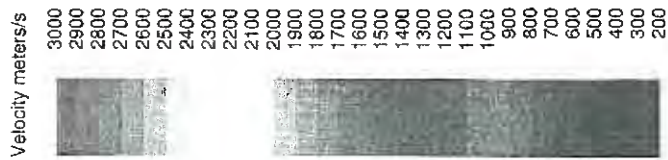
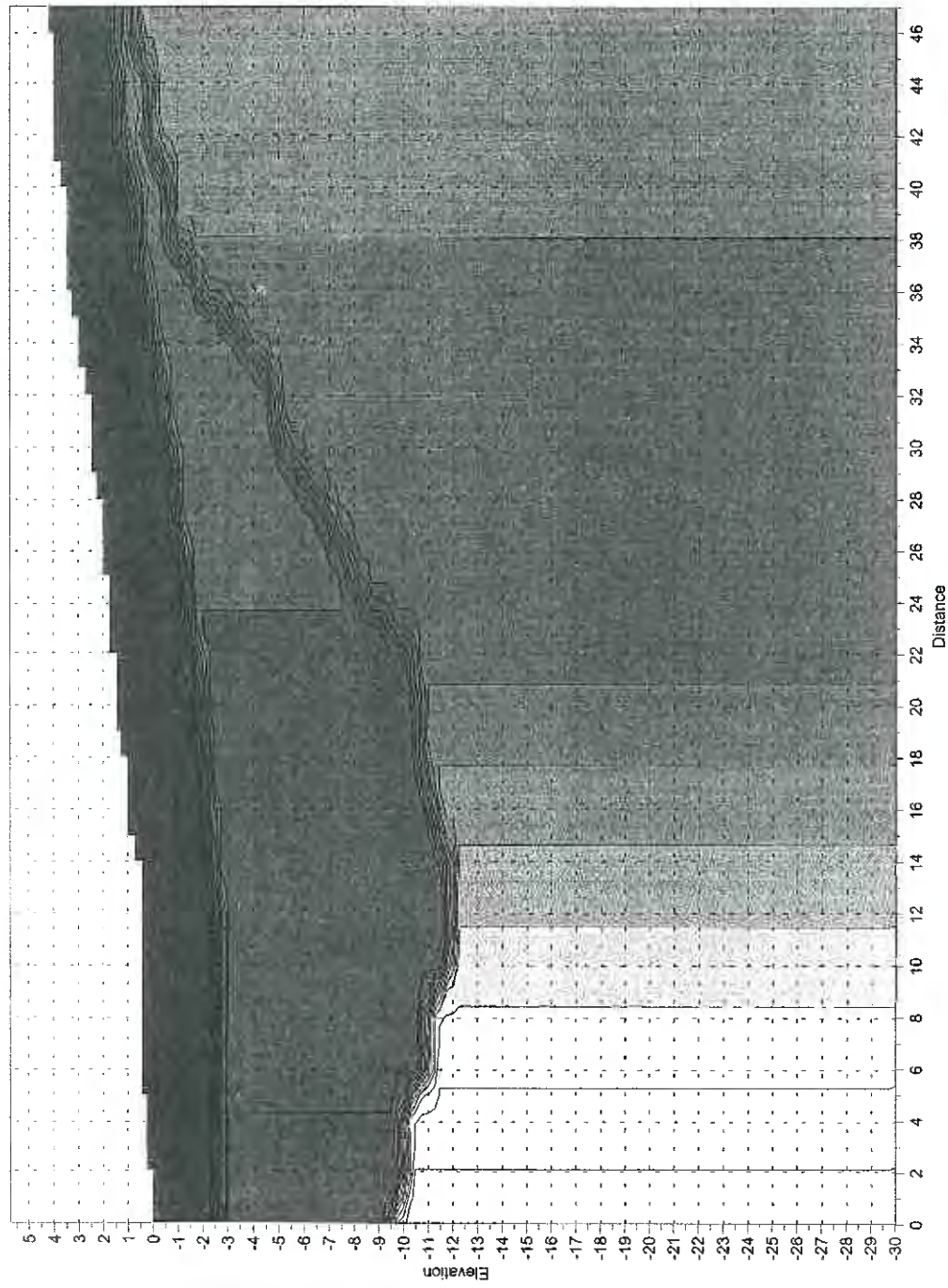
T 2

T 3

T 4



STENDIMENTO 1 - Sismostratigrafia - ABC method depth computation



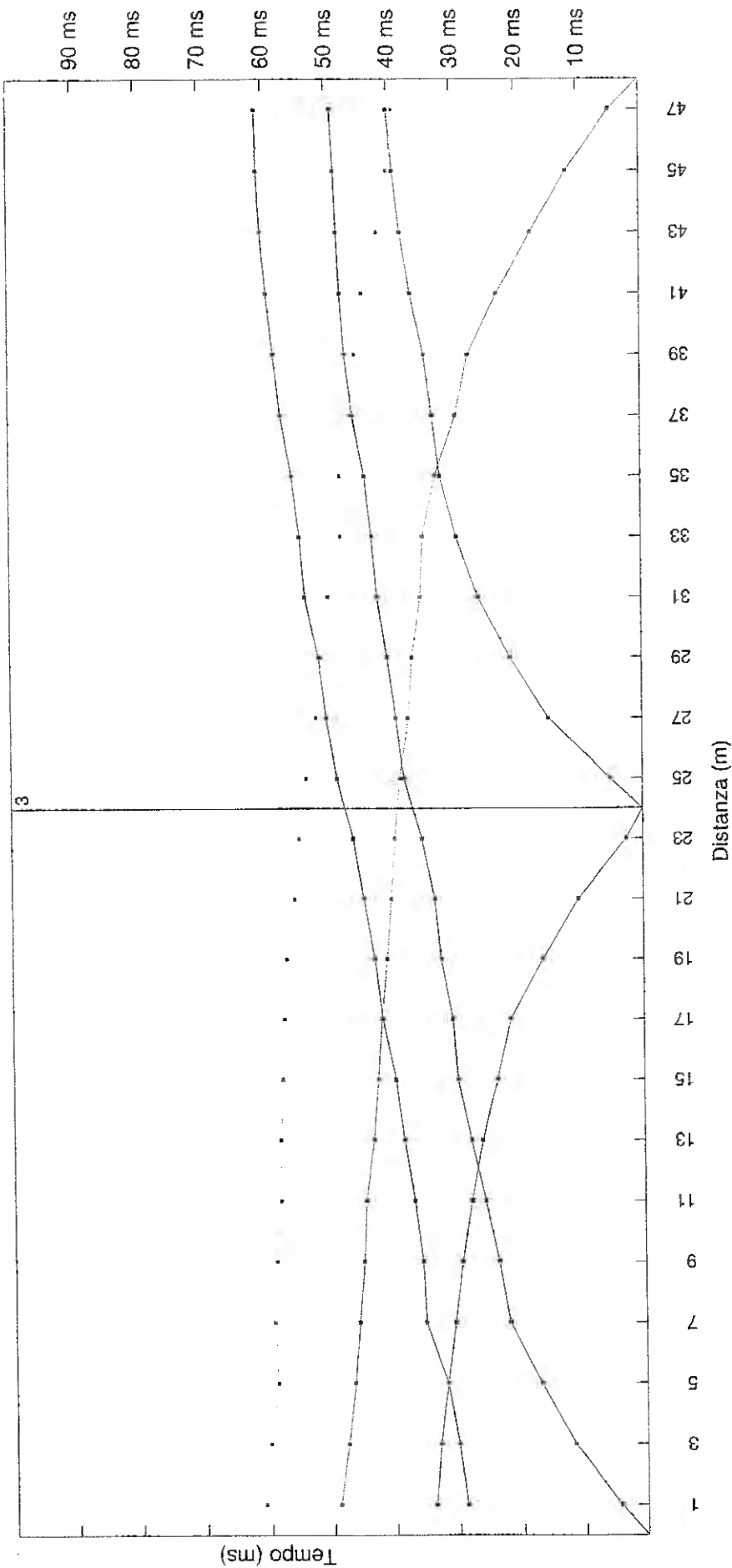
Località: La Croce di Castelnuovo ne' Monti - Data: 24/10/2006

STENDIMENTO 2 - Sismostratigrafia - ABC method depth computation
 Località: La Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)

Receiver number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Receiver elevation	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
Receiver distances	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
Layer 1 thickness	2.89	2.89	2.9	2.88	2.87	2.88	2.86	2.87	2.86	2.84	2.85	2.83	2.93	3.03	3.12	3.22	3.32	3.44	3.53	3.63	3.74	3.84	3.95	4.08
Layer 2 thickness	0.61	0.91	1.1	4.02	4.03	4.32	5.64	6.33	7.54	8.26	8.65	9.27	9.97	9.57	9.68	10.1	8.58	9.36	8.97	8.97	8.46	6.76	5.55	4.42
Bed rock depth	3.5	3.8	4	6.9	6.9	7.2	8.5	9.2	10.4	11.1	11.5	12.1	12.9	12.6	12.8	13.3	11.9	12.8	12.5	12.6	12.2	10.6	9.5	8.5

Data: 24/10/2006

Profilo STRATIGRAFIA2

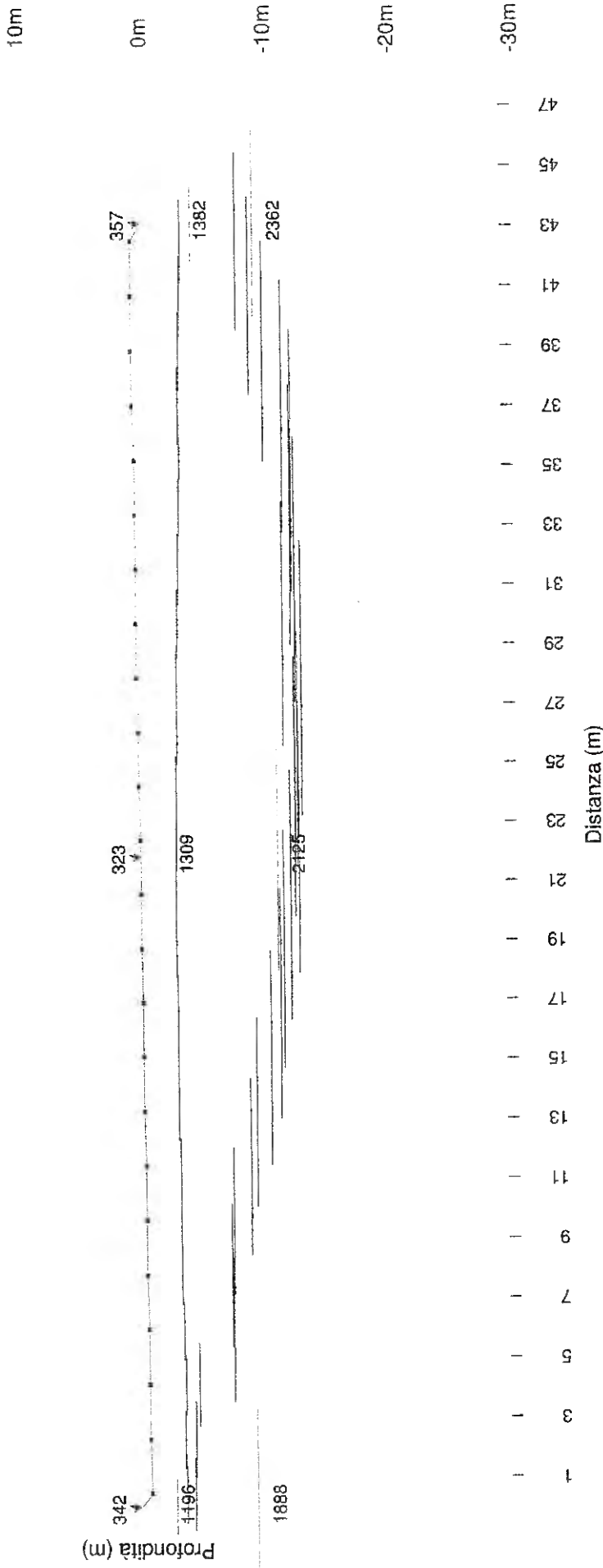


Profilo STRATIGRAFIA2

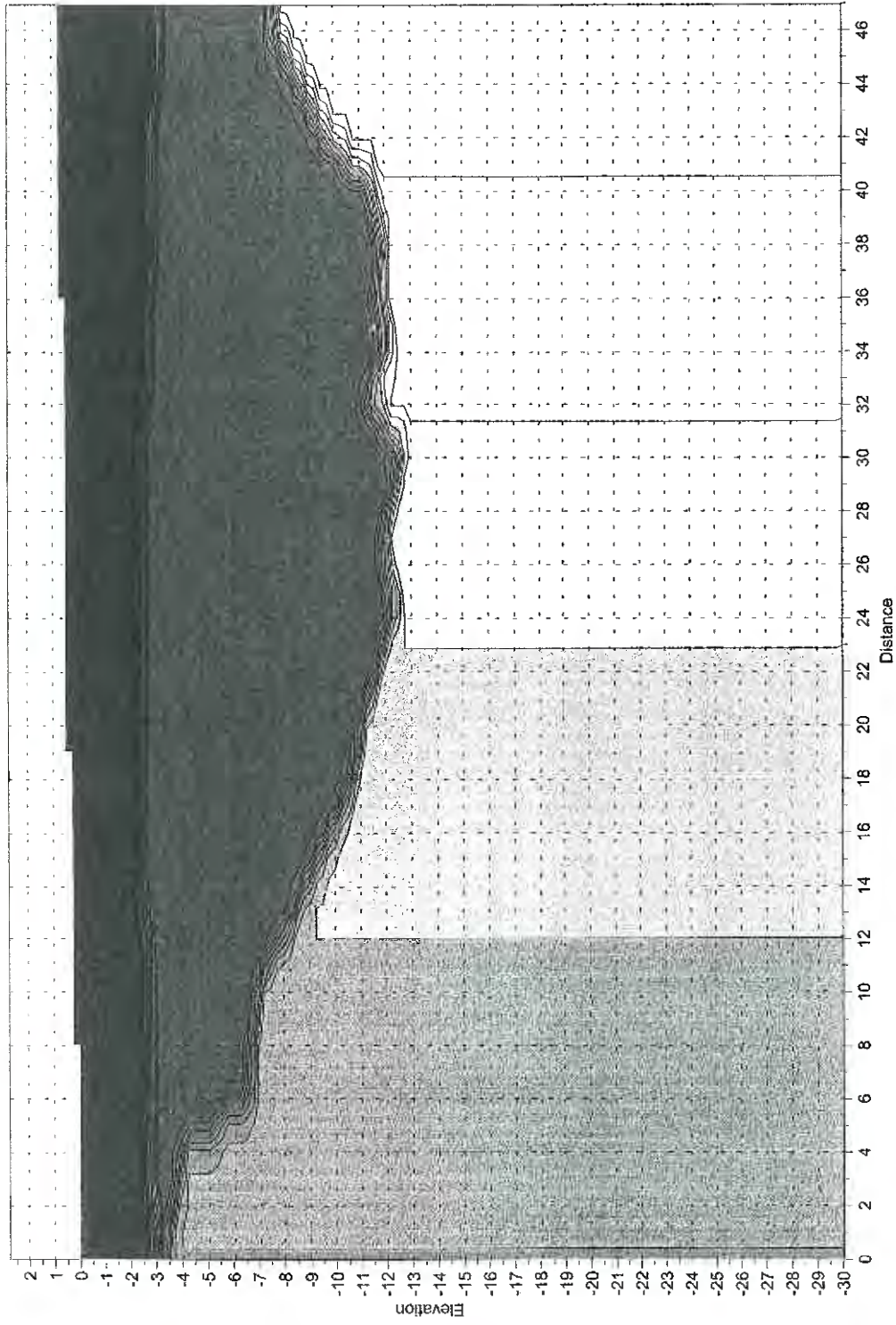
T 2

T 3

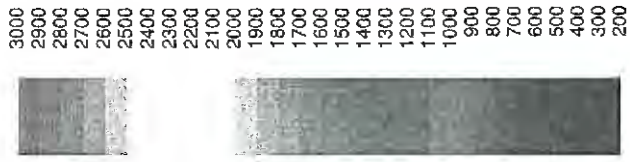
T 4



STENDIMENTO 2 - Sismostratigrafia - ABC method depth computation



Velocity meters/s



Località: La Croce di Castelnuovo ne' Monti - Data: 24/10/2006

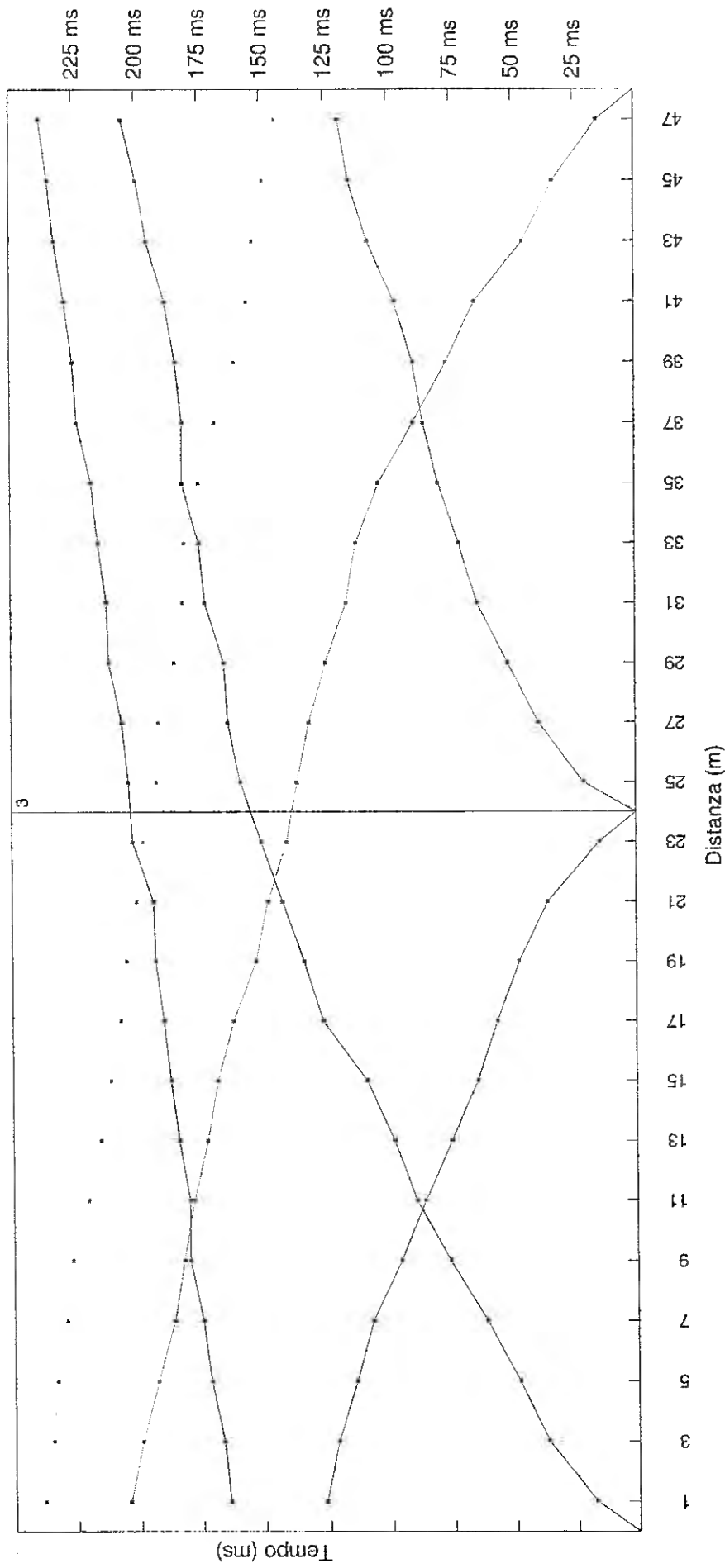
SISMICA A RIFRAZIONE

Determinazione del Vs30



SISMOGRAFO: PASI 16SG12

Profilo VS30



Profilo VS30

T 2

T 3

T 4





Dott. Stefano Righetti Geologo

via G. Giacomini, 7 - 42100 Reggio nell'Emilia
 tel.: +39 0522 322516 - +39 340 8065931
 C. Fisc. RGH SFN 62T22 H294N - P. IVA 01824240350

Località:	La Croce di Castelnuovo ne' Monti		data:	24/10/06	
Committente:	Cantiere:				
Tipo di prova:	Determinazione Vs30 con sismica a rifrazione		Stendimento n°	Vs30	
SHOT B - T2		SHOT C - T3		SHOT D - T4	
Profondità [m]	Velocità onde S [m/s] Vs _i	Profondità [m]	Velocità onde S [m/s] Vs _i	Profondità [m]	Velocità onde S [m/s] Vs _i
Base Strato 1	6.83	6.17	186	5.23	143
Base Strato 2	11.42	10.3	312	9.43	327
Base Strato 3	30	30	550	30	386
Spessore Strato 1	6.83	h _i		h _i	
Spessore Strato 2	4.59	6.17		5.23	
Spessore Strato 3	18.58	4.13		4.2	
		19.7		20.57	
Vs30 [m/s]	306.9		364.8		292.1

Formula per il calcolo della Vs30

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{S_i}}}$$

DOWN HOLE



SISMOGRAFO: ES-2401 GEOMETRICS

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI PARMA
LOCALITA' PARMA

Indagine sismica Down-Hole presso Castelnuovo Nè Monti (RE)

COMMITTENTE: Geoprogetti s.n.c.

Verbale lavori

Dicembre 2006

<i>Committente:</i> <i>Geoprogetti s.n.c.</i> <i>commessa: 366706_FG</i>	<i>Redatto</i> <i>Dott.ssa Valeria D'Ascanio</i>	<i>Approvato</i> <i>Dott. Fabrizio Giorgini</i>
--	---	--

INDICE

1. PREMESSA

2. INDAGINE GEOFISICA

2.1 Metodologia d'indagine e strumentazione utilizzata

2.2 Descrizione del rilievo eseguito

2.3 Risultati del rilievo e conclusioni

ALLEGATI

ALLEGATO 1 Tabelle e grafici

1. PREMESSA

Il presente rapporto contiene i risultati della campagna d'indagine geofisica con metodo Down-Hole realizzata su incarico ricevuto da Geoprogetti S.n.c.

L'indagine è stata eseguita come da specifiche fornite al Committente su n.1 foro di sondaggio il giorno 21/12/06.

foto 1 : area indagata



2. INDAGINE GEOFISICA

2.1 Metodologia d'indagine e strumentazione utilizzata

Il rilievo è stato eseguito con metodologia down-hole su un foro di sondaggio eseguito.

Le modalità di esecuzione della prova sono state le seguenti:

- posizionamento e bloccaggio del ricevitore (in foro) a fondo foro
- generazione dell'impulso da superficie (con eventuale somma di più impulsi) su piastra di battuta e registrazione dei tempi di arrivo delle onde di compressione e delle onde di taglio
- generazione dell'impulso da superficie (con eventuale somma di più impulsi) su blocco per la generazione di impulsi di taglio e registrazione dei tempi di arrivo delle onde di taglio; l'impulso viene generato sulle due facce opposte del blocco di energizzazione
- ripetizione delle medesime operazioni con posizione del geofono da foro in risalita per ogni metro di profondità

Per il rilievo è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- sismografo 24 canali ES-2401 Geometrics 16 bit dotato di filtri analogici, digitali, possibilità di stack del dato sismico, AGC
- geofono triassiale da pozzo con sistema meccanico di ancoraggio alle pareti del foro tramite lamina di acciaio armonico comandata elettronicamente da centralina elettromeccanica; terna velocimetrica con frequenza propria pari a 8 Hz
- massa battente con sistema di trigger
- blocco di energizzazione per onde di taglio
- sistema alimentazione 12 V
- set di connessioni d'uso

L'elaborazione dei dati acquisiti è stata condotta secondo i seguenti step:

- valutazione del rapporto segnale/disturbo
 - costruzione dei files della geometria di acquisizione ed associazione ai dati sismici registrati (matrice dei dati)
 - lettura (preprocessing) del dato sismico acquisito
 - lettura dei tempi di arrivo degli impulsi P
 - lettura dei tempi di arrivo degli impulsi S
 - calcolo delle velocità P ed S
 - calcolo dei moduli dinamici
-

2.2 Descrizione del rilievo eseguito

Il rilievo è stato eseguito all'interno dei fori di sondaggio con passo di misura pari a 1m. Nella tabella di seguito sono riportate le quantità del rilievo:

SIGLA SONDAGGIO	PROFONDITA' m p.c.	MISURE DOWN-HOLE	
		da (m)	a (m)
S02	30.00	-1	-29

Tabella 1 Prove down-hole

I risultati del rilievo sono riportati nell'Allegato 1 unitamente ai grafici relativi ai parametri calcolati. Nelle foto di seguito è illustrata l'attrezzatura utilizzata.



foto 1: geofono

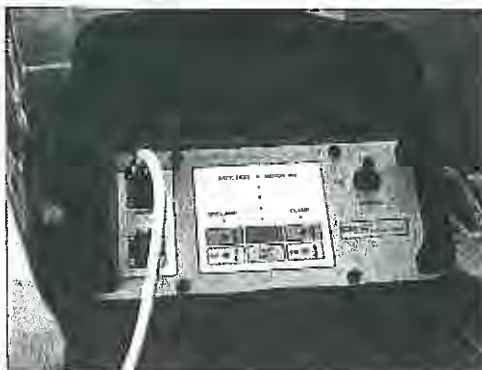


foto 2: centralina di comando



foto 3: inizio acquisizione

2.3 Risultati del rilievo e conclusioni

Il rilievo down-hole ha permesso la determinazione dei tempi di arrivo dell'impulso delle onde compressionali P e delle onde di taglio S. Dai tempi di arrivo è stata calcolata, nota la profondità del geofono, la velocità dell'impulso P e S. Successivamente dai parametri V_p e V_s nota la densità del mezzo attraversato (ρ) è possibile definire i seguenti parametri:

$$\nu = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}{\left[\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1\right]}$$

dove ν rappresenta il coefficiente di Poisson

$$G = \rho \cdot V_s^2$$

dove G rappresenta il modulo di deformazione a taglio

$$E = 2\rho \cdot V_s^2 \cdot (1 + \nu)$$

dove E rappresenta il modulo di Young

Si noti che per quanto concerne i moduli E e G si è dovuto ricorrere ad una ipotesi del peso di volume del materiale.

Nelle tabelle (Allegato 1) sono riportati i risultati del rilievo sismico down-hole e dei parametri come sopra calcolati. Sempre in allegato sono illustrati i grafici della variazione di tali parametri con la profondità e gli andamenti dei seguenti parametri con la profondità:

- ❖ V_{pi} – velocità intervallare onde P
- ❖ V_{si} – velocità intervallare onde S
- ❖ V_p/V_s – rapporto tra velocità onde compressionali e onde di taglio
- ❖ ν – modulo di Poisson
- ❖ E_{din} – modulo di elasticità dinamico
- ❖ G_{din} – modulo di taglio dinamico

Inoltre nella Tabella 2 vengono riportati i parametri statistici (minimo, massimo, media, deviazione standard) di ogni singola parametro per ogni singola prova.

E' ovvio che tanto maggiore è l'incremento delle velocità P e soprattutto delle velocità S tanto migliori saranno le caratteristiche meccaniche del mezzo indagato.

I moduli dinamici vengono poi calcolati a mezzo delle formule in precedenza descritte utilizzando il parametro velocità sopra calcolato ed il parametro densità; pertanto è evidente che alla possibile incertezza del parametro velocità calcolato (legato ad eventuale deviazione del foro) si aggiunge l'incertezza del parametro densità qui ipotizzato.

Tabella 2: Analisi statistica

	Profondità	Tp	Ts	Vpi	Vsi	Vp/Vs	ν	Edin	Gdin
S2	max	0,0229	0,1092	1.664	398	6,18	0,49	930	32
	min	0,0019	0,0117	739	120	4,01	0,47	73	2
	media	0,0134	0,0688	1.352	311	4,55	0,47	616	21
	dev st	0,0061	0,0272	282	92	0,75	0,01	280	10

Dove:

PARAMETRO	DEFINIZIONE	UNITA' DI MISURA
Tp	tempo di arrivo onde P	sec
Ts	tempo di arrivo onde S	sec
Vpi	velocità di intervallo onde P	m/s
Vsi	velocità di intervallo onde S	m/s
Vp/Vs	rapporto velocità P e velocità S	
ν	modulo di Poisson	
Edin	modulo di elasticità dinamico	MPa
Gdin	modulo di taglio dinamico	MPa

Dicembre 2006

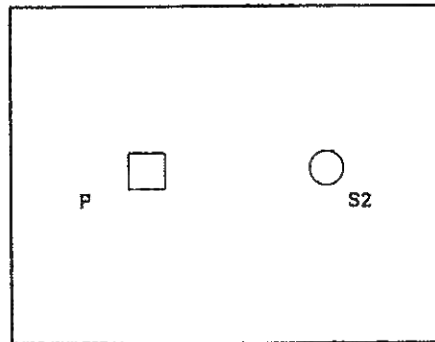
Il geologo
Dott Geol. Fabrizio Giorgini

ALLEGATO 1

Tabelle e grafici down-hole

COMMESSA	366706_FG
CANTIERE	Castelnuovo
CLIENTE	Geoprogetti s.n.c.
DATA	21/12/06
PROVA	DOWN-HOLE
CODICE PROVA	S2

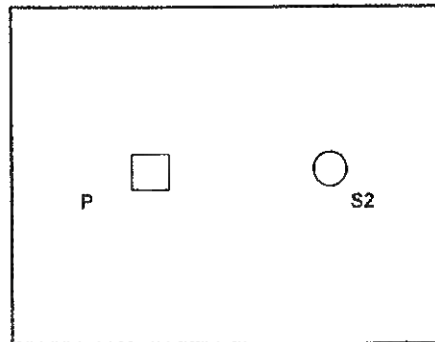
SORGENTE	P
RICEVITORE	S2
DISTANZA	1,00 m



Profondità	D	Tp	Ts	Vpi	Vsi	Vp/Vs	ρ	ν	Edin	Gdin
1,0	1,41	0,0019	0,0117	744	120	6,18	17,0	0,49	73	2
2,0	2,24	0,0030	0,0185	747	122	6,10	18,0	0,49	80	3
3,0	3,16	0,0042	0,0258	772	126	6,13	19,0	0,49	90	3
4,0	4,12	0,0055	0,0337	739	122	6,07	20,0	0,49	88	3
5,0	5,10	0,0065	0,0397	976	162	6,01	20,0	0,49	157	5
6,0	6,08	0,0072	0,0431	1.366	291	4,69	20,0	0,48	501	17
7,0	7,10	0,0080	0,0467	1.305	284	4,60	20,0	0,48	475	16
8,0	8,06	0,0087	0,0499	1.374	302	4,54	20,0	0,47	539	18
9,0	9,04	0,0095	0,0536	1.217	264	4,62	20,0	0,48	410	14
10,0	10,05	0,0102	0,0568	1.409	311	4,53	20,0	0,47	571	19
11,0	11,00	0,0109	0,0600	1.391	301	4,62	20,0	0,48	534	18
12,0	12,04	0,0118	0,0635	1.216	298	4,08	20,0	0,47	523	18
13,0	13,07	0,0124	0,0662	1.556	374	4,16	20,0	0,47	821	28
14,0	14,04	0,0131	0,0690	1.466	349	4,19	20,0	0,47	718	24
15,0	14,99	0,0137	0,0715	1.545	385	4,01	20,0	0,47	870	30
16,0	16,03	0,0144	0,0741	1.597	391	4,08	20,0	0,47	898	31
17,0	17,03	0,0150	0,0766	1.664	398	4,18	20,0	0,47	930	32
18,0	18,03	0,0156	0,0793	1.536	370	4,15	20,0	0,47	805	27
19,0	19,03	0,0163	0,0822	1.426	350	4,07	20,0	0,47	721	25
20,0	20,02	0,0170	0,0851	1.427	347	4,11	20,0	0,47	707	24
21,0	21,02	0,0177	0,0879	1.427	350	4,07	20,0	0,47	721	25
22,0	22,02	0,0184	0,0907	1.427	354	4,03	20,0	0,47	736	25
23,0	23,02	0,0190	0,0933	1.611	393	4,11	20,0	0,47	905	31
24,0	24,02	0,0197	0,0958	1.586	391	4,06	20,0	0,47	897	31
25,0	25,02	0,0203	0,0985	1.537	368	4,18	20,0	0,47	795	27
26,0	26,02	0,0210	0,1012	1.537	375	4,10	20,0	0,47	825	28
27,0	27,02	0,0216	0,1039	1.537	374	4,11	20,0	0,47	823	28
28,0	28,02	0,0223	0,1066	1.537	372	4,13	20,0	0,47	813	28
29,0	29,02	0,0229	0,1092	1.538	375	4,10	20,0	0,47	828	28
max		0,0229	0,1092	1.664	398	6,18		0,49	930	32
min		0,0019	0,0117	739	120	4,01		0,47	73	2
media		0,0134	0,0688	1.352	311	4,55		0,47	616	21
dev st		0,0061	0,0272	282	92	0,75		0,01	280	10

COMMESSA	366706_FG
CANTIERE	Castelnuovo
CLIENTE	Geoprogetti s.n.c.
DATA	21/12/06
PROVA	DOWN-HOLE
CODICE PROVA	S2

SORGENTE	P
RICEVITORE	S2
DISTANZA	1,00 m



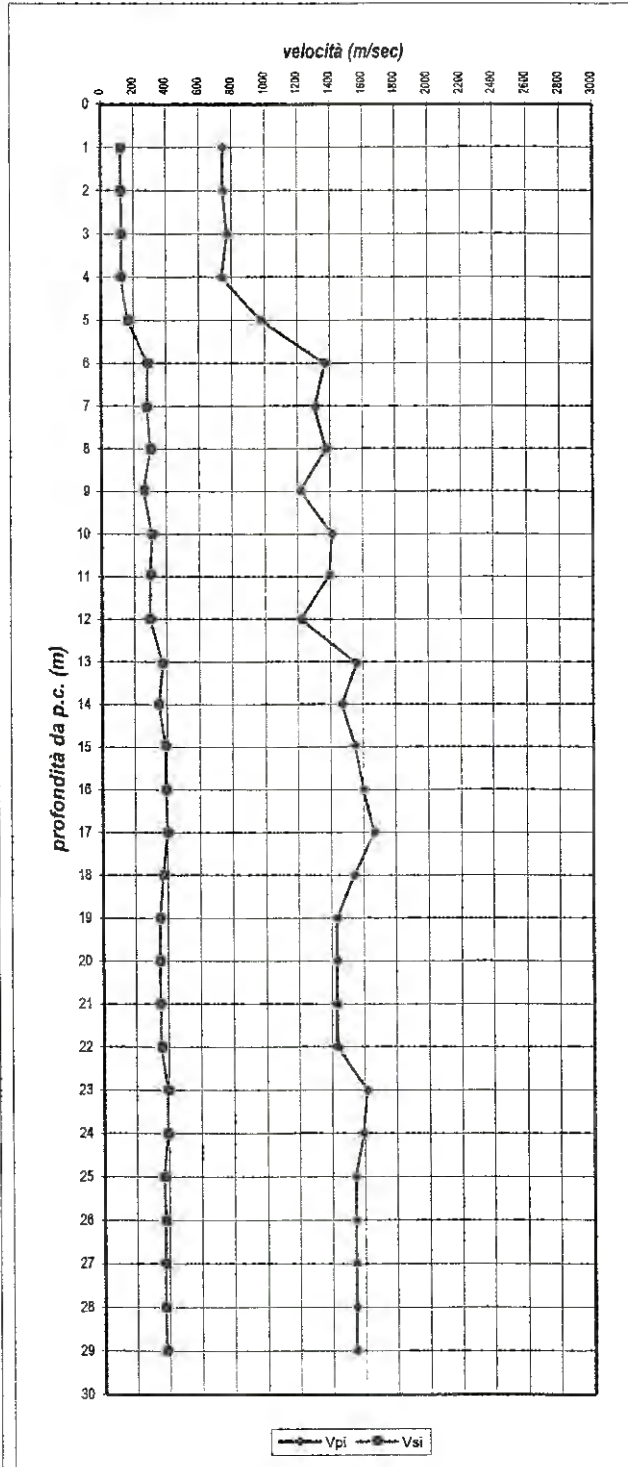
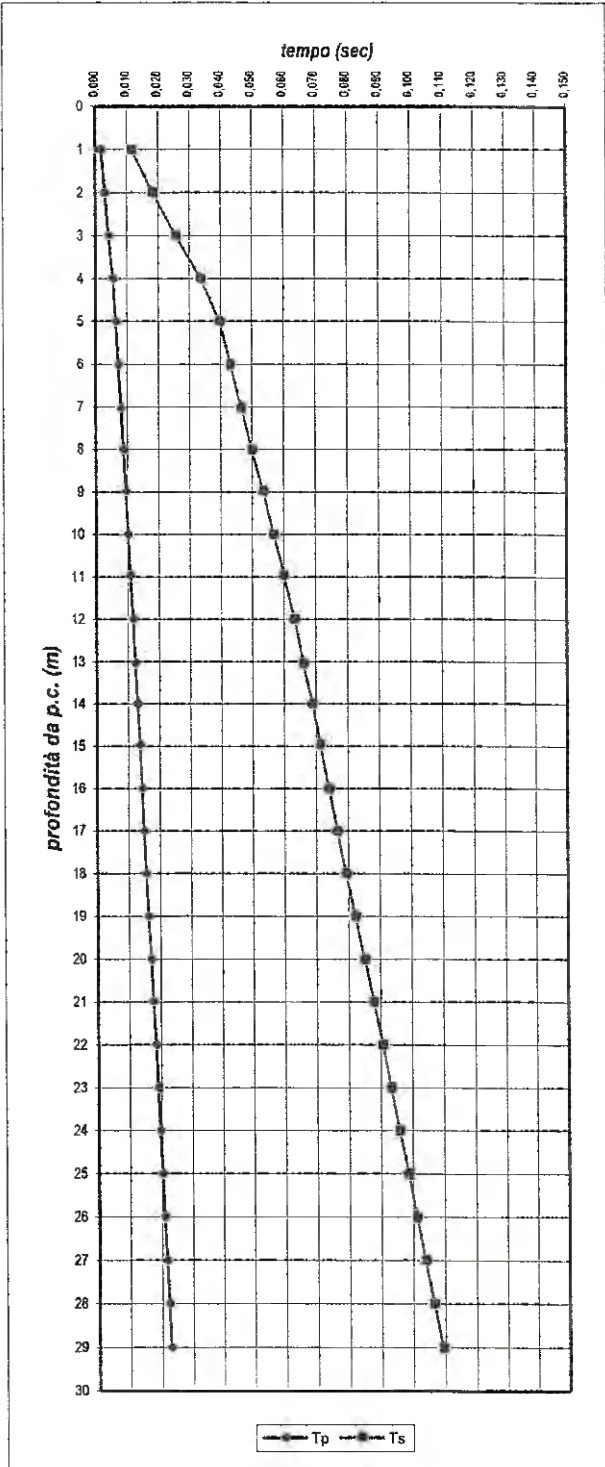
PARAMETRO	DEFINIZIONE	UNITA' DI MISURA
D	distanza tra punto sorgente e punto ricevitore	<i>m</i>
Tp	tempo di arrivo onde P	<i>sec</i>
Ts	tempo di arrivo onde S	<i>sec</i>
Vpi	velocità di intervallo onde P	<i>m/s</i>
Vsi	velocità di intervallo onde S	<i>m/s</i>
Vp/Vs	rapporto velocità P e velocità S	
ρ	densità	<i>kN/m³</i>
ν	modulo di Poisson	
Edin	modulo di elasticità dinamico	<i>MPa</i>
Gdin	modulo di taglio dinamico	<i>MPa</i>

COMMESSA	366706_FG
CANTIERE	Castelnuovo
CLIENTE	Geoprogetti s.n.c.
DATA	21/12/06

CODICE PROVA	S2
SORGENTE	P
RICEVITORE	S2
DISTANZA	1,00 m

dromocrone

velocità intervallari

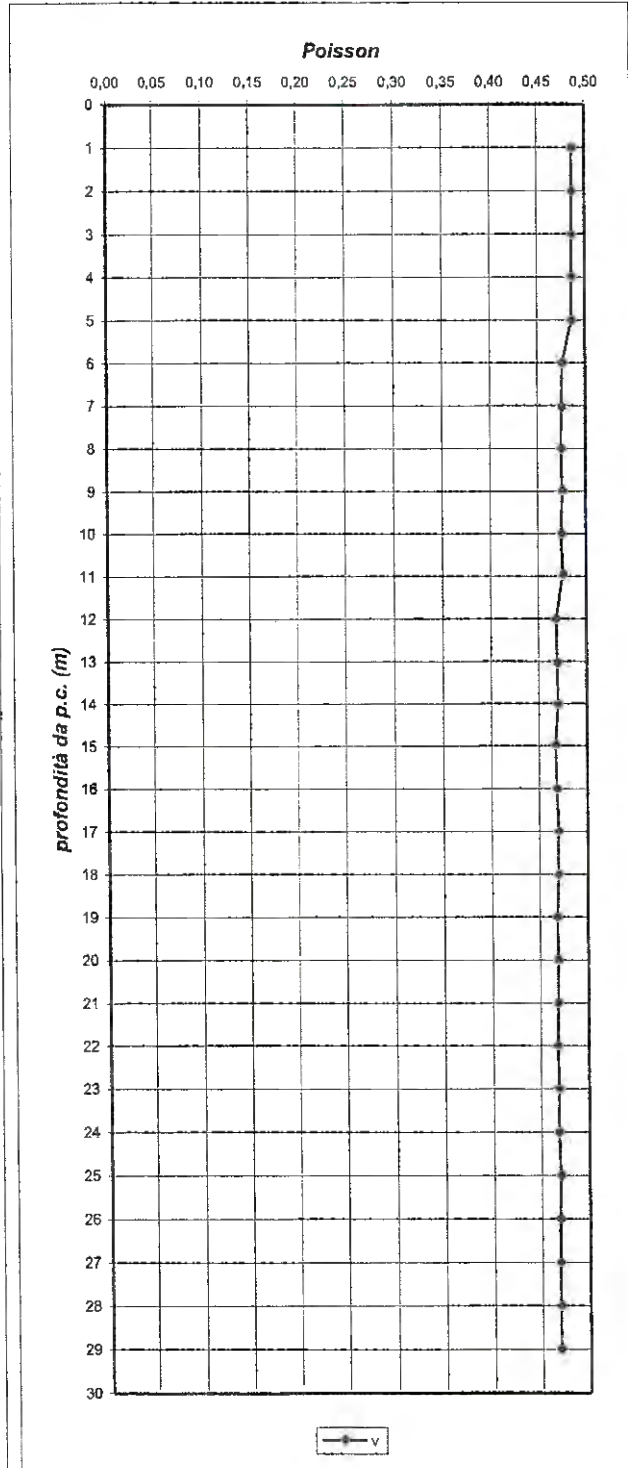
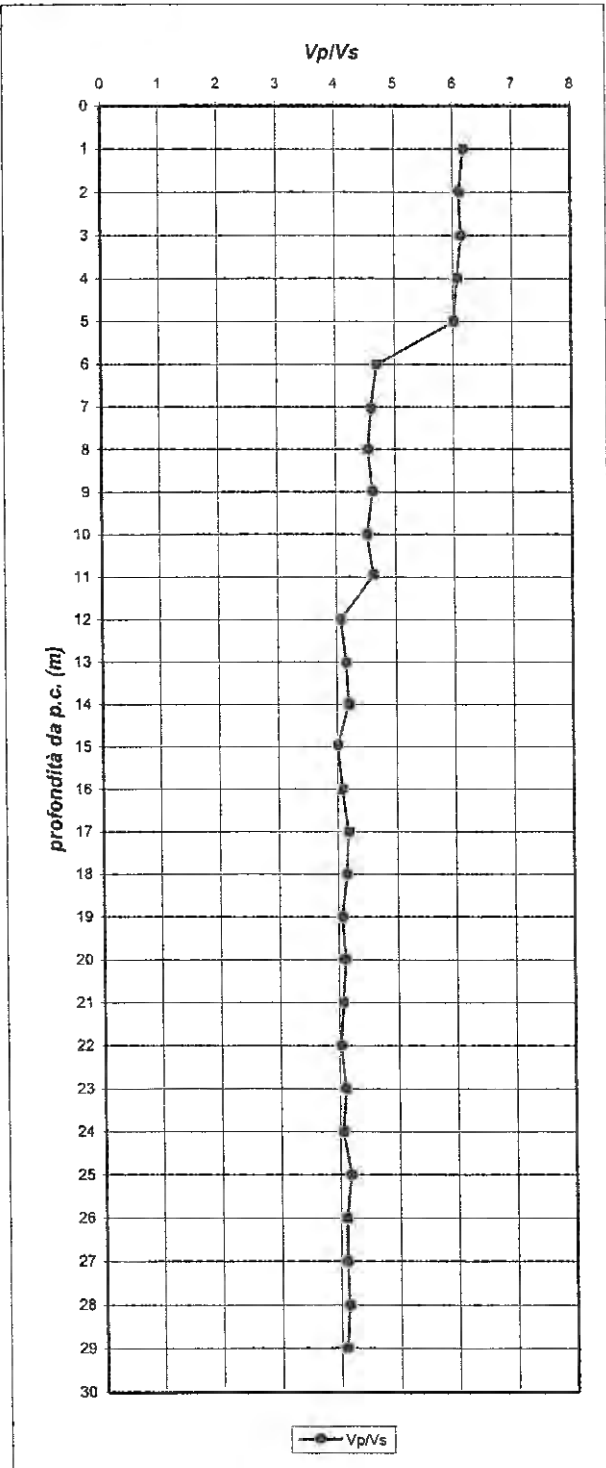


COMMESSA	366706_FG
CANTIERE	Castelnuovo
CLIENTE	Geoprogetti s.n.c.
DATA	21/12/06

CODICE PROVA	S2
SORGENTE	P
RICEVITORE	S2
DISTANZA	1,00 m

Rapporto Vp/Vs

Modulo di Poisson

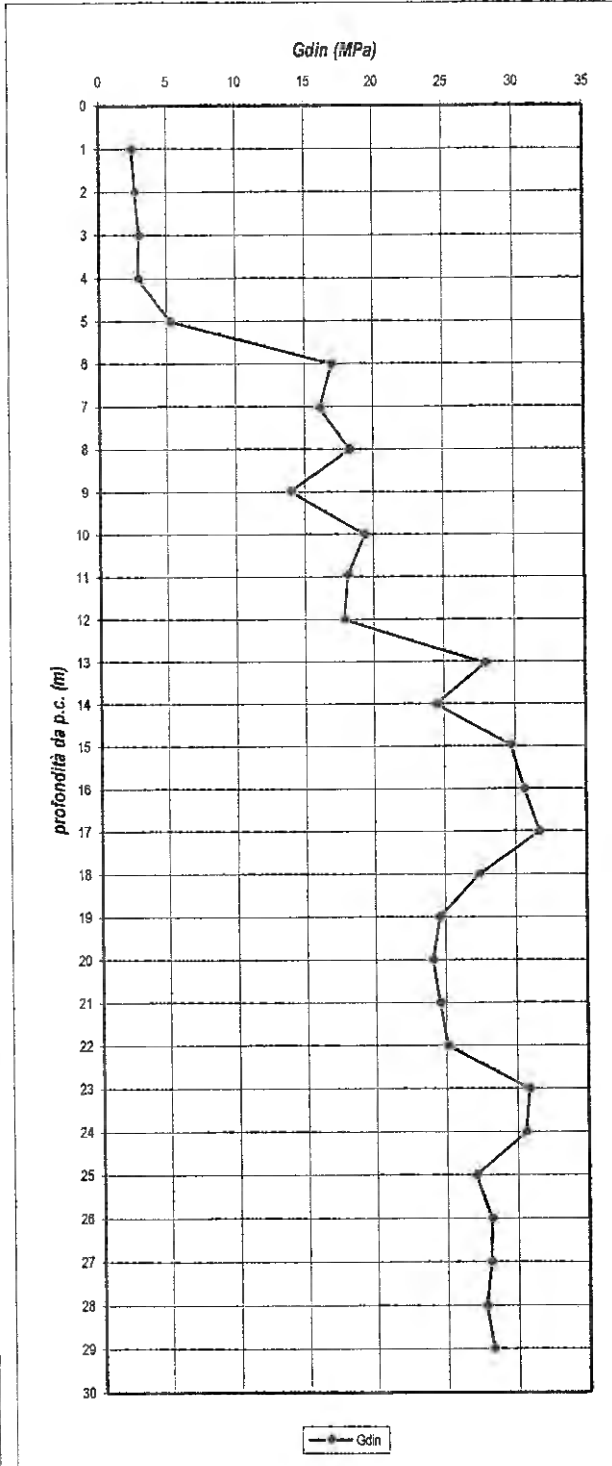
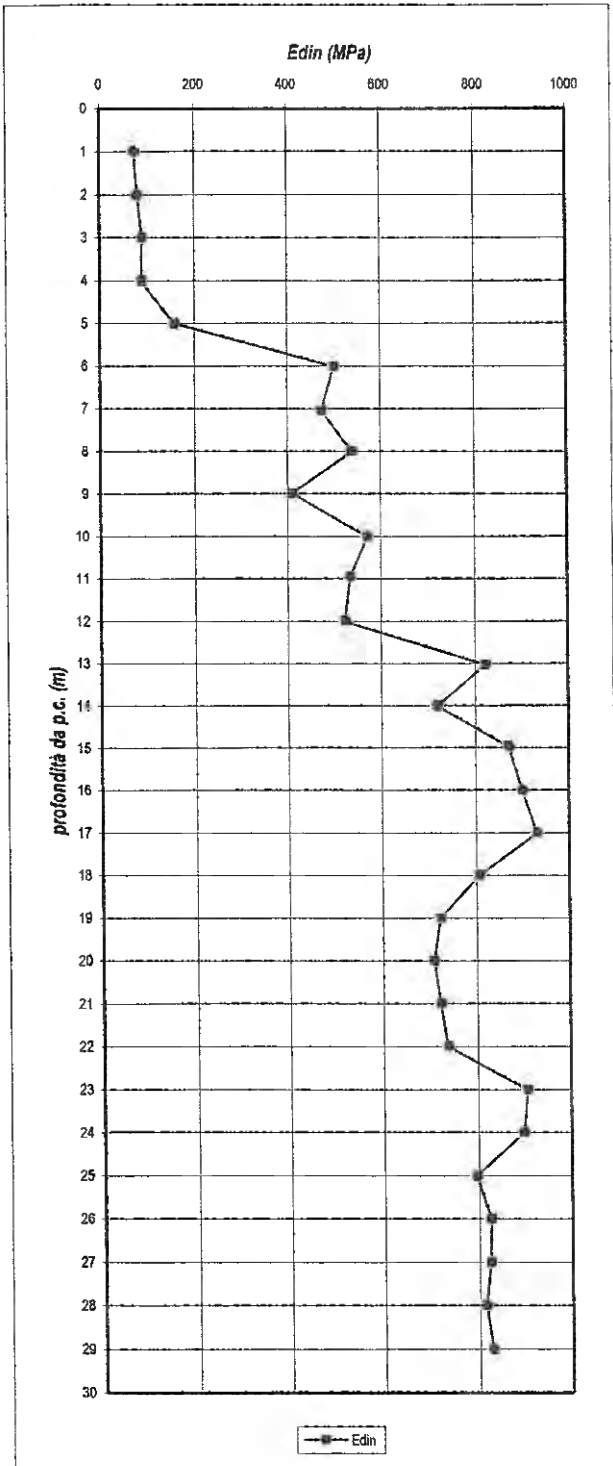


COMMESSA	366706_FG
CANTIERE	Castelnuovo
CLIENTE	Geoprogetti s.n.c.
DATA	21/12/06

CODICE PROVA	S2
SORGENTE	P
RICEVITORE	S2
DISTANZA	1,00 m

Modulo di elasticità dinamico

Modulo di taglio dinamico



TOMOGRAFIE ELETTRICHE



A) METODO WENNER-SCHLUMBERGER (tabelle e diagrammi)

La tomografia elettrica, realizzata mediante un'apparecchiatura della Ditta Pasi di Torino, consiste nella restituzione, lungo un medesimo allineamento, della resistività del primo sottosuolo. L'analisi è stata effettuata utilizzando il metodo Wenner-Schlumberger; in allegato, vengono restituite le tabelle indicanti rispettivamente la geometria dello stendimento (elettrodi N, distanze progressive X e quote terreno Z) e le condizioni di lettura (A-B elettrodi che emettono corrente, M-N elettrodi che misurano il potenziale e resistività del terreno $R = V/I$) unitamente a una seconda tavola in cui viene visualizzata la resistività del terreno lungo la sezione in oggetto.

DATI DI INPUT TOMOGRAFIA ELETTRICA

Stendimento 1 - Tomografia Elettrica

Data: 06/10/24-13:04:32

Località: La Croce di Castelnuovo ne' Monti (RE)

POSIZIONAMENTO ELETTRODI

N.	X	Z
1	0	0.15
2	5	-1.9
3	10	-3.87
4	15	-4.94
5	20	-5.35
6	25	-6.2
7	30	-7.1
8	35	-7.98
9	40	-8.9
10	45	-9.95
11	50	-11.1
12	55	-12.02
13	60	-12.9
14	65	-13.5
15	70	-14.2
16	75	-14.6

CONDIZIONI INIZIALI

Resistività background omogeneo: 6.34377643946089

LETTURE

n°	A	B	M	N	V/I Lett.	V/I Inv.	Delta V/I	% Err.
1	1	4	2	3	0.1490	0.16401040	0.01501040	10
2	2	5	3	4	0.0857	0.12934800	0.04364800	51
3	3	6	4	5	0.1040	0.14660020	0.04260020	41
4	4	7	5	6	0.1170	0.13945330	0.02245330	19
5	5	8	6	7	0.1460	0.16308910	0.01708910	12
6	6	9	7	8	0.2280	0.18445250	0.04354750	19
7	7	10	8	9	0.2200	0.19936180	0.02063820	9
8	8	11	9	10	0.2930	0.22381170	0.06918830	24
9	9	12	10	11	0.2850	0.21883710	0.06616290	23
10	10	13	11	12	0.2440	0.21682540	0.02717460	11
11	11	14	12	13	0.2510	0.22413780	0.02686220	11
12	12	15	13	14	0.2020	0.21182970	0.00982970	5
13	13	16	14	15	0.1940	0.20740360	0.01340360	7
14	1	6	3	4	0.0463	0.04970887	0.00340887	7
15	2	7	4	5	0.0554	0.05302860	0.00237140	4

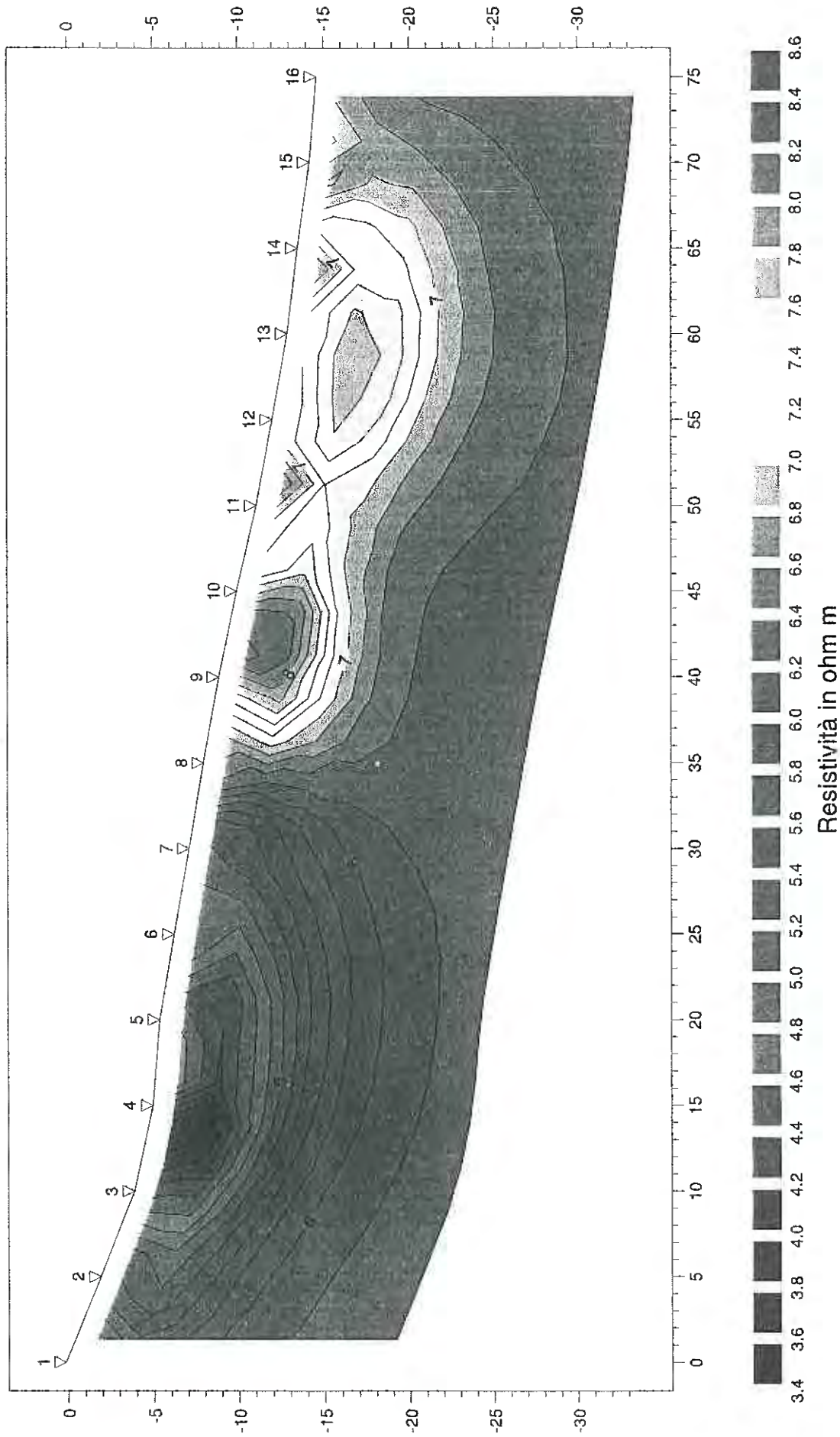
16	4	9	6	7	0.0613	0.05569089	0.00560911	9
17	5	10	7	8	0.0640	0.05952095	0.00447905	7
18	6	11	8	9	0.0617	0.06452112	0.00282112	5
19	7	12	9	10	0.0860	0.07312068	0.01287932	15
20	8	13	10	11	0.0816	0.06860906	0.01299094	16
21	9	14	11	12	0.0730	0.06826694	0.00473306	6
22	10	15	12	13	0.0779	0.07346842	0.00443158	6
23	11	16	13	14	0.0710	0.06766876	0.00333124	5
24	1	8	4	5	0.0285	0.02930257	0.00080257	3
25	2	9	5	6	0.0298	0.02672632	0.00307368	10
26	3	10	6	7	0.0291	0.02808358	0.00101642	3
27	4	11	7	8	0.0139	0.02924071	0.01534071	110
28	5	12	8	9	0.0300	0.03300041	0.00300041	10
29	6	13	9	10	0.0390	0.03617761	0.00282239	7
30	7	14	10	11	0.0375	0.03316831	0.00433169	12
31	8	15	11	12	0.0367	0.03230548	0.00439452	12
32	9	16	12	13	0.0372	0.03413995	0.00306005	8
33	3	12	7	8	0.0222	0.01803353	0.00416647	19
34	4	13	8	9	0.0230	0.01949979	0.00350021	15
35	6	15	10	11	0.0223	0.01949782	0.00280218	13
36	7	16	11	12	0.0209	0.01849362	0.00240638	12
37	1	12	6	7	0.0407	0.01133404	0.02936596	72
38	1	7	3	5	0.1300	0.08139907	0.04860093	37
39	2	8	4	6	0.0756	0.08061569	0.00501569	7
40	3	9	5	7	0.0573	0.08273131	0.02543131	44
41	4	10	6	8	0.0724	0.08521690	0.01281690	18
42	5	11	7	9	0.0898	0.09290105	0.00310105	3
43	6	12	8	10	0.1050	0.10311720	0.00188280	2
44	7	13	9	11	0.1190	0.10450140	0.01449860	12
45	8	14	10	12	0.1160	0.10105550	0.01494450	13
46	9	15	11	13	0.1060	0.10335550	0.00264450	2
47	10	16	12	14	0.1010	0.10359630	0.00259630	3
48	1	11	5	7	0.0261	0.02739378	0.00129378	5
49	2	12	6	8	0.0279	0.02883774	0.00093774	3
50	3	13	7	9	0.0376	0.03139010	0.00620990	17
51	4	14	8	10	0.0436	0.03413218	0.00946782	22
52	5	15	9	11	0.0193	0.03431204	0.01501204	78
53	6	16	10	12	0.0152	0.03135440	0.01615440	106

Stendimento 1 - Tomografia Elettrica

Data: 06/10/24-13:04:32

Località: La Croce di Castelnuovo ne' Monti (RE)

Sezione resistività modello inverso



DATI DI INPUT TOMOGRAFIA ELETTRICA

Stendimento 2 - Tomografia Elettrica

Data: 06/10/24-15:58:19

Località: La Croce di Castelnovo ne' Monti (RE)

POSIZIONAMENTO ELETTRODI

N.	X	Z
1	0	-1
2	5	-2.5
3	10	-2.82
4	15	-4.15
5	20	-5.35
6	25	-6.71
7	30	-7.8
8	35	-8.4
9	40	-9.51
10	45	-10.5
11	50	-11.65
12	55	-12.77
13	60	-13.5
14	65	-14.2
15	70	-15.05
16	75	-15.98

CONDIZIONI INIZIALI

Resistività background omogeneo:	6.29534979882211
----------------------------------	------------------

LETTURE

n°	A	B	M	N	V/I Lett.	V/I Inv.	Delta V/I	% Err.
1	1	4	2	3	0.0928	0.13964480	0.04684480	50
2	2	5	3	4	0.0771	0.12192690	0.04482690	58
3	3	6	4	5	0.1390	0.14868760	0.00968760	7
4	4	7	5	6	0.1320	0.14095290	0.00895290	7
5	5	8	6	7	0.1720	0.17479500	0.00279500	2
6	6	9	7	8	0.1920	0.16184390	0.03015610	16
7	7	10	8	9	0.1820	0.16926040	0.01273960	7
8	8	11	9	10	0.1720	0.17964410	0.00764410	4
9	9	12	10	11	0.1760	0.15762690	0.01837310	10
10	10	13	11	12	0.2220	0.22180800	0.00019200	0
11	11	14	12	13	0.2490	0.21785370	0.03114630	13
12	12	15	13	14	0.2570	0.22771570	0.02928430	11
13	13	16	14	15	0.2740	0.21395520	0.06004480	22
14	1	6	3	4	0.0359	0.04021554	0.00431554	12
15	2	7	4	5	0.0527	0.05124187	0.00145813	3

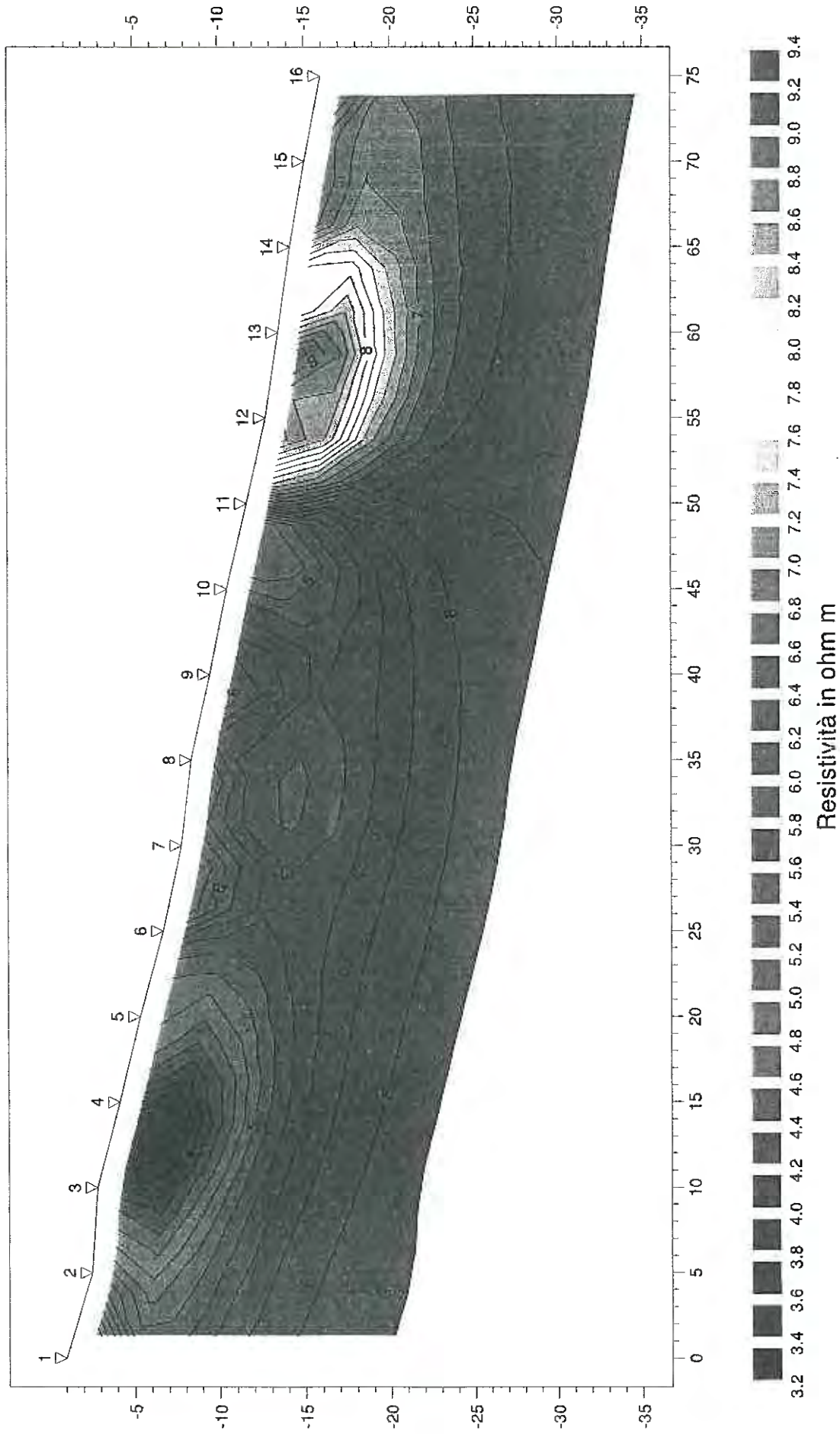
16	3	8	5	6	0.0510	0.05280024	0.00180024	4
17	4	9	6	7	0.0602	0.05972886	0.00047114	1
18	5	10	7	8	0.0636	0.05240353	0.01119647	18
19	6	11	8	9	0.0414	0.05723361	0.01583361	38
20	7	12	9	10	0.0541	0.05975492	0.00565492	10
21	8	13	10	11	0.0440	0.04875490	0.00475490	11
22	9	14	11	12	0.0801	0.07301342	0.00708658	9
23	10	15	12	13	0.0884	0.07655044	0.01184956	13
24	11	16	13	14	0.0884	0.06549745	0.02290255	26
25	1	8	4	5	0.0179	0.02551486	0.00761486	43
26	2	9	5	6	0.0264	0.02867824	0.00227824	9
27	3	10	6	7	0.0310	0.03321046	0.00221046	7
28	4	11	7	8	0.0168	0.02872034	0.01192034	71
29	6	13	9	10	0.0293	0.02729978	0.00200022	7
30	7	14	10	11	0.0173	0.02375165	0.00645165	37
31	8	15	11	12	0.0458	0.03679331	0.00900669	20
32	9	16	12	13	0.0467	0.03861420	0.00808580	17
33	2	11	6	7	0.0207	0.02212644	0.00142644	7
34	4	13	8	9	0.0204	0.01643395	0.00396605	19
35	7	16	11	12	0.0269	0.02193255	0.00496745	18
36	1	12	6	7	0.0555	0.01449529	0.04100471	74
37	1	11	5	7	0.0355	0.03343719	0.00206281	6
38	2	12	6	8	0.0319	0.03394825	0.00204825	6
39	3	13	7	9	0.0289	0.02921944	0.00031944	1
40	4	14	8	10	0.0240	0.02662987	0.00262987	11
41	6	16	10	12	0.0266	0.02913821	0.00253821	10
42	1	13	6	8	0.0467	0.02234569	0.02435431	52
43	2	14	7	9	0.0195	0.02020155	0.00070155	4
44	1	16	7	10	0.0157	0.01902250	0.00332250	21

Stendimento 2 - Tomografia Elettrica

Data: 06/10/24-15:58:19

Località: La Croce di Castelnuovo ne' Monti (RE)

Sezione resistività modello inverso



VERIFICHE STABILITÀ DEL PENDIO



Teorie applicate: Bishop - Sarma

VERIFICA STABILITÀ DEL PENDIO

SEZIONE ST1

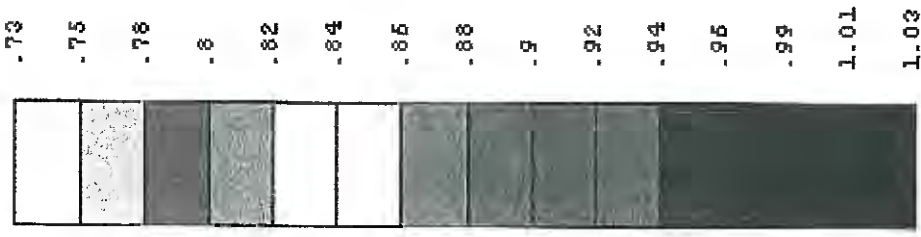


Teorie applicate: Bishop - Sarma

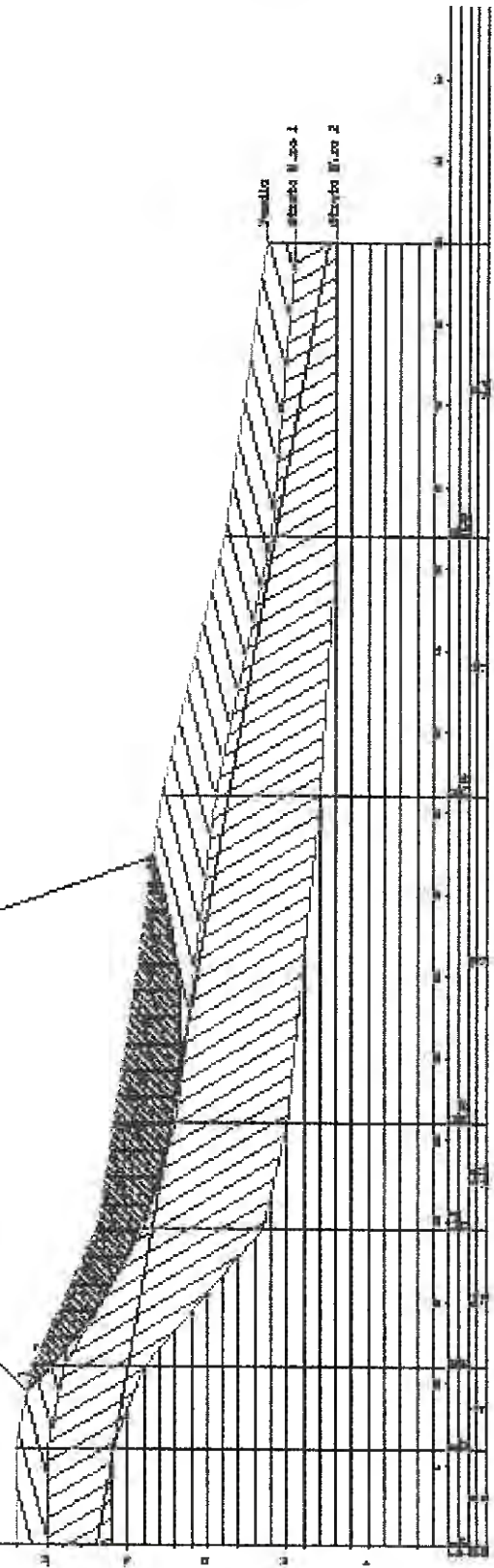
Verifica effettuata per superfici di rottura circolari
in condizioni sismiche a norma dell'OPCM 3274

COEFFICIENTI SICUREZZA

Valori Medi



Quantità Litro 60
 Litro 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 50 - 55 - 60 - 65 - 70 - 75 - 80 - 85 - 90 - 95 - 100 - 105 - 110 - 115 - 120 - 125 - 130 - 135 - 140 - 145 - 150 - 155 - 160 - 165 - 170 - 175 - 180 - 185 - 190 - 195 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 - 230 - 235 - 240 - 245 - 250 - 255 - 260 - 265 - 270 - 275 - 280 - 285 - 290 - 295 - 300 - 305 - 310 - 315 - 320 - 325 - 330 - 335 - 340 - 345 - 350 - 355 - 360 - 365 - 370 - 375 - 380 - 385 - 390 - 395 - 400 - 405 - 410 - 415 - 420 - 425 - 430 - 435 - 440 - 445 - 450 - 455 - 460 - 465 - 470 - 475 - 480 - 485 - 490 - 495 - 500 - 505 - 510 - 515 - 520 - 525 - 530 - 535 - 540 - 545 - 550 - 555 - 560 - 565 - 570 - 575 - 580 - 585 - 590 - 595 - 600 - 605 - 610 - 615 - 620 - 625 - 630 - 635 - 640 - 645 - 650 - 655 - 660 - 665 - 670 - 675 - 680 - 685 - 690 - 695 - 700 - 705 - 710 - 715 - 720 - 725 - 730 - 735 - 740 - 745 - 750 - 755 - 760 - 765 - 770 - 775 - 780 - 785 - 790 - 795 - 800 - 805 - 810 - 815 - 820 - 825 - 830 - 835 - 840 - 845 - 850 - 855 - 860 - 865 - 870 - 875 - 880 - 885 - 890 - 895 - 900 - 905 - 910 - 915 - 920 - 925 - 930 - 935 - 940 - 945 - 950 - 955 - 960 - 965 - 970 - 975 - 980 - 985 - 990 - 995 - 1000



DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I D I V E R I F I C A	
Zona Sismica	: II
Categoria Suolo	: C
Coefficiente di Amplificazione Topografica	: 1,0
Coefficiente Spinta Sismica Orizzontale	: 0,313
Coefficiente Spinta Sismica Verticale	: 0,156
Numero conci	: 20
Numero elementi rigidi	: 0
Tipo Superficie di rottura	: CIRCOLARE TANGENTE AD UN SEGMENTO
COORDINATE SEGMENTO DI TANGENZA CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa primo punto segmento di tangenza	: 0,000
Ordinata primo punto segmento di tangenza	: 22,000
Ascissa secondo punto segmento di tangenza	: 80,000
Ordinata secondo punto segmento di tangenza	: 7,500
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m)	: 30,000
Ordinata Polo (m)	: 40,000
Numero righe maglia	: 10
Numero colonne maglia	: 10
Passo direzione 'X' (m)	: 1,00
Passo direzione 'Y' (m)	: 1,00
Rotazione maglia (Grd)	: 0
Peso specifico dell' acqua (t/mc)	: 1,000

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	27,00
						2	6,00	27,00
						3	11,00	26,00
						4	19,50	22,00
						5	26,00	20,90
						6	46,00	17,90
						7	62,00	13,90
						8	80,00	11,30
1	argilla limosa	0,000	19,00	1,700	1,800	1	0,00	25,00
						2	6,00	25,00
						3	11,00	24,00
						4	19,50	19,00
						5	26,00	17,00
						6	46,00	14,50
						7	62,00	11,00
						8	80,00	9,50
2	argilla	1,000	21,00	1,900	1,900	1	0,00	21,00
						2	6,00	21,00
						3	11,00	19,00
						4	19,50	11,50
						5	26,00	10,00
						6	46,00	8,00
						7	62,00	7,00
						8	80,00	7,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	argillite	2,000	25,00	2,000	2,000			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 83				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	30,0	40,0	23,1	8031						7719	
2	31,0	40,0	23,2	8308						7964	
3	32,0	40,0	23,4	8556						8185	
4	33,0	40,0	23,6	876						8369	
5	34,0	40,0	23,8	8906						8507	
6	35,0	40,0	24,0	9223						8906	
7	36,0	40,0	24,1	9651						9221	
8	37,0	40,0	24,3	1,0321						9844	
9	38,0	40,0	24,5	1,0292						9812	
10	39,0	40,0	24,7	1,0576						1,0081	
11	30,0	41,0	24,0	7866						7581	
12	31,0	41,0	24,2	8143						7827	
13	32,0	41,0	24,4	8401						8057	
14	33,0	41,0	24,6	8623						8257	
15	34,0	41,0	24,8	8794						8415	
16	35,0	41,0	24,9	8888						8519	
17	36,0	41,0	25,1	9392						9183	
18	37,0	41,0	25,3	1,0257						9802	
19	38,0	41,0	25,5	1,023						9772	
20	39,0	41,0	25,7	1,0513						1,0041	
21	30,0	42,0	25,0	7709						7451	
22	31,0	42,0	25,2	7993						7701	
23	32,0	42,0	25,4	826						794	
24	33,0	42,0	25,6	8497						8154	
25	34,0	42,0	25,7	8689						8329	
26	35,0	42,0	25,9	8824						8459	
27	36,0	42,0	26,1	9556						9156	
28	37,0	42,0	26,2	9878						9465	
29	38,0	42,0	26,4	1,0172						9733	
30	39,0	42,0	26,6	1,0456						1,0004	
31	30,0	43,0	26,0	7566						7335	
32	31,0	43,0	26,2	7846						7577	
33	32,0	43,0	26,4	8111						7814	
34	33,0	43,0	26,5	8355						8034	
35	34,0	43,0	26,7	8564						8225	
36	35,0	43,0	26,9	8723						825	
37	36,0	43,0	27,1	9489						91	
38	37,0	43,0	27,3	9824						943	
39	38,0	43,0	27,4	1,0119						9701	
40	39,0	43,0	27,6	1,0403						997	
41	30,0	44,0	27,0	7504						8223	
42	31,0	44,0	27,2	7696						8223	
43	32,0	44,0	27,4	797						7455	
44	33,0	44,0	27,5	8224						7695	
45	34,0	44,0	27,7	8451						7924	
46	35,0	44,0	27,9	8634						813	
47	36,0	44,0	28,1	9097						83	
48	37,0	44,0	28,2	9792						8739	
49	38,0	44,0	28,4	1,007						9406	
50	39,0	44,0	28,6	1,0354						9669	
51	30,0	45,0	28,0	7566						9938	
52	31,0	45,0	28,2	7857						8612	
53	32,0	45,0	28,4	8138						735	
54	33,0	45,0	28,5	8093						7812	
55	34,0	45,0	28,7	8324						8022	
56	35,0	45,0	28,9	852						8203	
57	36,0	45,0	29,1	9007						8661	
58	37,0	45,0	29,2	9742						9362	
59	38,0	45,0	29,4	1,0024						9639	
60	39,0	45,0	29,6	1,0307						9909	
61	30,0	46,0	29,0	9017						875	
62	31,0	46,0	29,1	772						7501	
63	32,0	46,0	29,3	7696						7467	
64	33,0	46,0	29,5	7959						7698	
65	34,0	46,0	29,7	8202						7918	
66	35,0	46,0	29,9	8416						8114	
67	36,0	46,0	30,0	8926						8591	
68	37,0	46,0	30,2	9691						9317	
69	38,0	46,0	30,4	9679						9322	
70	39,0	46,0	30,6	1,0264						9881	
71	30,0	47,0	29,9	9181						8919	
72	31,0	47,0	30,1	8126						79	
73	32,0	47,0	30,3	7578						737	
74	33,0	47,0	30,5	7833						759	
75	34,0	47,0	30,7	8086						7818	
76	35,0	47,0	30,8	8305						8019	
77	36,0	47,0	31,0	8491						8189	
78	37,0	47,0	31,2	9286						8941	
79	38,0	47,0	31,4	9646						9291	
80	39,0	47,0	31,6	1,0224						9855	
81	30,0	48,0	30,9	9075						8832	
82	31,0	48,0	31,1	8262						8045	
83	32,0	48,0	31,3	748						7289	
84	33,0	48,0	31,5	7707						7488	
85	34,0	48,0	31,6	7959						7708	
86	35,0	48,0	31,8	8189						7918	
87	36,0	48,0	32,0	8393						8104	
88	37,0	48,0	32,2	921						8874	
89	38,0	48,0	32,4	1,0195						925	
90	39,0	49,0	31,9	8976						9835	
91	30,0	49,0	32,1	8958						875	
92	31,0	49,0	32,3	7893						8719	
93	32,0	49,0	32,5	7596						7687	
94	33,0	49,0	32,6	7837						7396	
95	34,0	49,0	32,8	8082						7604	
96	35,0	49,0	32,8	8082						7825	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 83				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
97	36,0	49,0	33,0	,8299						,8022	
98	37,0	49,0	33,2	,9124						,8798	
99	38,0	49,0	33,3	,9544						,9198	
100	39,0	49,0	33,5	,9872						,9529	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 83										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	C (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tcg (t)
1	1	2,28	-44,03	0,00	19,0	1,76	0,0	0,00	0,00	0,00
2	2	2,14	-39,97	0,00	19,0	4,29	0,0	0,00	0,00	0,00
3	2	2,03	-36,15	0,00	19,0	5,73	0,0	0,00	0,00	0,00
4	2	1,95	-32,50	0,00	19,0	6,71	0,0	0,00	0,00	0,00
5	3	1,88	-29,00	0,00	19,0	7,28	0,0	0,00	0,00	0,00
6	3	1,82	-25,61	0,00	19,0	7,50	0,0	0,00	0,00	0,00
7	3	1,78	-22,31	0,00	19,0	7,90	0,0	0,00	0,00	0,00
8	3	1,74	-19,10	0,00	19,0	8,86	0,0	0,00	0,00	0,00
9	3	1,71	-15,94	0,00	19,0	9,54	0,0	0,00	0,00	0,00
10	4	1,68	-12,83	0,00	19,0	9,94	0,0	0,00	0,00	0,00
11	4	1,67	-9,76	0,00	19,0	10,11	0,0	0,00	0,00	0,00
12	4	1,65	-6,72	0,00	19,0	10,09	0,0	0,00	0,00	0,00
13	4	1,65	-3,70	0,00	19,0	9,82	0,0	0,00	0,00	0,00
14	3	1,64	-0,69	0,00	19,0	9,31	0,0	0,00	0,00	0,00
15	3	1,64	2,32	0,00	19,0	8,56	0,0	0,00	0,00	0,00
16	3	1,65	5,34	0,00	19,0	7,56	0,0	0,00	0,00	0,00
17	2	1,66	8,37	0,00	19,0	6,32	0,0	0,00	0,00	0,00
18	2	1,68	11,42	0,00	19,0	4,83	0,0	0,00	0,00	0,00
19	1	1,70	14,51	0,00	19,0	3,09	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0	1,72	17,65	0,00	19,0	1,07	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 83					
Concio N.ro	Ff (t)	Fg (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,27	2,03
2	0,00	0,00	0,00	0,67	4,96
3	0,00	0,00	0,00	0,90	6,63
4	0,00	0,00	0,00	1,05	7,76
5	0,00	0,00	0,00	1,14	8,42
6	0,00	0,00	0,00	1,17	8,67
7	0,00	0,00	0,00	1,23	9,14
8	0,00	0,00	0,00	1,38	10,25
9	0,00	0,00	0,00	1,49	11,02
10	0,00	0,00	0,00	1,55	11,49
11	0,00	0,00	0,00	1,58	11,69
12	0,00	0,00	0,00	1,58	11,67
13	0,00	0,00	0,00	1,53	11,36
14	0,00	0,00	0,00	1,45	10,76
15	0,00	0,00	0,00	1,34	9,89
16	0,00	0,00	0,00	1,18	8,74
17	0,00	0,00	0,00	0,99	7,31
18	0,00	0,00	0,00	0,75	5,59
19	0,00	0,00	0,00	0,48	3,57
20	0,00	0,00	0,00	0,17	1,24

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 83					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10
5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34
7	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47
8	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77
9	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98
10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11
11	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16
12	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15
13	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07
14	0,00	0,00	0,00	0,00	2,91
15	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67
16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36
17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98
18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 83																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
1	1	0,0	0,0											0,0	0,0		
2	2	1,1	0,0											0,0	0,0		
3	3	3,3	0,0											0,0	0,0		
4	4	6,0	0,0											0,0	0,0		
5	5	8,7	0,0											0,0	0,0		
6	6	11,3	0,0											0,0	0,0		
7	7	13,7	0,0											0,0	0,0		
8	8	15,7	0,0											0,0	0,0		
9	9	17,3	0,0											0,0	0,0		
10	10	18,3	0,0											0,0	0,0		
11	11	18,7	0,0											0,0	0,0		
12	12	18,3	0,0											0,0	0,0		
13	13	17,2	0,0											0,0	0,0		
14	14	15,3	0,0											0,0	0,0		
15	15	12,8	0,0											0,0	0,0		
16	16	10,0	0,0											0,0	0,0		
17	17	7,2	0,0											0,0	0,0		
18	18	4,5	0,0											0,0	0,0		
19	19	2,2	0,0											0,0	0,0		
20	20	0,6	0,0											0,0	0,0		
20	20	0,0	0,0											0,0	0,0		

VERIFICA STABILITÀ DEL PENDIO

SEZIONE ST1



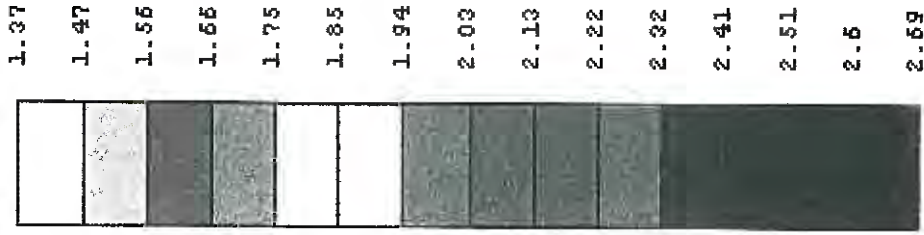
Teorie applicate: Bishop - Sarma

ZONA ALTA

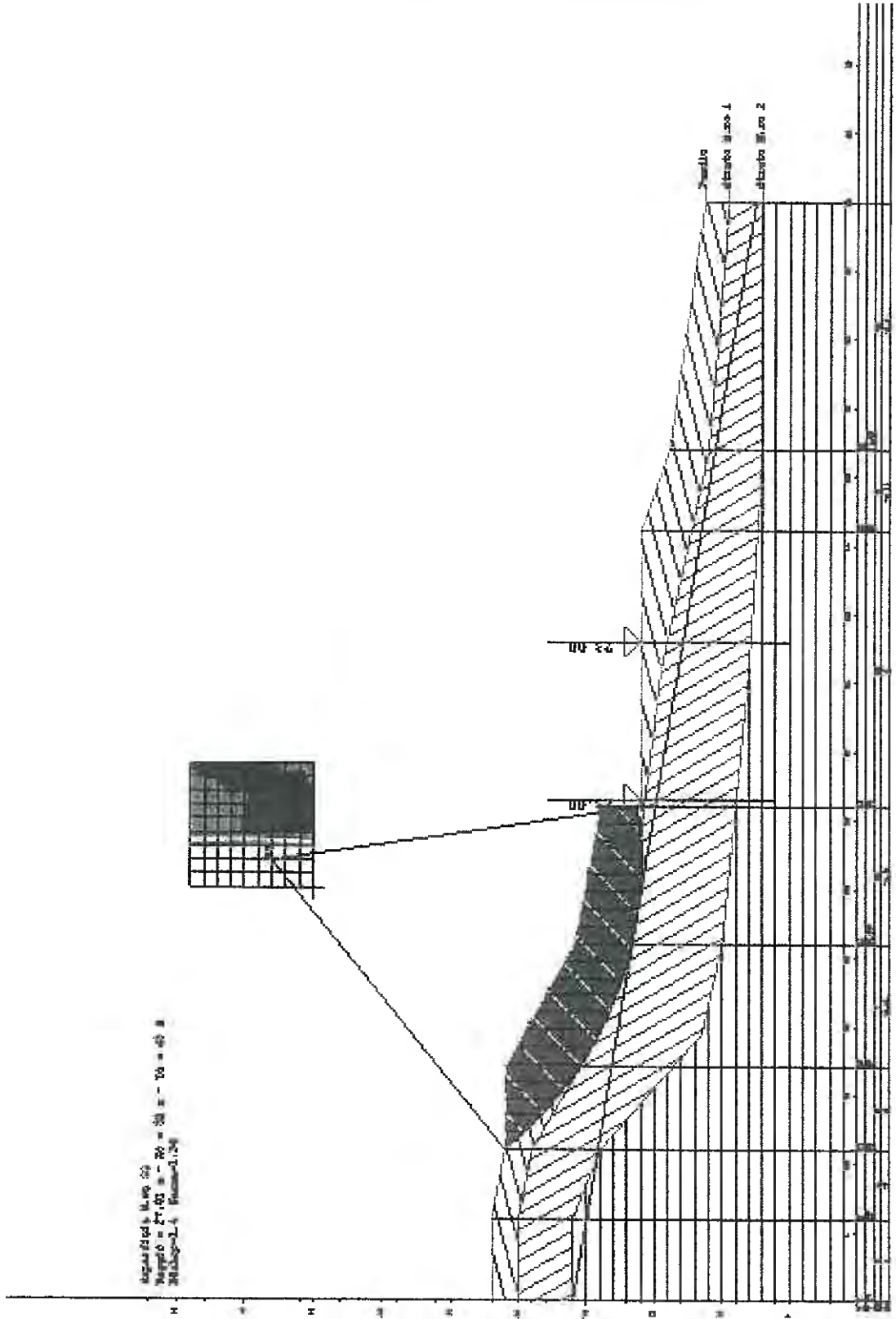
Verifica effettuata per superfici di rottura circolari
in condizioni sismiche a norma dell'OPCM 3274
in presenza di carichi strutturali e di pali di sottofondazione

COEFFICIENTI SICUREZZA

Valori Medi



Spessore di base (s)
 Numero = 24.03 s = 24 = 24 s = 10 = 40 s
 Modulo di elasticità (E)



DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I D I V E R I F I C A	
Zona Sismica	: II
Categoria Suolo	: C
Coefficiente di Amplificazione Topografica	: 1,0
Coefficiente Spinta Sismica Orizzontale	: 0,313
Coefficiente Spinta Sismica Verticale	: 0,156
Numero conci	: 20
Numero elementi rigidi	: 0
Tipo Superficie di rottura	: CIRCOLARE TANGENTE AD UN SEGMENTO
COORDINATE SEGMENTO DI TANGENZA CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa primo punto segmento di tangenza	: 0,000
Ordinata primo punto segmento di tangenza	: 21,000
Ascissa secondo punto segmento di tangenza	: 80,000
Ordinata secondo punto segmento di tangenza	: 7,500
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m)	: 30,000
Ordinata Polo (m)	: 40,000
Numero righe maglia	: 10
Numero colonne maglia	: 10
Passo direzione 'X' (m)	: 1,00
Passo direzione 'Y' (m)	: 1,00
Rotazione maglia (Grd)	: 0
Peso specifico dell' acqua (t/mc)	: 1,000

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	27,00
						2	6,00	27,00
						3	11,00	26,00
						4	17,00	26,00
						5	26,00	20,90
						6	36,00	19,00
						7	36,00	16,00
						8	56,00	16,00
						9	62,00	13,90
						10	80,00	11,30
1	argilla limosa	0,000	19,00	1,700	1,800	1	0,00	25,00
						2	6,00	25,00
						3	11,00	24,00
						4	19,50	19,00
						5	26,00	17,00
						6	46,00	14,50
						7	62,00	11,00
						8	80,00	9,50
2	argilla	1,000	21,00	1,900	1,900	1	0,00	21,00
						2	6,00	21,00
						3	11,00	19,00
						4	19,50	11,50
						5	26,00	10,00
						6	46,00	8,00
						7	62,00	7,00
						8	80,00	7,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	argillite	2,000	25,00	2,000	2,000			

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	36,50	23,000
3	0,00	0,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	48,00	23,000

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	17,00	26,00	17,00	11,00	90,00	30,00
2	36,50	16,00	36,50	6,00	90,00	30,00
3	48,00	16,00	48,00	5,00	90,00	30,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 33				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	30,0	40,0	23,7	1,4951						1,4295	
2	31,0	40,0	23,9	1,4386						1,3745	
3	32,0	40,0	24,1	1,5183						1,4304	
4	33,0	40,0	24,2	1,5482						1,4547	
5	34,0	40,0	24,4	2,5581						2,4511	
6	35,0	40,0	24,6	2,5109						2,4401	
7	36,0	40,0	24,7	2,5767						2,5397	
8	37,0	40,0	24,9	2,6272						2,6001	
9	38,0	40,0	25,1	2,1236						2,0006	
10	39,0	40,0	25,2	2,2459						2,1167	
11	40,0	41,0	24,7	1,5138						1,4321	
12	41,0	41,0	24,9	1,4599						1,3952	
13	42,0	41,0	25,0	1,5396						1,483	
14	43,0	41,0	25,2	2,5178						2,4505	
15	44,0	41,0	25,4	2,4999						2,4174	
16	45,0	41,0	25,5	2,4769						2,4204	
17	46,0	41,0	25,7	2,5395						2,4289	
18	47,0	41,0	25,9	2,7066						2,517	
19	48,0	41,0	26,0	2,0859						2,6914	
20	49,0	41,0	26,2	1,5128						1,9716	
21	50,0	42,0	25,7	1,4888						1,4515	
22	51,0	42,0	25,9	1,5421						1,4288	
23	52,0	42,0	26,0	1,5178						1,4685	
24	53,0	42,0	26,2	2,4384						2,4333	
25	54,0	42,0	26,4	2,4191						2,3758	
26	55,0	42,0	26,5	2,4873						2,3667	
27	56,0	42,0	26,7	2,5452						2,3755	
28	57,0	42,0	26,9	2,0801						2,4558	
29	58,0	42,0	27,0	1,4995						2,5146	
30	59,0	42,0	27,2	1,4914						1,9742	
31	60,0	43,0	26,7	1,4094						1,4393	
32	61,0	43,0	26,9	1,5347						1,4317	
33	62,0	43,0	27,0	2,4405						1,3488	
34	63,0	43,0	27,2	2,4146						1,4617	
35	64,0	43,0	27,4	2,4099						2,3407	
36	65,0	43,0	27,5	2,4214						2,3466	
37	66,0	43,0	27,7	2,5148						2,3974	
38	67,0	43,0	27,8	2,5714						2,3937	
39	68,0	43,0	28,0	1,5114						2,486	
40	69,0	43,0	28,2	1,4771						2,6464	
41	70,0	44,0	27,7	1,4734						1,4534	
42	71,0	44,0	27,8	1,5154						1,4186	
43	72,0	44,0	28,0	2,3944						1,4153	
44	73,0	44,0	28,2	2,3766						1,4452	
45	74,0	44,0	28,3	2,3914						2,3016	
46	75,0	44,0	28,5	2,3927						2,3134	
47	76,0	44,0	28,7	2,4988						2,3417	
48	77,0	44,0	28,8	2,5898						2,3668	
49	78,0	44,0	29,0	1,4946						2,4789	
50	79,0	44,0	29,2	1,4814						2,5682	
51	80,0	45,0	28,7							1,4377	
52	81,0	45,0	28,8							1,4229	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 33				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
53	32,0	45,0	29,0	1,476						1,4181	
54	33,0	45,0	29,2	1,5068						1,4381	
55	34,0	45,0	29,5	1,5374						2,2822	
56	35,0	45,0	29,7	2,3838						2,293	
57	36,0	45,0	29,9	2,3654						2,2994	
58	37,0	45,0	29,8	2,3177						2,2982	
59	38,0	45,0	30,0	2,4365						2,4202	
60	39,0	45,0	30,2	2,525						2,5079	
61	30,0	46,0	29,6	1,4816						1,4258	
62	31,0	46,0	29,8	1,4944						1,4384	
63	32,0	46,0	30,0	1,4659						1,4091	
64	33,0	46,0	30,1	1,5502						1,4838	
65	34,0	46,0	30,3	2,3449						2,2501	
66	35,0	46,0	30,5	2,343						2,2752	
67	36,0	46,0	30,6	2,3086						2,267	
68	37,0	46,0	30,8	2,355						2,3225	
69	38,0	46,0	31,0	2,3873						2,3738	
70	39,0	46,0	31,1	2,513						2,5038	
71	30,0	47,0	30,6	1,4688						1,415	
72	31,0	47,0	30,8	1,4796						1,4248	
73	32,0	47,0	31,0	1,4956						1,4404	
74	33,0	47,0	31,1	1,5661						1,5	
75	34,0	47,0	31,3	2,3285						2,2388	
76	35,0	47,0	31,5	2,3129						2,2494	
77	36,0	47,0	31,6	2,3053						2,2536	
78	37,0	47,0	31,8	2,3112						2,2826	
79	38,0	47,0	32,0	2,3433						2,3324	
80	39,0	47,0	32,1	2,4513						2,4452	
81	30,0	48,0	31,6	1,4787						1,4249	
82	31,0	48,0	31,8	1,4684						1,4145	
83	32,0	48,0	31,9	1,4617						1,4276	
84	33,0	48,0	32,1	1,5714						1,5058	
85	34,0	48,0	32,2	1,3028						2,2177	
86	35,0	48,0	32,4	2,311						2,3883	
87	36,0	48,0	32,6	2,2708						2,2233	
88	37,0	48,0	32,8	2,2795						2,2539	
89	38,0	48,0	32,9	2,3382						2,3183	
90	39,0	48,0	33,1	2,4047						2,4012	
91	30,0	49,0	32,6	1,4657						1,4128	
92	31,0	49,0	32,8	1,4538						1,401	
93	32,0	49,0	32,9	1,4691						1,4161	
94	33,0	49,0	33,1	1,5981						1,5338	
95	34,0	49,0	33,3	2,3262						2,324	
96	35,0	49,0	33,4	2,3022						2,334	
97	36,0	49,0	33,6	2,291						2,349	
98	37,0	49,0	33,8	2,271						2,242	
99	38,0	49,0	33,9	2,2954						2,2789	
100	39,0	49,0	34,1	2,3676						2,3661	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 33										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1	1,90	-48,99	0,00	19,0	1,53	0,0	0,00	0,00	0,00
2	2	1,77	-45,09	0,00	19,0	4,39	0,0	0,00	0,00	0,00
3	3	1,67	-41,44	0,00	19,0	6,89	0,0	0,00	0,00	0,00
4	4	1,59	-37,99	0,00	19,0	9,10	0,0	0,00	0,00	0,00
5	5	1,52	-34,70	0,00	19,0	11,06	0,0	0,00	62,38	0,00
6	6	1,47	-31,53	0,00	19,0	11,74	0,0	0,00	0,00	0,00
7	7	1,42	-28,47	0,00	19,0	11,77	0,0	0,00	0,00	0,00
8	8	1,38	-25,49	1,00	21,0	11,64	0,0	0,00	0,00	0,00
9	9	1,35	-22,59	1,00	21,0	11,37	0,0	0,00	0,00	0,00
10	10	1,33	-19,74	1,00	21,0	10,92	0,0	0,00	0,00	0,00
11	11	1,31	-16,95	1,00	21,0	10,30	0,0	0,00	0,00	0,00
12	12	1,29	-14,20	1,00	21,0	9,53	0,0	0,00	0,00	0,00
13	13	1,28	-11,48	1,00	21,0	9,13	0,0	0,00	0,00	0,00
14	14	1,26	-8,78	1,00	21,0	9,12	0,0	0,00	0,00	0,00
15	15	1,26	-6,11	1,00	21,0	8,96	0,0	0,00	0,00	0,00
16	16	1,25	-3,45	1,00	21,0	8,67	0,0	0,00	0,00	0,00
17	17	1,25	-0,79	1,00	21,0	8,23	0,0	0,00	0,00	0,00
18	18	1,25	1,86	1,00	21,0	7,66	0,0	0,00	0,00	0,00
19	19	1,25	4,51	0,00	19,0	6,98	0,0	0,00	0,00	0,00
20	20	1,26	6,95	0,00	19,0	6,21	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 33					
Concio N.ro	Ff (t)	Fg (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,24	1,77
2	0,00	0,00	0,00	0,69	5,07
3	0,00	0,00	0,00	1,08	7,97
4	0,00	0,00	0,00	1,42	10,52
5	0,00	0,00	0,00	1,73	12,79
6	0,00	0,00	0,00	1,83	13,57
7	0,00	0,00	0,00	1,84	13,61
8	0,00	0,00	0,00	1,82	13,46
9	0,00	0,00	0,00	1,78	13,14
10	0,00	0,00	0,00	1,71	12,62
11	0,00	0,00	0,00	1,61	11,91
12	0,00	0,00	0,00	1,49	11,02
13	0,00	0,00	0,00	1,43	10,56
14	0,00	0,00	0,00	1,42	10,54
15	0,00	0,00	0,00	1,40	10,36
16	0,00	0,00	0,00	1,35	10,02
17	0,00	0,00	0,00	1,29	9,52
18	0,00	0,00	0,00	1,20	8,86
19	0,00	0,00	0,00	1,09	8,07
20	0,00	0,00	0,00	0,97	7,17

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 33					
Concio N.ro	Hf (t)	Hg (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,46
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67
7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68
8	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64
9	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55
10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41
11	0,00	0,00	0,00	0,00	3,22
12	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98
13	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85
14	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85
15	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80
16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,71
17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,57
18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39
19	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 33																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	2	0,0	0,0											0,0	0,0		
2	3	3,2	0,0											0,0	0,0		
3	4	8,2	0,0											0,0	0,0		
4	5	14,2	0,0											0,0	0,0		
5	6	20,6	0,0											0,0	0,0		
6	7	28,9	0,0											0,0	0,0		
7	8	21,0	0,0											0,0	0,0		
8	9	14,2	0,0											0,0	0,0		
9	10	9,8	0,0											0,0	0,0		
10	11	6,1	0,0											0,0	0,0		
11	12	3,0	0,0											0,0	0,0		
12	13	0,4	0,0											0,0	0,0		
13	14	1,8	0,0											0,0	0,0		
14	15	3,6	0,0											0,0	0,0		
15	16	4,9	0,0											0,0	0,0		
16	17	5,7	0,0											0,0	0,0		
17	18	5,9	0,0											0,0	0,0		
18	19	5,2	0,0											0,0	0,0		
19	20	3,6	0,0											0,0	0,0		
20		2,2	0,0											0,0	0,0		
		0,0	0,0											0,0	0,0		

VERIFICA STABILITÀ DEL PENDIO

SEZIONE ST1



Teorie applicate: Bishop - Sarma

ZONA BASSA

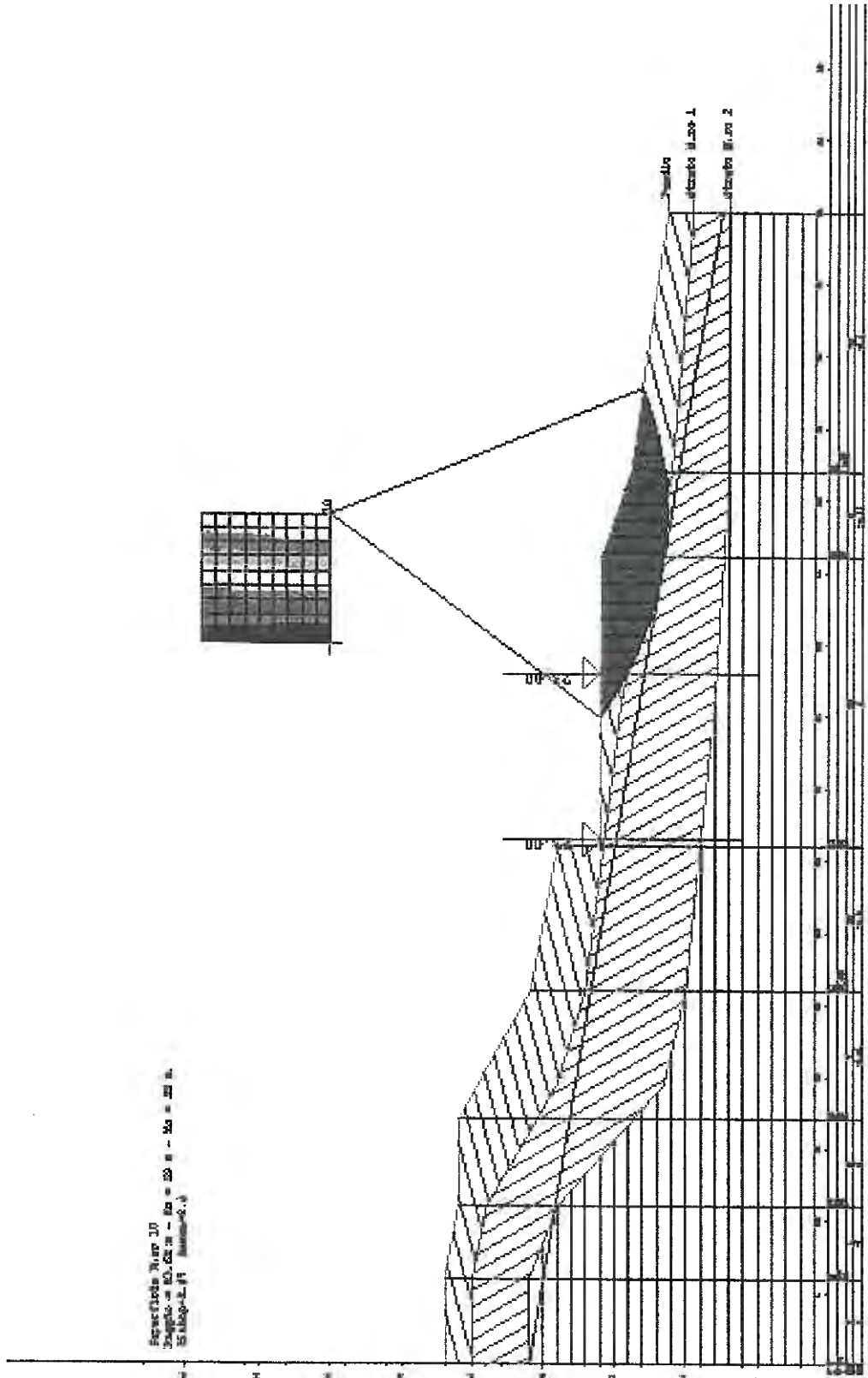
Verifica effettuata per superfici di rottura circolari
in condizioni sismiche a norma dell'OPCM 3274
in presenza di carichi strutturali e di pali di sottofondazione

COEFFICIENTI SICUREZZA

Valori Medi



Sezione N.º 17
 Spazio = 60,65 m - Sa = 23 m - So = 23 m
 S. 1100-1.11 (11/11/63)



DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I D I V E R I F I C A	
Zona Sismica	: II
Categoria Suolo	: C
Coefficiente di Amplificazione Topografica	: 1,0
Coefficiente Spinta Sismica Orizzontale	: 0,313
Coefficiente Spinta Sismica Verticale	: 0,156
Numero conci	: 20
Numero elementi rigidi	: 0
Tipo Superficie di rottura	: CIRCOLARE TANGENTE AD UN SEGMENTO
COORDINATE SEGMENTO DI TANGENZA CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa primo punto segmento di tangenza	: 0,000
Ordinata primo punto segmento di tangenza	: 21,000
Ascissa secondo punto segmento di tangenza	: 80,000
Ordinata secondo punto segmento di tangenza	: 7,500
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m)	: 50,000
Ordinata Polo (m)	: 35,000
Numero righe maglia	: 10
Numero colonne maglia	: 10
Passo direzione 'X' (m)	: 1,00
Passo direzione 'Y' (m)	: 1,00
Rotazione maglia (Grd)	: 0
Peso specifico dell' acqua (t/mc)	: 1,000

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	27,00
						2	6,00	27,00
						3	11,00	26,00
						4	17,00	26,00
						5	26,00	20,90
						6	36,00	19,00
						7	36,00	16,00
						8	56,00	16,00
						9	62,00	13,90
						10	80,00	11,30
1	argilla limosa	0,000	19,00	1,700	1,800	1	0,00	25,00
						2	6,00	25,00
						3	11,00	24,00
						4	19,50	19,00
						5	26,00	17,00
						6	46,00	14,50
						7	62,00	11,00
						8	80,00	9,50
2	argilla	1,000	21,00	1,900	1,900	1	0,00	21,00
						2	6,00	21,00
						3	11,00	19,00
						4	19,50	11,50
						5	26,00	10,00
						6	46,00	8,00
						7	62,00	7,00
						8	80,00	7,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	argillite	2,000	25,00	2,000	2,000			

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	36,50	23,000
3	0,00	0,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	48,00	23,000

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	17,00	26,00	17,00	11,00	90,00	30,00
2	36,50	16,00	36,50	6,00	90,00	30,00
3	48,00	16,00	48,00	5,00	90,00	30,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 10				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	50,0	35,0	22,1	5,3737						5,0714	
2	51,0	35,0	22,3	4,7629						4,5079	
3	52,0	35,0	22,5	4,2732						4,0597	
4	53,0	35,0	22,6	3,9323						3,7477	
5	54,0	35,0	22,8	3,6025						3,4438	
6	55,0	35,0	23,0	3,2963						3,1648	
7	56,0	35,0	23,1	3,0691						2,9553	
8	57,0	35,0	23,2	2,9088						2,8093	
9	58,0	35,0	23,3	2,7942						2,7247	
10	59,0	35,0	23,4	2,7112						2,6624	
11	50,0	36,0	23,3	5,3212						4,0359	
12	51,0	36,0	23,4	4,7477						3,6999	
13	52,0	36,0	23,4	4,2601						3,40556	
14	53,0	36,0	23,6	3,9225						3,17428	
15	54,0	36,0	23,8	3,589						2,94373	
16	55,0	36,0	23,9	3,3055						2,7776	
17	56,0	36,0	24,1	3,0765						2,652	
18	57,0	36,0	24,3	2,9166						2,56195	
19	58,0	36,0	24,4	2,8036						2,5026	
20	59,0	36,0	24,6	2,7243						2,4585	
21	50,0	37,0	24,1	5,271						4,0011	
22	51,0	37,0	24,3	4,708						3,6799	
23	52,0	37,0	24,4	4,2539						3,4075	
24	53,0	37,0	24,6	3,9093						3,1769	
25	54,0	37,0	24,8	3,5736						2,9789	
26	55,0	37,0	24,9	3,3128						2,8183	
27	56,0	37,0	25,1	3,1304						2,7207	
28	57,0	37,0	25,3	2,9872						2,6444	
29	58,0	37,0	25,4	2,8706						2,5868	
30	59,0	37,0	25,6	2,7763						2,5436	
31	50,0	38,0	25,1	5,2222						4,0665	
32	51,0	38,0	25,2	4,6778						3,7607	
33	52,0	38,0	25,4	4,2599						3,4676	
34	53,0	38,0	25,6	3,9399						3,2287	
35	54,0	38,0	25,7	3,6751						3,0351	
36	55,0	38,0	25,9	3,4264						2,8949	
37	56,0	38,0	26,1	3,1951						2,7822	
38	57,0	38,0	26,2	2,9872						2,7078	
39	58,0	38,0	26,4	2,7324						2,6518	
40	59,0	38,0	26,6	2,605						2,5357	
41	50,0	39,0	26,1	5,174						4,0316	
42	51,0	39,0	26,2	4,6532						3,74456	
43	52,0	39,0	26,4	4,2799						3,4946	
44	53,0	39,0	26,6	3,9697						3,27122	
45	54,0	39,0	26,7	3,6794						3,07437	
46	55,0	39,0	26,9	3,4224						2,9023	
47	56,0	39,0	27,1	3,1939						2,8006	
48	57,0	39,0	27,2	2,9922						2,7342	
49	58,0	39,0	27,4	2,7758						2,6975	
50	59,0	39,0	27,6	2,6059						2,539	
51	50,0	40,0	27,1	5,1252						4,0954	
52	51,0	40,0	27,2	4,6384						4,439	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 10				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
53	52,0	40,0	27,4	4,264						4,0859	
54	53,0	40,0	27,6	3,8597						3,7081	
55	54,0	40,0	27,7	3,5792						3,4468	
56	55,0	40,0	27,9	3,3638						3,2471	
57	56,0	40,0	28,1	3,1276						3,0284	
58	57,0	40,0	28,2	2,9192						2,8324	
59	58,0	40,0	28,4	2,7833						2,7067	
60	59,0	40,0	28,6	2,6135						2,5481	
61	50,0	41,0	28,0	5,0811						4,8628	
62	51,0	41,0	28,2	4,6185						4,4273	
63	52,0	41,0	28,4	4,2454						4,0745	
64	53,0	41,0	28,5	3,8567						3,71	
65	54,0	41,0	28,7	3,6072						3,4768	
66	55,0	41,0	28,9	3,364						3,2509	
67	56,0	41,0	29,0	3,1343						3,0374	
68	57,0	41,0	29,2	2,9574						2,8715	
69	58,0	41,0	29,4	2,7854						2,71	
70	59,0	41,0	29,5	2,6315						2,5663	
71	50,0	42,0	29,0	5,0466						4,8382	
72	51,0	42,0	29,2	4,6194						4,4326	
73	52,0	42,0	29,4	4,2262						4,0621	
74	53,0	42,0	29,5	3,8836						3,7411	
75	54,0	42,0	29,7	3,6068						3,48	
76	55,0	42,0	29,9	3,3563						3,2471	
77	56,0	42,0	30,0	3,1438						3,0489	
78	57,0	42,0	30,2	2,9669						2,8826	
79	58,0	42,0	30,4	2,7833						2,712	
80	59,0	42,0	30,5	2,6553						2,5902	
81	50,0	43,0	30,0	5,0201						4,8206	
82	51,0	43,0	30,2	4,6027						4,4229	
83	52,0	43,0	30,3	4,204						4,0468	
84	53,0	43,0	30,5	3,8868						3,7487	
85	54,0	43,0	30,7	3,6066						3,4838	
86	55,0	43,0	30,8	3,3521						3,2467	
87	56,0	43,0	31,0	3,1143						3,0227	
88	57,0	43,0	31,2	2,9695						2,8873	
89	58,0	43,0	31,3	2,793						2,7224	
90	59,0	43,0	31,5	2,689						2,6249	
91	50,0	44,0	31,0	4,9967						4,8051	
92	51,0	44,0	31,2	4,5875						4,4143	
93	52,0	44,0	31,4	4,188						4,0368	
94	53,0	44,0	31,5	3,8036						3,7588	
95	54,0	44,0	31,7	3,355						3,4824	
96	55,0	44,0	31,8	3,1355						3,2616	
97	56,0	44,0	32,0	2,9705						3,0907	
98	57,0	44,0	32,2	2,8064						2,9368	
99	58,0	44,0	32,3	2,6957						2,8063	
100	59,0	44,0	32,5	2,6357						2,6331	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 10										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0	1,39	-34,77	0,00	19,0	0,77	0,0	0,00	0,00	0,00
2	1	1,34	-31,47	0,00	19,0	2,21	0,0	0,00	0,00	0,00
3	2	1,29	-28,27	0,00	19,0	3,48	0,0	0,00	70,95	0,00
4	2	1,26	-25,17	1,00	21,0	4,65	0,0	0,00	0,00	0,00
5	3	1,23	-22,15	1,00	21,0	5,67	0,0	0,00	0,00	0,00
6	3	1,21	-19,20	1,00	21,0	6,55	0,0	0,00	0,00	0,00
7	4	1,19	-16,29	1,00	21,0	7,28	0,0	0,00	0,00	0,00
8	4	1,17	-13,43	1,00	21,0	7,88	0,0	0,00	0,00	0,00
9	4	1,16	-10,60	1,00	21,0	8,35	0,0	0,00	0,00	0,00
10	4	1,15	-7,79	1,00	21,0	8,70	0,0	0,00	0,00	0,00
11	4	1,14	-5,01	1,00	21,0	8,28	0,0	0,00	0,00	0,00
12	4	1,14	-2,24	1,00	21,0	7,61	0,0	0,00	0,00	0,00
13	3	1,14	0,53	1,00	21,0	6,81	0,0	0,00	0,00	0,00
14	3	1,14	3,30	0,00	19,0	5,91	0,0	0,00	0,00	0,00
15	3	1,15	6,07	0,00	19,0	4,96	0,0	0,00	0,00	0,00
16	2	1,15	8,87	0,00	19,0	4,15	0,0	0,00	0,00	0,00
17	2	1,16	11,68	0,00	19,0	3,43	0,0	0,00	0,00	0,00
18	1	1,18	14,52	0,00	19,0	2,60	0,0	0,00	0,00	0,00
19	1	1,20	17,40	0,00	19,0	1,64	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0	1,22	20,32	0,00	19,0	0,57	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 10					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,12	0,89
2	0,00	0,00	0,00	0,35	2,56
3	17,86	0,00	0,00	3,34	24,68
4	3,87	0,00	0,00	1,33	9,85
5	1,19	0,00	0,00	1,07	7,94
6	0,07	0,00	0,00	1,04	7,66
7	0,00	0,00	0,00	1,14	8,42
8	0,00	0,00	0,00	1,23	9,12
9	0,00	0,00	0,00	1,31	9,66
10	0,00	0,00	0,00	1,36	10,05
11	0,00	0,00	0,00	1,29	9,57
12	0,00	0,00	0,00	1,19	8,79
13	0,00	0,00	0,00	1,06	7,88
14	0,00	0,00	0,00	0,92	6,84
15	0,00	0,00	0,00	0,77	5,73
16	0,00	0,00	0,00	0,65	4,80
17	0,00	0,00	0,00	0,54	3,97
18	0,00	0,00	0,00	0,41	3,00
19	0,00	0,00	0,00	0,26	1,90
20	0,00	0,00	0,00	0,09	0,66

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 10					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45
5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77
6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05
7	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
8	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46
9	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61
10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72
11	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59
12	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38
13	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13
14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85
15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,55
16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 10																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sz	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1	0,0	0,0											0,0	0,0		
2	2	0,6	0,0											0,0	0,0		
3	3	2,2	0,0											0,0	0,0		
4	4	-22,3	0,0											0,0	0,0		
5	5	-18,3	0,0											0,0	0,0		
6	6	-15,2	0,0											0,0	0,0		
7	7	-12,6	0,0											0,0	0,0		
8	8	-10,0	0,0											0,0	0,0		
9	9	-7,7	0,0											0,0	0,0		
10	10	-5,6	0,0											0,0	0,0		
11	11	-3,8	0,0											0,0	0,0		
12	12	-2,4	0,0											0,0	0,0		
13	13	-1,5	0,0											0,0	0,0		
14	14	-1,0	0,0											0,0	0,0		
15	15	-0,2	0,0											0,0	0,0		
16	16	0,3	0,0											0,0	0,0		
17	17	0,5	0,0											0,0	0,0		
18	18	0,5	0,0											0,0	0,0		
19	19	0,3	0,0											0,0	0,0		
20	20	0,1	0,0											0,0	0,0		
		0,0	0,0											0,0	0,0		

VERIFICA STABILITÀ DEL PENDIO

SEZIONE ST2

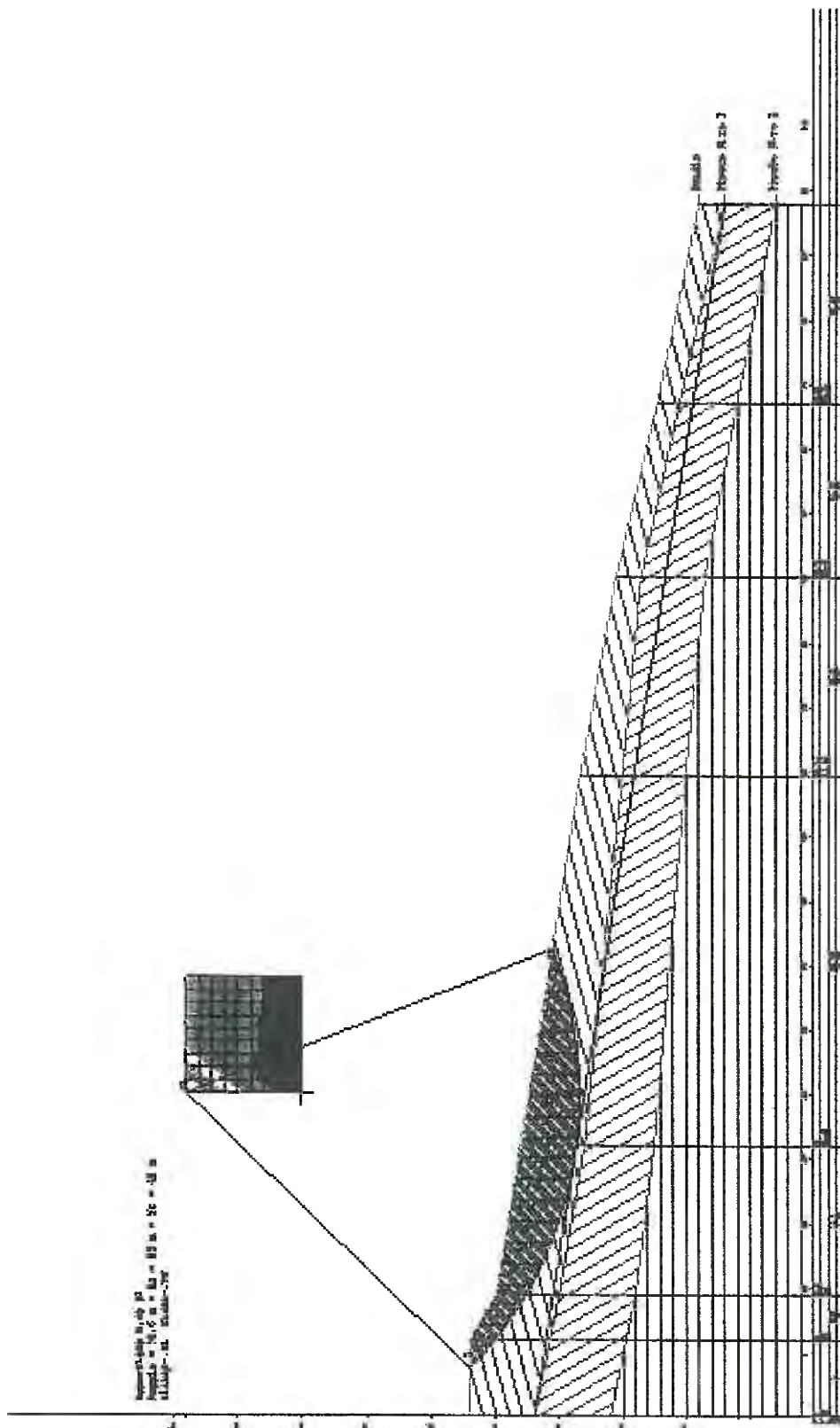
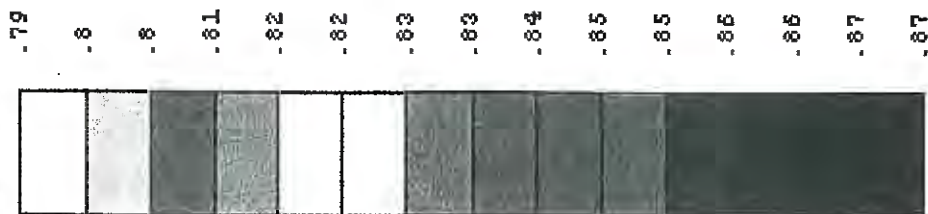


Teorie applicate: Bishop - Sarma

Verifica effettuata per superfici di rottura circolari
in condizioni sismiche a norma dell'OPCM 3274

COEFFICIENTI SICUREZZA

Valori Medi



DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I D I V E R I F I C A	
Zona Sismica	: II
Categoria Suolo	: C
Coefficiente di Amplificazione Topografica	: 1,0
Coefficiente Spinta Sismica Orizzontale	: 0,313
Coefficiente Spinta Sismica Verticale	: 0,156
Numero conci	: 20
Numero elementi rigidi	: 0
Tipo Superficie di rottura	: CIRCOLARE TANGENTE AD UN SEGMENTO
COORDINATE SEGMENTO DI TANGENZA CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa primo punto segmento di tangenza	: 0,000
Ordinata primo punto segmento di tangenza	: 22,000
Ascissa secondo punto segmento di tangenza	: 93,900
Ordinata secondo punto segmento di tangenza	: 7,000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m)	: 25,000
Ordinata Polo (m)	: 40,000
Numero righe maglia	: 10
Numero colonne maglia	: 10
Passo direzione 'X' (m)	: 1,00
Passo direzione 'Y' (m)	: 1,00
Rotazione maglia (Grd)	: 0
Peso specifico dell' acqua (t/mc)	: 1,000

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	27,00
						2	6,00	27,00
						3	9,50	25,00
						4	21,00	23,08
						5	49,74	18,29
						6	65,11	15,49
						7	78,53	12,23
						8	93,90	9,02
1	argilla limosa	0,000	19,00	1,700	1,800	1	0,00	22,00
						2	9,50	20,00
						3	21,00	18,00
						4	49,74	15,00
						5	65,15	13,50
						6	78,53	10,50
						7	93,90	7,00
2	argilla	1,000	21,00	1,900	1,900	1	0,00	16,00
						2	9,50	14,00
						3	21,00	12,50
						4	49,74	10,00
						5	65,11	8,50
						6	78,53	6,00
						7	93,90	3,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	argillite	2,000	25,00	2,000	2,000			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 91				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	25,0	40,0	21,7	9046						8543	
2	26,0	40,0	21,9	9021						8531	
3	27,0	40,0	22,0	9006						8522	
4	28,0	40,0	22,2	8992						8513	
5	29,0	40,0	22,3	8978						8504	
6	30,0	40,0	22,5	8964						8496	
7	31,0	40,0	22,7	895						8487	
8	32,0	40,0	22,8	8937						8479	
9	33,0	40,0	23,0	8924						847	
10	34,0	40,0	23,1	891						8462	
11	35,0	41,0	23,2	891						8467	
12	36,0	41,0	23,3	891						8465	
13	37,0	41,0	23,4	891						8477	
14	38,0	41,0	23,5	8921						8469	
15	39,0	41,0	23,6	8908						8461	
16	40,0	41,0	23,7	8896						8453	
17	41,0	41,0	23,8	8883						8445	
18	42,0	41,0	23,9	8871						8437	
19	43,0	41,0	24,0	8859						8429	
20	44,0	41,0	24,1	8847						8422	
21	45,0	42,0	24,2	8835						839	
22	46,0	42,0	24,3	8823						8447	
23	47,0	42,0	24,4	8811						8436	
24	48,0	42,0	24,5	8800						8428	
25	49,0	42,0	24,6	8789						8421	
26	50,0	42,0	24,7	8778						8413	
27	51,0	42,0	24,8	8767						8406	
28	52,0	42,0	24,9	8756						8399	
29	53,0	42,0	25,0	8746						8392	
30	54,0	43,0	25,1	8736						8385	
31	55,0	43,0	25,2	8723						8284	
32	56,0	43,0	25,3	8712						8378	
33	57,0	43,0	25,4	8701						8368	
34	58,0	43,0	25,5	8690						8359	
35	59,0	43,0	25,6	8680						8351	
36	60,0	43,0	25,7	8670						8344	
37	61,0	43,0	25,8	8660						8338	
38	62,0	43,0	25,9	8650						8331	
39	63,0	43,0	26,0	8640						8325	
40	64,0	44,0	26,1	8630						8319	
41	65,0	44,0	26,2	8620						8075	
42	66,0	44,0	26,3	8610						8213	
43	67,0	44,0	26,4	8600						8305	
44	68,0	44,0	26,5	8590						8325	
45	69,0	44,0	26,6	8580						8319	
46	70,0	44,0	26,7	8570						8313	
47	71,0	44,0	26,8	8560						8307	
48	72,0	44,0	26,9	8550						8301	
49	73,0	44,0	27,0	8540						8296	
50	74,0	44,0	27,1	8530						829	
51	75,0	45,0	27,2	8520						8124	
52	76,0	45,0	27,3	8510						8246	
53	77,0	45,0	27,4	8500						8299	
54	78,0	45,0	27,5	8490						829	
55	79,0	45,0	27,6	8480						8284	
56	80,0	45,0	27,7	8470						8279	
57	81,0	45,0	27,8	8460						8274	
58	82,0	45,0	27,9	8450						8268	
59	83,0	46,0	28,0	8440						8263	
60	84,0	46,0	28,1	8430						794	
61	85,0	46,0	28,2	8420						8027	
62	86,0	46,0	28,3	8410						8156	
63	87,0	46,0	28,4	8400						8246	
64	88,0	46,0	28,5	8390						8263	
65	89,0	46,0	28,6	8380						8258	
66	90,0	46,0	28,7	8370						8253	
67	91,0	46,0	28,8	8360						8248	
68	92,0	46,0	28,9	8350						8243	
69	93,0	46,0	29,0	8340						8238	
70	94,0	46,0	29,1	8330						7885	
71	95,0	46,0	29,2	8320						796	
72	96,0	46,0	29,3	8310						8074	
73	97,0	46,0	29,4	8300						8196	
74	98,0	46,0	29,5	8290						824	
75	99,0	46,0	29,6	8280						8233	
76	100,0	46,0	29,7	8270						8228	
77	101,0	46,0	29,8	8260						8224	
78	102,0	46,0	29,9	8250						8219	
79	103,0	46,0	30,0	8240						8214	
80	104,0	46,0	30,1	8230						783	
81	105,0	46,0	30,2	8220						7906	
82	106,0	46,0	30,3	8210						7992	
83	107,0	46,0	30,4	8200						8111	
84	108,0	46,0	30,5	8190						8197	
85	109,0	46,0	30,6	8180						821	
86	110,0	46,0	30,7	8170							
87	111,0	46,0	30,8	8160							
88	112,0	46,0	30,9	8150							
89	113,0	46,0	31,0	8140							
90	114,0	46,0	31,1	8130							
91	115,0	46,0	31,2	8120							
92	116,0	46,0	31,3	8110							
93	117,0	46,0	31,4	8100							
94	118,0	46,0	31,5	8090							
95	119,0	46,0	31,6	8080							
96	120,0	46,0	31,7	8070							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 91				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
97	31,0	49,0	31,6	,8512						,8205	
98	32,0	49,0	31,7	,8505						,8201	
99	33,0	49,0	31,9	,8498						,8197	
100	34,0	49,0	32,0	,8492						,8192	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 91										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	C (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tcg (t)
1	1	2,19	-41,99	0,00	19,0	2,02	0,0	0,00	0,00	0,00
2	2	2,06	-38,01	0,00	19,0	3,55	0,0	0,00	0,00	0,00
3	2	1,97	-34,24	0,00	19,0	6,27	0,0	0,00	0,00	0,00
4	2	1,89	-30,63	0,00	19,0	6,56	0,0	0,00	0,00	0,00
5	3	1,83	-27,15	0,00	19,0	8,20	0,0	0,00	0,00	0,00
6	3	1,78	-23,77	0,00	19,0	9,59	0,0	0,00	0,00	0,00
7	4	1,74	-20,48	0,00	19,0	10,67	0,0	0,00	0,00	0,00
8	4	1,70	-17,26	0,00	19,0	11,46	0,0	0,00	0,00	0,00
9	4	1,68	-14,10	0,00	19,0	11,97	0,0	0,00	0,00	0,00
10	4	1,66	-10,98	0,00	19,0	12,22	0,0	0,00	0,00	0,00
11	4	1,64	-7,89	0,00	19,0	12,22	0,0	0,00	0,00	0,00
12	4	1,63	-4,82	0,00	19,0	11,97	0,0	0,00	0,00	0,00
13	4	1,63	-1,77	0,00	19,0	11,48	0,0	0,00	0,00	0,00
14	4	1,63	1,27	0,00	19,0	10,75	0,0	0,00	0,00	0,00
15	4	1,63	4,32	0,00	19,0	9,78	0,0	0,00	0,00	0,00
16	3	1,64	7,39	0,00	19,0	8,57	0,0	0,00	0,00	0,00
17	3	1,65	10,47	0,00	19,0	7,11	0,0	0,00	0,00	0,00
18	2	1,67	13,58	0,00	19,0	5,40	0,0	0,00	0,00	0,00
19	1	1,70	16,74	0,00	19,0	3,43	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0	1,73	19,95	0,00	19,0	1,19	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 91					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,32	2,34
2	0,00	0,00	0,00	0,87	6,42
3	0,00	0,00	0,00	0,98	7,25
4	0,00	0,00	0,00	1,02	7,58
5	0,00	0,00	0,00	1,28	9,48
6	0,00	0,00	0,00	1,50	11,09
7	0,00	0,00	0,00	1,67	12,34
8	0,00	0,00	0,00	1,79	13,25
9	0,00	0,00	0,00	1,87	13,84
10	0,00	0,00	0,00	1,91	14,13
11	0,00	0,00	0,00	1,91	14,13
12	0,00	0,00	0,00	1,87	13,84
13	0,00	0,00	0,00	1,79	13,27
14	0,00	0,00	0,00	1,68	12,43
15	0,00	0,00	0,00	1,53	11,31
16	0,00	0,00	0,00	1,34	9,91
17	0,00	0,00	0,00	1,11	8,22
18	0,00	0,00	0,00	0,84	6,25
19	0,00	0,00	0,00	0,54	3,97
20	0,00	0,00	0,00	0,19	1,38

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 91					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05
5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33
8	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58
9	0,00	0,00	0,00	0,00	3,74
10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,82
11	0,00	0,00	0,00	0,00	3,82
12	0,00	0,00	0,00	0,00	3,74
13	0,00	0,00	0,00	0,00	3,59
14	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36
15	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06
16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68
17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22
18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69
19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 91																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1	0,0	0,0											0,0	0,0		
2	2	1,2	0,0											0,0	0,0		
3	3	0,0	0,0											0,0	0,0		
4	4	0,0	0,0											0,0	0,0		
5	5	0,0	0,0											0,0	0,0		
6	6	0,0	0,0											0,0	0,0		
7	7	0,0	0,0											0,0	0,0		
8	8	0,0	0,0											0,0	0,0		
9	9	0,0	0,0											0,0	0,0		
10	10	0,0	0,0											0,0	0,0		
11	11	0,0	0,0											0,0	0,0		
12	12	0,0	0,0											0,0	0,0		
13	13	0,0	0,0											0,0	0,0		
14	14	0,0	0,0											0,0	0,0		
15	15	0,0	0,0											0,0	0,0		
16	16	0,0	0,0											0,0	0,0		
17	17	0,0	0,0											0,0	0,0		
18	18	0,0	0,0											0,0	0,0		
19	19	0,0	0,0											0,0	0,0		
20	20	0,0	0,0											0,0	0,0		

VERIFICA STABILITÀ DEL PENDIO

SEZIONE ST2



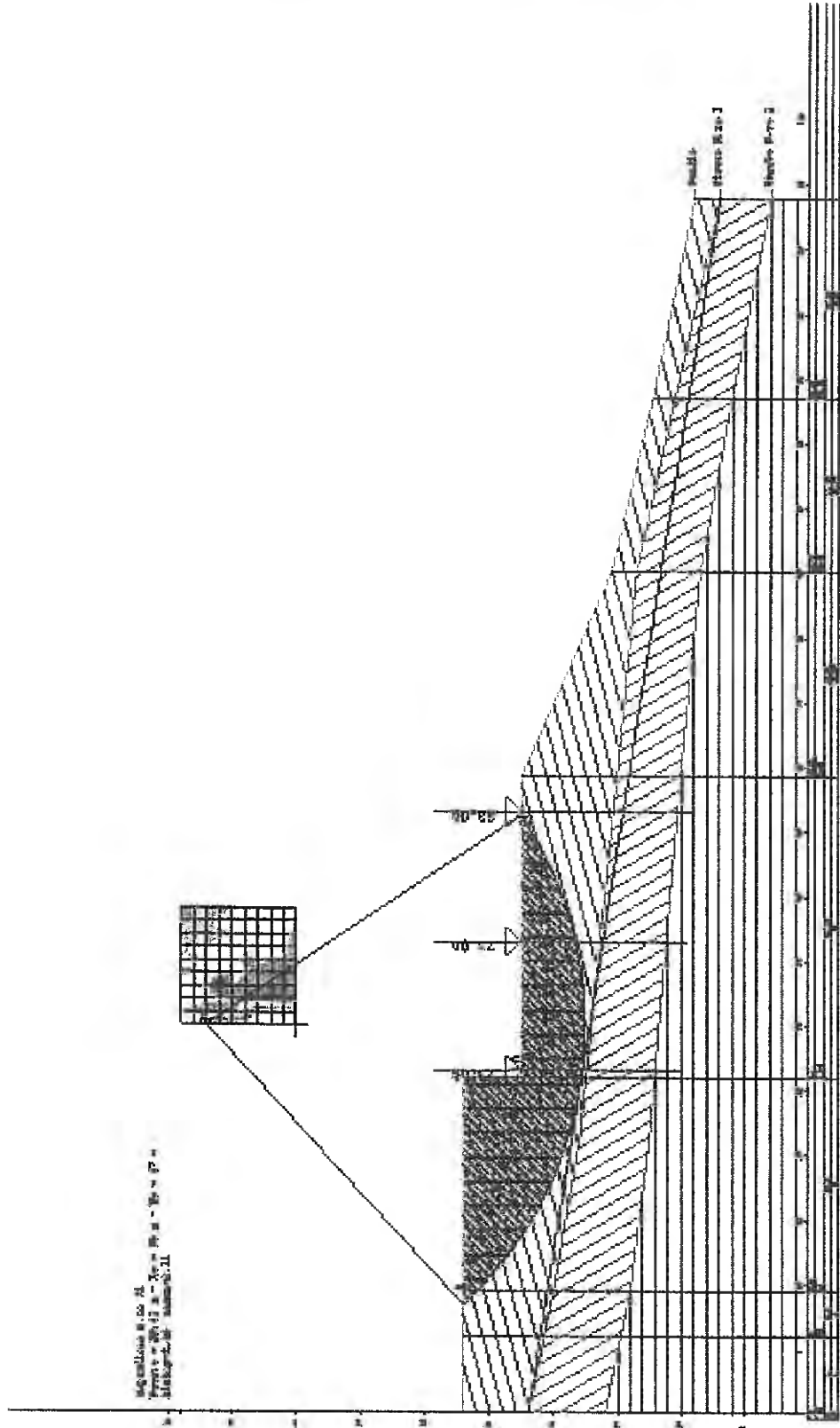
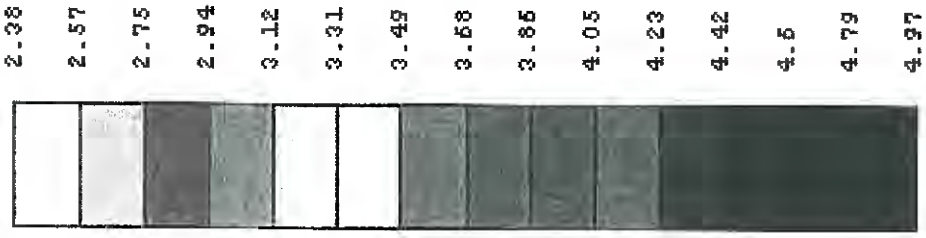
Teorie applicate: Bishop - Sarma

ZONA ALTA

Verifica effettuata per superfici di rottura circolari
in condizioni sismiche a norma dell'OPCM 3274
in presenza di carichi strutturali e di pali di sottofondazione

COEFFICIENTI SICUREZZA

Valori Medi



Sequenza di Coefficienti di Sicurezza
 Per il calcolo di $X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ e $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$
 dove X_i e Y_i sono i valori individuali.

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I D I V E R I F I C A	
Zona Sismica	: II
Categoria Suolo	: C
Coefficiente di Amplificazione Topografica	: 1,0
Coefficiente Spinta Sismica Orizzontale	: 0,313
Coefficiente Spinta Sismica Verticale	: 0,156
Numero conci	: 20
Numero elementi rigidi	: 0
Tipo Superficie di rottura	: CIRCOLARE TANGENTE AD UN SEGMENTO
COORDINATE SEGMENTO DI TANGENZA CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa primo punto segmento di tangenza	: 0,000
Ordinata primo punto segmento di tangenza	: 22,000
Ascissa secondo punto segmento di tangenza	: 93,900
Ordinata secondo punto segmento di tangenza	: 7,000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m)	: 30,000
Ordinata Polo (m)	: 40,000
Numero righe maglia	: 10
Numero colonne maglia	: 10
Passo direzione 'X' (m)	: 1,00
Passo direzione 'Y' (m)	: 1,00
Rotazione maglia (Grd)	: 0
Peso specifico dell' acqua (t/mc)	: 1,000

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	27,00
						2	6,00	27,00
						3	9,50	27,00
						4	26,00	27,00
						5	26,00	22,50
						6	49,30	22,50
						7	65,11	15,49
						8	78,53	12,23
						9	93,90	9,02
1	argilla limosa	0,000	19,00	1,700	1,800	1	0,00	22,00
						2	9,50	20,00
						3	21,00	18,00
						4	49,74	15,00
						5	65,15	13,50
						6	78,53	10,50
						7	93,90	7,00
2	argilla	1,000	21,00	1,900	1,900	1	0,00	16,00
						2	9,50	14,00
						3	21,00	12,50
						4	49,74	10,00
						5	65,11	8,50
						6	78,53	6,00
						7	93,90	3,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	argillite	2,000	25,00	2,000	2,000			

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	26,50	23,000
3	46,50	23,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	36,50	23,000

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	9,50	25,00	9,50	11,00	90,00	30,00
2	26,50	22,50	26,50	10,00	90,00	30,00
3	36,50	22,50	36,50	9,50	90,00	30,00
4	46,50	22,50	46,50	9,00	90,00	30,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 71				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	30,0	40,0	22,5	2,7529						2,5242	
2	31,0	40,0	22,7	2,6641						2,4716	
3	32,0	40,0	22,8	2,5998						NON CONV.	
4	33,0	40,0	23,0	2,1032						3,655	
5	34,0	40,0	23,1	2,8865						NON CONV.	
6	35,0	40,0	23,3	2,7731						3,4935	
7	36,0	40,0	23,5	2,8982						3,5749	
8	37,0	40,0	23,6	2,6586						3,368	
9	38,0	40,0	23,8	2,3546						3,1024	
10	39,0	40,0	23,9	2,5296						3,2404	
11	40,0	41,0	23,5	2,6904						2,4782	
12	41,0	41,0	23,7	2,6362						2,4553	
13	42,0	41,0	23,8	2,40771						NON CONV.	
14	43,0	41,0	24,0	2,6719						NON CONV.	
15	44,0	41,0	24,1	2,9219						NON CONV.	
16	45,0	41,0	24,3	2,6821						3,3882	
17	46,0	41,0	24,4	2,5221						3,2571	
18	47,0	41,0	24,6	2,612						3,3536	
19	48,0	41,0	24,8	2,4721						3,253	
20	49,0	41,0	24,9	2,4648						3,1939	
21	50,0	42,0	24,5	2,633						2,4359	
22	51,0	42,0	24,6	2,6076						NON CONV.	
23	52,0	42,0	24,8	2,9465						NON CONV.	
24	53,0	42,0	25,0	2,7242						NON CONV.	
25	54,0	42,0	25,1	3,7009						NON CONV.	
26	55,0	42,0	25,3	3,6246						3,3492	
27	56,0	42,0	25,4	3,508						3,244	
28	57,0	42,0	25,6	3,5538						3,311	
29	58,0	42,0	25,7	4,015						3,1592	
30	59,0	42,0	25,9	1,276						2,9082	
31	60,0	43,0	25,5	2,5864						2,4018	
32	61,0	43,0	25,6	2,5781						2,4175	
33	62,0	43,0	25,8	2,821						NON CONV.	
34	63,0	43,0	25,9	2,672						NON CONV.	
35	64,0	43,0	26,1	2,5666						NON CONV.	
36	65,0	43,0	26,3	2,5734						3,3146	
37	66,0	43,0	26,4	2,4282						3,1836	
38	67,0	43,0	26,6	2,2946						3,0716	
39	68,0	43,0	26,7	2,3498						3,1195	
40	69,0	43,0	26,9	2,246						3,0154	
41	70,0	44,0	26,5	2,5464						2,3729	
42	71,0	44,0	26,6	2,2136						NON CONV.	
43	72,0	44,0	26,8	2,6957						NON CONV.	
44	73,0	44,0	26,9	2,6277						NON CONV.	
45	74,0	44,0	27,1	2,4861						NON CONV.	
46	75,0	44,0	27,2	2,757						NON CONV.	
47	76,0	44,0	27,4	2,366						3,4601	
48	77,0	44,0	27,6	2,3257						NON CONV.	
49	78,0	44,0	27,7	2,3139						3,1053	
50	79,0	44,0	27,9	2,1848						3,1007	
51	80,0	45,0	27,4	2,5143						NON CONV.	
										2,3559	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 71				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
52	31,0	45,0	27,6	3,6823						NON CONV.	
53	32,0	45,0	27,9	3,6112						NON CONV.	
54	33,0	45,0	27,9	3,4917						NON CONV.	
55	34,0	45,0	28,1	3,422						3,1758	
56	35,0	45,0	28,2	3,4479						3,1977	
57	36,0	45,0	28,4	3,3232						3,1055	
58	37,0	45,0	28,5	3,238						3,0354	
59	38,0	45,0	28,7	3,2618						3,0476	
60	39,0	45,0	28,9	3,1497						NON CONV.	
61	30,0	46,0	28,4	3,4829						2,3331	
62	31,0	46,0	28,6	3,6284						NON CONV.	
63	32,0	46,0	28,7	3,4856						3,2324	
64	33,0	46,0	28,9	3,49765						NON CONV.	
65	34,0	46,0	29,1	3,382						3,1568	
66	35,0	46,0	29,2	3,3207						NON CONV.	
67	36,0	46,0	29,4	3,2863						3,0792	
68	37,0	46,0	29,7	3,1844						3,9935	
69	38,0	46,0	29,7	3,1975						3,1357	
70	39,0	46,0	29,9	3,1203						2,944	
71	30,0	47,0	29,4	3,46						2,3178	
72	31,0	47,0	29,6	3,38917						NON CONV.	
73	32,0	47,0	29,7	3,4317						3,1929	
74	33,0	47,0	29,9	3,4559						3,2033	
75	34,0	47,0	30,1	3,3478						3,1338	
76	35,0	47,0	30,2	3,2581						3,0485	
77	36,0	47,0	30,4	3,1946						3,9917	
78	37,0	47,0	30,5	3,1188						3,9406	
79	38,0	47,0	30,7	3,0964						3,8121	
80	39,0	47,0	30,8	3,0865						2,9183	
81	30,0	48,0	30,4	3,57						NON CONV.	
82	31,0	48,0	30,6	3,6405						NON CONV.	
83	32,0	48,0	30,7	3,596						3,1683	
84	33,0	48,0	30,9	3,481						3,1183	
85	34,0	48,0	31,0	3,2314						3,0269	
86	35,0	48,0	31,2	3,2086						3,0109	
87	36,0	48,0	31,4	3,2569						NON CONV.	
88	37,0	48,0	31,5	3,0865						2,9166	
89	38,0	48,0	31,7	3,0414						2,8687	
90	39,0	48,0	31,8	3,0389						2,8667	
91	30,0	49,0	31,4	3,306						NON CONV.	
92	31,0	49,0	31,6	3,4946						NON CONV.	
93	32,0	49,0	31,7	3,3635						3,3464	
94	33,0	49,0	31,9	3,2855						3,0702	
95	34,0	49,0	32,0	3,1817						3,9976	
96	35,0	49,0	32,2	3,164						NON CONV.	
97	36,0	49,0	32,3	3,0943						2,9059	
98	37,0	49,0	32,5	3,0578						2,8957	
99	38,0	49,0	32,7	3,0831						2,8209	
100	39,0	49,0	32,8	3,0233						2,8365	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 71										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tcg (t)
1	1	2,66	-44,58	0,00	19,0	3,00	0,0	0,00	0,00	0,00
2	3	2,46	-39,60	0,00	19,0	6,52	0,0	0,00	0,00	0,00
3	4	2,31	-34,96	0,00	19,0	17,17	0,0	0,00	0,00	0,00
4	5	2,20	-30,36	0,00	19,0	27,10	0,0	0,00	0,00	0,00
5	5	2,11	-26,37	0,00	19,0	20,41	0,0	0,00	0,00	0,00
6	7	2,05	-22,31	0,00	19,0	23,17	0,0	0,00	0,00	0,00
8	8	1,99	-18,38	0,00	19,0	25,43	0,0	0,00	0,00	0,00
9	8	1,96	-14,53	0,00	19,0	27,23	0,0	0,00	0,00	0,00
10	9	1,93	-10,75	0,00	19,0	28,60	0,0	0,00	0,00	0,00
11	5	1,91	-7,01	0,00	19,0	15,07	0,0	0,00	88,71	0,00
12	5	1,90	-3,31	0,00	19,0	15,62	0,0	0,00	0,00	0,00
13	5	1,89	0,38	0,00	19,0	15,78	0,0	0,00	0,00	0,00
14	5	1,90	4,07	0,00	19,0	15,54	0,0	0,00	0,00	0,00
15	4	1,91	7,78	0,00	19,0	14,91	0,0	0,00	0,00	0,00
16	4	1,93	11,52	0,00	19,0	13,87	0,0	0,00	86,66	0,00
17	3	1,96	15,32	0,00	19,0	12,42	0,0	0,00	0,00	0,00
18	3	2,00	19,16	0,00	19,0	10,52	0,0	0,00	0,00	0,00
19	2	2,06	23,14	0,00	19,0	8,16	0,0	0,00	0,00	0,00
19	2	2,13	27,22	0,00	19,0	5,29	0,0	0,00	0,00	0,00
20	1	2,22	31,45	0,00	19,0	1,86	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 71					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,47	3,47
2	0,00	0,00	0,00	1,33	9,86
3	0,00	0,00	0,00	2,06	15,23
4	0,00	0,00	0,00	2,67	19,77
5	0,00	0,00	0,00	3,19	23,60
6	0,00	0,00	0,00	3,62	26,79
7	0,00	0,00	0,00	3,97	29,41
8	-0,02	0,00	0,00	4,25	31,47
9	-0,77	0,00	0,00	4,35	32,18
10	22,52	0,00	0,00	5,87	43,47
11	1,02	0,00	0,00	2,60	19,24
12	0,25	0,00	0,00	2,50	18,54
13	0,38	0,00	0,00	2,49	18,41
14	2,71	0,00	0,00	2,75	20,37
15	14,10	0,00	0,00	4,37	32,34
16	5,67	0,00	0,00	2,83	20,92
17	0,14	0,00	0,00	1,67	12,33
18	0,00	0,00	0,00	1,28	9,44
19	0,00	0,00	0,00	0,83	6,12
20	0,00	0,00	0,00	0,29	2,15

FORZE ORIZZONTALI CONCI

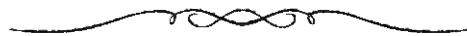
Superficie di Scorrimento N.ro: 71					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66
3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12
4	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34
5	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38
6	0,00	0,00	0,00	0,00	7,24
7	0,00	0,00	0,00	0,00	7,95
8	0,00	0,00	0,00	0,00	8,51
9	0,00	0,00	0,00	0,00	8,94
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,88
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93
13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,86
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34
16	0,00	0,00	0,00	0,00	3,88
17	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29
18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55
19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 71																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1	0,0	0,0											0,0	0,0		
2	2	3,2	0,0											0,0	0,0		
3	3	10,6	0,0											0,0	0,0		
4	4	20,1	0,0											0,0	0,0		
5	5	30,4	0,0											0,0	0,0		
6	6	40,6	0,0											0,0	0,0		
7	7	50,0	0,0											0,0	0,0		
8	8	58,2	0,0											0,0	0,0		
9	9	64,8	0,0											0,0	0,0		
10	10	69,6	0,0											0,0	0,0		
11	11	36,7	0,0											0,0	0,0		
12	12	39,7	0,0											0,0	0,0		
13	13	44,7	0,0											0,0	0,0		
14	14	48,6	0,0											0,0	0,0		
15	15	50,5	0,0											0,0	0,0		
16	16	8,5	0,0											0,0	0,0		
17	17	4,3	0,0											0,0	0,0		
18	18	2,5	0,0											0,0	0,0		
19	19	0,8	0,0											0,0	0,0		
20	20	0,0	0,0											0,0	0,0		

VERIFICA STABILITÀ DEL PENDIO

SEZIONE ST2



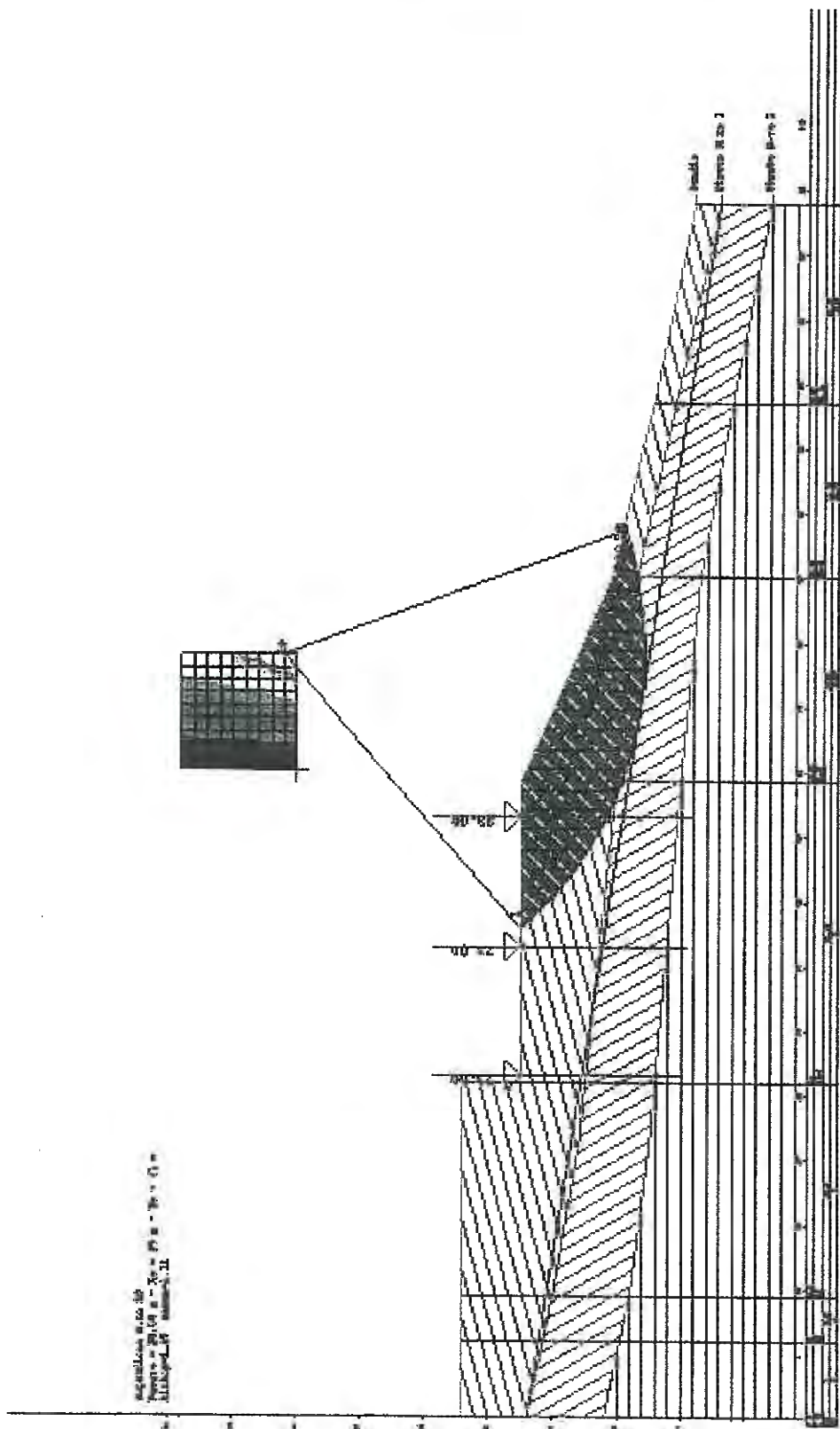
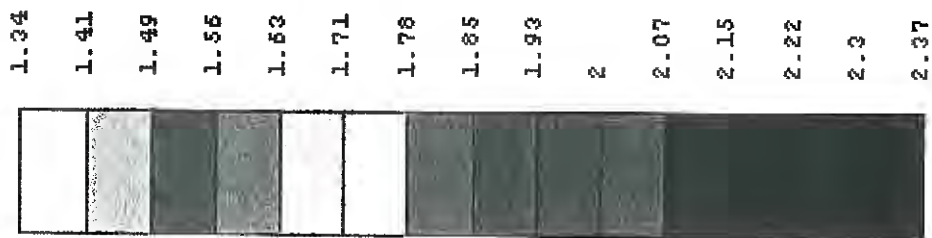
Teorie applicate: Bishop - Sarma

ZONA BASSA

Verifica effettuata per superfici di rottura circolari
in condizioni sismiche a norma dell'OPCM 3274
in presenza di carichi strutturali e di pali di sottofondazione

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Valori Medi



DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Zona Sismica	: II
Categoria Suolo	: C
Coefficiente di Amplificazione Topografica	: 1,0
Coefficiente Spinta Sismica Orizzontale	: 0,313
Coefficiente Spinta Sismica Verticale	: 0,156
Numero conci	: 20
Numero elementi rigidi	: 0
Tipo Superficie di rottura	: CIRCOLARE TANGENTE AD UN SEGMENTO
COORDINATE SEGMENTO DI TANGENZA CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa primo punto segmento di tangenza	: 0,000
Ordinata primo punto segmento di tangenza	: 22,000
Ascissa secondo punto segmento di tangenza	: 93,900
Ordinata secondo punto segmento di tangenza	: 7,000
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m)	: 50,000
Ordinata Polo (m)	: 40,000
Numero righe maglia	: 10
Numero colonne maglia	: 10
Passo direzione 'X' (m)	: 1,00
Passo direzione 'Y' (m)	: 1,00
Rotazione maglia (Grd)	: 0
Peso specifico dell' acqua (t/mc)	: 1,000

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	27,00
						2	6,00	27,00
						3	9,50	27,00
						4	26,00	27,00
						5	26,00	22,50
						6	49,30	22,50
						7	65,11	15,49
						8	78,53	12,23
						9	93,90	9,02
1	argilla limosa	0,000	19,00	1,700	1,800	1	0,00	22,00
						2	9,50	20,00
						3	21,00	18,00
						4	49,74	15,00
						5	65,15	13,50
						6	78,53	10,50
						7	93,90	7,00
2	argilla	1,000	21,00	1,900	1,900	1	0,00	16,00
						2	9,50	14,00
						3	21,00	12,50
						4	49,74	10,00
						5	65,11	8,50
						6	78,53	6,00
						7	93,90	3,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
3	argillite	2,000	25,00	2,000	2,000			

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	26,50	23,000
3	46,50	23,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	36,50	23,000

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	9,50	25,00	9,50	11,00	90,00	30,00
2	26,50	22,50	26,50	10,00	90,00	30,00
3	36,50	22,50	36,50	9,50	90,00	30,00
4	46,50	22,50	46,50	9,00	90,00	30,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 20				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	50,0	40,0	25,7	2,3739							
2	51,0	40,0	25,8	2,2421							
3	52,0	40,0	26,0	2,1525							
4	53,0	40,0	26,1	2,021							
5	54,0	40,0	26,3	1,9463							
6	55,0	40,0	26,5	1,8428							
7	56,0	40,0	26,6	1,7775							
8	57,0	40,0	26,8	1,4664							
9	58,0	40,0	26,9	1,4169							
10	59,0	40,0	27,1	1,3738							
11	50,0	41,0	26,6	2,3699							
12	51,0	41,0	26,8	2,2583							
13	52,0	41,0	27,0	2,1532							
14	53,0	41,0	27,1	2,0566							
15	54,0	41,0	27,3	1,9503							
16	55,0	41,0	27,4	1,8848							
17	56,0	41,0	27,6	1,7858							
18	57,0	41,0	27,8	1,715							
19	58,0	41,0	27,9	1,4354							
20	59,0	41,0	28,1	1,3724							
21	50,0	42,0	27,6	2,3677							
22	51,0	42,0	27,8	2,2472							
23	52,0	42,0	28,0	2,1571							
24	53,0	42,0	28,1	2,0533							
25	54,0	42,0	28,3	1,9554							
26	55,0	42,0	28,4	1,8814							
27	56,0	42,0	28,6	1,7986							
28	57,0	42,0	28,7	1,7231							
29	58,0	42,0	28,9	1,4328							
30	59,0	42,0	29,1	1,3767							
31	50,0	43,0	28,6	2,3813							
32	51,0	43,0	28,8	2,2402							
33	52,0	43,0	28,9	2,1768							
34	53,0	43,0	29,1	2,0486							
35	54,0	43,0	29,3	1,9824							
36	55,0	43,0	29,4	1,9028							
37	56,0	43,0	29,6	1,8311							
38	57,0	43,0	29,7	1,7433							
39	58,0	43,0	29,9	1,6812							
40	59,0	43,0	30,0	1,3744							
41	50,0	44,0	29,6	2,3694							
42	51,0	44,0	29,8	2,2489							
43	52,0	44,0	29,9	2,1684							
44	53,0	44,0	30,1	2,0703							
45	54,0	44,0	30,2	1,9801							
46	55,0	44,0	30,4	1,913							
47	56,0	44,0	30,6	1,8318							
48	57,0	44,0	30,7	1,7617							
49	58,0	44,0	30,9	1,6879							
50	59,0	44,0	31,0	1,4007							
51	50,0	45,0	30,6	2,3536							

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 20				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
52	51,0	45,0	30,8	2,2467						2,1121	
53	52,0	45,0	30,9	2,1576						2,0378	
54	53,0	45,0	31,1	2,0954						1,985	
55	54,0	45,0	31,2	1,9782						1,8812	
56	55,0	45,0	31,4	1,94						1,8515	
57	56,0	45,0	31,5	1,8355						1,7577	
58	57,0	45,0	31,7	1,7333						1,7233	
59	58,0	45,0	31,8	1,6984						1,6343	
60	59,0	45,0	32,0	1,6601						1,6049	
61	50,0	46,0	31,6	2,343						2,1984	
62	51,0	46,0	31,7	2,2651						2,1319	
63	52,0	46,0	31,9	2,1607						2,0422	
64	53,0	46,0	32,1	2,0925						1,9842	
65	54,0	46,0	32,2	1,9874						1,8902	
66	55,0	46,0	32,4	1,9391						1,8521	
67	56,0	46,0	32,5	1,8445						1,7655	
68	57,0	46,0	32,7	1,7929						1,7246	
69	58,0	46,0	32,8	1,7144						1,6459	
70	59,0	46,0	33,0	1,6746						1,6201	
71	50,0	47,0	32,6	2,3331						2,1977	
72	51,0	47,0	32,7	2,2581						2,1282	
73	52,0	47,0	32,9	2,1611						2,0443	
74	53,0	47,0	33,0	2,0857						1,9803	
75	54,0	47,0	33,2	1,988						1,8917	
76	55,0	47,0	33,4	1,9322						1,848	
77	56,0	47,0	33,5	1,8882						1,8122	
78	57,0	47,0	33,7	1,7924						1,7257	
79	58,0	47,0	33,8	1,7578						1,6972	
80	59,0	47,0	34,0	1,681						1,6257	
81	50,0	48,0	33,6	2,3352						2,1971	
82	51,0	48,0	33,7	2,2474						2,1216	
83	52,0	48,0	33,9	2,1803						2,0644	
84	53,0	48,0	34,0	2,0795						1,9768	
85	54,0	48,0	34,2	2,0234						1,9287	
86	55,0	48,0	34,4	1,9391						1,8548	
87	56,0	48,0	34,5	1,8911						1,8155	
88	57,0	48,0	34,7	1,8017						1,7337	
89	58,0	48,0	34,8	1,7602						1,7006	
90	59,0	48,0	35,0	1,6965						1,6373	
91	50,0	49,0	34,5	2,347						2,21	
92	51,0	49,0	34,7	2,241						2,1183	
93	52,0	49,0	34,9	2,1877						2,0737	
94	53,0	49,0	35,0	2,0824						1,9807	
95	54,0	49,0	35,2	2,0216						1,9285	
96	55,0	49,0	35,3	1,9442						1,8601	
97	56,0	49,0	35,5	1,8304						1,8162	
98	57,0	49,0	35,7	1,806						1,7376	
99	58,0	49,0	35,8	1,7605						1,7026	
100	59,0	49,0	36,0	1,7292						1,6745	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 20										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1	2,23	-46,49	0,00	19,0	2,12	0,0	0,00	0,00	0,00
2	2	2,07	-42,10	0,00	19,0	6,04	0,0	0,00	0,00	0,00
3	4	1,95	-37,99	0,00	19,0	9,43	0,0	0,00	0,00	0,00
4	5	1,86	-34,11	0,00	19,0	12,36	0,0	0,00	0,00	0,00
5	6	1,78	-30,39	0,00	19,0	14,89	0,0	0,00	0,00	0,00
6	7	1,72	-26,81	0,00	19,0	17,09	0,0	0,00	72,64	0,00
7	7	1,67	-23,35	0,00	19,0	18,97	0,0	0,00	0,00	0,00
8	8	1,64	-19,97	1,00	21,0	20,55	0,0	0,00	0,00	0,00
9	8	1,60	-16,66	1,00	21,0	20,21	0,0	0,00	0,00	0,00
10	7	1,58	-13,41	1,00	21,0	19,59	0,0	0,00	0,00	0,00
11	7	1,56	-10,20	1,00	21,0	18,70	0,0	0,00	0,00	0,00
12	7	1,55	-7,03	1,00	21,0	17,56	0,0	0,00	0,00	0,00
13	6	1,54	-3,88	1,00	21,0	16,16	0,0	0,00	0,00	0,00
14	5	1,54	-0,74	1,00	21,0	14,51	0,0	0,00	0,00	0,00
15	5	1,54	2,40	1,00	21,0	12,62	0,0	0,00	0,00	0,00
16	4	1,54	5,55	1,00	21,0	10,48	0,0	0,00	0,00	0,00
17	3	1,55	8,71	1,00	21,0	8,09	0,0	0,00	0,00	0,00
18	2	1,57	11,90	0,00	19,0	5,45	0,0	0,00	0,00	0,00
19	1	1,59	15,13	0,00	19,0	3,34	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0	1,62	18,41	0,00	19,0	1,16	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 20					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,33	2,45
2	0,00	0,00	0,00	0,94	6,99
3	0,00	0,00	0,00	1,47	10,90
4	0,32	0,00	0,00	1,98	14,66
5	1,27	0,00	0,00	2,53	18,69
6	17,29	0,00	0,00	5,37	39,75
7	2,09	0,00	0,00	3,29	24,35
8	0,96	0,00	0,00	3,36	24,87
9	0,56	0,00	0,00	3,25	24,01
10	0,32	0,00	0,00	3,11	23,03
11	0,16	0,00	0,00	2,95	21,81
12	0,03	0,00	0,00	2,75	20,33
13	0,00	0,00	0,00	2,53	18,69
14	0,00	0,00	0,00	2,27	16,78
15	0,00	0,00	0,00	1,97	14,59
16	0,00	0,00	0,00	1,64	12,12
17	0,00	0,00	0,00	1,26	9,36
18	0,00	0,00	0,00	0,85	6,31
19	0,00	0,00	0,00	0,52	3,87
20	0,00	0,00	0,00	0,18	1,34

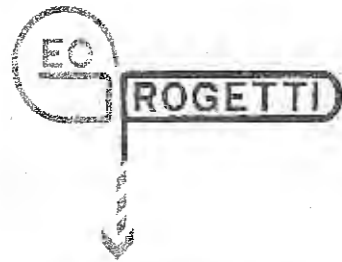
FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 20					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86
5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65
6	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34
7	0,00	0,00	0,00	0,00	5,93
8	0,00	0,00	0,00	0,00	6,42
9	0,00	0,00	0,00	0,00	6,32
10	0,00	0,00	0,00	0,00	6,12
11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49
13	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54
15	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94
16	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28
17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53
18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70
19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 20

Conc. sx	Conc. dz	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1	0,0	0,0														
2	2	1,9	0,0														
3	3	6,5	0,0														
4	4	12,6	0,0														
5	5	19,6	0,0														
6	6	27,3	0,0														
7	7	-20,1	0,0														
8	8	-11,7	0,0														
9	9	-6,3	0,0														
10	10	-2,1	0,0														
11	11	1,0	0,0														
12	12	3,2	0,0														
13	13	4,6	0,0														
14	14	5,3	0,0														
15	15	5,1	0,0														
16	16	4,1	0,0														
17	17	2,6	0,0														
18	18	0,8	0,0														
19	19	0,5	0,0														
20	20	0,2	0,0														
		0,0	0,0														



Di Paolo Cestari & C.
Laboratorio di prove geotecniche in sito (settore "c" Circolare 349/99/STC)
Decreto di concessione del Ministero dell' Infrastrutture e dei Trasporti
n. 54420 del 27/01/2006 ai sensi del D.P.R. 06.06.2001 n. 380

Sede legale: Via Duca D'Este n. 6 - 41036 Medolla (MO)
Tel. 0535/47170 - Fax 0535/49364
e-mail: soc.geoprogetti@tin.it

CERTIFICATO DI PROVA n. 06/184 - 02/A emesso in data 13/12/2006

SETTORI DI PROVA

A) PERFORAZIONI - SONDAGGI

Prove	Normativa di Riferimento
SONDAGGI	Raccomandazioni AGI 1977
S.P.T.	ASTM D. 1588/84 - ISSMFE 1988

Committente:SPADACCINI IMMOBILIARE SRL E ALTRI

Cantiere:S.S. 63 - CASTELNOVO NE' MONTI

Data verbale di accettazione:..13/11/2006

N.verbale di accettazione:.....172/06

N. commessa:.....209/06

Data esecuzione prova:Dal 28/11/2006 al 05/12/2006

Ubicazione del punto d'indagine:

- Planimetria di dettaglio
- Corografia
- Planimetria catastale
- C.T.R.
- Coordinate UTM: N. E.
- Coordinate Geografiche

Pagine n. 4 compresa la presente

Note ed eventuali anomalie riscontrate:_____

Sperimentatore
Antonio Montanari



Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Rita Ballista



Di Paolo Cestari & C.
 Laboratorio di prove geotecniche in sito
 Decreto di concessione 55442 del 27/01/2006
 ai sensi del D.P.R. 06.06.2001 n. 380
 Sede legale: Via Duca D'Este n.6
 41036 Medolla (MO)
 P.I.: 01754860367
 Tel.: 0535/47170 Fax: 0535/49364

Committente:
SPADACCINI IMMOBILIARE S.r.l. E ALTRI
 Quota:
PIANO CAMPAGNA

Cantiere :
CASTELNOVO NE' MONTI - S.S. 63 (RE)
 Attrezzo di perforazione:
SONDA CINGOLATA HYDRA JOY 3

Periodo di esecuzione:
 Dal 15/11/2006 Al 27/11/2006
 Metodo di perforazione:
A ROTAZIONE E CAROTAGGIO CONTINUO

Certificato di prova n. **06/184 - 01/A**
 Sondaggio n. **1**
 Attrezzatura in foro
 Piezometri Inclinatori Altro
D = 60mm

Sperimentatore: **ANTONIO MONTANARI** *Antonio Montanari*
 Direttore del Laboratorio: **Dott. Geol. RITA BALLISTA** *Rita Ballista*

Livello Acqua Prof. Foro Diametro Tipo di carotiere Prof. Rivest. Diametro Tipo di Rivest.
 Data Ora m. Dal p.c. 30,00 CAROTIERE SEMPLICE 13,00 D=127mm
 Campioni Carotiere semplice Pareti sottili tipo Shelby S.P.T.
 Campione disturbato
 Idraulico tipo Osterberg
 Carotiere doppio tipo Denison

Mt.	Quota dal p.c.	Simbologia	Campioni			Descrizione Stratigrafica	Carotaggio %	Pocket kPa.	Torvane kPa.	S.P.T.		Vane Test Kg/cmq.	Note	Falda	Attrezzatura in foro
			Tipo	N°	Quota					Data Prel.	Quota				
1.00						25 50 75	320	80							
1.65					ARGILLA NOCCIOLA, COMPATTA, ASCIUTTA CON RARI CIOTTOLI ETEROMETRICI (diam. max. 2 cm) E RARI FRAMMENTI DI LATERIZIO		350	85							
2.00	1.65				ARGILLA NOCCIOLA CON STRIATURE NERASTRE, POCO COMPATTA, PLASTICA, CON RARI CIOTTOLI (diam. max. 1 cm)		100	35							
2.10	2.10				ARGILLA NOCCIOLA, COMPATTA, ASCIUTTA CON CONCREZIONI CARBONATICHE E ALTERAZIONI OCRACEE ROSSASTRE E RARI CIOTTOLI ARROTONDATI (diam. Max. 1 cm)		150								
3.00	3.20				ARGILLA NOCCIOLA, COMPATTA, ASCIUTTA CON CONCREZIONI CARBONATICHE E ALTERAZIONI OCRACEE ROSSASTRE E RARI CIOTTOLI ARROTONDATI (diam. Max. 1 cm)		300	40							
4.00					ARGILLA VAREGATA GRIGIO-NOCCIOLA, MOLTO COMPATTA, ASCIUTTA CON ABBONDANTI CONCREZIONI CARBONATICHE BIANCHE E RARE CONCREZIONI ALTERATE OCRACEO-ROSSASTRE		400	65							
5.00							420	50							
5.40	5.40						450	65	3.60	9					
6.00							450	55	4.05	13					
7.00							>450	75							
8.00							FS	FS							
9.00							FS	FS							
10.00							FS	FS							
11.00							FS	FS							
12.00							FS	FS							
13.00					ARGILLA GRIGIA, MOLTO COMPATTA E ASCIUTTA, IN ALCUNI TRATTI FESSURATA, CON ABBONDANTI CONCREZIONI CARBONATICHE BIANCHE, ETEROMETRICHE E SPIGOLOSE (diam. Max. 1-2 cm), CON VENATURE ROSSASTRE E OCRACEE, LOCALMENTE BIANCASTRE E VERDOGNOLE (ARGILLE VARICOLORI)		FS	FS							
14.00							FS	FS							
15.00							FS	FS							
16.00							FS	FS							
17.00							FS	FS							
18.00							FS	FS							
19.00							FS	FS							
20.00							FS	FS							



Di Paolo Cestari & C.
 Laboratorio di prove geotecniche in sito
 Decreto di concessione 55442 del 27/01/2006
 ai sensi del D.P.R. 06.06.2001 n. 380

Sede legale: Via Duca D'Este n.6
 41036 Modona (MO)
 P.I.: 01754860367
 Tel.: 0535/47170 Fax: 0535/49364

Committente: SPADACCINI IMMOBILIARE S.r.l. E ALTRI	Cantiere : CASTELNOVO NE' MONTI - S.S. 63 (RE)	Periodo di esecuzione: Dal 15/11/2006 Al 27/11/2006	Certificato di prova n. 06/184 - 01/A		
Quota: PIANO CAMPAGNA	Attrezzo di perforazione: SONDA CINGOLATA HYDRA JOY 3	Metodo di perforazione: A ROTAZIONE E CAROTTAGGIO CONTINUO	Sondaggio n. 1		
			Attrezzatura in foro		
			Piezometri	Inclinometri D = 60mm	Altro

Sperimentatore: ANTONIO MONTANARI *Antonio*

Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. RITA BALLISTA *R*

Livello Acqua			Prof. Foro	Diametro Tipo di carotiere	Prof. Rivest.	Diametro Tipo di Rivest.	Campioni		
Data	Ora	m. Dal p.c.	30,00 m	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	13,00	D=127mm	Carotiere semplice Pareti sottili tipo Shelby S.P.T.		
							<input type="checkbox"/>	Campione disturbato	<input type="checkbox"/>
							<input checked="" type="checkbox"/>	Idrraulico tipo Osterberg	<input checked="" type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>	Carotiere doppio tipo Denison	<input type="checkbox"/>

Mt.	Quota dal p.c.	Simbologia	Campioni			Descrizione Stratigrafica	Carotaggio %	Pocket kPa.	Torvane kPa.	S.P.T.		Vane Test Kg/cm ² .	Note	Falda	Attrezzatura in foro
			Tipo	N°	Quota					Data Prel.	Quota				
	20.20					25 50 75									
	21.00					ARGILLA COME SOPRA, FESSURATA, ASCIUTTA, CON ABBONDANTI INCLUSI COSTITUITI DA CIOTTOLI CALCAREI ETEROMORFI SPIGOLOSI (diam. Max. 1,5 cm)		21							
	22.00									21.50	25				
	23.00					ARGILLA GRIGIO-NERASTRA CON LAMINAZIONI VERDOGNOLE E MARRONI, LOCALMENTE ALTERATA IN COLORE NERO VETRIFICATO, MOLTO COMPATTA E ASCIUTTA, A FRATTURA CONCOIDE		22		21.76	25				
	24.00							23							
	25.00							24							
	25.20							25							
	26.00							26							
	27.00					ARGILLA GRIGIO-NERASTRA ALTERATA IN VERDE CON RARE LAMINAZIONI OCRALEE, MOLTO CONSOLIDATA, A FRATTURA CONCOIDE		27							
	28.00							28							
	29.00							29							
	29.10					ARGILLA ALTERATA GRIGIO-SCURA, FRATTURATA IN CIOTTOLI		30							
	29.70					ARGILLA GRIGIO-NERA VARIEGATA IN VERDE, MOLTO COMPATTA									
	30.00					FINE SONDAGGIO									
	31.00							31							
	32.00							32							
	33.00							33							
	34.00							34							
	35.00							35							
	36.00							36							
	37.00							37							
	38.00							38							
	39.00							39							
	40.00							40							



Di Paolo Castani & C.
Laboratorio di prove geotecniche in sito
Decreto di concessione 55442 del 27/01/2006
ai sensi del D.P.R. 06.06.2001 n. 380

Sede legale: Via Duca D'Este n.6
41036 Medolla (MO)
P.I.: 01754860367
Tel.: 0535/47170 Fax: 0535/49364

Committente:
SPADACCINI IMMOBILIARE S.r.l.
E ALTRI

Cantiere :
CASTELNOVO NE' MONTI - S.S. 63 (RE)

Periodo di esecuzione:

Dal 28/11/2006 Al 05/12/2006

Certificato di prova n. 06/184 - 02/A

Sondaggio n. 2

Quota:
PIANO CAMPAGNA

Attrezzo di perforazione:
SONDA CINGOLATA HYDRA JOY 3

Metodo di perforazione:
A ROTAZIONE E CAROTAGGIO CONTINUO

Attrezzatura in foro

Piezometri

Inclinometri

Altro
TUBO PER DOWN
HOLE D=82mm

Sperimentatore: ANTONIO MONTANARI *Amolh*

Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. RITA BALLISTA *R*

Livello Acqua

Prof. Foro	Diametro Tipo di carotiere	Prof. Rivest.	Diametro Tipo di Rivest.
31,00 m	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	13,00	D=127mm

Campioni

- Campione disturbato
- Idraulico tipo Osterberg
- Carotiere doppio tipo Denison

Mt.	Quota dal p.c.	Simbologia	Campioni		Descrizione Stratigrafica	Carotaggio %	Pocket kPa.	Torvane kPa.	S.P.T.		Vane Test Kg/cmq.	Note	Falda	Attrezzatura in foro
			Tipo	N° Quota Data Prel.					Quota	Colpi				
1.00	1.20				ARGILLA BRUNO-NOCCIOLA (INCLUSO CALCAREO A m.0,6), CONSISTENTE, UMIDA	25 50 75	150							
2.00					ARGILLA GRIGIO-NOCCIOLA, COMPATTA CONTENENTE INCLUSI SILTICI E MARNOSI, CON PRESENZA DI LIVELLI MOLLI DI COLORE MARRONE-OCRA (da m.2,20 a 2,40; da m.3,40 a 3,70; da m.4,70 a 5,30)		> 500 > 500	30						
3.00							100 250							
4.00							> 500 80 400	40						
5.00	5.40						300 50	20						
6.00							30 > 500 > 500							
7.00					ARGILLE GRIGIE CON INCLUSIONI CENTIMETRICHE E MILLIMETRICHE DI MARNE E SILTITI A BANDE ROSSASTRE E BRUNE, COMPATTE, ASCIUTTE		> 500			7.00				
8.00							> 500			7.45				
9.00							> 500							
10.00							> 500							
11.00	11.00													
12.00														
13.00					ARGILLE SCAGLIOSE GRIGIE CON INCLUSI MARNOSI E SILTICI, DI SPESSORE DA MILLIMETRICO A CENTIMETRICO, COMPATTE, ASCIUTTE INOLTRE TRA m. 13,40 e 13,50 È PRESENTE UN INCLUSO SILTITICO ARENACEO CON DIAMETRO PARI A cm.10					13.50				
14.00										13.91				
15.00														
16.00														
17.00	17.00				ARGILLE VARICOLORI GRIGIE A BANDE CENTIMETRICHE ROSSASTRE COMPATTE, ASCIUTTE, CON INCLUSI MARNOSI E SILTOSI									
18.00	17.50				ARGILLE SCAGLIOSE GRIGIE CON INCLUSI MARNOSO-SILTOSI MILLIMETRICI E CENTIMETRICI, COMPATTE, ASCIUTTE									
19.00	19.00				ARGILLE ROSSE A BANDE NOCCIOLA, CON ABBONDANTI INCLUSI MARNOSO-SILTOSI					19.00				
20.00										19.40				



Di Paolo Cestari & C.
Laboratorio di prove geotecniche in sito
Decreto di concessione 55442 del 27/01/2006
ai sensi del D.P.R. 06.06.2001 n. 380

Sede legale: Via Duca D'Este n.6
41036 Medolla (MO)
P.I.: 01754860367
Tel.: 0535/47170 Fax: 0535/49364

Committente:
SPADACCINI IMMOBILIARE S.r.l.
E ALTRI

Cantiere :
CASTELNOVO NE' MONTI - S.S. 63 (RE)

Periodo di esecuzione:
Dal 28/11/2006 Al 05/12/2006

Certificato di prova n. 06/184 - 02/A

Sondaggio n. 2

Quota:
PIANO CAMPAGNA

Attrezzo di perforazione:
SONDA CINGOLATA HYDRA JOY 3

Metodo di perforazione:
A ROTAZIONE E CAROTAGGIO CONTINUO

Attrezzatura in foro
Piezometri
Inclinometri
Altro
TUBO PER DOWN
HOLE D=82mm

Sperimentatore: ANTONIO MONTANARI *Antonio*

Direttore del Laboratorio: Dott. Geol. RITA BALLISTA *Rita*

Livello Acqua			Prof. Foro	Diametro Tipo di carotiere	Prof. Rivest.	Diametro Tipo di Rivest.	Campioni		
Data	Ora	m. Dal p.c.					Carotiere semplice Pareti sottili tipo Shelby S.P.T.	<input type="radio"/> Campione disturbato	<input type="checkbox"/>
			31,00 m	CAROTIERE SEMPLICE 101 mm	13,00	D=127mm		<input checked="" type="radio"/> Idraulico tipo Osterberg	<input checked="" type="checkbox"/>
								<input type="radio"/> Carotiere doppio tipo Denison	<input type="checkbox"/>

Mt.	Quota dal p.c.	Simbologia	Campioni			Descrizione Stratigrafica	Carotaggio %	Pocket kPa.	Tovane kPa.	S.P.T.		Vane Test Kg/cmq.	Note	Falda	Attrezzatura in foro
			Tipo	N°	Quota					Data Prel.	Quota				
21.00						25 50 75									
21.60						ARGILLE ROSSE A BANDE NOCCIOLA, CON ABBONDANTI INCLUSI MARNOSO-SILTOSI, COMPATTE, ASCIUTTE									
22.00						ARGILLE MARNOSE GRIGIE CON ABBONDANTI INCLUSI MARNOSO-CALCAREI E DIMENSIONI VARIABILI MILLIMETRICHE, CENTIMETRICHE E DECIMETRICHE, (TRA m.22,50 E 22,60 LIVELLO DI COLORE ROSSO)									
23.00															
24.00															
24.30															
25.00															
26.00															
27.00						ARGILLE MARNOSE GRIGIO-SCURE, MOLTO COMPATTE, A FRATTURA CONCOIDE									
28.00															
29.00															
30.00															
30.00						FINE CAROTAGGIO PULIZIA PIÙ AVANZAMENTO CON TRICONO D=101 mm									
31.00						FINE SONDAGGIO									
32.00															
33.00															
34.00															
35.00															
36.00															
37.00															
38.00															
39.00															
40.00															

**CERTIFICATO DI PROVA N. 06/184-02/A
UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO**

