

COMUNE DI FOLIGNO
AREA GESTIONE DEL TERRITORIO

Eventi sismici del 26/09/97

PIANO DI RECUPERO EX LEGE 61/98 (Art.3)



| | |
|---|------------------------------|
| LOCALITA': SOSTINO | |
| | Dicembre 1998 |
| RELAZIONE GEOLOGICA | Revisione : Febbraio 1999 |
| | 6 |
| Raggruppamento Temporaneo "L'OTTAGONO" Capogruppo: arch. Silvio Amendola | |

PIANO DI RECUPERO DI SOSTINO COMUNE DI FOLIGNO (PROVINCIA DI PERUGIA)

RELAZIONE GEOLOGICA

PREMESSA

Si espongono i risultati degli studi geologici effettuati in località Sostino (Comune di Foligno) per il piano di recupero del centro abitato (Legge 61/98, D.G.R. 4718/98).

L'indagine ha fatto riferimento ai risultati della microzonazione sismica speditiva (D.G.R. 4363/98), integrandoli con ulteriori rilevamenti geologici-geomorfologici di dettaglio (effettuati alla scala 1:2.000) e prospezioni geognostiche (sondaggi a carotaggio continuo, rilievi strumentali e stendimenti di sismica a rifrazione) nelle zone classificate "E2" (= aree dove la M.S.S. ha evidenziato, o ipotizzato, situazioni di potenziale instabilità).

La relazione che si rimette ad espletamento dell'incarico illustra le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche generali dell'area, le caratteristiche litomeccaniche e geometriche delle formazioni affioranti, i risultati delle indagini geognostiche, con particolare riguardo alle situazioni di potenziale instabilità ed alle implicazioni sulla sismicità locale e sui fattori di amplificazione.

Si ringrazia il Dr. Geol. Alberto Bonaca e il Comune di Foligno che hanno messo gentilmente a disposizione i risultati di alcune indagini geologiche e geognostiche effettuate in un'area di interesse ai fini del presente lavoro.

La relazione comprende i seguenti paragrafi:

- ☐ Caratteristiche geomorfologiche
- ☐ Caratteristiche geologiche
- ☐ Caratteristiche idrogeologiche
- ☐ Caratteristiche litotecniche
- ☐ Zone potenzialmente instabili ("E2" della M.S.S.)
- ☐ Sismicità storica dell'area
- ☐ Considerazioni conclusive

Si allegano:

1. Estratto dalla corografia IGM a scala 1:25.000
2. Carta geologica a scala 1:2.000
3. Carta geomorfologica a scala 1:2.000
4. Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche
5. Stratigrafia dei sondaggi
6. Elaborati prospezioni sismiche
7. Sezioni geologiche
8. Carta delle zone di amplificazione sismica a scala 1:2.000



La potenza delle coperture detritiche nelle zone oggetto di prospezioni specifiche (v. elaborati delle indagini geognostiche in allegati 4-5) varia tra 0÷10 m; i massimi spessori, ipotizzabili in corrispondenza della zona centrale del paese, sono probabilmente compresi tra 10÷20 m (come indicato nella tabella dei coefficienti di amplificazione approvata con D.G.R. 4363/98).

▪ **Formazione "Scaglia bianca e rossa" (Sb-Sr)**

Si tratta di calcari e calcari marnosi, in strati spessi 10÷40 cm, di colore bianco-avana con liste di selce nera ("Scaglia bianca") e rossi o rosati con selce rosso-brunicia ("Scaglia rossa"); affiora per tutta la parte medio-alta del paese.

▪ **Formazione "Marne a furoidi" (MF)**

Affiorano nella parte occidentale dell'area rilevata e sono rappresentate da marne, marne argillose folietate e calcari marnosi di colore variabile (verdastri, avana, rossicci) e/o maculati. La formazione è stata attraversata, sotto la coltre detritica del fondovalle, anche da alcuni sondaggi geognostici effettuati nelle zone classificate "E2" dalla M.S.S. (v. paragrafo "Zone potenzialmente instabili").

▪ **Formazione "Maiolica" (Ma)**

È costituita da calcari a grana fine di colore biancastro, a frattura concoide, in strati spessi 20÷50 cm, con liste e arioni di selce di colore variabile; affiora nella parte sud-occidentale del paese.

La zona rilevata fa parte del fianco orientale dell'anticlinale del Sasso di Pale ed è caratterizzata da immersione generale della stratificazione verso NE con inclinazione elevata (>45°); gli strati si rovesciano in corrispondenza della periferia orientale del paese (v. carta geologica in allegato 2).

Sono relativamente frequenti alcune strutture plicative minori (in genere mesopieghe coricate), con asse in direzione NNW-SSE. Il limite "Maiolica" - "Marne a furoidi" ad Ovest del paese (in prossimità della fonte) corrisponde ad una faglia (probabilmente diretta) con direzione WNW-ESE.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Sotto il profilo idrogeologico le formazioni affioranti possono suddividersi in:

- coperture clastiche permeabili per porosità ("detriti di falda");
- basamento calcareo permeabile per fratturazione ("Maiolica", "Scaglia");
- basamento marnoso-argillitico poco permeabile ("Marne a furoidi").

1. E. Leonelli

La copertura clastica, pur essendo dotata di permeabilità localmente elevata, non possiede estensione, spessore e continuità tali da permettere l'accumulo di acquiferi significativi; è tuttavia probabile la formazione di modeste "falde sospese", poco profonde, nelle stagioni piovose.

Le formazioni calcaree del basamento ("Scaglia" e, soprattutto, "Maiolica") essendo molto fratturate permettono una significativa infiltrazione e possono dar luogo a falde idriche, anche rilevanti, quando le condizioni geologico-strutturali determinano "soglie" o "limiti" per contatto con formazioni meno permeabili.

Tale condizione si verifica per la sorgente (perenne) ad Ovest dell'abitato che emerge in corrispondenza di una soglia di permeabilità prodotta dal contatto (per faglia) tra "Maiolica" e "Marne a fucoidi".

CARATTERISTICHE LITOTECNICHE

Sotto l'aspetto litotecnico, le formazioni presenti nell'area oggetto del piano di recupero sono riconducibili alle due unità (basamento lapideo calcareo-marnoso-argillitico, copertura detritica) di seguito descritte.

Basamento lapideo ("Maiolica", "Marne a fucoidi", "Scaglia bianca e rossa")

Le formazioni calcaree ("Maiolica" e "Scaglia", classificate L2A nella cartografia litotecnica della M.S.S.), nonostante un notevole grado di fratturazione, presentano le caratteristiche geotecniche proprie dei materiali lapidei (elevata resistenza al taglio, compressibilità trascurabile).

Le "Marne a fucoidi" (L2B nella cartografia litotecnica della M.S.S.) sono costituite da alternanze di litotipi differenti (marne, argilliti e subordinati calcari marnosi), generalmente interessati da foliazione e/o intensa fratturazione.

La presenza di strati argillitici facilmente degradabili comporta spesso la presenza di manti di alterazione che possono raggiungere spessori di ordine metrico; la formazione rocciosa inalterata è comunque caratterizzata da buone qualità geomeccaniche, come riscontrato con i sondaggi geognostici (v. allegato 5) e con le prospezioni sismiche (v. allegato 6 e tabella riassuntiva alla fine del paragrafo).

Coperture detritiche ("detriti recenti di falda")

Le coperture detritiche (classificate L5 nella cartografia litotecnica di M.S.S.) sono costituite da sedimenti a granulometria prevalentemente grossolana (ghiaie calcaree eterometriche, a spigoli vivi) in matrice limoso-sabbiosa o limoso-argillosa, di colore marrone e avana; la frazione fine è generalmente subordinata rispetto allo scheletro granulare grossolano.

La granulometria della coltre detritica riscontrata negli affioramenti e con la stratigrafia dei sondaggi (v. allegato 5), nonché le caratteristiche elastiche evidenziate dalle prospezioni sismiche (v. allegato 6 e tabella alla fine del paragrafo), fanno ritenere che il deposito possieda, in genere, discrete caratteristiche di resistenza al taglio, modesta compressibilità e non subisca rischi di liquefazione in fase sismica.

L. C. Anelli

La coltre clastica presenta geometria lentiforme, con rapido inspessimento verso l'asse della valle; le sezioni geologiche riportate in allegato 7 evidenziano che lo spessore della copertura può variare significativamente anche su distanze brevi.

Nella tabella seguente sono riportati i principali parametri elasto-meccanici delle formazioni, derivati dalle prospezioni di sismica a rifrazione effettuate in zona.

| formazione | velocità onde P (m/s) | Modulo Young (Mpa) | Modulo taglio (Mpa) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Detriti recenti di falda | 725 ÷ 1050 | 638 ÷ 1218 | 253 ÷ 475 |
| Scaglia bianca | ≈ 3000 | ≈ 17.600 | ≈ 7.000 |
| Maiolica | - | - | - |
| Marne a fucoidi | 2624 ÷ 2800 | 13.546 ÷ 15.399 | 5.429 ÷ 6.167 |

ZONE POTENZIALMENTE INSTABILI ("E2" DELLA M.S.S.)

Le zone classificate "E2" dalla M.S.S. sono state oggetto di approfondimenti e indagini geognostiche puntuali (v. allegati 4-5-6) i cui risultati vengono di seguito illustrati.

♦ Zona "E2" alla periferia settentrionale del paese

Tale zona comprende parte di un versante, localmente acclive, esposto a SW e un sottostante ripiano vallivo, caratterizzato da topografia subpianeggiante, verosimilmente modificata da interventi antropici finalizzati allo svolgimento di una modesta attività agricola; nel ripiano sono presenti i ruderi di un vecchio edificio di culto.

Nella zona in pendio il basamento lapideo ("Scaglia bianca") è spesso in affioramento e sono agevolmente rilevabili le giaciture (v. carta geologica in allegato 2); l'edificio collocato in corrispondenza del limite orientale della zona "E2" non mostra quadri fessurativi riferibili a movimenti in massa dei terreni.

Le prospezioni geognostiche (sondaggi nn. 6-7-8 riportati in allegato 5 e profili sismici nn. 1-2 riportati in allegato 6) non hanno evidenziato condizioni litologico-stratigrafiche e/o geomeccaniche predisponenti a franosità in atto o potenziale; l'assetto geologico della zona è ricostruito nelle sezioni AA' e BB' riportate in allegato 7.

La situazione riscontrata non richiede la previsione di "progetti organici di consolidamento" e non fa ipotizzare rischi di natura geologica per le aree oggetto di piano di recupero.

Il foro di sondaggio n. 8 è stato comunque strumentato con tubo inclinometrico (i risultati della prima lettura sono in corso di elaborazione) al fine di permettere ulteriori verifiche, particolarmente nell'ipotesi di eventuali interventi di tipo edificatorio nella zona in oggetto.

10.11.2011

Il sottostante basamento lapideo è rappresentato dalla formazione "Marne a fucoidi" (marne rosso-verdastre alternate a calcari marnosi verde chiaro o maculati e a livelli di argilliti bituminose nerastre folietate).

All'interno del corpo della paleofrana avviene una modesta circolazione idrica, con livello di base sulle "Marne a fucoidi" piezometrica posta a profondità variabili tra 4.75-6.20 m dal p.c. (periodo Aprile-Maggio 1998).

Allo stato attuale, le osservazioni di campagna effettuate dallo scrivente e i risultati dello studio redatto dal Dr. Geol. Alberto Bonaca (relazione del 01/06/1998 depositata presso il Comune di Foligno) indicano che la zona è in sufficienti condizioni di equilibrio geostatico e, pertanto, non sono ipotizzabili rischi per l'abitato oggetto del piano di recupero.

Il profilo sismico n. 6, effettuato a partire dalla spalla destra della vallecchia (v. allegati 4 e 6) conferma che l'antico dissesto è localizzato in corrispondenza della depressione e non interessa la parte edificata.

Per i motivi esposti non si ravvisa la necessità di prevedere "progetti organici di consolidamento".

SISMICITA' STORICA DELL'AREA

L'area compresa tra Serravalle del Chienti, Foligno, e Norcia è caratterizzata da una sismicità storica molto intensa, ampiamente documentata da pubblicazioni e articoli divulgativi particolarmente a cura del Servizio Sismico Nazionale e del CNR-GNDT.

Le testimonianze storiche più significative ricordano un evento distruttivo del 1279 per il quale si presume un'area epicentrale pressoché coincidente con quella del sisma del 1997.

Nei tre secoli successivi (XIV, XV e XVI) risultano almeno due eventi sismici distruttivi e/o con danneggiamenti molto gravi (terremoti del 1328 nell'alta Valnerina e del 1599 a Cascia).

Nel secolo XVIII si verifica un'attività sismica molto intensa con otto eventi distruttivi (tra cui i terremoti di Norcia del 1703 e del 1730) e una decina con danneggiamenti molto gravi.

I successivi secoli XIX e XX evidenziano una sismicità intensa, seppure meno elevata del periodo precedente, con una decina di terremoti che hanno prodotto danni molto gravi e alcuni eventi distruttivi.

Tra questi ultimi sono significativi quelli di Foligno del 1832 (dove la scossa distruttiva avvenne il 13 gennaio 1832, dopo le due iniziali, di intensità medio-elevata, del 27 ottobre 1831 e del 06 novembre 1831), di Norcia del 1859 (con repliche minori che durarono quasi un anno), dell'alta Valtiberina del 1917, di Cascia e Norcia del 1979.

I recenti eventi sismici (1997) hanno raggiunto intensità macrosismiche $I_{MCS} = 7$ a Foligno e di poco superiori ($I_{MCS} = 7+8$) nella frazione di Ponte S. Lucia (scosse del 07/10/97 e del 20/10/97), distante circa 1.5 Km da Sostino.

A giudizio dello scrivente, per l'abitato di Sostino sono ipotizzabili fenomeni amplificativi nella parte bassa del paese causati dal contrasto meccanico-elastico tra il basamento calcareo e la coltre detritica e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultima.

1. E. Ugenti

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In esito all'indagine geologica effettuata per il piano di recupero del paese di Sostino (Comune di Foligno) si riassumono le seguenti considerazioni conclusive.

1. Le indagini geologiche e geognostiche effettuate nelle zone classificate "E2" dalla M.S.S. ubicate alla periferia settentrionale e occidentale del paese non hanno evidenziano elementi riferibili ad instabilità in atto e/o rischi per le aree oggetto del piano di recupero. Per tale motivo non si ritengono necessari "interventi organici di consolidamento" e, ai fini dei coefficienti amplificativi, si possono ricomprendere tali zone nella classe "E8", come indicato dalla D.G.R. 4363/98. Si ritengono comunque necessari ulteriori rilievi inclinometrici di verifica (i dati relativi alla prima lettura delle strumentazioni installate sono in corso di elaborazione e saranno trasmessi quanto prima), particolarmente nell'ipotesi di interventi edificatori lungo il pendio.
2. La zona classificata "E2" dalla M.S.S. ubicata alla periferia orientale del paese risulta in sufficienti condizioni di equilibrio geostatico complessivo, non richiede l'adozione di "interventi organici di consolidamento" e non comporta rischi per la parte edificata oggetto del piano di recupero. Tuttavia, essendo accertata la presenza di un corpo sedimentario riferibile ad un antica frana, è stata mantenuta la classificazione "E2" cui dovrà associarsi la preclusione e/o limitazione dell'intervento antropico.
3. Per la redazione del piano di recupero si farà riferimento alla carta dei fattori amplificativi riportata in allegato 8 ed elaborata secondo le disposizioni della D.G.R. 4363/98. Per la zona "E8" (= falda detritica pedemontana), considerato che i dati puntuali disponibili non sono sufficienti per delimitare le sottoclassi in funzione degli spessori e che questi ultimi sono suscettibili di ampie variazioni locali (costituendo fattore di potenziale amplificazione), lo scrivente ritiene opportuno tenere conto degli spessori massimi (10÷20 m), estendendo la relativa sottoclasse E8 β (con Fa=1.5) all'intera area di affioramento della coltre detritica.
4. Per i progetti esecutivi dei singoli interventi andranno previste le indagini di cui al DM 11/03/88 che, particolarmente nelle zone "E9" e in loro prossimità ("zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse"; v. cartografia in allegato 4), dovranno verificare puntualmente lo spessore e le caratteristiche geotecniche della copertura detritica soprastante il basamento roccioso.
5. Gli interventi in fondazione degli edifici da ricostruire o consolidare e per le nuove edificazioni andranno verificati mediante ulteriori prospezioni geognostiche puntuali. In ogni caso le strutture fondali (o le sottofondazioni) dovranno attestarsi per l'intero sviluppo su un medesimo strato geomeccanico, al fine di ridurre gli effetti macrosismici sulle strutture (particolarmente in corrispondenza delle zone "E9").
6. Ogni singolo progetto esecutivo dovrà essere corredato di indagini geognostiche e geologiche puntuali, con verifiche di stabilità per le zone ricadenti in pendio, come previsto dal DM 11/03/88.

per l'uso

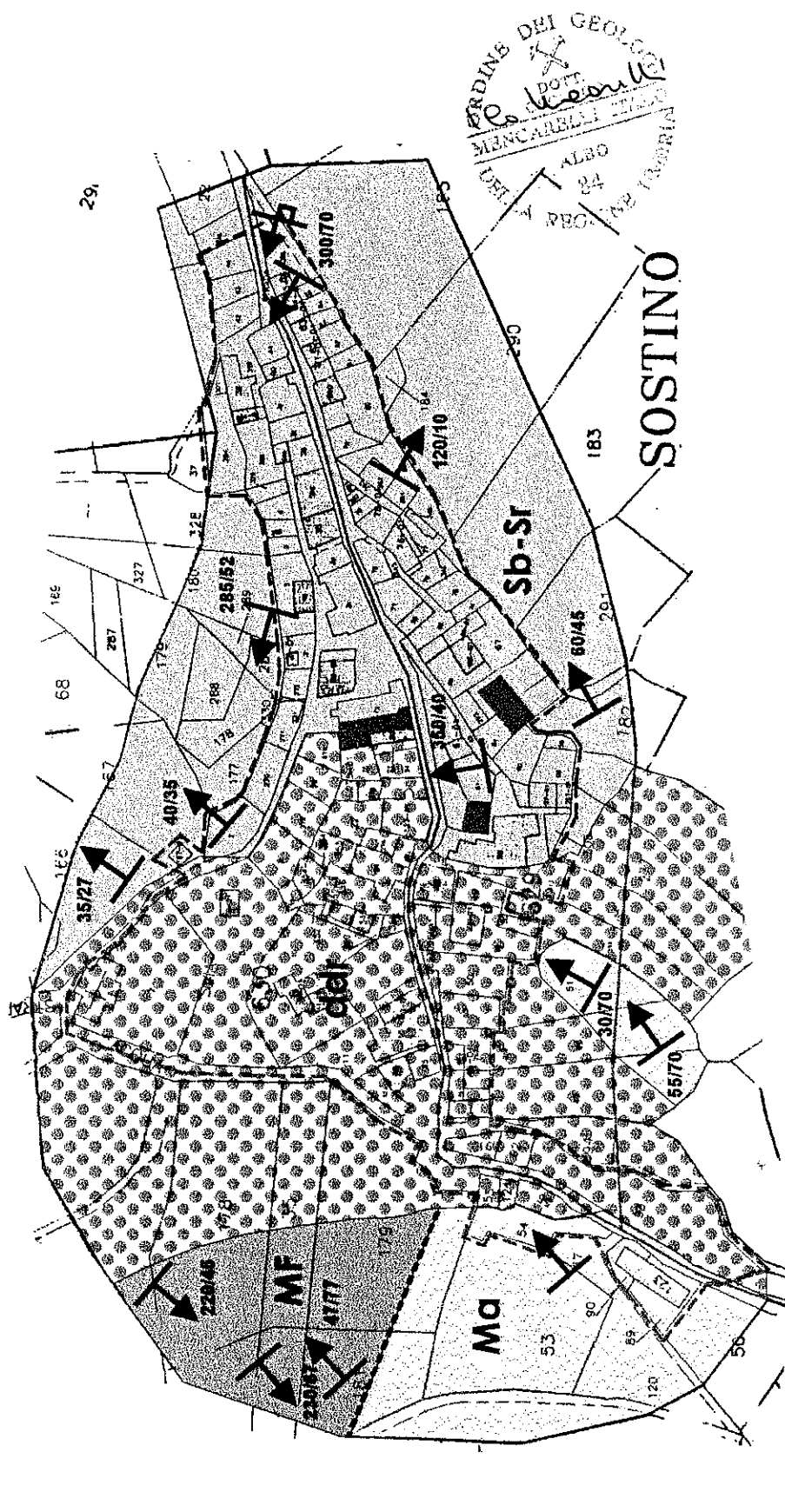
ELENCO ALLEGATI

- 1 - Estratto dalla corografia IGM a scala 1:25.000
- 2- Carta geologica a scala 1:2.000
- 3- Carta geomorfologica a scala 1:2.000
- 4- Mappa 1:2.000 con ubicazione indagini geognostiche e sezioni
- 5- Stratigrafia dei sondaggi
- 6- Elaborati profili sismici
- 7- Sezioni geologiche schematiche a scala 1:500
- 8- Carta delle zone di amplificazione sismica a scala 1:2.000

Estratto dalla corografia IGM a scala 1:25.000
F. 131 I NW "Foligno"

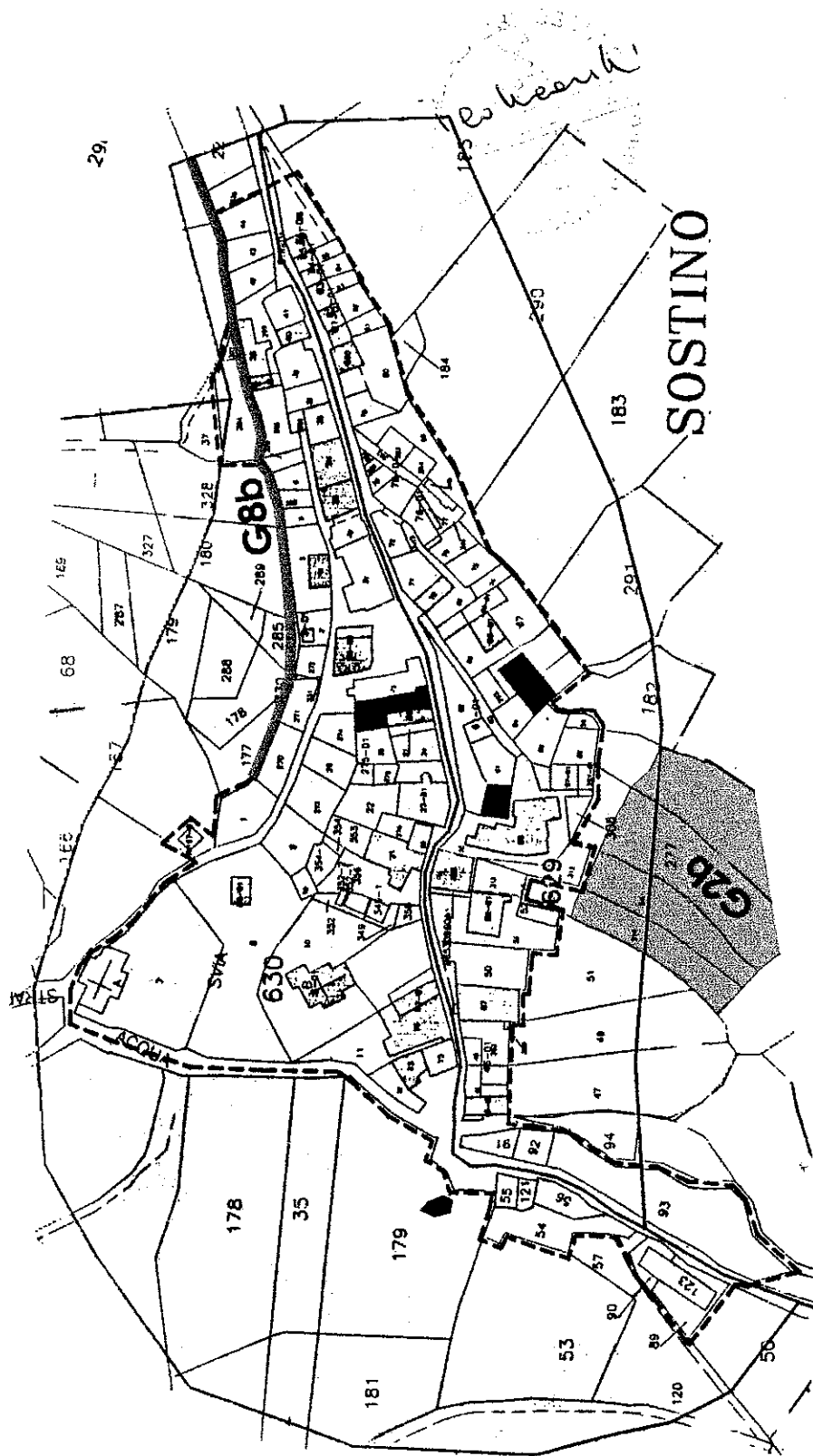


PROGRAMMA DI RECUPERO - SOSTINO (COMUNE DI FOLIGNO) - Carta geologica a scala 1:2.000



- | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|-------|--|---|
| | detriti di falda (Pleistocene-Olocene) | | Marne a fuocoidi (Aptiano - Albiano) | | Sb-Sr | | contatto tettonico (faglia) |
| | Scaglia bianca e rossa (Albiano sup. - Eocene m.) | | Ma | | MF | | Maiolica (Aptiano inf. - Albiano sup.) |

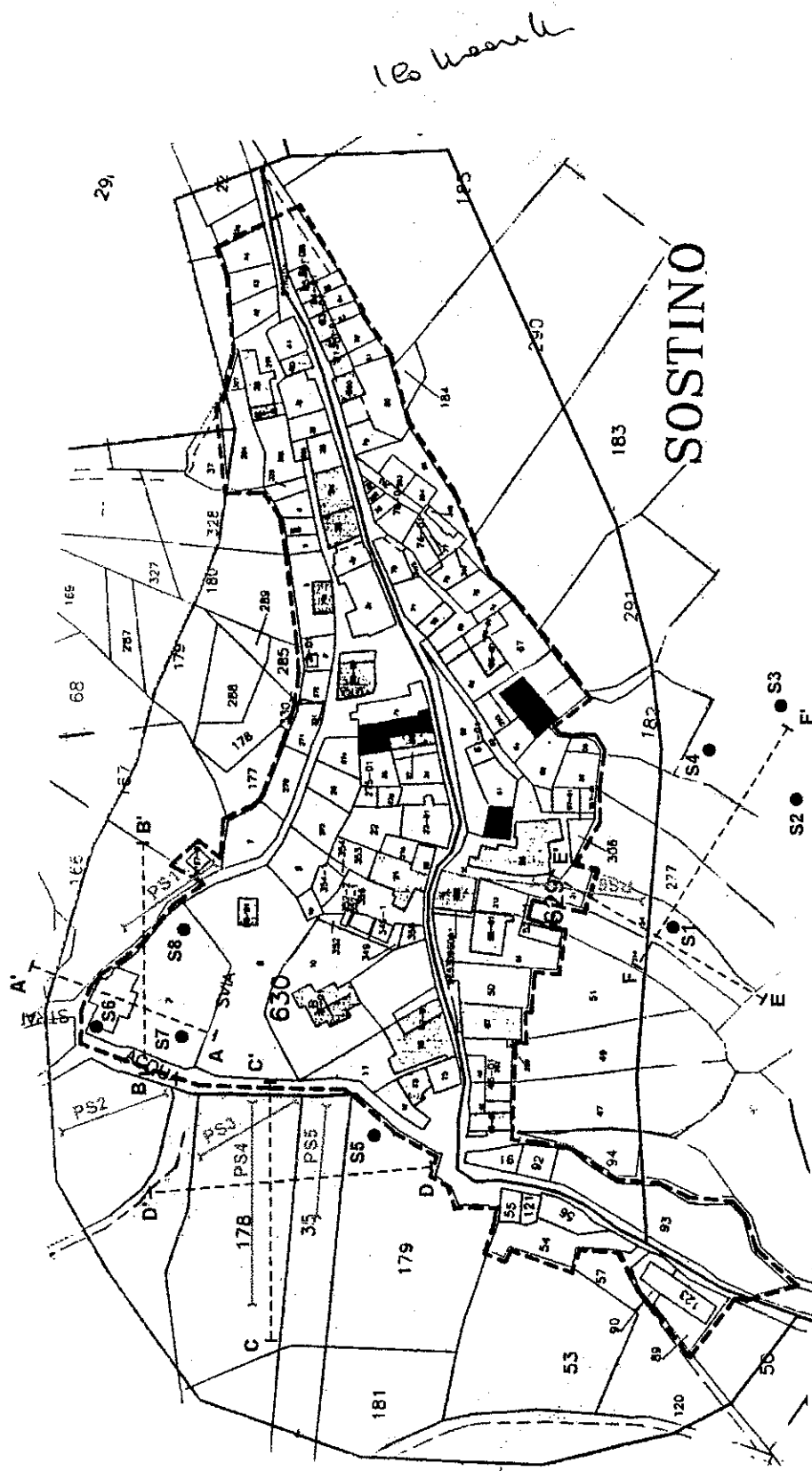
PROGRAMMA DI RECUPERO - SOSTINO (COMUNE DI FOLIGNO) - Carta geomorfologica a scala 1:2.000



- frana quiescente (paleofranchia)
- orlo di scarpata poligenica (altezza $H > 10$ m)
- sorgente

G2b

PROGRAMMA DI RECUPERO - SOSTINO (COMUNE DI FOLIGNO) - Planimetria a scala 1:2.000
con ubicazione prospezioni geognostiche e traccia sezioni geologiche

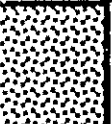
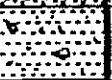

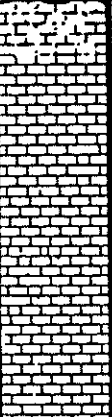

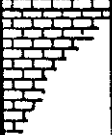


● S sondaggi geognostici PS prospezioni sismiche A --- traccia sezioni geologiche --- limiti zone E2 (dalla M.S.S.)

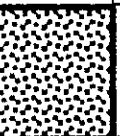

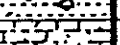
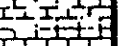


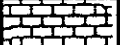

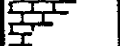








Stratigrafia dei sondaggi

| SONDAGGIO N° 1 | | | COMMITTENTE : Comune di Foligno | | | | |
|-------------------------------------|------------|-----------|--|--------------|-------|---------------|--------|
| CANTIERE : Sostino | | | Variante stradale | | | SCALA 1 : 100 | |
| diam | profondità | litologia | DESCRIZIONE LITOLOGICA | SPT N | acqua | CAMPIONI | |
| | | | | | | distur | indist |
| 101 mm. | 0.4 | | <p>Terreno vegetale ghiaioso</p> <p>DETRITIDI FALDA : alla testa ghiaie mediamente evolute con sabbia e scarsa frazione fina passanti a limi argillo-sabbiosi con inclusi lapidei a partire da circa m.2 di profondità</p> | 6 9 14 | | | |
| | 7.5 | | Corpo della frana : materiale appartenente alla formazione basale, caoticizzato dallo scomimento ; il prodotto finale è rappresentato da argilla grigio-chiara più o meno allentata. | | | | |
| | 9.30 | | Livello lignitifero alla base del corpo di frana | | | | |
| | 10.2 | | Tetto della formazione di base con livelli alterati | | | | |
| | 11.5 | | Formazione degli Scisti a Fucoidi : Calcari marnosi e marni calcaree | | | | |
| | 14.0 | | | > 50 | | | |
| QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA | | | | | | | |

Stratigrafia messa a disposizione dal Dr. Geol. Alberto Bonaca e dal Comune di Foligno

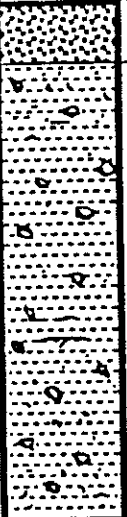
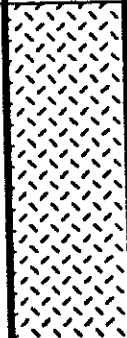
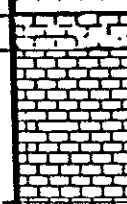
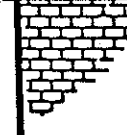
| SONDAGGIO N° 2 | | | COMMITTENTE : Comune di Foligno | | | | |
|-------------------------------------|------------|---|---|-------|---|---------------|--------|
| CANTIERE : Sostino | | | Variante stradale | | | SCALA 1 : 100 | |
| diam | profondità | litologia | DESCRIZIONE LITOLOGICA | SPT N | acqua | CAMPIONI | |
| | | | | | | p.p. | indist |
| 101 mm. | |  | DETRITI DI FALDA : Ghiaia poco evoluta con frazione fina di colore marrone | | | | |
| | 2.0 |  | la frazione fina diviene preponderante; l'addensamento è maggiore | | | 2.5/2.7 | |
| | 3.0 |  | Corpo dell'antica frana : materiale caotico, con brandelli di Fucoidi; il colore è grigio | | | | |
| | 5.0 |  | FORMAZIONE DELLE MARNE A FUCOIDI : strato alterato alla testa (fino a m.5.85) quindi marne semilitoidi e calcari mamosi grigi e nerastri a consistenza litoide | |  | | |
| | 11,0 |  | | | | | |
| QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA | | | | | | | |

Stratigrafia messa a disposizione dal Dr. Geol. Alberto Bonaca e dal Comune di Foligno

| SONDAGGIO N° 3 | | | COMMITTENTE : Comune di Foligno | | | | |
|--------------------|------------|---|--|----------|---|---------------|--------|
| CANTIERE : Sestino | | | Variante stradale | | | SCALA 1 : 100 | |
| diam | profondità | litologia | DESCRIZIONE LITOLOGICA | SPT N | acqua | CAMPIONI | |
| | | | | | | p.p. | indist |
| 101 mm. | |  | DETRITIDIFALDA : Ghiaia poco evoluta con elementi grossolani e frazione fina di colore marrone passante a biancastra alla base | | | | |
| | 2.0 |  | la frazione fina diviene preponderante | | | 2.5/2.7 | |
| | 2.8 |  | | 57 11 | | | |
| | 4.0 |  | FORMAZIONE DELLE MARNE A FUCOIDI : strato alterato alla testa (Fino a m.3.40) | | | | |
| | |  | quindi marne semilitoidi e calcari mamosi violcei a consistenza litoide | |  | | |
| | 10,0 |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |
| | |  | | | | | |

QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA

Stratigrafia messa a disposizione dal Dr. Geol. Alberto Bonaca e dal Comune di Foligno




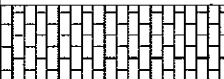


| SONDAGGIO N° 4 | | | COMMITTENTE : Comune di Foligno | | | | |
|-------------------------------------|--------------|---|---|-------|-------|---------------------------|--------|
| CANTIERE : Sostino | | | Variante stradale | | | SCALA 1 : 100 | |
| diam | profondità | litologia | DESCRIZIONE LITOLOGICA | SPT N | acqua | CAMPIONI | |
| | | | | | | p.p. | indist |
| 101 mm. | 0,8 |  | DETRITI DI FALDA : Ghiaia poco evoluta con frazione fina di colore marrone alla testa, quindi la frazione fina diviene preponderante e più chiara e l'addensamento è maggiore | 557 | | 2-3 3.2 3.5/4.2 | |
| | 6.9 |  | Corpo dell'antica frana : materiale caotico, con brandelli di Fucoidi; il colore è grigio | | | | |
| | 11.5 12.0 |  | Strato alterato della Formazione di base - Scisti a Fucoidi con marne calcaree e calcari marnosi grigiastri | | | | |
| | 14.0 |  | | | | | |
| QUOTE RIFERITE AL PIANO DI CAMPAGNA | | | | | | | |

Stratigrafia messa a disposizione dal Dr. Geol. Alberto Bonaca e dal Comune di Foligno

| rivestimento | carotiere semplice | carotiere doppio | fluido | piezom. / inclinom. | S.P.T. numero di colpi | poCKET penetrometr (kg/cmq) | manovre di estrusione | 25% 50% 75% % carotaggio | falde (m dal p.c.) | scala grafica | profondità dal piano campagna (m) | spessore degli strati (m) | LITOLOGIA | DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA | NOTE |
|--------------|--------------------|------------------|--------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|---|
| | | | | | | | A | | | | 2.8 | 2.8 | deposito detritico-colluviale costituito da limo argilloso marrone contenente ghiaia e frammenti lapidei calcareo-marnosi | | |
| | | | | | | | A | | | | 3.8 | 1.0 | marna grigio-verdognole degradate (parte alterata del basamento roccioso) | | 3.8 m: |
| | | | | | | | A | | | | 10.0 | 6.2 | calcarei marnosi maculati, di colore grigio e rossiccio, alternati a livelli di marna argillose follettate grigio-verdoline e rossastre ("Marna a fucoidi") | | perforazione con carotiere doppio e corona diamantata |
| | | | | | | | A | | | | | | | | 10.0 m: |
| | | | | | | | A | | | | | | | | fine sondaggio livello acqua in foro -3.0 m installato tubo inclinometrico 2' |

| rivestimento | carotiere semplice | carotiere doppio | secco | fluido | piezom. / inclinom. | S.P.T. numero di colpi | poCKET penetrometr (kg/cmq) | manovre di estrusione | 25% 50% 75% | talde (m dal p.c.) | scala grafica | profondità dal piano campagna (m) | spessore degli strati (m) | LITOLOGIA | DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA | NOTE |
|--------------|--------------------|------------------|-------|--------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--|--|
| | | | | | | | | A | | | | 1.0 | 1.0 | | terreno di riporto e calico agrario | |
| | | | | | | | | A | | | | 3.0 | 2.0 | | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea eterometrica, a spigoli vivi; tra 2.0-2.4 m ghiaia in matrice limoso-sabbiosa marroncina | 3.0 m: sospesa perforazione (17/12/98) ripresa perforazione (18/12/98) acqua nel foro assente |
| | | | | | | | | A | | | | 4.8 | 1.8 | | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea medio-minuta, a spigoli vivi, in matrice limoso-sabbiosa di colore marrone chiaro | nel tratto 3.0-4.0 m la spinta di avanzamento ha costipato il campione nel tubo carotiere |
| | | | | | | | | A | | | | 6.0 | 1.2 | | marna grigio-verdognole degradate (parte alterata del basamento roccioso) | 6.0 m: perforazione con carotiere doppio e corona diamantata |
| | | | | | | | | A | | | | 10.0 | 4.0 | | calcari marnosi maculati di colore grigio-verde e rosati, alternati a livelli di marna follettate verdognole ("Marna a fucoidi") | |
| | | | | | | | | A | | | | | | | | 10.0 m: fine sondaggio acqua in foro assente |
| | | | | | | | | A | | | | | | | | |

| rivelamento | | carotiere semplice | carotiere doppio | fluido secco acqua | | piezom. / inclinom. | S.P.T. numero di colpi | pocket penetrometr (kg/cmq) | manovre di estrusione | 25% 50% 75% | folde (m dal p.c.) | scala grafica | profondità del piano campagna (m) | spessore degli strati (m) | LITOLOGIA | DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA | NOTE |
|-------------|--|--------------------|------------------|----------------------------|--|---------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|--|
| | | | | | | | | A | | | | | 1.0 | 1.0 | terreno agrario | | |
| | | | | | | | | A | | | | 3 | 3.5 | 2.5 | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea eterometrica a spigoli vivi in abbondante matrice limosa marrone | | |
| | | | | | | | | A | | | | 6 | 5.4 | 1.9 | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea medio-minuta, a spigoli vivi, con poca matrice limoso-sabbiosa di colore avana-marroncino | | |
| | | | | | | | | A | | | | 6 | 6.8 | 1.4 | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea medio-minuta, a spigoli vivi, in matrice limoso-sabbiosa di colore avana-marroncino | | |
| | | | | | | | | A | | | | 9 | 7.6 | 0.8 | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea medio-minuta, a spigoli vivi con poca matrice limoso-sabbiosa di colore marroncino | | |
| | | | | | | | | A | | | | 9 | 8.3 | 0.7 | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea medio-minuta, a spigoli vivi in abbondante matrice limoso-sabbiosa marroncino-ocracea | | |
| | | | | | | | | A | | | | 9 | 9.5 | 1.2 | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea medio-minuta, a spigoli vivi, in matrice limoso-sabbiosa di colore avana chiaro | | 8.5 m: sospesa perforazione (14/12/98) ripresa perforazione (16/12/98) acqua in foro assente |
| | | | | | | | | A | | | | 10.3 | 10.3 | 0.8 | marne calcaree grigio-avana degradate e fratturate (parte alterata del basamento roccioso) | | 10.3 m: perforazione con corona diamantata |
| | | | | | | | | A | | | | 12 | | | marne calcaree di colore biancastro e grigio-avana con livelli di marne grigio-verdognole e giallastre ("Marna a fucoidi") | | |
| | | | | | | | | A | | | | 12 | 13.0 | 2.7 | | | |
| | | | | | | | | A | | | | 15 | | | | | 13.0 m: fine sondaggio livello acqua in foro a -6.0 m |

| rivestimento | carotiere semplice | carotiere doppio | fluido secco acqua | piezom. / inclinom. | S.P.T. numero di colpi | pocket penetrometr (kg/cm²) | manovre di estrusione | 25% 50% 75% % carotaggio | folde (m dal p.c.) | scala grafica | profondità dal piano campagna (m) | spessore degli strati (m) | LITOLOGIA | DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA | NOTE |
|--------------|--------------------|------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------|---|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | A | | | | 3.3 | 3.3 |  | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea eterometrica a spigoli vivi in matrice limosa marrone, spesso prevalente rispetto allo scheletro granulare | 1.4-2.0 m: la spinta di avanzamento ha costipato il campione nel tubo carotiere |
| | | | | | | | A | | | | 5.6 | 2.3 |  | detrito di falda costituito da ghiaia calcarea eterometrica, a spigoli vivi, in matrice limoso-sabbiosa di colore avana-ocracea | |
| | | | | | | | A | | | | 6.5 | 0.9 |  | calcarei biancastri alterati e molto fratturati (parte alterata del basamento roccioso) | 6.5 m: perforazione con corona diamantata |
| | | | | | | | A | | | | | |  | calcarei a grana fine di colore biancastro ("Scaglia bianca") | 7.0 m: sospesa perforazione (16/12/98) ripresa perforazione (17/12/98) acqua in foro assente |
| | | | | | | | A | | | | 9.5 | 3.0 |  | marne di colore grigio-verdognolo, giallastro e rossiccio ("Marne a fucoidi") | |
| | | | | | | | A | | | | 12.5 | 3.0 |  | | 12.5 m: fine sondaggio acqua in foro assente installato tubo inclinometrico 2° |
| | | | | | | | A | | | | | | | | |

Elaborati profili sismici

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

PROFILO n°
COMMITTENTE:
CANTIERE:
DATA:

1
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

ismografo PASI mod. 16S12 - 16bits

isofoni verticali 10 Hz

energizzatore a massa battente

Elaborazione dati mediante software GeoSoft WinSism (I.T. - ABC - GRM method)

GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO

profond n°

Distanza intergeofonica (m)

coppi n°

lunghezza stendimento (m)

Distanza 1° geofono (m)

Distanza 2° geofono (m)

Distanza 1° scoppio (m)

Distanza 2° scoppio (m)

distanza 3° scoppio (m)

Distanza 4° scoppio (m)

distanza 5° scoppio (m)

offset n°1 (m)

offset n°2 (m)

| | |
|-----------|----------|
| G = 12 | |
| d = 3 | |
| S = 5 | |
| L = 33 | |
| d1 = 1,5 | |
| d2 = 1,5 | ORA REG. |
| T1 = 0 | 10,14 |
| T2 = 7,5 | |
| T3 = 16,5 | 10,18 |
| T4 = 25,5 | |
| T5 = 33 | 10,20 |
| S1 = -10 | |
| S2 = 43 | |

PROMOCRONE (t = msec)

[illegible]

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE: ELABORAZIONE DATI

PROFILO n°
COMMITTENTE
CANTIERE
DATA

1
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

PROFILO GEOFISICO

| LAYER | V _p (m/s) | V _s (m/s)* | γ (t/mc) |
|-------|----------------------|-----------------------|----------|
| 1 | 300 | 120 | 1,80 |
| 2 | 725 | 365 | 1,90 |
| 3 | 3000 | 1730 | 2,35 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

MODULI ELASTICI DINAMICI

coefficiente di Poisson
mod. di Young (MPa)
mod. di incomp. (MPa)
mod. di taglio (MPa)

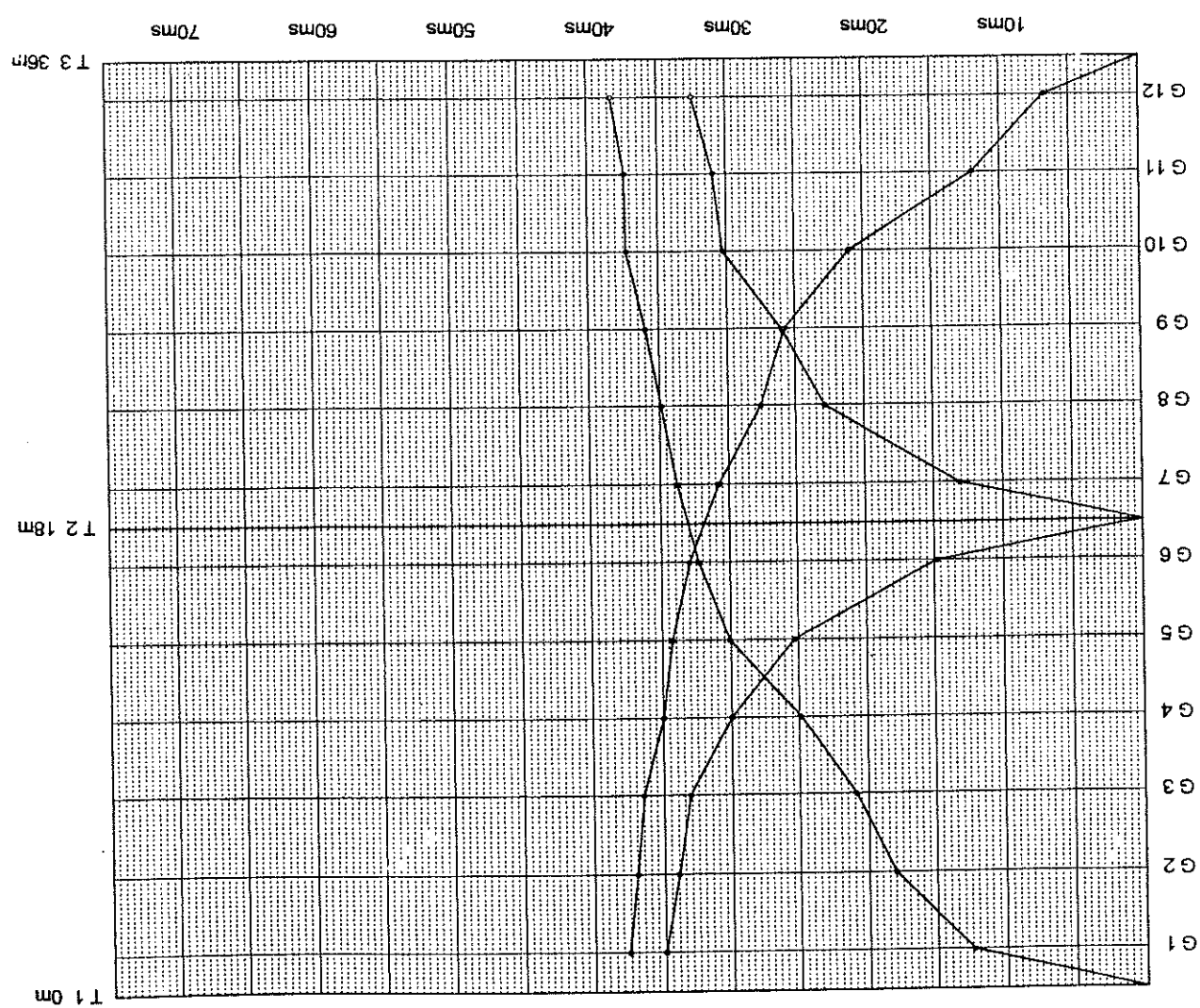
| | LAYER 1 | LAYER 2 | LAYER 3 | LAYER 4 | LAYER 5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| ν = | 0,40 | 0,33 | 0,25 | | |
| E = | 73 | 638 | 17596 | | |
| K = | 127 | 661 | 11772 | | |
| μ = | 26 | 253 | 7033 | | |

STRATIGRAFIA GEOFISICA

| | SHOT 1 | | SHOT 2 | | SHOT 3 | | SHOT 4 | |
|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| LAYER | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht |
| 1 | 1,30 | | | | 2,80 | | | |
| 2 | 5,90 | 1,30 | | | 3,50 | 2,80 | | |
| 3 | | 7,20 | | | | 6,30 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| | SHOT 5 | | | | | | | |
| LAYER | thickness | depht | | | | | | |
| 1 | 1,60 | | | | | | | |
| 2 | 5,20 | 1,60 | | | | | | |
| 3 | | 6,80 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

(*) calcolata per dati valori di ν

20 JAN



sostino 1 X 1/250 Y 1/500

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

PROFILO n°
COMMITTENTE:
CANTIERE:
DATA:

2
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

sismografo PASI mod. 16S12 - 16bits
geofoni verticali 10 Hz
energizzatore a massa battente
elaborazione dati mediante software GeoSoft WinSism (I.T. - ABC - GRM method)

GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO

geofoni n°
distanza intergeofonica (m)
scoppi n°
lunghezza stendimento (m)
distanza 1° geofono (m)
distanza 2° geofono (m)
distanza 1° scoppio (m)
distanza 2° scoppio (m)
distanza 3° scoppio (m)
distanza 4° scoppio (m)
distanza 5° scoppio (m)
offset n°1 (m)
offset n°2 (m)

| | |
|-----------|----------|
| G = 12 | |
| d = 3 | |
| S = 5 | |
| L = 33 | |
| d1 = 1,5 | |
| d2 = 1,5 | ORA REG. |
| T1 = 0 | 9,34 |
| T2 = 7,5 | |
| T3 = 16,5 | 9,42 |
| T4 = 25,5 | |
| T5 = 33 | 9,44 |
| S1 = -10 | |
| S2 = 43 | |

ROMOCRONE (t = msec)

| | OFFSET1 | SHOT 1 | SHOT 2 | SHOT 3 | SHOT 4 | SHOT 5 | OFFSET2 | X (m) | QUOTA (m) |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| G1 | | 15,0 | | 42,4 | | 56,0 | | 1,5 | 100,90 |
| G2 | | 21,9 | | 37,4 | | | | 3 | 100,80 |
| G3 | | 28,8 | | 33,1 | | 53,4 | | 6 | 100,70 |
| G4 | | 34,3 | | 27,9 | | 51,5 | | 9 | 100,70 |
| G5 | | 38,8 | | 20,8 | | 47,1 | | 12 | 100,60 |
| G6 | | 41,8 | | 12,3 | | 43,1 | | 15 | 100,50 |
| G7 | | 42,4 | | 10,9 | | 40,6 | | 18 | 100,40 |
| G8 | | 43,9 | | 19,9 | | 37,1 | | 21 | 100,30 |
| G9 | | 45,8 | | 27,4 | | 35,6 | | 24 | 100,20 |
| G10 | | 46,8 | | 32,1 | | 33,6 | | 27 | 100,20 |
| G11 | | 49,6 | | 33,5 | | 27,9 | | 30 | 100,10 |
| G12 | | 51,4 | | 35,2 | | 13,8 | | 31,5 | 100,00 |
| X (m) | -10 | 0 | 7,5 | 16,5 | 25,5 | 33 | 43 | | |
| QUOTA (m) | | 101,00 | | 100,50 | | 100,00 | | | |

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE: ELABORAZIONE DATI

PROFILO n°
COMMITTENTE
SANTIERE
DATA

2
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

PROFILO GEOFISICO

| LAYER | V_p (m/s) | V_s (m/s)* | γ (t/mc) |
|-------|-------------|--------------|-----------------|
| 1 | 250 | 100 | 1,80 |
| 2 | 960 | 460 | 1,90 |
| 3 | 2750 | 1580 | 2,35 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

MODULI ELASTICI DINAMICI

coefficiente di Poisson
mod. di Young (MPa)
mod. di incomp. (MPa)
mod. di taglio (MPa)

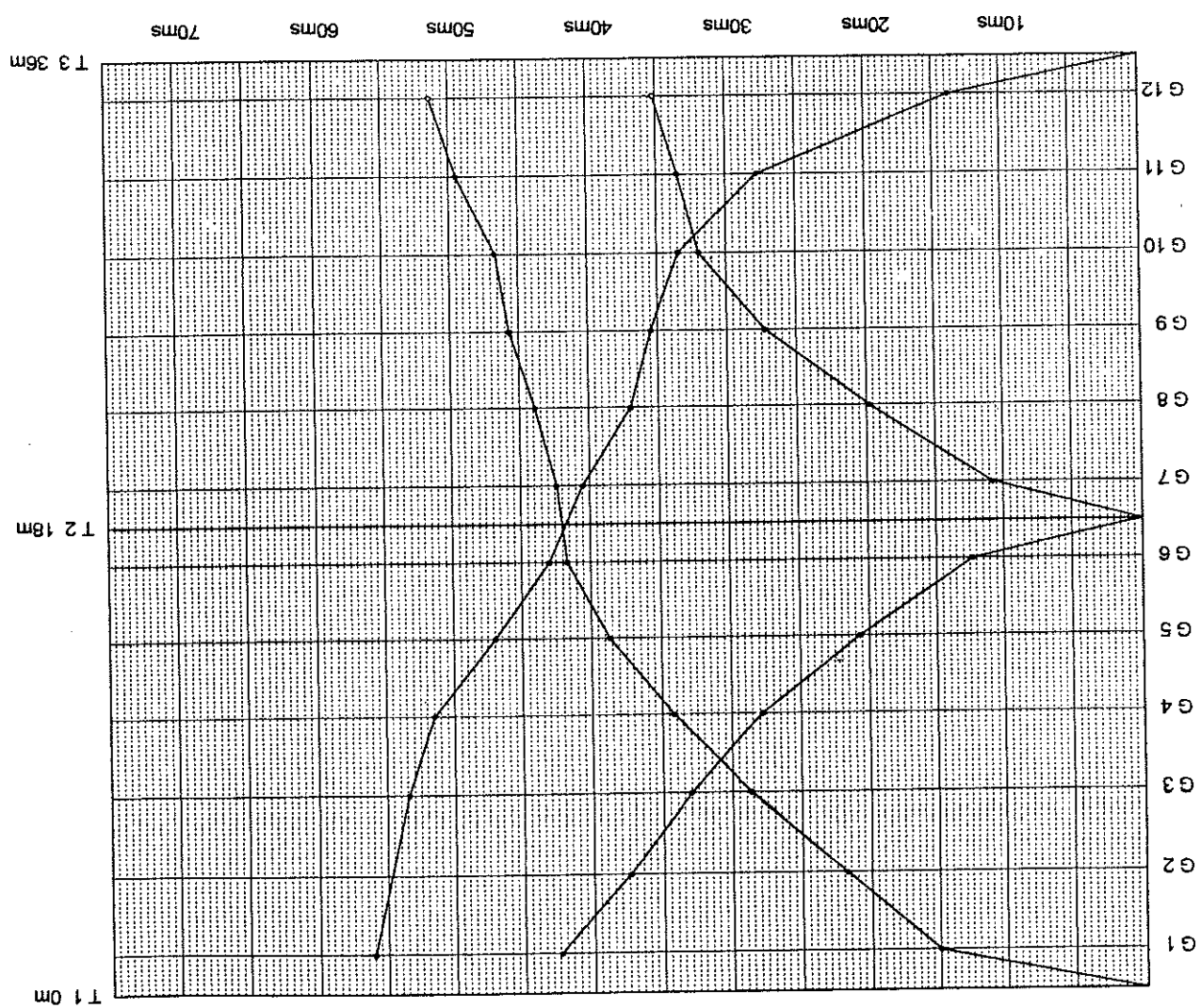
| | LAYER 1 | LAYER 2 | LAYER 3 | LAYER 4 | LAYER 5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $\nu =$ | 0,40 | 0,35 | 0,25 | | |
| $E =$ | 51 | 1029 | 14709 | | |
| $K =$ | 89 | 1215 | 9950 | | |
| $\mu =$ | 18 | 402 | 5867 | | |

STRATIGRAFIA GEOFISICA

| | SHOT 1 | | SHOT 2 | | SHOT 3 | | SHOT 4 | |
|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| LAYER | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht |
| 1 | 1,40 | | | | 3,50 | | | |
| 2 | 4,50 | 1,40 | | | 2,60 | 3,50 | | |
| 3 | | 5,90 | | | | 6,10 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| | SHOT 5 | | | | | | | |
| LAYER | thickness | depht | | | | | | |
| 1 | 2,50 | | | | | | | |
| 2 | 8,90 | 2,50 | | | | | | |
| 3 | | 11,40 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

*calcolata per dati valori di ν

sostino 2 X 1/250 Y 1/500



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

PROFILO n°
COMITENTE:
CANTIERE:
DATA:

3
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

Seismografo PASI mod. 16S12 - 16bits
Geofoni verticali 10 Hz
Energizzatore a massa battente
Elaborazione dati mediante software GeoSoft WinSism (I.T. - ABC - GRM method)

GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO

Geofoni n°
Distanza intergeofonica (m)
Scoppi n°
Lunghezza stendimento (m)
Distanza 1° geofono (m)
Distanza 2° geofono (m)
Distanza 1° scoppio (m)
Distanza 2° scoppio (m)
Distanza 3° scoppio (m)
Distanza 4° scoppio (m)
Distanza 5° scoppio (m)
Offset n°1 (m)
Offset n°2 (m)

| | |
|----------|----------|
| G = 12 | |
| d = 3 | |
| S = 5 | |
| L = 36 | |
| d1 = 1,5 | |
| d2 = 3 | ORA REG. |
| T1 = 0 | 11,03 |
| T2 = 9 | |
| T3 = 18 | 11,08 |
| T4 = 27 | |
| T5 = 36 | 11,16 |
| S1 = -10 | |
| S2 = 46 | |

CRONOMETRONE (t = msec)

| | OFFSET1 | SHOT 1 | SHOT 2 | SHOT 3 | SHOT 4 | SHOT 5 | OFFSET2 | X (m) | QUOTA (m) |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| G1 | | 4,3 | | 17,4 | | 35,3 | | 1,5 | 102,83 |
| G2 | | 8,1 | | 16,4 | | | | 4,5 | 102,50 |
| G3 | | 10,4 | | 14,4 | | 32,9 | | 7,5 | 102,16 |
| G4 | | 10,5 | | 12,5 | | 29,9 | | 10,5 | 101,83 |
| G5 | | 12,6 | | 10,4 | | 29,3 | | 13,5 | 101,50 |
| G6 | | 16,5 | | 8,8 | | 28,8 | | 16,5 | 101,16 |
| G7 | | 19,1 | | 8,1 | | 27,1 | | 19,5 | 100,91 |
| G8 | | 20,6 | | 11,3 | | 25,0 | | 22,5 | 100,75 |
| G9 | | 22,8 | | 13,6 | | 23,3 | | 25,5 | 100,58 |
| G10 | | 26,8 | | 16,4 | | 22,5 | | 28,5 | 100,41 |
| G11 | | 30,3 | | 21,0 | | 20,3 | | 31,5 | 100,25 |
| G12 | | 32,3 | | 23,6 | | 14,5 | | 34,5 | 100,08 |
| X (m) | -10 | 0 | 9 | 18 | 27 | 36 | 46 | | |
| QUOTA (m) | | 103,00 | | 101,00 | | 100,00 | | | |

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE: ELABORAZIONE DATI

PROFILO n°
COMMITTENTE
CANTIERE
DATA

3
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

PROFILO GEOFISICO

| LAYER | V _p (m/s) | V _s (m/s)* | γ (t/mc) |
|-------|----------------------|-----------------------|----------|
| 1 | 200 | 80 | 1,80 |
| 2 | 1000 | 475 | 1,90 |
| 3 | 2624 | 1520 | 2,35 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

MODULI ELASTICI DINAMICI

coefficiente di Poisson
mod. di Young (MPa)
mod. di incomp. (MPa)
mod. di taglio (MPa)

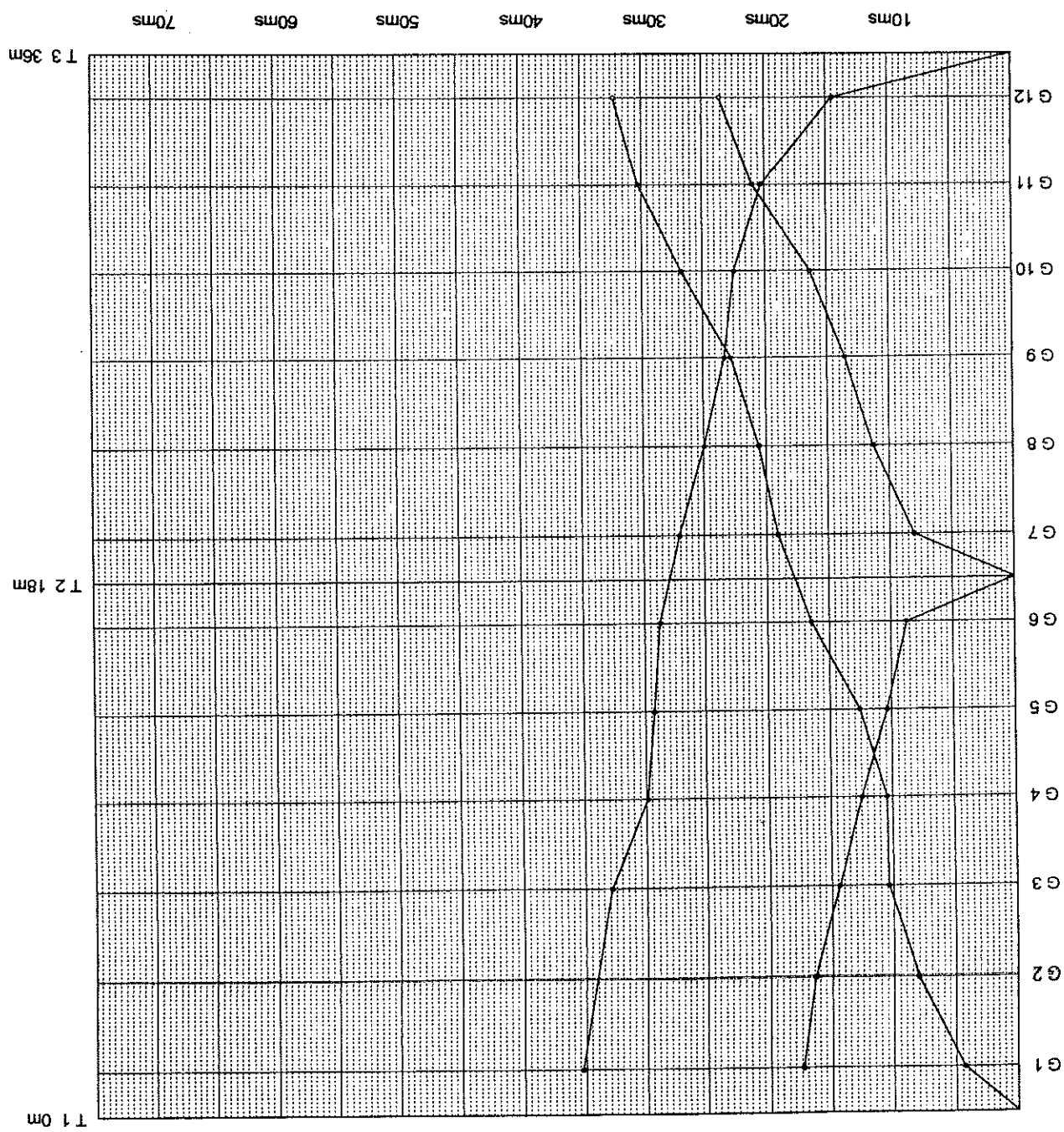
| | LAYER 1 | LAYER 2 | LAYER 3 | LAYER 4 | LAYER 5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| ν = | 0,40 | 0,35 | 0,25 | | |
| E = | 32 | 1100 | 13546 | | |
| K = | 57 | 1328 | 8942 | | |
| μ = | 12 | 429 | 5429 | | |

STRATIGRAFIA GEOFISICA

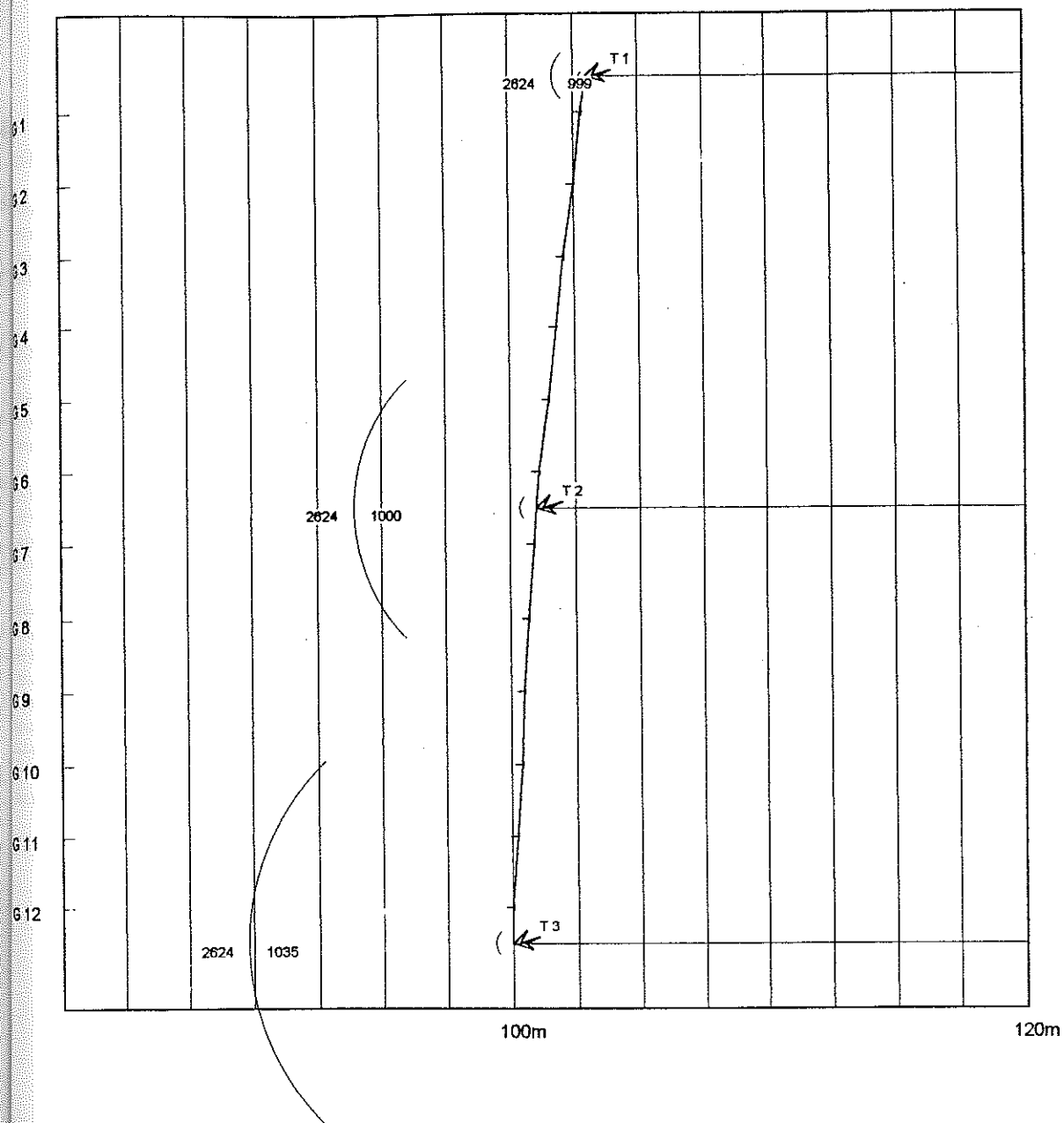
| | SHOT 1 | | SHOT 2 | | SHOT 3 | | SHOT 4 | |
|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| LAYER | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht |
| 1 | 0,20 | | | | 0,60 | | | |
| 2 | 1,10 | 0,20 | | | 6,50 | 0,60 | | |
| 3 | | 1,30 | | | | 7,10 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| | SHOT 5 | | | | | | | |
| LAYER | thickness | depht | | | | | | |
| 1 | 0,70 | | | | | | | |
| 2 | 9,60 | 0,70 | | | | | | |
| 3 | | 10,30 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

(*) calcolata per dati valori di ν

sostino 3 X 1/200 Y 1/500



sostino 3 X 1/250 Y 1/250



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

PROFILO n°

4

COMMITTENTE:

DOTT. IVO MENCARELLI

CANTIERE:

SOSTINO

DATA:

06/12/98

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

Sismografo PASI mod. 16S12 - 16bits

Geofoni verticali 10 Hz

Amplificatore a massa battente

Elaborazione dati mediante software GeoSoft WinSism (I.T. - ABC - GRM method)

GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO

Geofoni n°

G = 12

Distanza intergeofonica (m)

d = 5

Scoppi n°

S = 5

Lunghezza stendimento (m)

L = 60

Distanza 1° geofono (m)

d1 = 2,5

Distanza 2° geofono (m)

d2 = 5

ORA REG.

Distanza 1° scoppio (m)

T1 = 0

11,42

Distanza 2° scoppio (m)

T2 = 15

11,50

Distanza 3° scoppio (m)

T3 = 30

11,53

Distanza 4° scoppio (m)

T4 = 45

11,58

Distanza 5° scoppio (m)

T5 = 60

12,02

Offset n°1 (m)

S1 = -10

Offset n°2 (m)

S2 = 70

CRONOMETRONE (t = msec)

| | OFFSET1 | SHOT 1 | SHOT 2 | SHOT 3 | SHOT 4 | SHOT 5 | OFFSET2 | X (m) | QUOTA (m) |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| G1 | | 9,9 | 32,5 | 39,4 | 47,9 | 56,8 | | 2,5 | 114,16 |
| G2 | | 25,3 | 27,1 | 37,3 | 44,9 | 54,5 | | 7,5 | 112,50 |
| G3 | | 28,0 | 15,9 | 30,4 | 38,8 | 49,3 | | 12,5 | 110,83 |
| G4 | | 29,8 | 18,3 | 23,5 | 33,4 | 44,1 | | 17,5 | 109,33 |
| G5 | | 29,9 | 22,6 | 19,6 | 29,6 | 41,9 | | 22,5 | 108,00 |
| G6 | | 32,3 | 24,9 | 11,9 | 25,1 | 37,9 | | 27,5 | 106,66 |
| G7 | | 34,9 | 28,8 | 11,0 | 18,8 | 34,5 | | 32,5 | 105,50 |
| G8 | | 38,6 | 31,0 | 15,6 | 15,9 | 31,6 | | 37,5 | 104,50 |
| G9 | | 41,3 | 34,6 | 21,1 | 9,8 | 27,5 | | 42,5 | 103,50 |
| G10 | | 44,6 | 36,0 | 24,5 | 10,1 | 23,1 | | 47,5 | 102,50 |
| G11 | | 46,6 | 38,8 | 27,8 | 14,9 | 20,0 | | 52,5 | 101,50 |
| G12 | | 46,9 | 43,5 | 33,1 | 21,5 | 15,6 | | 57,5 | 100,50 |
| X (m) | -10 | 0 | 15 | 30 | 45 | 36 | 70 | | |
| QUOTA (m) | | 115,00 | 110,00 | 106,00 | 103,00 | 100,00 | | | |

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE: ELABORAZIONE DATI

PROFILO n°
COMMITTENTE
CANTIERE
DATA

4
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

PROFILO GEOFISICO

| LAYER | V_p (m/s) | V_s (m/s)* | γ (t/mc) |
|-------|-------------|--------------|-----------------|
| 1 | 220 | 90 | 1,80 |
| 2 | 1000 | 475 | 1,90 |
| 3 | 2670 | 1535 | 2,35 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

MODULI ELASTICI DINAMICI

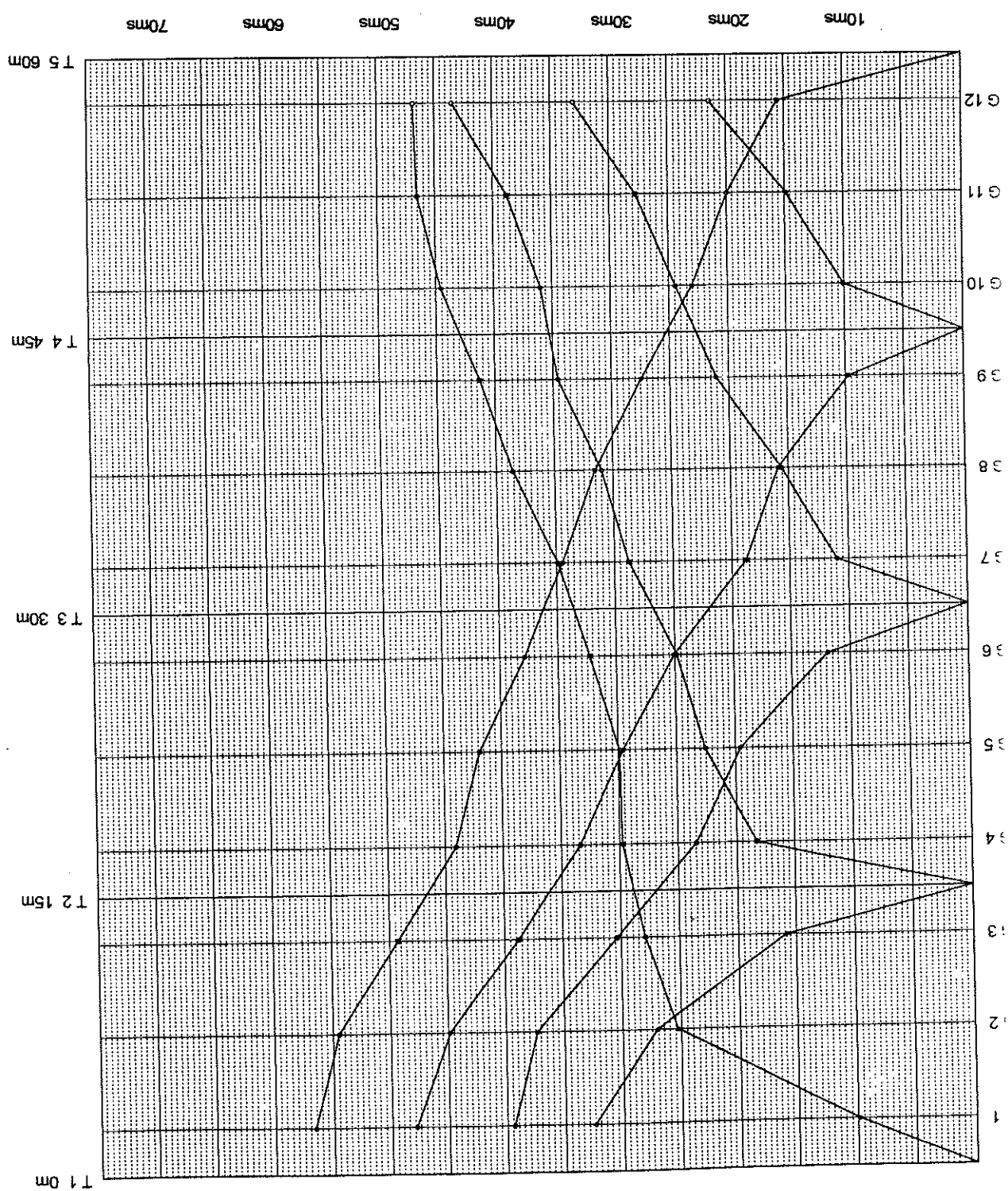
coefficiente di Poisson
mod. di Young (MPa)
mod. di incomp. (MPa)
mod. di taglio (MPa)

| | LAYER 1 | LAYER 2 | LAYER 3 | LAYER 4 | LAYER 5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $\nu =$ | 0,40 | 0,35 | 0,25 | | |
| $E =$ | 41 | 1100 | 13878 | | |
| $K =$ | 68 | 1328 | 9370 | | |
| $\mu =$ | 15 | 429 | 5537 | | |

STRATIGRAFIA GEOFISICA

| | SHOT 1 | | SHOT 2 | | SHOT 3 | | SHOT 4 | |
|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| LAYER | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht |
| 1 | 1,50 | | 1,40 | | 0,90 | | 0,90 | |
| 2 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,40 | 5,30 | 0,90 | 6,40 | 0,90 |
| 3 | | 1,50 | | 1,40 | | 6,20 | | 7,30 |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| | SHOT 5 | | | | | | | |
| LAYER | thickness | depht | | | | | | |
| 1 | 1,10 | | | | | | | |
| 2 | 9,60 | 1,10 | | | | | | |
| 3 | | 10,70 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

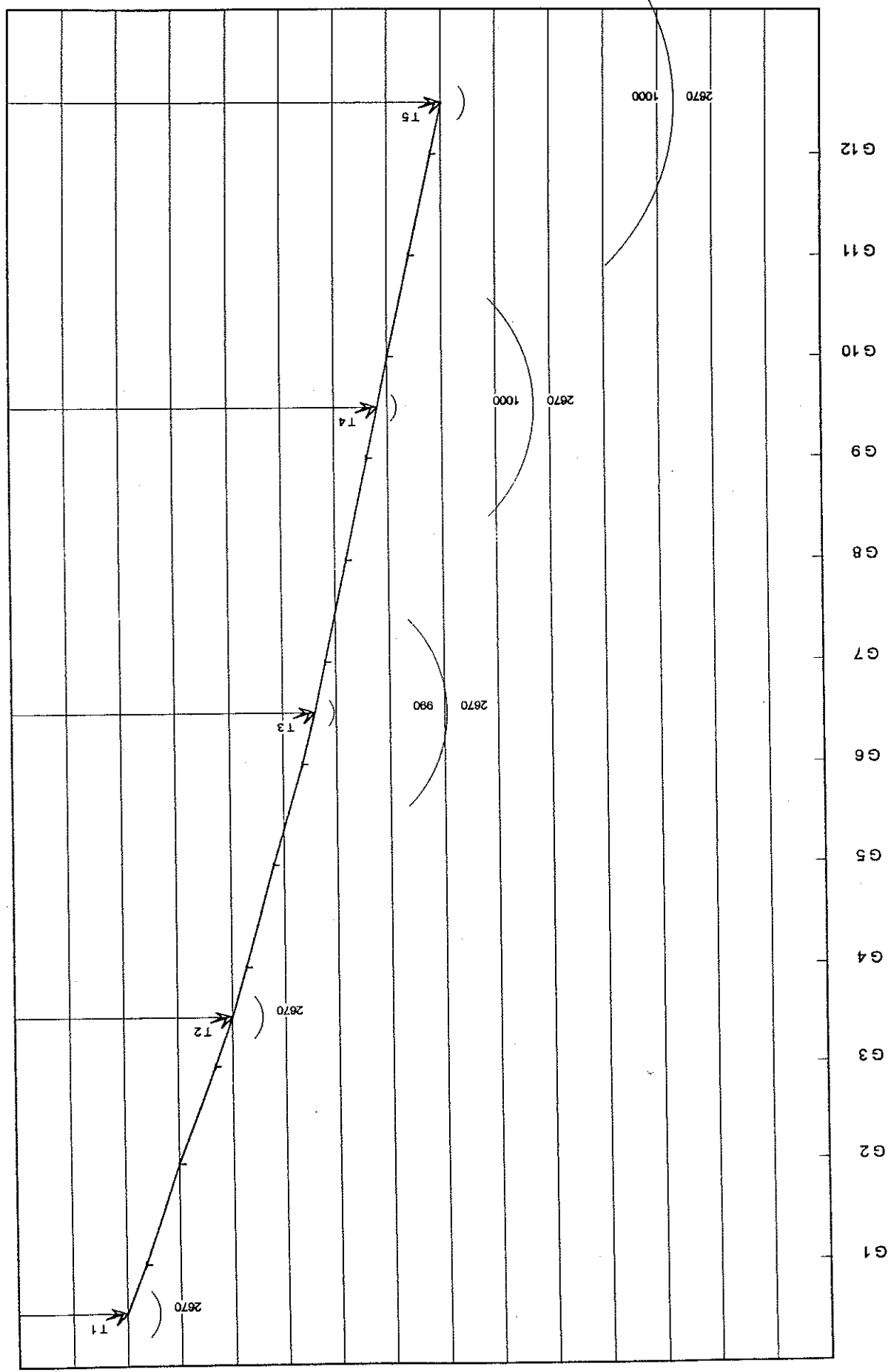
(*) calcolata per dati valori di ν



sostino 4 X 1/250 Y 1/250

120m

100m



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

PROFILO n°

5

COMMITTENTE:

DOTT. IVO MENCARELLI

CANTIERE:

SOSTINO

DATA:

06/12/98

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

Sismografo PASI mod. 16S12 - 16bits

Geofoni verticali 10 Hz

Alimentatore a massa battente

Elaborazione dati mediante software GeoSoft WinSism (I.T. - ABC - GRM method)

GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO

Geofoni n°

G = 12

Distanza intergeofonica (m)

d = 3

Scoppi n°

S = 3

Lunghezza stendimento (m)

L = 36

Distanza 1° geofono (m)

d1 = 1,5

Distanza 2° geofono (m)

d2 = 3

ORA REG.

Distanza 1° scoppio (m)

T1 = 0

12,41

Distanza 2° scoppio (m)

T2 = 9

Distanza 3° scoppio (m)

T3 = 18

12,49

Distanza 4° scoppio (m)

T4 = 27

Distanza 5° scoppio (m)

T5 = 36

12,54

Offset n°1 (m)

S1 = -10

Offset n°2 (m)

S2 = 46

ROMOCRONE (t = msec)

| | OFFSET1 | SHOT 1 | SHOT 2 | SHOT 3 | SHOT 4 | SHOT 5 | OFFSET2 | X (m) | QUOTA (m) |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| G1 | | 14,4 | | 30,5 | | 38,6 | | 1,5 | 107,66 |
| G2 | | 23,8 | | 28,5 | | | | 4,5 | 107,00 |
| G3 | | 27,1 | | 27,9 | | 36,4 | | 7,5 | 106,33 |
| G4 | | 28,3 | | 25,0 | | 34,6 | | 10,5 | 105,66 |
| G5 | | 28,9 | | 21,6 | | 32,0 | | 13,5 | 105,00 |
| G6 | | 29,3 | | 13,3 | | 29,9 | | 16,5 | 104,33 |
| G7 | | 29,4 | | 12,8 | | 27,8 | | 19,5 | 103,66 |
| G8 | | 29,9 | | 19,0 | | 24,9 | | 22,5 | 103,00 |
| G9 | | 31,3 | | 20,5 | | 23,3 | | 25,5 | 102,33 |
| G10 | | 32,4 | | 22,9 | | 21,4 | | 28,5 | 101,66 |
| G11 | | 36,5 | | 25,8 | | 19,4 | | 31,5 | 101,00 |
| G12 | | 37,6 | | 28,4 | | 11,0 | | 34,5 | 100,33 |
| X (m) | -10 | 0 | 9 | 18 | 27 | 36 | 46 | | |
| QUOTA (m) | | 108,00 | | 104,00 | | 100,00 | | | |

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE: ELABORAZIONE DATI

PROFILO n°
COMMITTENTE
CANTIERE
DATA

5
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

PROFILO GEOFISICO

| LAYER | V _p (m/s) | V _s (m/s)* | γ (t/mc) |
|-------|----------------------|-----------------------|----------|
| 1 | 210 | 85 | 1,80 |
| 2 | 1050 | 500 | 1,90 |
| 3 | 2800 | 1620 | 2,35 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

MODULI ELASTICI DINAMICI

coefficiente di Poisson
mod. di Young (MPa)
mod. di incomp. (MPa)
mod. di taglio (MPa)

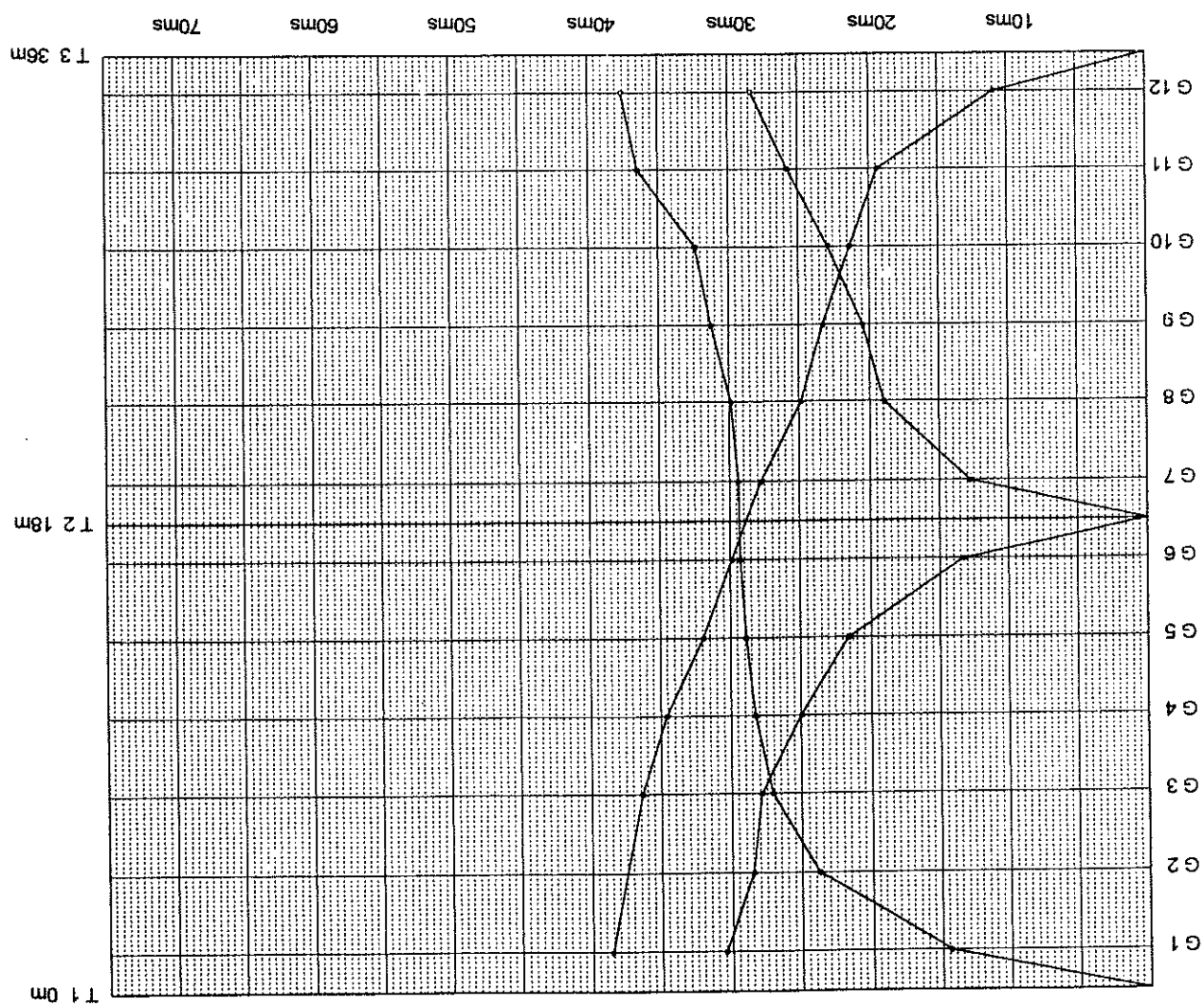
| | LAYER 1 | LAYER 2 | LAYER 3 | LAYER 4 | LAYER 5 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| ν = | 0,40 | 0,35 | 0,25 | | |
| E = | 36 | 1218 | 15399 | | |
| K = | 62 | 1461 | 10201 | | |
| μ = | 13 | 475 | 6167 | | |

STRATIGRAFIA GEOFISICA

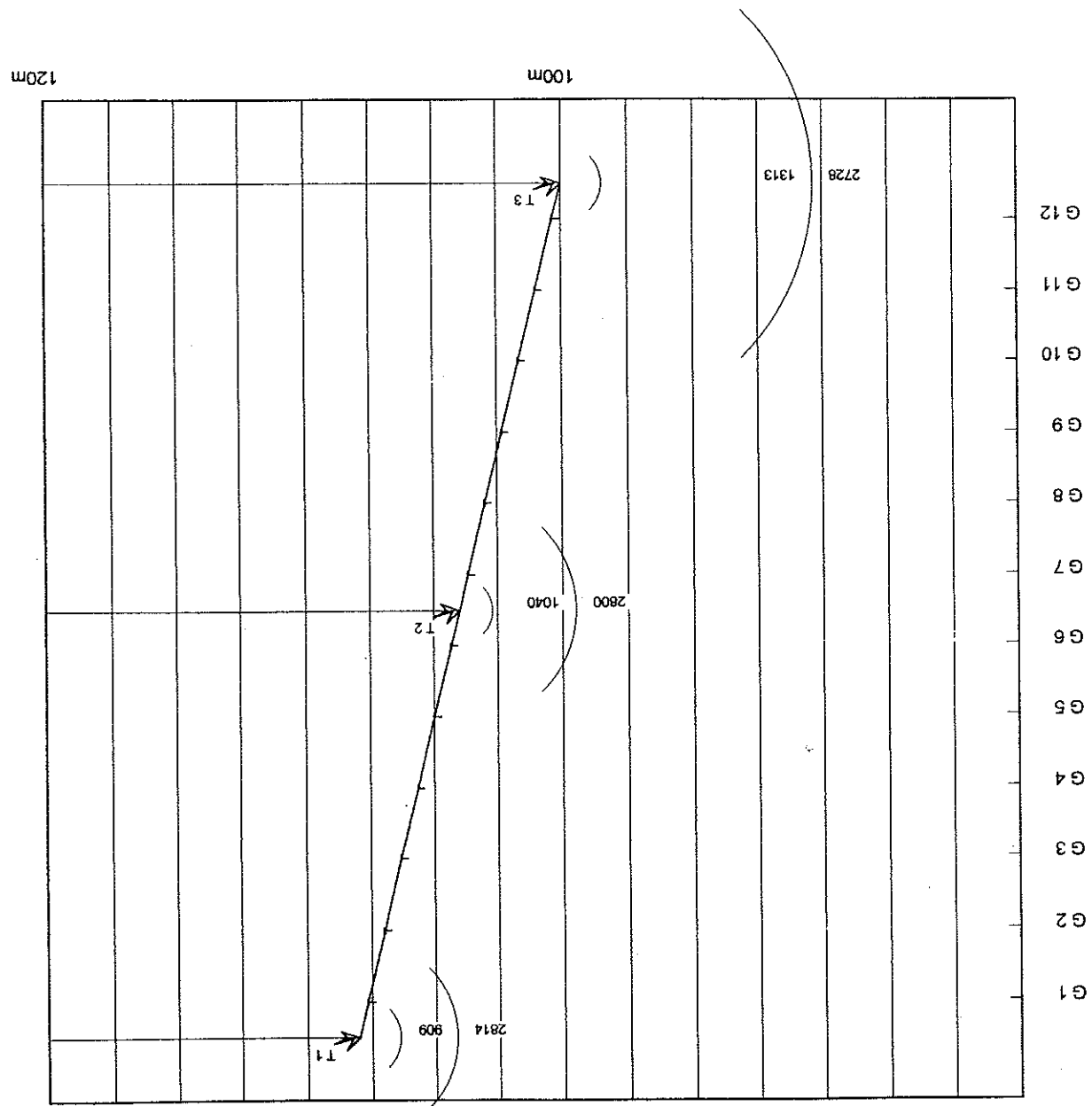
| | SHOT 1 | | SHOT 2 | | SHOT 3 | | SHOT 4 | |
|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| LAYER | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht |
| 1 | 1,50 | | | | 1,30 | | | |
| 2 | 2,20 | 1,50 | | | 3,20 | 1,30 | | |
| 3 | | 3,70 | | | | 4,50 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| | SHOT 5 | | | | | | | |
| LAYER | thickness | depht | | | | | | |
| 1 | 1,50 | | | | | | | |
| 2 | 8,10 | 1,50 | | | | | | |
| 3 | | 9,60 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

(*) calcolata per dati valori di ν

sostino 5 X 1/250 Y 1/500



sostino 5 X 1/250 Y 1/250



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE

PROFILO n°
COMITENTE:
SITIERE:
DATA:

6
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

Geografo PASI mod. 16S12 - 16bits
Geofoni verticali 10 Hz
Innanzitutto a massa battente
Elaborazione dati mediante software GeoSoft WinSism (I.T. - ABC - GRM method)

GEOMETRIA DELLO STENDIMENTO

Geofoni n°
Distanza intergeofonica (m)
Scoppi n°
Lunghezza stendimento (m)
Distanza 1° geofono (m)
Distanza 2° geofono (m)
Distanza 1° scoppio (m)
Distanza 2° scoppio (m)
Distanza 3° scoppio (m)
Distanza 4° scoppio (m)
Distanza 5° scoppio (m)
Offset n°1 (m)
Offset n°2 (m)

| | | |
|------|-----|----------|
| G = | 12 | |
| d = | 3 | |
| S = | 4 | |
| L = | 36 | |
| d1 = | 1,5 | |
| d2 = | 3 | ORA REG. |
| T1 = | 0 | 14,31 |
| T2 = | 9 | |
| T3 = | 18 | 14,26 |
| T4 = | 27 | |
| T5 = | 36 | 14,22 |
| S1 = | -5 | 14,38 |
| S2 = | | |

CRONOMETRONE (t = msec)

| | OFFSET1 | SHOT 1 | SHOT 2 | SHOT 3 | SHOT 4 | SHOT 5 | OFFSET2 | X (m) | QUOTA (m) |
|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-----------|
| G1 | 15,3 | 11,4 | | 38,2 | | 41,4 | | 1,5 | 100,00 |
| G2 | 19,1 | 17,3 | | 37,0 | | 40,4 | | 4,5 | 100,00 |
| G3 | 21,3 | 18,9 | | 35,0 | | 39,5 | | 7,5 | 100,00 |
| G4 | 25,3 | 23,6 | | 33,5 | | 39,3 | | 10,5 | 100,00 |
| G5 | 27,4 | 26,6 | | 25,6 | | 38,5 | | 13,5 | 100,00 |
| G6 | 30,1 | 29,3 | | 14,8 | | 37,1 | | 16,5 | 100,00 |
| G7 | 32,5 | 31,6 | | 14,0 | | 35,8 | | 19,5 | 100,00 |
| G8 | 34,6 | 34,1 | | 25,1 | | 33,9 | | 22,5 | 100,00 |
| G9 | 36,0 | 34,8 | | 31,6 | | 31,1 | | 25,5 | 100,00 |
| G10 | 37,8 | 37,4 | | 32,4 | | 30,6 | | 28,5 | 100,00 |
| G11 | 40,9 | 39,5 | | 34,9 | | 24,4 | | 31,5 | 100,00 |
| G12 | 42,4 | 41,3 | | 35,9 | | 13,9 | | 34,5 | 100,00 |
| X (m) | -5 | 0 | 9 | 18 | 27 | 36 | 0 | | |
| QUOTA (m) | | 100,00 | | 100,00 | | 100,00 | | | |

PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE: ELABORAZIONE DATI

PROFILO n°
COMMITTENTE
CANTIERE
DATA

6
DOTT. IVO MENCARELLI
SOSTINO
06/12/98

PROFILO GEOFISICO

| LAYER | V_p (m/s) | V_s (m/s)* | γ (t/mc) |
|-------|-------------|--------------|-----------------|
| 1 | 300 | 120 | 1,80 |
| 2 | 1000 | 480 | 1,90 |
| 3 | 2780 | 1610 | 2,35 |
| 4 | | | |
| 5 | | | |

MODULI ELASTICI DINAMICI

coefficiente di Poisson
mod. di Young (MPa)
mod. di incomp. (MPa)
mod. di taglio (MPa)

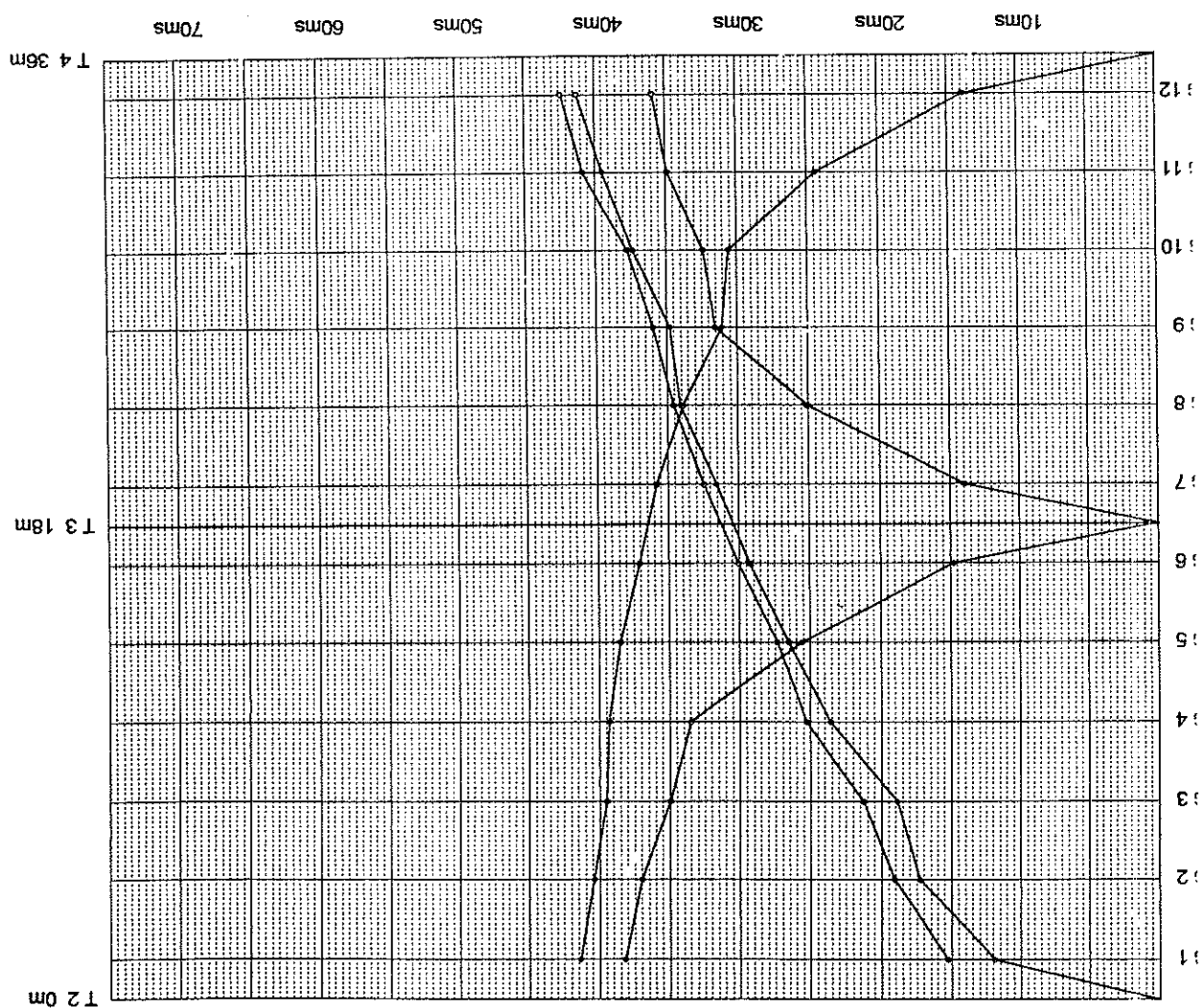
| | LAYER 1 | LAYER 2 | LAYER 3 | LAYER 4 | LAYER 5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $\nu =$ | 0,40 | 0,35 | 0,25 | | |
| $E =$ | 73 | 1120 | 15200 | | |
| $K =$ | 127 | 1316 | 10040 | | |
| $\mu =$ | 26 | 438 | 6091 | | |

STRATIGRAFIA GEOFISICA

| LAYER | SHOT 1 | | SHOT 2 | | SHOT 3 | | SHOT 4 | |
|--------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht | thickness | depht |
| 1 | 0,80 | | | | 3,30 | | | |
| 2 | 1,50 | 0,80 | | | 3,30 | 3,30 | | |
| 3 | | 2,30 | | | | 6,60 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| SHOT 5 | | | | | | | | |
| LAYER | thickness | depht | | | | | | |
| 1 | 4,00 | | | | | | | |
| 2 | 4,90 | 4,00 | | | | | | |
| 3 | | 8,90 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

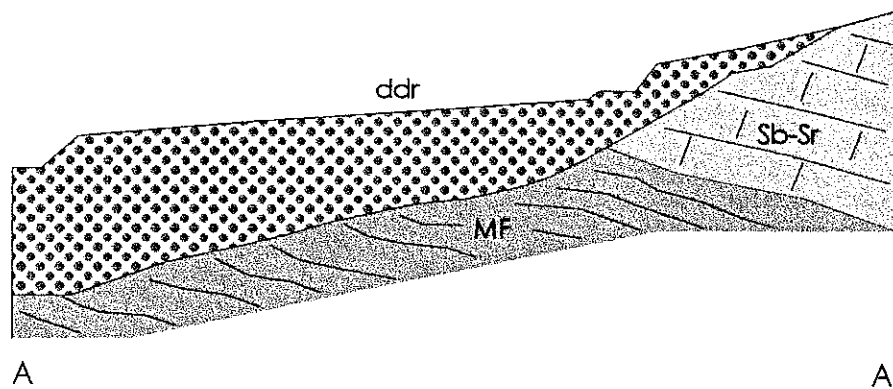
(*) calcolata per dati valori di ν

sostino 6 X 1/250 Y 1/500

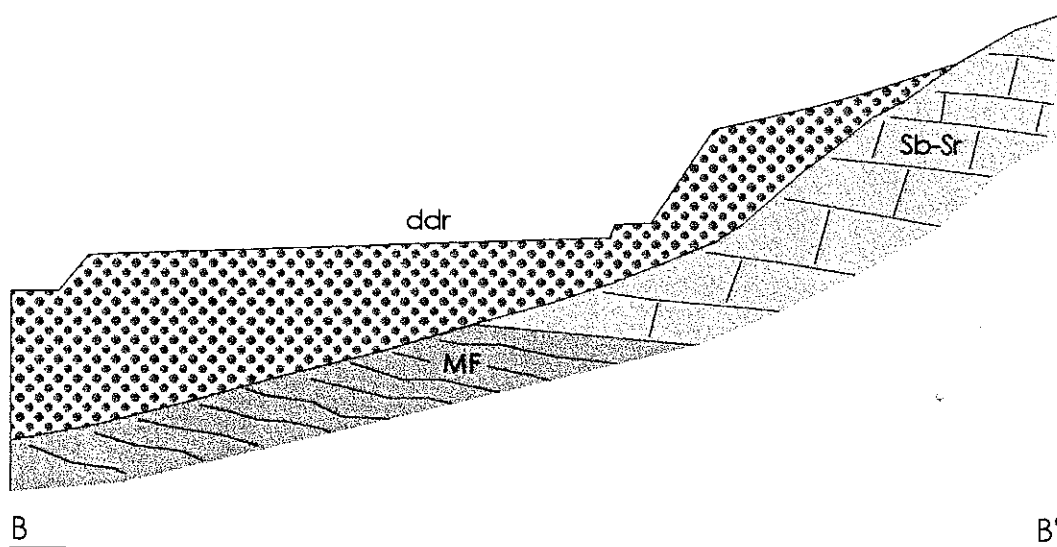


Sezioni geologiche schematiche

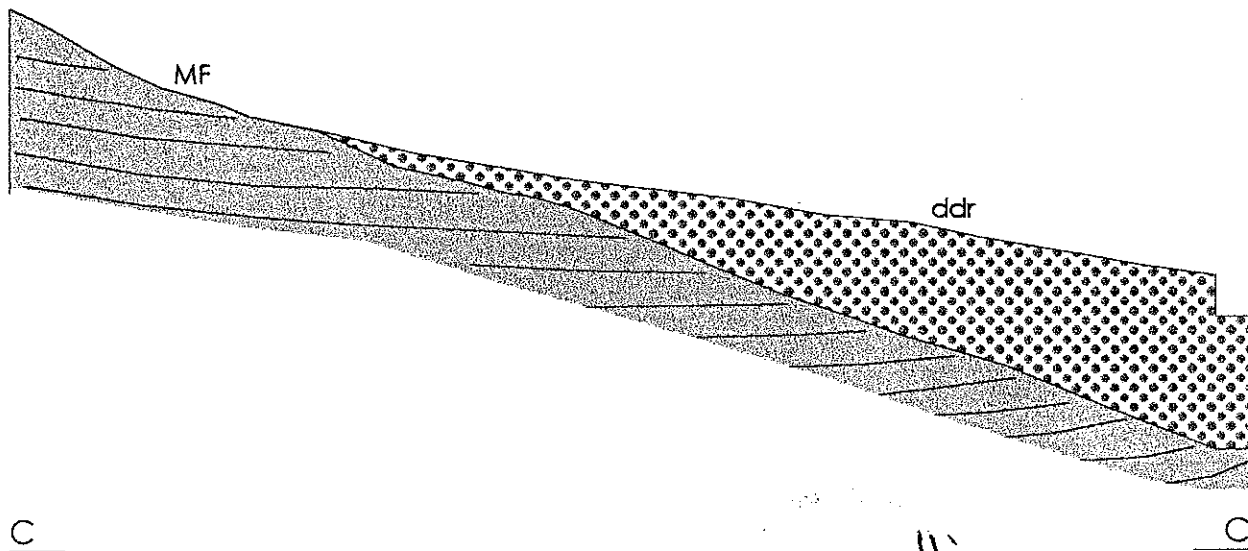
Sezione geologica schematica AA' (scala 1:500)



Sezione geologica schematica BB' (scala 1:500)

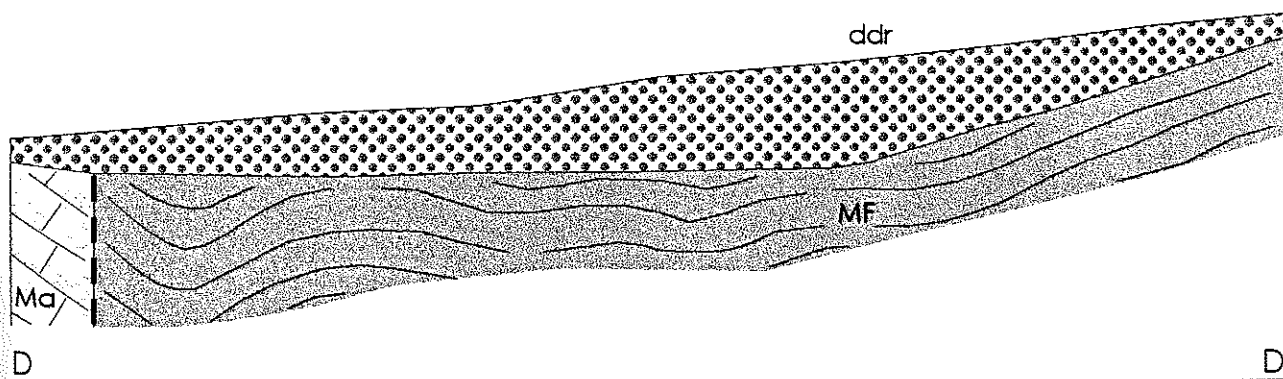


Sezione geologica schematica CC' (scala 1:500)

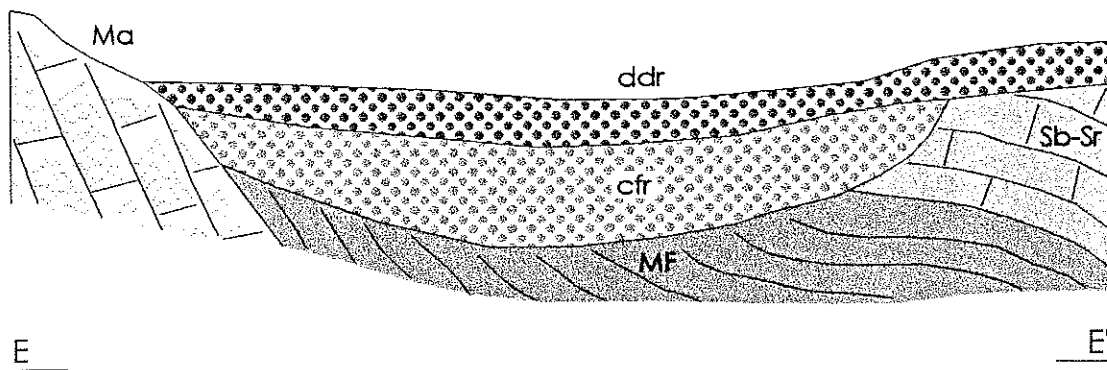


12° Uscelli

Sezione geologica schematica DD' (scala 1:500)

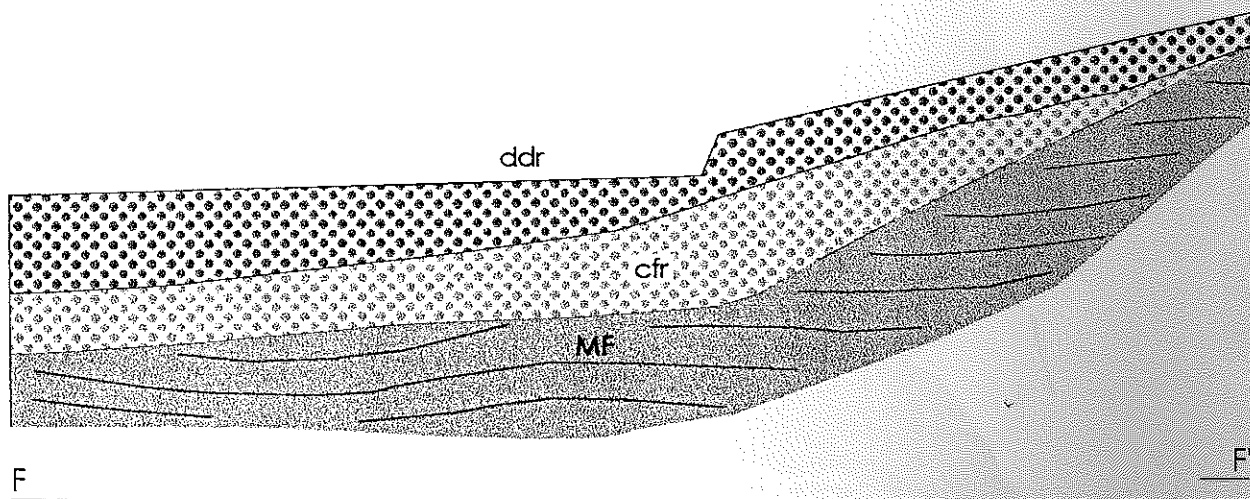


Sezione geologica schematica EE' (scala 1:500)

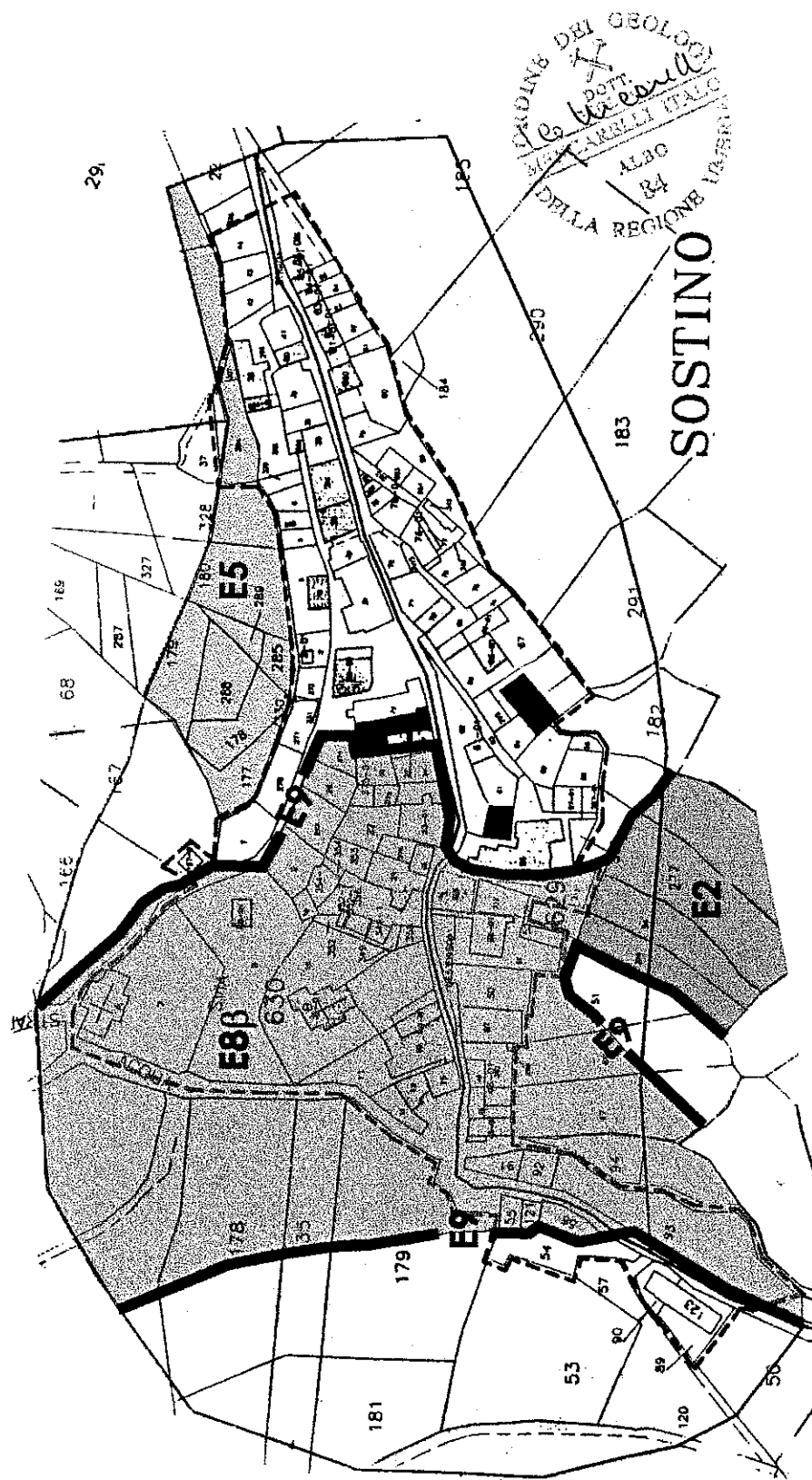


12.10.1971
12.10.1971

Sezione geologica schematica FF' (scala 1:500)



PROGRAMMA DI RECUPERO - SOSTINO (COMUNE DI FOLIGNO) - Zone di amplificazione sismica a scala 1:2.000



-  zona con movimenti franosi quiescenti
-  Zona pedemontana di falda detritica (Fa=1.5)
-  Zona di ciglio (H>10 m) di scarpata in roccia (Fa = 1.2)
-  zona di contatto tra litotipi molto diversi

ORDINE DEI GEOLOGI
DOTT. *Caracciolo*
RICCARDELLI ITALICA
ALBO
84
DELLA REGIONE LAZIO