



Comune di San Benedetto del Tronto
P R O V I N C I A D I A S C O L I P I C E N O

**PIANO PARTICOLAREGGIATO
DI INIZIATIVA PUBBLICA
IN ATTUAZIONE AL PRG VIGENTE
ZONA MARINA DI SOTTO - PIAZZA SAN PIO X**

PPSPX

PROGETTAZIONE

SETTORE SVILUPPO E QUALITA' DEL TERRITORIO E DELL'ECONOMIA LOCALE

DIRIGENTE DEL SETTORE

ing. G.Polidori

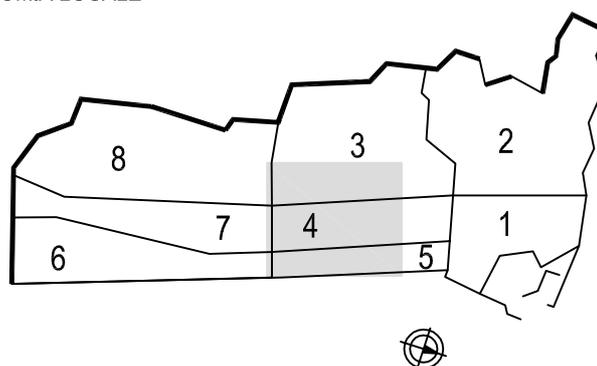
Servizio Pianificazione Urbanistica, Sviluppo Sostenibile e S.I.T.

ing. M.Cicchi

per.ed. G.Ciarrocchi

geom. M.Forlini

dott. G.Tiburtini



STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA
E GEOTECNICA MARUCCI
Dott. Geol. Cinzia Marucci

RELAZIONE GEOLOGICA

ELAB. 24

Giugno 2014

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. UBICAZIONE TOPOGRAFICA DELL'AREA	4
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
5. STUDI ED INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE NELL'AREA	5
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	6
7. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELLA ZONA	7
8. CARTOGRAFIA TEMATICA	8
8.1 CARTA LITOTECNICA E SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE (Elaborati 24/2 e 24/3)	8
8.1.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni.....	9
8.1.2 Caratteristiche idrogeologiche.....	10
8.2 CARTA GEOMORFOLOGICA (Elaborato 24/4)	12
8.3 CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (Elaborato 24/5)	13
8.4 COMPATIBILITÀ CON IL PAI VIGENTE	15
8.5 CARTA DELLA VOCAZIONALITA' EDIFICATORIA (Elaborato 24/6)	16
9. VALUTAZIONI ED INDICAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE SUGLI EVENTUALI INTERVENTI DA REALIZZARE NEI VARI “AMBITI”	17

1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di S. Benedetto del Tronto ha incaricato la sottoscritta **dott. geol. Cinzia Marucci**, dello Studio Associato di Geologia e Geotecnica Marucci di redigere una Relazione geologica per il **“Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica in attuazione al PRG vigente – Zona Marina di Sotto – Piazza San Pio X”**.

Le analisi e le elaborazioni dei dati geostratigrafici, geotecnici, geomorfologici e sismici, sono state eseguite nel rispetto delle normative vigenti (L.R. n° 34/92, n°142/90 P.T.C. Provinciale del 06/09/2007, P.A.I. della Regione Marche – 28/01/2008; circolari Regione Marche N° 14 e N° 15 del 28/08/90).

Lo studio geologico effettuato in questa fase è stato condotto al fine di individuare e valutare i principali caratteri geologici, geomorfologici, geotecnici e di pericolosità sismica dell'area, per poter definire la sua vocazionalità ai fini edificatori.

A tal fine, sono stati presi in esame i risultati di studi ed indagini eseguite nella zona ed è stato effettuato un accurato rilevamento geologico-geomorfologico che ha consentito di elaborare le varie carte tematiche e le sezioni geologiche e geotecniche.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati grafici:

Allegati interni alla relazione:

Colonne litostratigrafiche dei sondaggi

Grafici delle prove penetrometriche leggere

Grafici prove penetrometriche DPSH

Grafici Prove sismiche Down-hole

Curva granulometrica

Allegati esterni :

Elaborato 24/1: Inquadramento cartografico

Elaborato 24/2: Carta litologico-tecnica

Elaborato 24/3: Sezioni litostratigrafiche significative

Elaborato 24/4: Carta geomorfologica

Elaborato 24/5: Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale

Elaborato 24/6: Carta della vocazionalità edificatoria

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Legge Regionale n. 34/92

Norme in materia Urbanistica, Paesaggistica e di assetto del territorio.

Deliberazione della G.R. n. 1287 del 19/05/1997

L.R. 05/08/92, n. 34

Documento di orientamento agli Enti locali in materia di pianificazione urbanistica – Linee guida per la redazione degli strumenti urbanistici generali comunali e per il loro adeguamento al PPAR.

Circolare Regionale n. 14 del 28/08/1990

Indirizzi e criteri per l'effettuazione di indagini geologiche in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici al PPAR (art. 9 – Sottosistema geologico-geomorfologico)

Circolare Regionale n. 15 del 28/08/1990

Relazione tecnico-illustrativa Circolare ex L. 33/84 artt. 10/11

P.T.C.P (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) – Variante 2006

Norme tecniche di attuazione - Art. 9, comma 3, lettera c - “Cartografia relativa al sottosistema geologico, geomorfologico ed idrogeologico”

P.A.I. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche approvato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 116 del 21/01/2004 pubblicata sul supplemento n. 5 al BUR n. 15 del 13/02/2004

3. UBICAZIONE TOPOGRAFICA DELL'AREA

La “Zona San Pio X – Marina di Sotto” è situata al limite della periferia sud di S. Benedetto del Tronto capoluogo; confina a sud con il fosso dell'Acquachiara, ad est con la linea ferroviaria “Ancona Pescara” e ad ovest con la Strada Statale N° 16 (*vedi elaborato 24/1 – Inquadramento territoriale*)

L'area ha una estensione di circa 168.000 mq e comprende aree già edificate ed aree ancora libere.

Cartograficamente l'area è compresa nella tavoletta I.G.M. “**San Benedetto del Tronto**” in scala 1 :25.000, I° quadrante Nord-Est del F. 133 della Carta d'Italia.

Nella Nuova Carta Tecnica della Regione Marche l'area in oggetto è individuata nella sezione 32707.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il Piano Particolareggiato, come detto, interessa un'area di circa **168.000 mq**, e prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- ♣ edifici prevalentemente residenziali,
- ♣ piazza attrezzata prospiciente la chiesa di San Pio X di circa 6.500 mq, con eventuale parcheggio interrato di 5.800 mq
- ♣ verde sportivo e didattico lungo il lato nord del fosso dell'Acquachiara
- ♣ centro sociale e centro commerciale in adiacenza alla chiesa

- ▲ parco urbano attrezzato di circa 1.200 mq con collinetta tecnologica
- ▲ parcheggi tra Viale dello Sport e Ferrovia.

5. STUDI ED INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE NELL'AREA

Nella zona di San Pio X, durante l'ultimo decennio sono stati effettuati vari studi ed indagini geognostiche per la realizzazione di opere pubbliche e di complessi residenziali privati (*vedi carta litotecnica, allegato 24/2*).

Riportiamo di seguito una descrizione sintetica dei sondaggi eseguiti:

- *Nuova sede Scuola Media Curzi con palestra polifunzionale:*

- n. 2 sondaggi geognostici a rotazione (S1, S2)

- *Procedura di VAS per il Piano particolareggiato San Pio X*

- n. 3 sondaggi geognostici a rotazione (S3, S4, S5)
- prospezioni sismiche in foro (Down-Hole)

- *Lottizzazione San Pio X*

- n. 1 sondaggio geognostico a percussione (S6)

- *Edificio di civile abitazione in via della Liberazione*

- n.2 sondaggi geognostici a rotazione (S7, S8)

- *Edificio di civile abitazione in via del Correggio*

- n.1 prova penetrometrica dinamica pesante del tipo DPSH

- *Edificio di civile abitazione in via San Pio X – SS n. 16 Adriatica*

- n. 5 prove penetrometriche dinamica leggere (P.P. 1-5)
- n.1 classificazione granulometrica su un campione di terreno prelevato a m 3,5 dal p.c.

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto di variante appartiene alla fascia costiera ed è situata al piede del sistema collinare posto ad ovest di S. Benedetto del Tronto, inciso da fossi con andamento ovest-est, che hanno una lunghezza dell'asta principale variabile da 3 a 6 Km circa (*vedi elaborato 21/1 – Inquadramento territoriale*).

L'ambiente geologico è costituito dalla **formazione di base delle argille limose pleistoceniche**, ricoperte da sedimenti litoranei sabbiosi nella parte bassa pianeggiante e da conglomerati marini e sabbie più o meno cementate nella parte collinare.

Pertanto la zona collinare è costituita dalla seguente successione stratigrafica (dall'alto verso il basso):

- *Conglomerati marini con ciottoli e con elementi ghiaiosi appiattiti, passanti in profondità a sabbie gialle stratificate e mediamente cementate.*
- *Formazione di base costituita da argille sabbiose di colore grigio-azzurro, a stratificazione suborizzontale.*

La parte pianeggiante comprendente la “Zona San Pio X”, è costituita dalla seguente successione stratigrafica:

- *Coltre colluviale di spessore variabile, proveniente dai rilievi collinari, formata da limi sabbioso-argillosi, con elementi ghiaiosi dispersi.*

- *Sabbie litoranee di origine marina, di spessore variabile, con livelli limosi di esiguo spessore e con ghiaie disperse.*

- *Formazione di base costituita da argille sabbiose di colore grigio-azzurre, a stratificazione suborizzontale, con debole pendenza degli strati verso nord-est.*

7. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELLA ZONA

La zona comprendente l'area in oggetto, come si è detto in precedenza, è situata a sud dell'abitato di S. Benedetto del Tronto capoluogo ed è compresa tra il Fosso della Fornace a nord ed il Fosso dell'Acquachiara a sud (*vedi elaborato 24/1 – Inquadramento territoriale*), mentre ad ovest si estende il rilievo collinare “Colle Barattelle” che degrada verso est (Zona S. Lucia) con una pendenza media del 15 ÷ 16%, fino a raccordarsi con la zona pianeggiante.

L'area in variante, appartiene appunto alla fascia litoranea pianeggiante e dalla zona pedecollinare, si estende fino alla linea ferroviaria con pendenza regolare.

L'area e le zone ad essa limitrofe non sono interessate da fenomeni di dissesto potenziali o in atto.

La cartografia del Piano Stralcio di Bacino della Regione Marche, non evidenzia nessuna area in dissesto.

8. CARTOGRAFIA TEMATICA

8.1 CARTA LITOTECNICA E SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE (Elaborati 24/2 e 24/3)

Facendo riferimento alla circolare regionale n. 14/90, i terreni presenti nella zona oggetto di nuovi insediamenti o di modificazioni del territorio sono stati **raggruppati in base alle loro caratteristiche fisico-meccaniche**.

Le unità litologiche vengono suddivise in due insiemi ed esattamente quello relativo al substrato e quello relativo alle coperture.

Inoltre, sono state elaborate n. 6 sezioni litostratigrafiche significative, opportunamente orientate, che consentono di definire l'andamento geometrico e giaciturale delle unità litotecniche.

Di seguito vengono riportati i litotipi presenti nella carta litotecnica e nelle sezioni litostratigrafiche:

Unità delle coperture

E2: limi sabbiosi

E2c: sabbie limose e limi sabbiosi inglobanti frammenti arrotondati

E1: sabbie sciolte

E1c: sabbie sciolte inglobanti frammenti arrotondati

Unità delle substrato

F1: Argille

Come risulta dalla carta litotecnica elaborata, **l'area d'intervento è in prevalenza interessata dal litotipo E1 costituito da sabbie sciolte litoranee**, caratterizzate da discrete caratteristiche geotecniche. Gli **Ambiti 1, 2 e 4** si impostano su questo litotipo che si estende fino ad una profondità media di circa 5,0 m.

Dette coperture insistono sul substrato argilloso (unità F1) che viene intercettata ad una profondità media di circa 12-15 m dal p.c. attuale.

In corrispondenza del fosso dell'Acquachiara è presente una zona di depositi prevalentemente alluvionali, sedimentati dal fosso stesso, costituiti da sabbie limose e limi sabbiosi, con elementi ciottolosi arrotondati (Unità E2c). L'**Ambito 3**, si imposta su questi terreni.

La **zona collinare è interessata dalla presenza di limi sabbiosi di origine colluviale (Unità E2)**, che presentano caratteristiche geotecniche eterogenee. Lo spessore di questa coltre è di circa 10-11 m e tende a diminuire in prossimità della fascia di raccordo con la zona pianeggiante.

L'**Ambito 5**, situato immediatamente a ovest della S.S. 16, si imposta sull'unità E2.

8.1.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni

Le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni appartenenti alle varie unità litotecniche sopra descritte, sono state determinate attraverso l'elaborazione delle prove in sito effettuate nelle indagini reperite e delle prove di laboratorio su campioni litologicamente simili:

Unità delle coperture

E2: limi sabbiosi

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 28^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,2 \text{ kg/cmq}$$

E2c: sabbie limose e limi sabbiosi inglobanti frammenti arrotondati

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 28^\circ - 30^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,1 \text{ kg/cmq}$$

E1: sabbie sciolte

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,85 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 30^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,0 \text{ kg/cmq}$$

E1c: sabbie sciolte inglobanti frammenti arrotondati

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 32^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,0 \text{ kg/cmq}$$

Unità delle substrato

F1: Argille

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,2 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 26^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,33 \text{ kg/cmq}$$

8.1.2 Caratteristiche idrogeologiche

L'area d'intervento è compresa in una zona quasi completamente urbanizzata e pertanto, la **circolazione idrica di superficie** è regolata principalmente dalla rete fognante esistente e dalle canalizzazioni di superficie, che raccolgono e smaltiscono le

acque di diretta precipitazione meteorica nei fossi presenti e le convogliano verso il mare.

In sede di progettazione delle infrastrutture relative allo smaltimento delle acque di superficie, è necessario tenere conto della morfologia della zona in prevalenza pianeggiante con basse pendenze e del suo raccordo con la fascia collinare, dalla quale riceve un notevole contributo dalle acque di precipitazioni meteoriche.

A sud, l'area d'intervento confina con il **Fosso dell'Acquachiara** che, a monte della S.S. 16 risulta scorrere in un canale cementato che si estende poco oltre l'attraversamento stradale. Dopo un tratto di circa 350 m, il corso d'acqua torna ad essere cementato fino al lungomare (vedi Carta Geomorfologica – Elaborato 24/4).

Il PAI Regionale, non indica rischi esondazione per questo corso d'acqua.

Per quanto riguarda **la circolazione idrica profonda**, come evidenziato dalle indagini geognostiche eseguite, è presente una falda acquifera all'interno delle sabbie e sabbie limose, con ghiaie verso il basso, che hanno uno spessore variabile da 12 a 15 m dal piano campagna; tale falda risulta tamponata inferiormente dalle argille di base caratterizzate da bassissima permeabilità.

Il livello della falda si rileva mediamente a circa 2,5 m di profondità dall'attuale piano campagna ed è soggetto ad oscillazioni stagionali, anche di una certa entità.

Poiché le quote di fondazione sono prossime a quelle della falda, è necessario prevedere sistemi di abbattimento della stessa durante l'esecuzione degli scavi per la realizzazione dei piani interrati e delle fondazioni.

Inoltre devono essere previste opere di impermeabilizzazione dei piani interrati e drenaggi a tergo dei muri contro-terra.

8.2 CARTA GEOMORFOLOGICA (Elaborato 24/4)

Nella **carta geomorfologica**, come previsto dalla Circolare Regionale n°14 del 28/08/1990, vengono identificati tutti gli elementi geomorfologici e geologici affioranti, ed in particolare i **litotipi presenti e le classi clivometriche dell'area in oggetto**.

Di seguito vengono riportati i litotipi presenti, cartografati nella carta geologica e geomorfologica:

▲ COPERTURE ALLUVIONALI DEL FOSSO DELL'ACQUACHIARA:

limi sabbiosi e sabbie limose con ghiaie (Z medio = 15.00)

▲ COPERTURE ELUVIO-COLLUVIALI:

limi sabbioso-argillosi con elementi ghiaiosi dispersi (10 m. < Z <15.00 m.)

▲ DEPOSITI DI SPIAGGIA ATTUALI E RECENTI:

sabbie (da 0,00 m. a -5.00 m. dal p.c.) e sabbie con ghiaietto (da -5.00 m. dal p.c. a -15.00 m. circa dal p.c.)

L'elemento geomorfologico più significativo è rappresentato dal fosso dell'Acquachiara che scorre a sud dell'area d'intervento in un canale in parte rivestito in c.a. ed in parte in terra, in discreto stato di manutenzione.

Nell'area, data la sua genesi ed essendo praticamente pianeggiante, non si rilevano altri elementi geomorfologici particolari.

Per quanto riguarda le pendenze, quasi la totalità della zona d'intervento presenta una pendenza inferiore all'1%.

Solamente l'area che ricade nell'**Ambito 5** ha una pendenza media di circa il 10-12%. Tuttavia le condizioni di stabilità risultano buone, date le discrete caratteristiche dei terreni presenti.

8.3 CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (Elaborato 24/5)

La **Circolare Regionale n. 14 del 1990**, al comune di San Benedetto del Tronto non assegna nessun **livello base di rischio sismico**.

Inoltre nell'area d'intervento **non sono presenti tipologie sismiche individuate dalla suddetta circolare**.

Tuttavia, in base all'**Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274**, approvata con **D.G.R. n. 1046 del 29/07/03**, il territorio comunale è stato classificato sismicamente come appartenente alla **“zona 3”**.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 GENNAIO 2008 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), la **stima della pericolosità sismica** viene definita **in base alle caratteristiche del sito** in oggetto.

L'**azione sismica** di progetto, sulla base della quale valutare gli **stati limite**, viene definita a partire dalla **pericolosità di base del sito**.

Per la stima della pericolosità sismica devono essere noti:

1. *La categoria di sottosuolo;*
2. *La categoria topografica del sito;*
3. *Le coordinate geografiche del sito;*
4. *I nodi del reticolo di riferimento;*
5. *La classe d'uso dell'opera ;*
6. *La vita Nominale.*

Nell'ambito dello studio geologico generale della variante urbanistica vengono indicate solo la categoria di sottosuolo e la categoria topografica del sito.

Gli altri elementi devono essere valutati in sede di progettazione esecutiva delle opere.

- Categoria di sottosuolo

La **categoria di sottosuolo** viene determinata in base alla **velocità media delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità** $V_{s,30}$.

A tal fine sono stati elaborati i risultati delle prove sismiche in foro del tipo Down-hole, che hanno consentito di assegnare una **categoria di sottosuolo "C"** evidenziata nella tabella 3.2.II allegata alle N.T.C. e di seguito riportata:

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

(Tabella 3.2.II allegata alle N.T.C. 2008)

- Categoria topografica

Per l'assegnazione della categoria topografica si fa riferimento alla tabella 3.2.IV (categorie topografiche) contenuta nelle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (2008), di seguito riportata:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

(Tabella 3.2.IV allegata alle N.T.C. 2008)

In riferimento alla tabella 3.2.IV e data la morfologia della zona, ai fini della classificazione sismica, **all'area in oggetto viene assegnata una categoria topografica T1.**

Anche all'Ambito 5, situato nella fascia pedecollinare, avendo una pendenza media del 10-12%, è assegnata la categoria T1.

8.4 COMPATIBILITÀ CON IL PAI VIGENTE

Il **Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche**, approvato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 116 del 21/01/2004 pubblicata sul supplemento n. 5 al BUR n. 15 del 13/02/2004, **individua le aree a rischio idrogeologico.**

Dall'analisi dello stralcio allegato, risulta che **nell'area in oggetto non sono presenti aree a rischio idrogeologico (vedi Stralcio PAI vigente – Elaborato 24/1).**

Si può affermare, pertanto, che gli interventi proposti nella variante urbanistica **risultano compatibili con il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche.**

In ogni caso per quanto concerne la **Verifica di compatibilità idraulica**, si rimanda allo specifico studio redatto **ai sensi della D.G.R. 53/2014 (Elaborato 22)**

8.5 CARTA DELLA VOCAZIONALITA' EDIFICATORIA (Elaborato 24/6)

Questa carta rappresenta la sintesi dello studio geologico e costituisce il supporto per le scelte di pianificazione urbanistica.

Viene redatta sulla base delle indagini geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche eseguite sul territorio, tenendo conto della “vocazione” principale del territorio stesso, rispetto all'edificazione.

La **vocazionalità edificatoria** delle aree di intervento, date le discrete caratteristiche geologiche dell'intera zona, l'assenza di aree in dissesto sia in atto che potenziale e dato il contesto urbanistico in cui le aree stesse sono inserite, **risulta rispondente alle previsioni di Piano.**

9. VALUTAZIONI ED INDICAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE SUGLI EVENTUALI INTERVENTI DA REALIZZARE NEI VARI “AMBITI”

L'analisi dei risultati delle indagini eseguite nella zona comprendente l'area “San Pio X”, ha consentito una buona elaborazione della cartografia tematica prevista dalla normativa e quindi ha reso possibile formulare valutazioni ed indicazioni tecniche di sintesi, riferibili agli eventuali interventi da realizzare negli “Ambiti” previsti.

In particolare è possibile fornire le seguenti indicazioni orientative relative all'interazione tra le strutture ed il terreno della zona, per i vari ambiti:

Ambiti n. 1-2-3-4

- **Gli Ambiti N. 1 – 2 – 4** (Vedi Elab. 21/A Carta di zonizzazione di progetto) **sono localizzati su terreni costituiti dalla “coltre di sabbie litoranee”** con buone caratteristiche geotecniche (Unità litotecnica E1), mentre **l'Ambito N. 3** si imposta su **terreni sabbioso-limosi e limoso-sabbiosi con ghiaie** (Unità litotecnica E2c).
Entrambi i litotipi sono caratterizzati da buoni parametri geotecnici, tuttavia in sede progettuale si ritiene opportuno **effettuare studi ed indagini geologiche puntuali con prove in sito e di laboratorio**, per la parametrizzazione geotecnica dei terreni, finalizzata al dimensionamento delle fondazioni.
- **I sondaggi geognostici** dovranno raggiungere la **formazione di base** situata ad una profondità variabile **da 12 a 15 metri**.
- I fori di sondaggio dovranno essere opportunamente attrezzati con piezometri a tubo aperto per il monitoraggio del livello di falda.

- La natura del terreno individuato dalle indagini eseguite in zona, consente l'impiego di **fondazioni superficiali dirette che raggiungono le sabbie**, con buone caratteristiche geotecniche.
- **Nella realizzazione degli interventi (soprattutto per le opere in sotterraneo)**, è necessario tenere conto della **presenza della falda freatica, localizzata ad una profondità media di circa 2,5 metri dal p.c.** per eventuali problemi di interferenza con le strutture di fondazione e per i fenomeni di capillarità che possono interessare gli ambienti al piano interrato.
- **Le caratteristiche granulometriche delle sabbie con un “fuso” molto assortito, escludono la possibilità di liquefazione** del terreno; tuttavia sul terreno di fondazione di opere importanti, è opportuno eseguire prove in sito “mirate” ed analisi di laboratorio specifiche.

Ambito 5

- **L'ambito N. 5**, situato ad ovest della S.S. N. 16 “Adriatica” **ed una parte adiacente dell'ambito N. 2**, (Vedi Elab. 21/A – Carta zonizzazione di progetto) sono ubicati su terreni costituiti da limi sabbioso-argillosi (Unità E2) con caratteristiche geotecniche eterogenee.
- In fase di progettazione è necessario eseguire studi ed indagini geologico-tecniche con prove in situ e di laboratorio per determinare in dettaglio i parametri geotecnici del terreno di fondazione e per individuare la tipologia di fondazione più idonea.

- I sondaggi geognostici saranno spinti alla profondità necessaria per individuare la quota della formazione di base (argille pleistoceniche).
- I fori di sondaggio dovranno essere opportunamente attrezzati con piezometri a tubo aperto per il monitoraggio del livello di falda.
- La tipologia di fondazione dovrà essere valutata in base ai risultati delle indagini puntuali; tuttavia, sulla base della successione stratigrafica individuata con i sondaggi già eseguiti in zona, laddove si prevedessero carichi indotti di una certa entità, si consiglia l'eventuale impiego di fondazioni profonde su pali.

Inoltre, come già detto, il livello della falda si rileva mediamente a circa 2,5 m di profondità dall'attuale piano campagna ed è soggetto ad oscillazioni stagionali, anche di una certa entità.

Poiché le quote di fondazione sono prossime alla quota della falda, è necessario prevedere sistemi di abbattimento della stessa durante l'esecuzione degli scavi per la realizzazione dei piani interrati e delle fondazioni.

Inoltre devono essere previste opere di impermeabilizzazione dei piani interrati e drenaggi a tergo dei muri contro-terra.

***COLONNE LITOSTRATIGRAFICHE
DEI SONDAGGI***

S.A.G.I. STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA E INGEGNERIA PIAZZA SACCHI 2 - TEL. 0735/583995-583975 FAX 583141 63039 S.BENEDETTO DEL TRONTO (AP) VALE ASSEI 107 - TEL. FAX 0735/290337 63040 FOLIGNO (AP) PIVA 01250830415		COMMITTENTI:..... LOCALITA': Via Togliatti San Benedetto del Tronto (AP)													
		OPERA: Costruzione di una scuola UNITA': GEOLOGO: Dott. Falconi FINE PROVA:													
T.Q.V..... Sondaggio	DIAMETRO DEL FORO.....	METODO DI PERFORAZIONE..... Carotag. continuo		DATA:.....											
Scala..... 1:100	N°..... S1.....	d iniziale (mm)..... 150	CAMPIONATORE TIPO.....	Inizio prova.....											
		d finale (mm)..... 150		Fine prova.....											
QUOTE s.l.m. (mt)	PROFONDITA' DAL P.C. (mt)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt)	FORMAZIONI ATTRAVERSATE		PROFONDITA' DAL DAL P.C. (mt)	FALDA ACQUIFERA (mt)	LIVELLO STABILIZ-ZATO (mt)	CAMPIONE DISTURBATO	CAMPIONE INDISTURBATO	POCKET PENETROMETER (kg/cm ²)	N° Casette Catalogatrici	S.P.T.		TUBI DI RIV.	
			SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA								Profondità (mt)	Colpi (n)	d(mm)	Profondità (mt)
	1			Copertura sabbiosa limosa,											
	2			Sabbie prevalentlj		S1						2.00	5		
	3														
	4														
	5											5.00	4		
	6														
	7	F.F.		Sabbie con ghialetto.											
	8														
	9														
	10														
	11														
	12														
	13														
	14														
	15														
	16														
	17														
	18														
	19														
	20														

NOTE:

 S.A.G.I. STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA E INGEGNERIA PIAZZA SACCONI 2 - TEL. 0735/583905-583925 FAX 593141 63029 S.BENEDETTO DEL TRONTO (AP) VIALE ASSISI 107 - TEL. e FAX 0736/590337 63040 FOLIGNANO (AP) P.IVA 01290630445	COMMITTENTI:..... LOCALITA': Via Togliatti San Benedetto del Tronto (AP)
	OPERA: Costruzione di una scuola UNITA': GEOLOGO: Dott. Falconi FINE PROVA:.....

Tav.....	Sondaggio	DIAMETRO DEL FORO.....	METODO DI PERFORAZIONE.....	DATA:.....
Scala..... 1:100	N°..... S2	d Iniziale (mm)..... 150	Carotag. continuo	Inizio prova:.....
		d Finale (mm)..... 150	CAMPIONATORE TIPO.....	Fine prova:.....

QUOTE s.l.m. (mt.)	PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	FORMAZIONI ATTRAVERSAE		PROFONDITA' DAL DAL P.C. (mt.)	FALDA ACQUIFERA (mt.)	LIVELLO STABILIZ-ZATO (mt.)	CAMPIONE DISTURBATO	CAMPIONE INDISTURBATO	POCKET PELLETERETER (kg/cm ²)	N° Casette Catalogatrici	S.P.T.		TUBI DI RIV.	
			SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA								Profondità (mt.)	Colpi (n)	d (mm)	Profondità (mt.)
	1			Copertura sabbiosa (lmosa)											
	2			Sabbie prevalentl)		SI									
	3														
	4														
	5														
	6														
	7	F.F.		Sabbie con ghiaietto.											
	8														
	9														
	10														
	11														
	12														
	13														
	14														
	15														
	16														
	17														
	18														
	19														
	20														

NOTE:

STUDIO GEOLOGICO di Corrado Parmegiani GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE via Calatafimi, 170 San Benedetto del Tronto Tel. 0735 583265	COMMITTENTE: COMUNE LOCALITA' S. BENEDETTO DEL TR. DATA 05 / 05 / 2005 SONDAGGIO N.1
---	---

profondità dal p. c.	stratigrafia	descrizione litologica	contenuto d'acqua	camp. indisturbati	camp. disturbati	sistema di perforazione	diámetro foro	carotaggio	osservazioni
		riporto							
1 mt			si						
2 mt									
3 mt									
4 mt		Sabbie sciolte con clasti							
5 mt									
6 mt									
7 mt									
8 mt									
9 mt									
10 mt									
11 mt									
12 mt									
13 mt		argille							
14 mt									
15 mt									
16 mt									
17 mt									
18 mt									
19 mt									
20 mt									



STUDIO GEOLOGICO di Corrado Parmegiani GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE via Calatafimi, 170 San Benedetto del Tronto Tel. 0735 583265	COMMITTENTE: COMUNE LOCALITA' S. BENEDETTO DEL TR. DATA 05/05/2005 SONDAGGIO N. 2
---	--

profondità dal p. c.	stratigrafia	descrizione litologica	contenuto d'acqua	camp. induribili	camp. disturbati	sistema di perforazione	diametro foro	carotaggio	osservazioni
1 mt		humus sabbioso giallastro con clasti							
2 mt									
3 mt									
4 mt									
5 mt									
6 mt									
7 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
8 mt									
9 mt									
10 mt									
11 mt									
12 mt									
13 mt									
14 mt									
15 mt									
16 mt									
17 mt		argille							
18 mt									
19 mt									
20 mt									

STUDIO GEOLOGICO di Corrado Parmegiani GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE via Calatafimi, 170 San Benedetto del Tronto Tel. 0735 583265	COMMITTENTE: COMUNE LOCALITA' S. BENEDETTO DEL TR. DATA '06/05/2005 SONDAGGIO N. 3
---	---

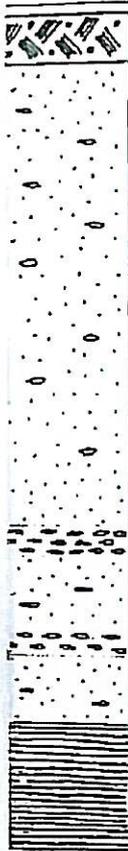
profondità dal p. c.	stratigrafia	descrizione litologica	contenuto d'acqua	camp. indisturbati	camp. disturbati	sistema di perforation	diametro foro	enrolaggio	osservazioni
1 mt		humus sabbioso giallastro con clasti							
2 mt		sabbia limosa							
3 mt		sabbia limosa							
4 mt		sabbia limosa							
5 mt		sabbia limosa							
6 mt		sabbia limosa							
7 mt		sabbia limosa							
8 mt		sabbia limosa							
9 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
10 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
11 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
12 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
13 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
14 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
15 mt		limo sabbioso argilloso lievemente plastico							
16 mt		argille							
17 mt		argille							
18 mt		argille							
19 mt		argille							
20 mt		argille							

STUDIO GEOLOGICO
 di
 G. Parmigiani
 GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

via Calatafimi, 170 S. Benedetto del Tronto
 Tel. 0735/589285 fax 0735/579133

DATA 25.02.2000
 COMMITTENTE SIPA
 SITO S. Benedetto del Tronto

SONDAGGIO S1

stratigrafia	profondità dal p.c.	H ₂ O	litologia	Rd	qad	campioni indisturbati	sistema di perforazione	Ø foro in mm	carotaggio	osservazioni
	1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 12.00 18.00		terreno vegetale formazione sabbiosa con intercalazioni ghiaiose formazione argillosa stratificata					150	discontinuo	STOP SONDAGGIO
				assente						

***GRAFICI DELLE PROVE
PENETROMETRICHE LEGGERE***

Prove penetrometrica leggera reperita n°1

DOTT. E. FIORINI

CommittenteSIPA S.P.A..... DataAGOS. 93
LocalitaSAN BENEDETTO DEL TRONTO..... Prova N° 1

Peso maglio : 30Kg

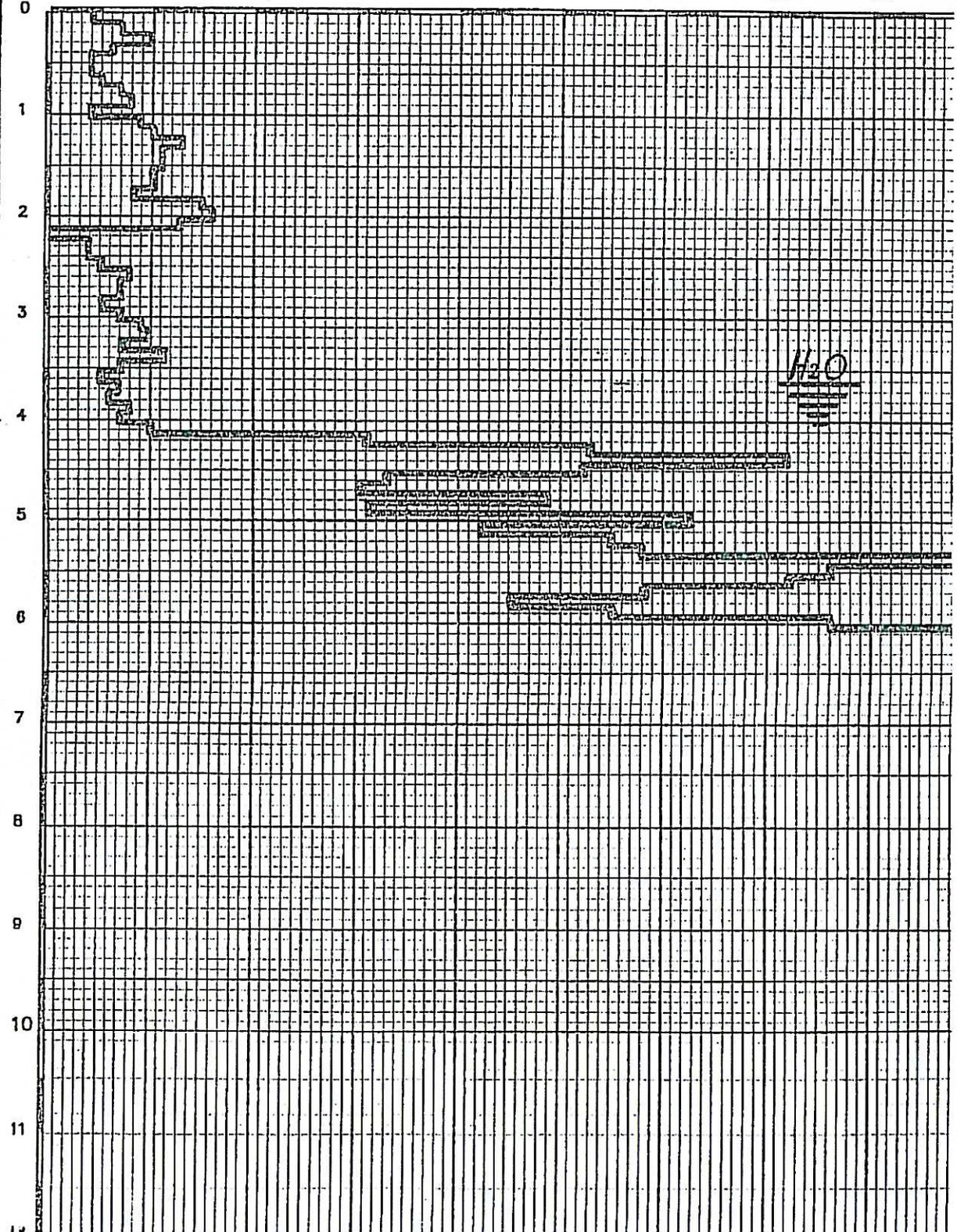
Caduta : 20cm

Sezione punta conica : 16cm²

Profondita'
(mt)

Numero di colpi per un avanzamento di 10 cm.

0 10 20 30 40 50 60 70 80



Prove penetrometrica leggera reperita n°2

DOTT. E.FIORINI

Committente SIPA S.P.A. Data AGOS.93

Localita SAN BENEDETTO DEL TRONTO Prova N° 2

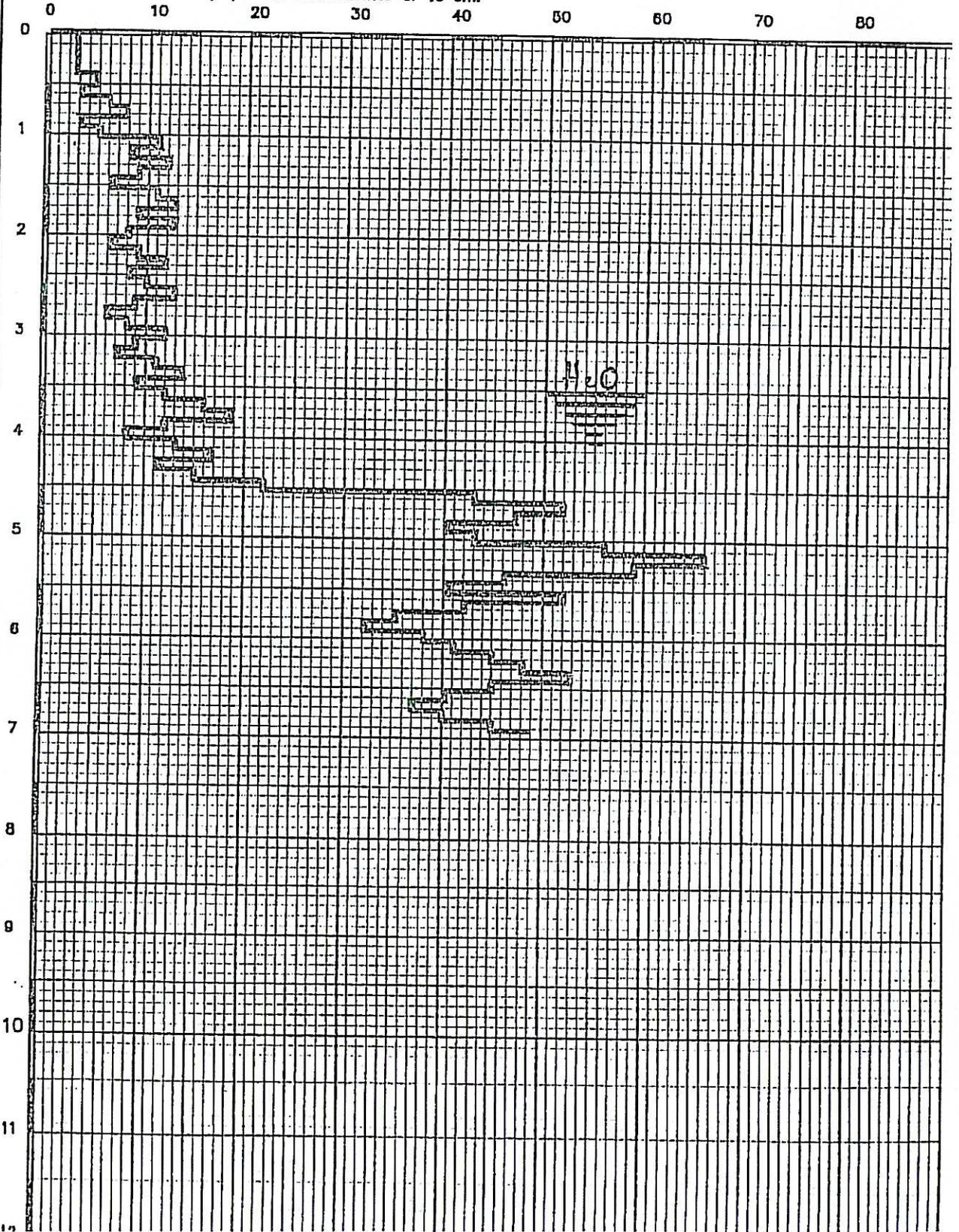
Peso maglio : 30Kg

Caduta : 20cm

Sezione punta conica : 16cm²

Profondita'
(mt)

Numero di colpi per un avanzamento di 10 cm.



Prove penetrometrica leggera reperita n°3

DOTT. E.FIORINI

Committente SIPA S.P.A. Data AGOS. 93

Località SAN BENEDETTO DEL TRONTO Prova N° 3

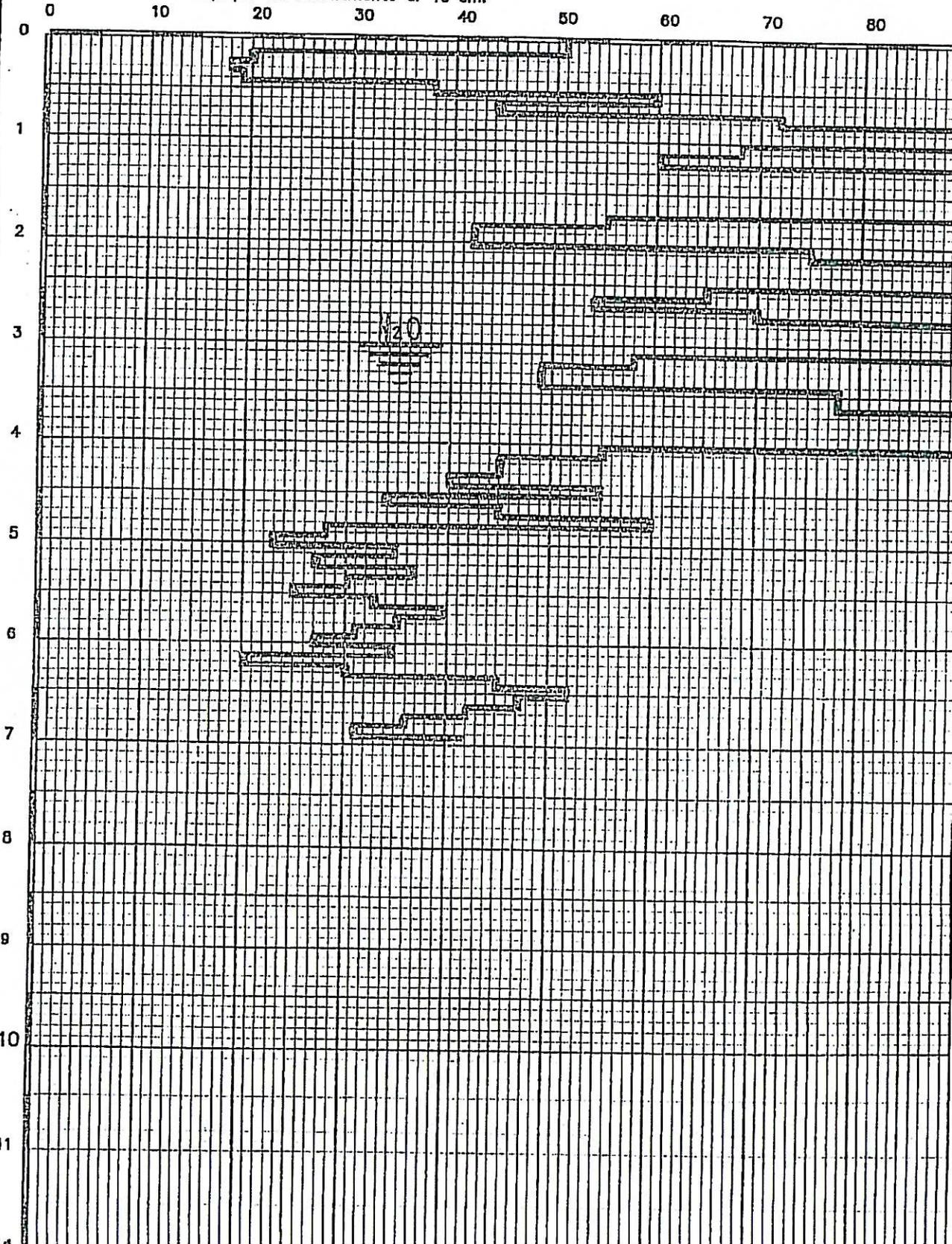
Profondità
(m)

Peso maglio : 30Kg

Caduta : 20cm

Sezione punta conica : 16cm²

Numero di colpi per un avanzamento di 10 cm.



Prove penetrometrica leggera reperita n°4

DOTT. E.FIORINI

Committente SIPA S.P.A.

Data AGOS.93

Localita SAN BENEDETTO DEL T.

Prova N° 4

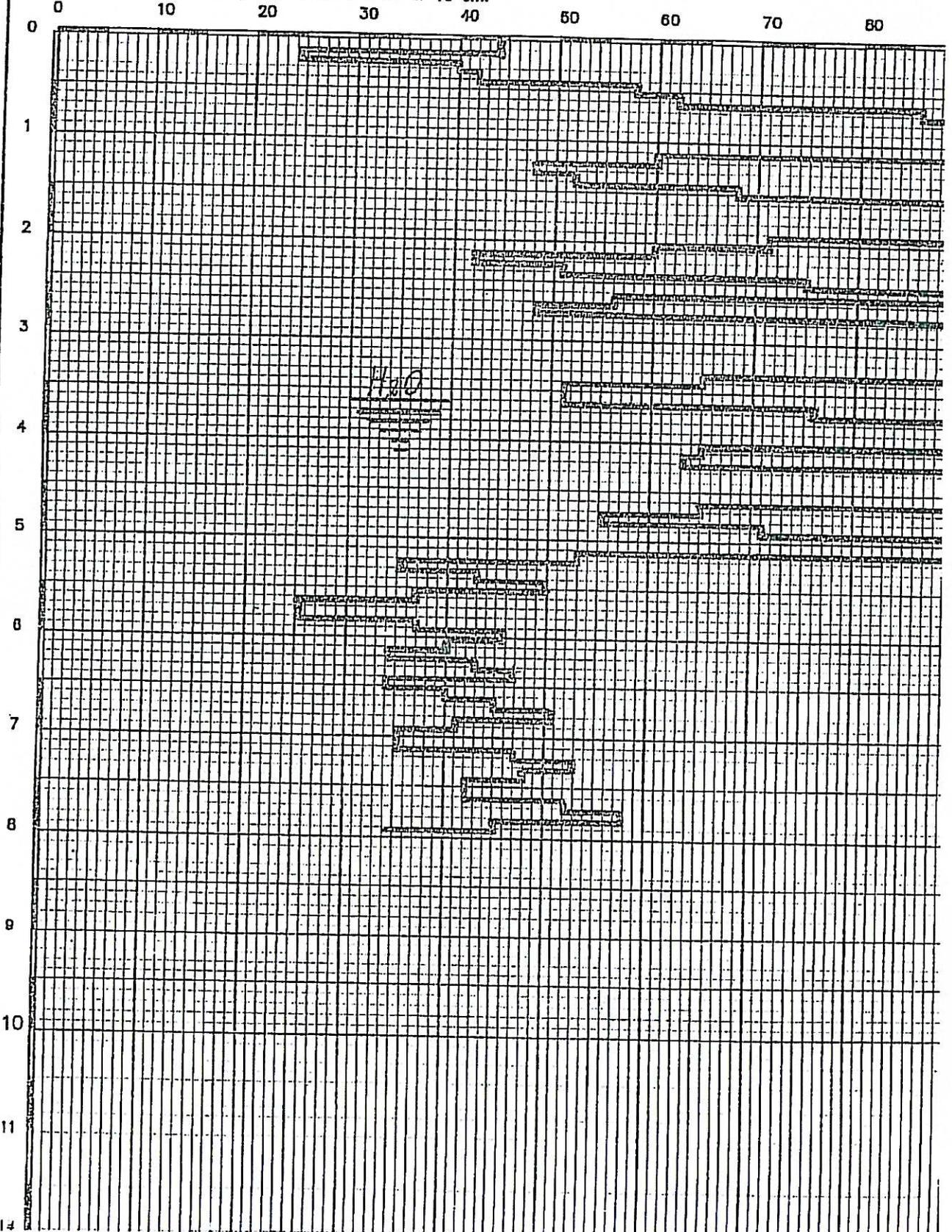
Peso maglio : 30Kg

Caduta : 20cm

Sezione punta conica : 16cm²

Profondita
(mt)

Numero di colpi per un avanzamento di 10 cm.



Prove penetrometrica leggera reperita n°5

DOTT. E.FIORINI

Committente SIPA S.P.A. Data AGOS. 93
Localita SAN BENEDETTO DEL TRONTO Prova N° 5

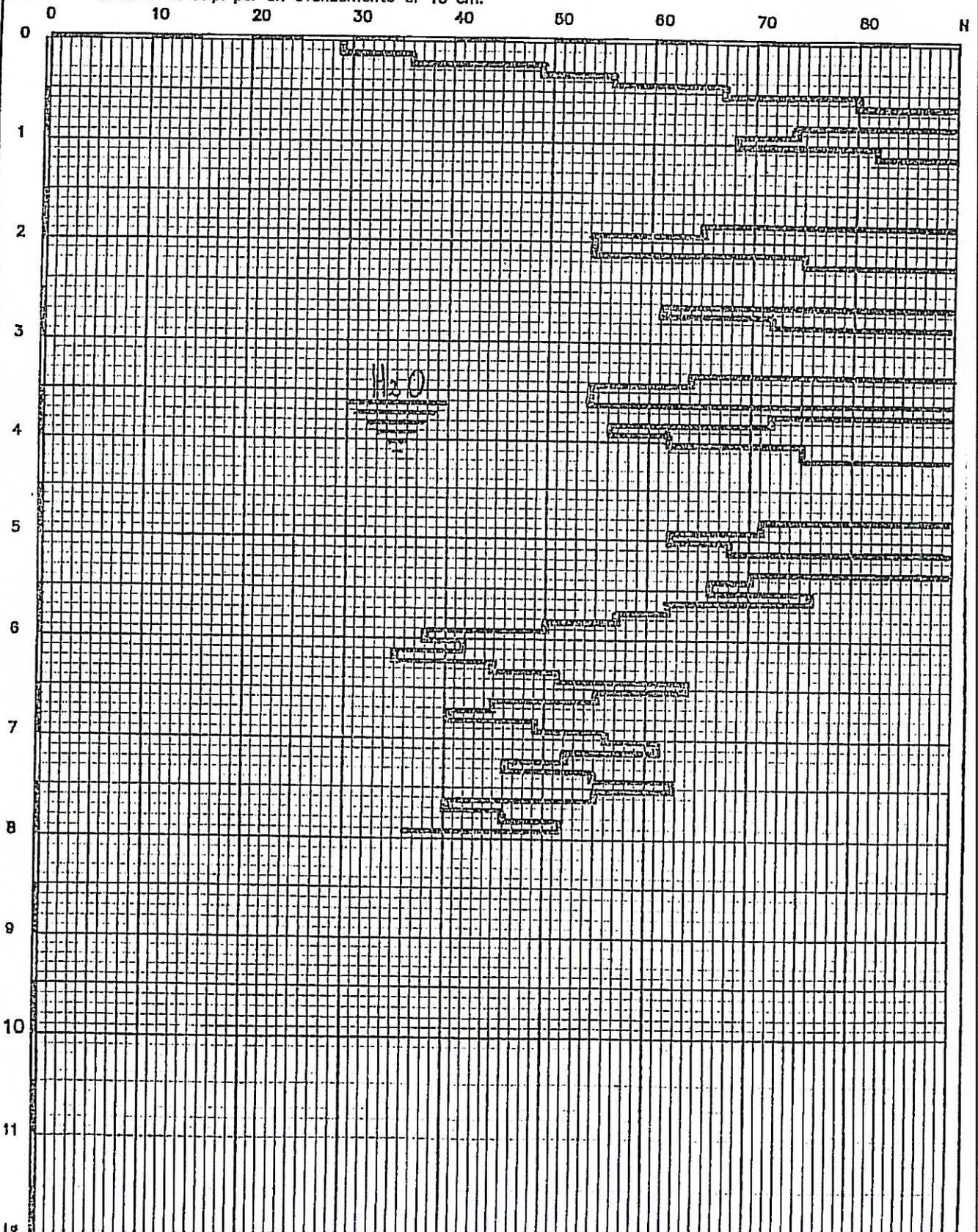
Profondita
(m)

Peso maglio : 30Kg

Caduta : 20cm

Sezione punta conica : 16cm²

Numero di colpi per un avanzamento di 10 cm.

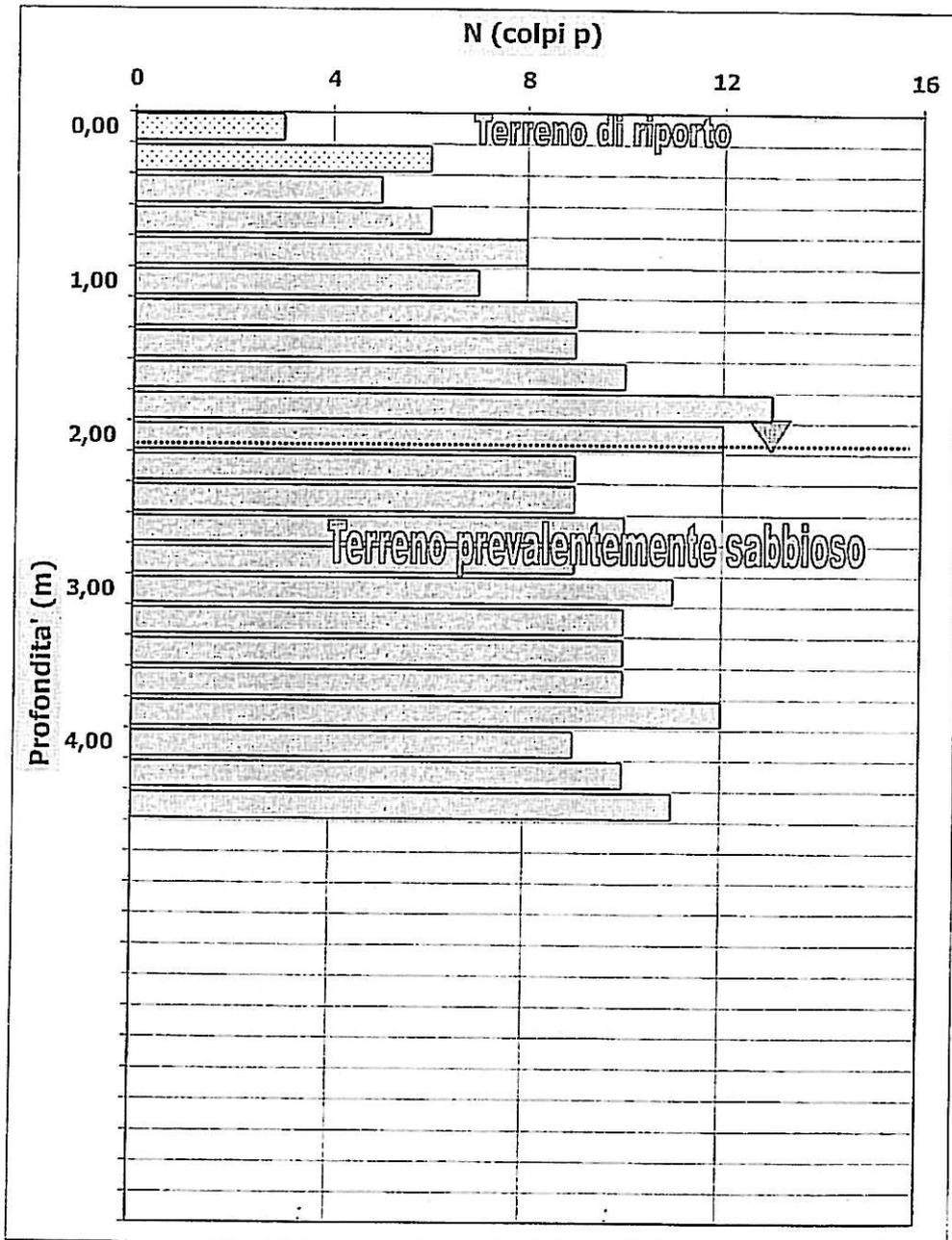


***GRAFICO PROVA
PENETROMETRICA DPSH***



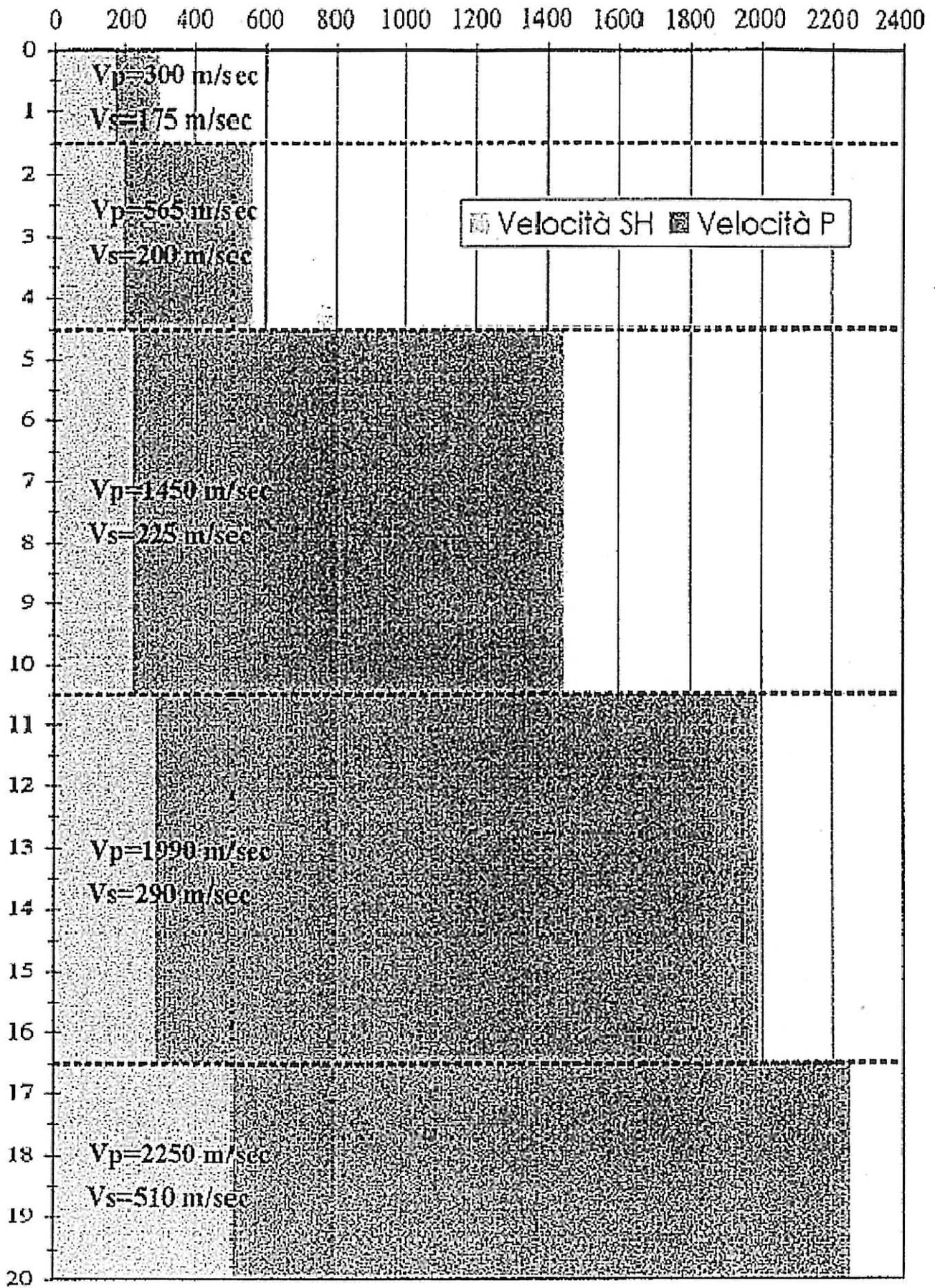
S.A.G.I.

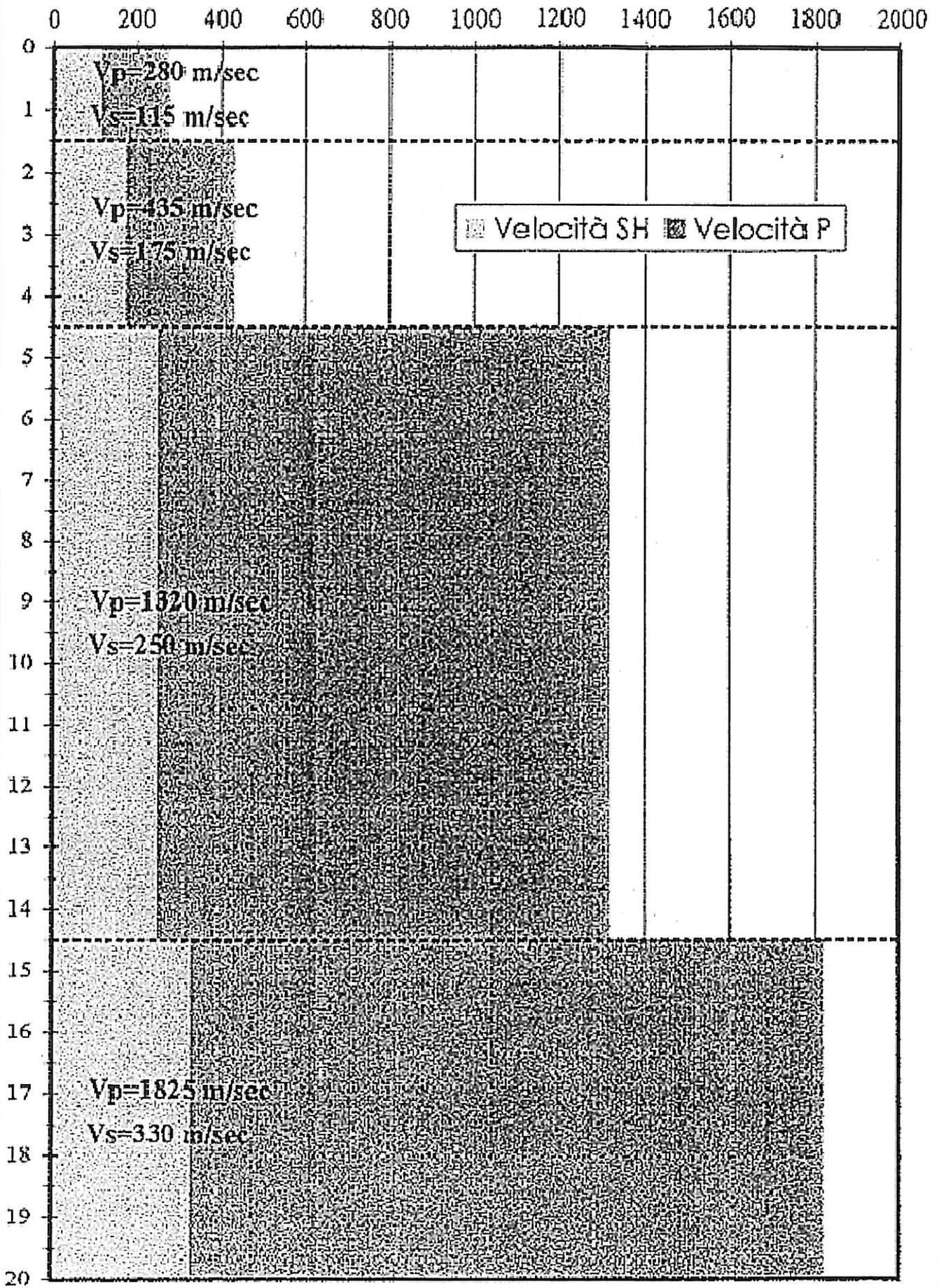
Via Pasubio 20 - Fiumi d'Ascoli
63037 S. Benedetto del Tronto (AP)
Tel. e Fax 0735.757580-757588



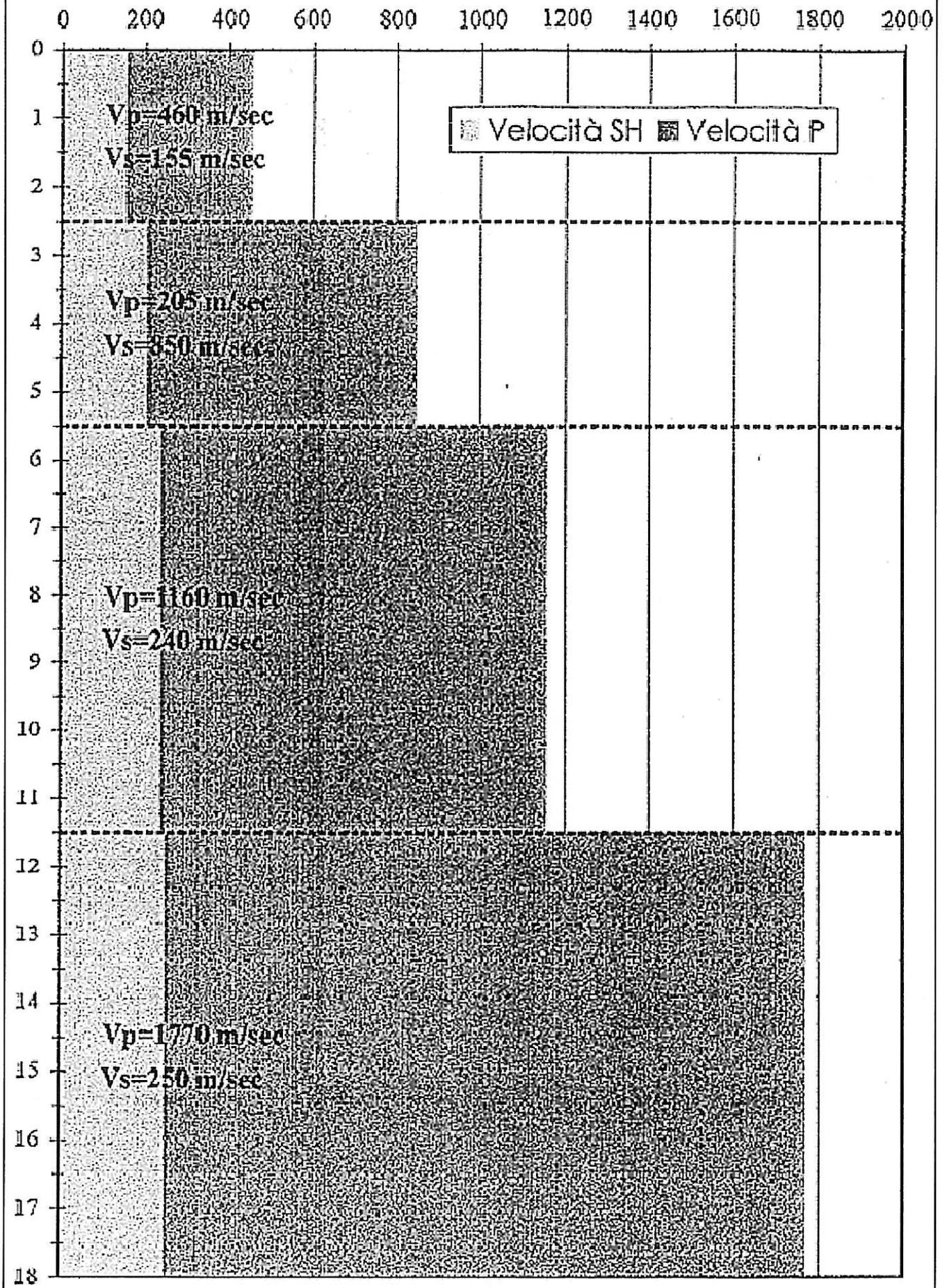
***GRAFICI PROVE SISMICHE
DOWN HOLE***

Velocità intervallari (m/sec) Down Hole S3





Velocità Intervallari (m/sec) Down Hole S5



CURVA GRANULOMETRICA

