

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
SACYR S.A.U. (MANDANTE)
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

IL PROGETTISTA



Dott. Ing. G. Cassani
Dott. Ing. E. Pagani
Ordine Ingegneri Milano
n°15408



IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA

Direttore Generale e
RUP Validazione
(Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA

Amministratore Delegato
(Dott. P. Ciucci)

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI SICILIA

SB0058_F0

Tipo di sistema

STUDI DI BASE

Raggruppamento di opere/attività

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

GENERALE

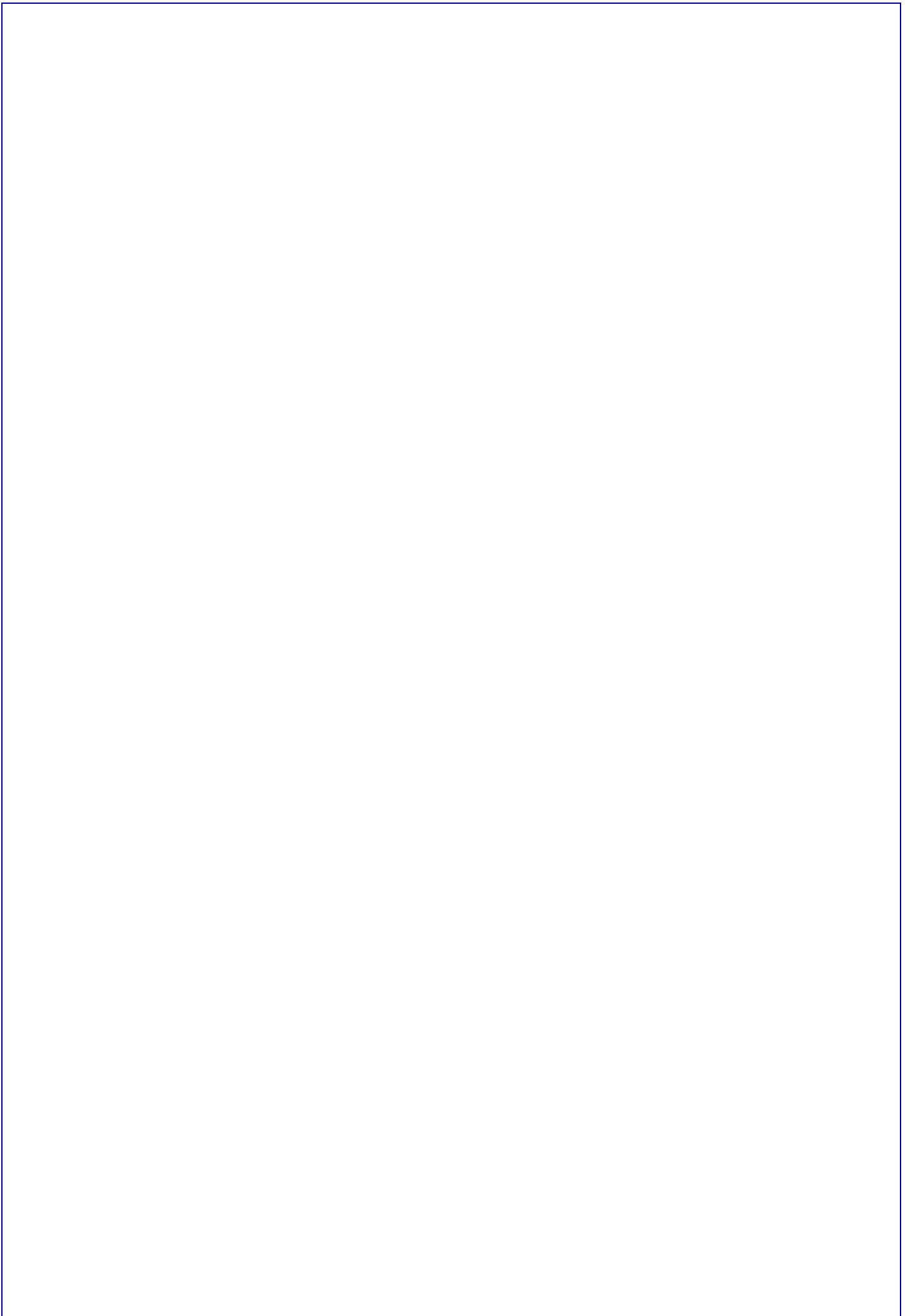
Titolo del documento

RELAZIONE SISMICA GENERALE

CODICE

C G 0 8 0 0 P R G D S S B C 8 G 0 0 0 0 0 0 0 1 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	M. DI FEO	F. CARRIERO	G. CASSANI



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE	3
1 Premessa	5
2 Quadro normativo di riferimento in materia sismica.....	7
3 Procedimento.....	9
4 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento.....	12
5 Caratterizzazione sismica	14
6 Definizione del suolo di fondazione.....	29
7 Inquadramento geologico regionale	103
7.1 Geologia.....	103
7.2 Litologie presenti	105
7.3 Geomorfologia.....	126
7.4 Idrogeologia.....	128
7.4.1 Acquifero delle metamorfiti	129
7.4.2 Acquifero conglomeratico-sabbioso miocenico	130
7.4.3 Acquifero evaporitico-clastico	130
7.4.4 Acquifero calcarenitico-sabbioso pleistocenico	131
7.4.5 Acquifero ghiaioso-sabbioso pleistocenico	131
7.4.6 Acquiferi alluvionali.....	131
7.4.7 Parametri idrogeologici	132
7.5 Caratteristiche geotecniche generali.....	133
8 Conclusioni	142

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONE SISMICA GENERALE</p>		<p><i>Codice documento</i> SB0058_F0</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Premessa

Nella presente relazione si esaminano i contenuti della Normativa in materia sismica, evidenziando le ricadute sulla progettazione delle opere civili facenti parte delle Infrastrutture di collegamento, ferroviarie ed autostradali, lato Sicilia: tracciato autostradale e tracciato ferroviario.



Le opere in esame sono costituite da:

- un tracciato autostradale che si sviluppa per circa 10 chilometri ed è compreso tra l'uscita dal Ponte sullo Stretto fino alla zona dell'Annunziata della città di Messina, doppia carreggiata,
- un tracciato ferroviario che si sviluppa per circa 17 chilometri tra l'uscita del Ponte sullo Stretto fino alla esistente stazione ferroviaria della città di Messina.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

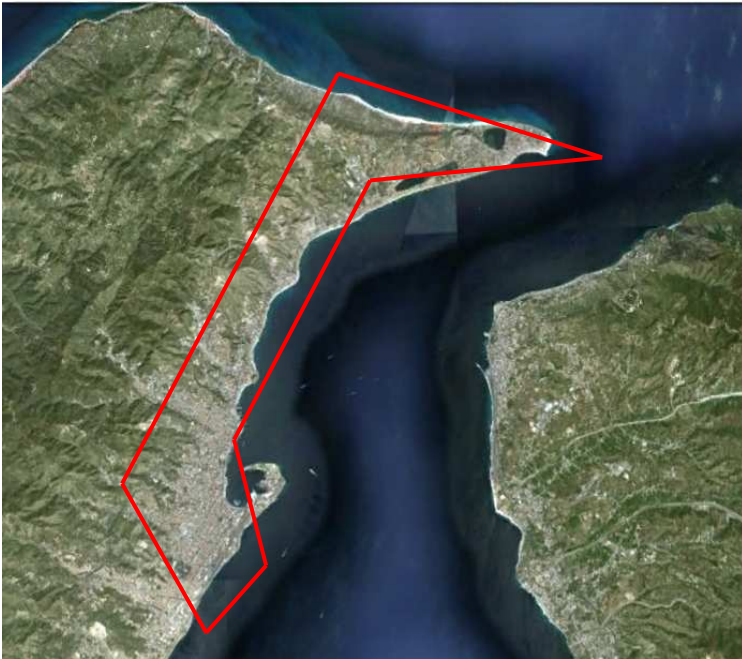


Immagine satellitare, tratta da Google Earth, con indicazione dell'area rilevata

Scopo del presente documento è l'inquadramento sismico delle opere e, quindi, la definizione di tutti i parametri (quali la classe d'uso, l'accelerazione di picco e la categoria di suolo di fondazione) necessari ad una completa e corretta progettazione, nell'eventualità che un evento sismico investa l'area interessata dalle opere a progetto.

Più in dettaglio, il lavoro si è articolato come segue:

- valutazione della normativa in materia;
- definizione della classe d'uso e del periodo di riferimento;
- individuazione dei parametri di pericolosità sismica, tra cui il valore di accelerazione orizzontale di picco su suolo di riferimento rigido;
- individuazione del suolo di fondazione sulla base delle prove a disposizione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 Quadro normativo di riferimento in materia sismica

Di seguito si riporta la normativa nazionale e regionale vigente per la classificazione sismica del territorio nazionale e le relative prescrizioni. Per completezza, si riportano anche alcuni riferimenti non più in vigore, ma comunque utili a chiarire il quadro evolutivo della normativa sismica italiana:

- Ordinanza PCM 3519 del 28/04/2006 (GU n° 108 dell' 11/05/2006) all. 1b pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale;
- “Norme tecniche per le costruzioni” DM 14/01/2008;
- Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 03.05.2005 recante “Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del PCM 3274 del 20.03.2003: Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica (Allegati 1, 2 e 3)”;
- Eurocodice 8 – Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, Strutture di contenimento ed Aspetti geotecnici (1998);
- Delibera della giunta regionale Siciliana n. 408 del 19/12/2003.

La classificazione sismica secondo le superate OPCM 3274/3519, che in parte utilizzano e aggiornano la classificazione sismica proposta nel 1998 dal Gruppo di Lavoro istituito dal Servizio Sismico Nazionale, prevede la suddivisione del territorio in 4 zone: le prime tre corrispondono, dal punto di vista della relazione con gli adempimenti previsti dalla Legge 64/74, alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre la zona 4 è di successiva introduzione. L’Ordinanza prescrive che i comuni appartenenti alle zone 1, 2 e 3 si dotino di progettazione antisismica, mentre per la zona 4 è data facoltà alle Regioni di definire il livello di analisi e quindi richiedere o meno la verifica rispetto agli aspetti sismici, in funzione anche dell’estensione e dell’importanza dell’opera da realizzare.

I comuni interessati dalle opere a progetto, appartenenti alla provincia di Messina, sarebbero attribuiti, nella classificazione sopraccitata, alla zona sismica 1, come riportato nell’allegato 1 della dell’Ordinanza n°3274 del 20.03.2003.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per la Progettazione delle opere a progetto dovranno essere applicate le nuove norme tecniche 2008.

La valutazione dell'azione sismica, effettuata secondo le nuove Norme Tecniche, risulta per alcuni aspetti diversa da quella proposta dalle altre normative (Eurocodice 8, D.M. 14/09/2005, D.M. 16/01/1996), avendo introdotto un nuovo parametro, ovvero il coefficiente d'uso (C_u), dimensionante ai fini del calcolo del tempo di ritorno, insieme al valore della Vita Nominale V_N , già presente nelle precedenti normative (es. norme tecniche del 2005). Inoltre, le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008) adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture. Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base" in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC 2008).

La "pericolosità sismica di base" costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche; attualmente, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC 2008 per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3 Procedimento

Sulla base dei documenti sopraccitati sono state eseguite le scelte progettuali che verranno indicate nel seguito:

- viene definita, di concerto fra Committente e Progettista, come peraltro stabilito al punto 2.4 delle norme tecniche 2008, la classe d'uso, la vita nominale e, di conseguenza, il periodo di riferimento;
- tramite la procedura esposta nell'Allegato A alle NTC 2008 vengono individuati i parametri di pericolosità sismica, tra cui il valore dell'accelerazione orizzontale di picco su suolo di riferimento rigido..
- si procede con l'individuazione della categoria di suolo di fondazione in corrispondenza dell'opera, secondo quanto stabilito al par. 3.2.2 del DM 14/01/2008. Tale classificazione è basata sulla stima dei valori della velocità delle onde sismiche di taglio entro i primi 30 metri di profondità ($V_{s,30}$), ovvero sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, ovvero sulla coesione non drenata media (c_u).

La procedura porta alla definizione di un coefficiente amplificativo ($S=S_T*S_S$) dell'accelerazione di picco individuata che, per le categorie dei suoli di fondazione B, C, D ed E, sarà calcolato in base a quanto descritto nella tabella 3.2.V (amplificazione stratigrafica S_S) e tabella 3.2.VI (amplificazione topografica S_T) delle norme tecniche 2008.

In funzione dei parametri fin qui definiti è possibile costruire lo spettro di risposta elastico. Sono in particolare definibili gli spettri di progetto per le componenti orizzontali ($S_d(T)$) e per la componente verticale ($S_{vd}(T)$) dell'azione sismica.

La realizzazione di strutture o infrastrutture su versanti o in prossimità del piede o della sommità di pendii naturali richiede la preventiva verifica delle condizioni di stabilità, affinché prima, durante e dopo il sisma la resistenza del sistema sia superiore alle azioni ovvero gli spostamenti permanenti indotti dal sisma siano di entità tale da non pregiudicare le

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

condizioni di sicurezza o di funzionalità delle strutture o infrastrutture medesime.

L'azione sismica di progetto da assumere nelle analisi di stabilità deve essere determinata in accordo ai criteri esposti nel par. 3.2.3 delle NTC 2008.

Nel caso di pendii con inclinazione maggiore di 15° e altezza maggiore di 30 m, l'azione sismica di progetto deve essere opportunamente incrementata o attraverso un coefficiente di amplificazione topografica o in base ai risultati di una specifica analisi bidimensionale della risposta sismica locale, con la quale si valutano anche gli effetti di amplificazione stratigrafica. In generale l'amplificazione tende a decrescere sotto la superficie del pendio. Pertanto, gli effetti topografici tendono a essere massimi lungo le creste di dorsali e rilievi, ma si riducono sensibilmente in frane con superfici di scorrimento profonde. In tali situazioni, nelle analisi pseudostatiche gli effetti di amplificazione topografica possono essere trascurati (ST =1).

L'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii in condizioni sismiche può essere eseguita mediante metodi pseudostatici secondo quanto esposto nel paragrafo 7.11.3.5.2 delle NTC 2008.

I criteri di analisi sismica delle opere di sostegno sono dettagliati al paragrafo 7.11.6 della normativa 2008. In particolare:

- La sicurezza delle opere di sostegno deve essere garantita prima, durante e dopo il terremoto di progetto;
- Sono ammissibili spostamenti permanenti indotti dal sisma che non alterino significativamente la resistenza dell'opera e che siano compatibili con la sua funzione e con quella di eventuali strutture o infrastrutture interagenti con essa;
- Le indagini geotecniche devono avere estensione tale da consentire la caratterizzazione dei terreni che interagiscono direttamente con l'opera e di quelli che determinano la risposta sismica locale;
- L'analisi sismica delle opere di sostegno deve considerare quei fattori che ne influenzino significativamente il comportamento.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Infine, è ammesso l'uso dei metodi pseudostatici secondo i criteri specifici esposti sia per i muri di sostegno (par. 7.11.6.2) che per le paratie (par. 7.11.6.3).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

Di concerto fra Committente e Progettista, come stabilito al par. 2.4 del DM 14/01/2008, è stata definita la classe di importanza delle opere ricadenti nel tratto in studio.

La vita nominale di progetto di una struttura è intesa come il periodo di tempo nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Come anticipato, per la valutazione dell'azione sismica viene introdotto il coefficiente d'uso (C_U) dimensionante ai fini del calcolo del tempo di ritorno, insieme al valore della Vita nominale V_N , i quali vengono divisi a seconda della destinazione d'uso della strada e nel seguito elencati:

- per le opere che appartengono all'asse principale, per quelle la cui proiezione cade sull'asse principale e per muri $H > 5m$, si utilizza come Vita nominale un numero di anni $V_N \geq 100$ anni, mentre come Classe d'Uso si prevede una classe quarta, ossia $C_U = 2.0$; pertanto il periodo di Riferimento sarà pari a:

$$V_R = V_N \times C_U = 100 \times 2 = 200$$

ed il Tempo di Ritorno, considerando una probabilità di superamento del 10%, sarà pari a:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{Vr})} = 1898 \text{ anni}$$

- per le opere minori (con luci inferiori a 5 metri) si utilizza come Vita nominale un numero di anni $V_N \geq 50$ anni, mentre come Classe d'Uso si prevede una classe seconda, ossia $C_U = 1.5$; pertanto il periodo di Riferimento sarà pari a:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1.5 = 75$$

ed il Tempo di Ritorno, considerando una probabilità di superamento del 10 %, sarà pari a:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_r})} = 712 \text{ anni}$$

(per le linee guida sulla progettazione delle strutture occorre fare riferimento al documento "Integrazione alle specifiche tecniche", elaborato CG0000PSPDGTC00G00000001A)

- per le opere di sostegno provvisionali si utilizza come Vita nominale un numero di anni $V_N \geq 10$ anni (in questo caso se $V_R \leq 35$ anni, si pone comunque $V_R = 35$ anni, come prescrive la normativa).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

5 Caratterizzazione sismica

Di seguito si riporta la classificazione sismica della Regione Sicilia

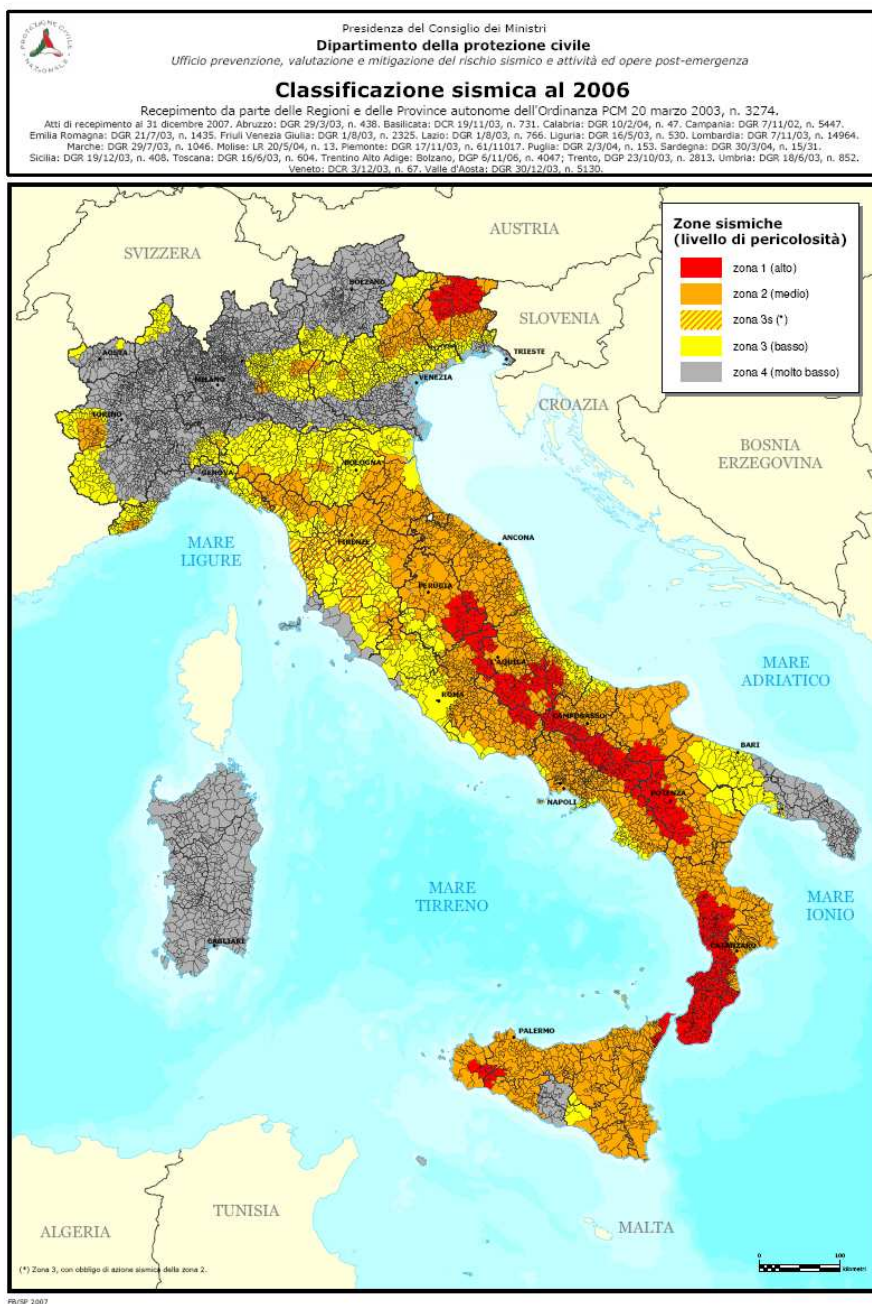


Figura 1 – Mappa delle zone sismiche del territorio nazionale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*comuni classificati in zona 2 per i quali vengono previste, per le strutture strategiche e rilevanti di cui al comma 2 art.3 ord.3274/2003, verifiche e limitazioni tecniche previste per la zona 1

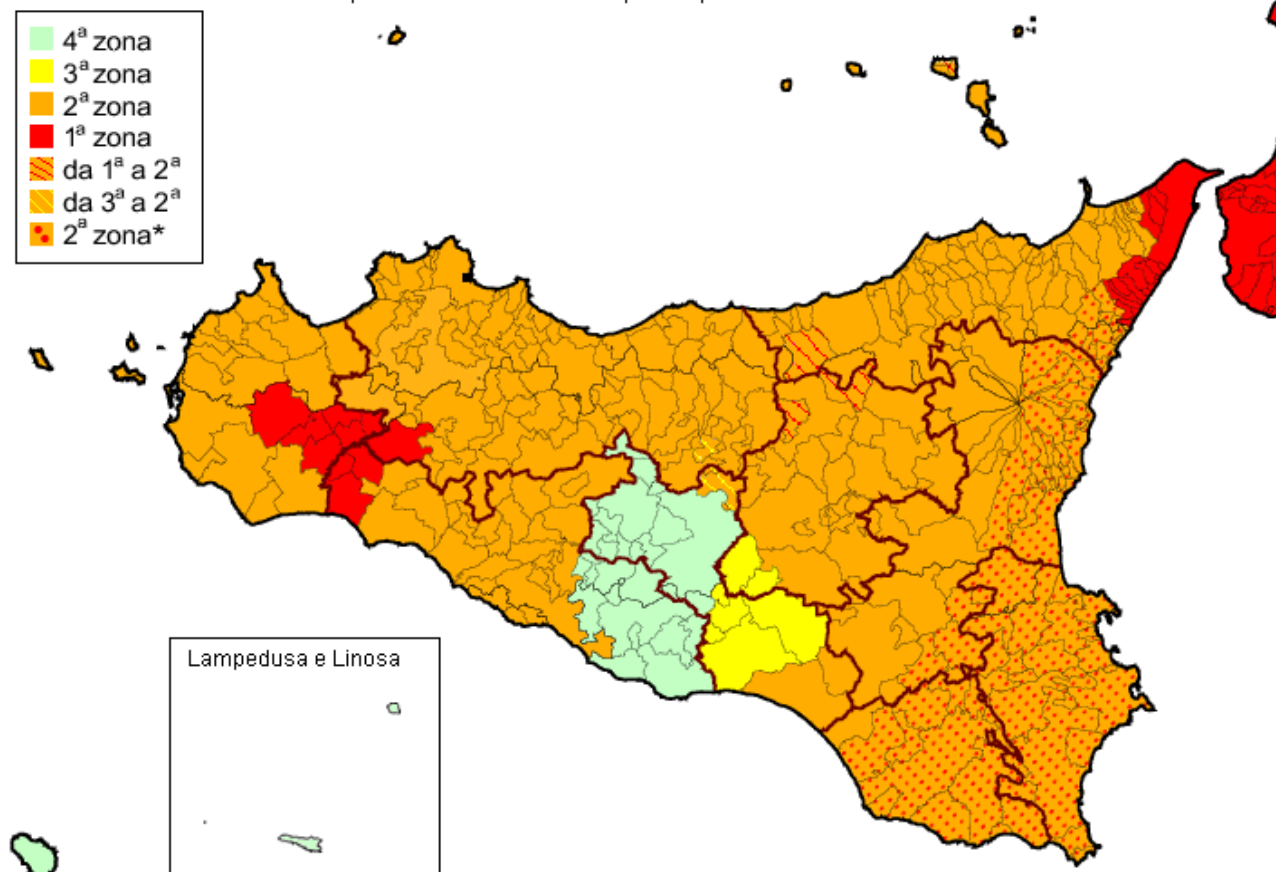


Figura 2 – Mappa delle zone sismiche della Regione Sicilia

La normativa introdotta dalla Regione Sicilia ad inizio del 2004 suddivide il territorio dell'isola in quattro differenti zone sismiche sulla base di analisi che tengono conto anche degli effetti massimi attesi:

- le aree in zona 1 – effetti massimi più elevati – comprendono l'area dello stretto di Messina e della Zona del Belice,
- quasi tutto il resto della Sicilia si trova in zona 2,
- parte del settore centro – meridionale dell'isola ricade in zona 3 o 4, cioè a basso rischio sismico.

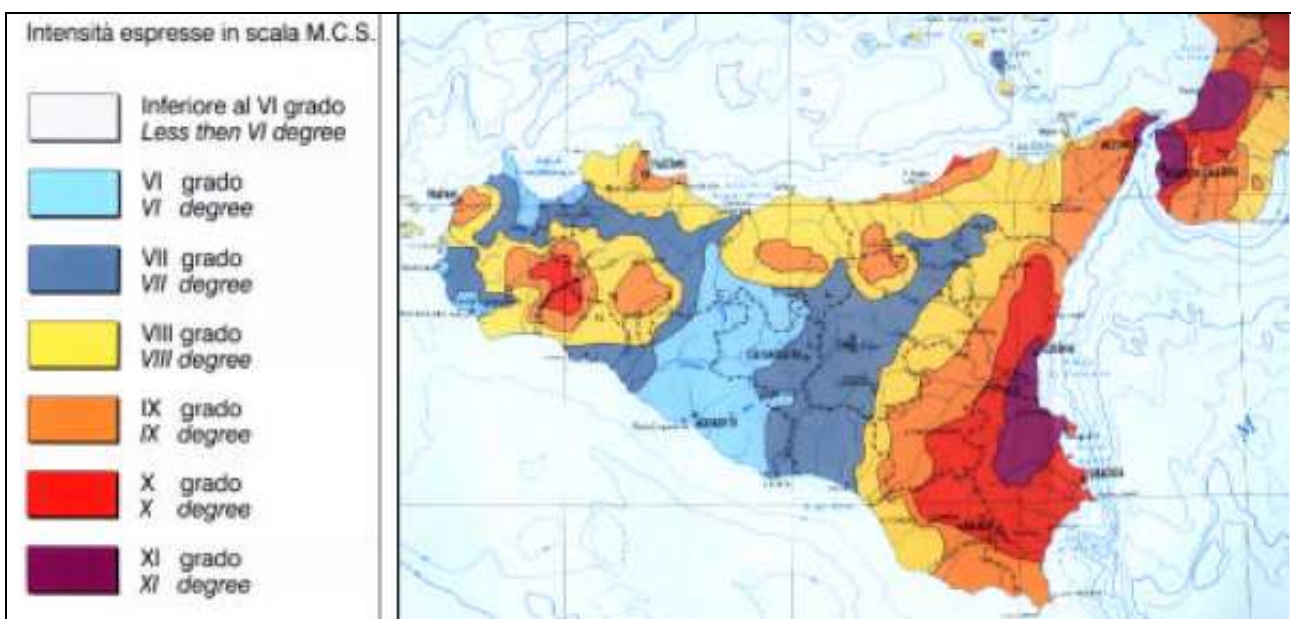
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Limitatamente alle strutture strategiche come ospedali, scuole, ecc., l'intero settore della Sicilia orientale viene considerato in zona sismica 1.

La ricerca storica degli eventi sismici ha evidenziato che il settore maggiormente colpito in passato, e al tempo stesso maggiormente indiziato di un possibile ripetersi di calamità sismiche, è rappresentato dalla fascia orientale della Sicilia, dal Basso Tirreno al Canale di Sicilia e dal settore della Valle del Belice già in passato oggetto di violenti eventi sismici.

La vivace tettonica regionale che contraddistingue il settore orientale, si esprime attraverso il frequente manifestarsi di terremoti nella provincia di Messina e Catania e trova un'ulteriore testimonianza nella presenza di vulcani attivi quali l'Etna, Vulcano e Stromboli.

Il settore occidentale siciliano a cavallo della Valle del Belice è stato interessato nel 1968 da una serie di forti scosse sismiche che provocarono gravissimi danni e vittime specialmente negli abitati di Gibellina, Montevago, S. Margherita Belice, Salemi Partanna, Menfi. I restanti settori della Sicilia, non presentano eventi sismici storicamente significativi e statisticamente ricorrenti, così come tutto il settore attraversato dai lavori in progetto, ad esclusione di scosse o sciame sismici secondari.



Mappa della Massima intensità macrosismica della Sicilia (Dipartimento della Protezione Civile)

Figura 3 – Mappa delle zone sismiche della Regione Sicilia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

I terremoti sono la diretta conseguenza dei movimenti che interessano la parte più esterna della terra, ovvero la crosta. Questa è suddivisa in “placche” o “zolle” che nel loro lento movimento generano accumuli di energia che può essere rilasciata repentinamente, spesso con gravi effetti sulla superficie. A tali movimenti è da ricondursi la formazione delle catene montuose: alcuni settori delle Alpi e degli Appennini sono tuttora in fase di sollevamento e determinano aree a rischio sismico.

I terremoti più significativi per il territorio della Sicilia avvengono:

- nel settore orientale, soggetto a forti deformazioni determinate dall’apertura del bacino Ionico,
- lungo la catena dei Nebrodi – Madonie – Monti di Palermo, che rappresentano il prolungamento della catena appenninica e quindi una porzione del corrugamento determinato dallo scontro tra zolla Africana ed europea,
- nella zona del Belice,
- nelle aree a vulcanismo attivo dell’Etna e delle isole Eolie.

Terremoti di energia inferiore avvengono anche nel Mar Tirreno meridionale, nell’area delle isole Egadi e della fascia costiera occidentale, nel canale di Sicilia.

L’intensità di un terremoto è definita utilizzando le scale Mercalli e Richter. Mentre la prima si basa sulla valutazione degli effetti di un sisma, la seconda permette il calcolo della “magnitudo”, ovvero dell’energia liberata nel corso di un evento; non esiste pertanto un reale rapporto quantitativo tra le due scale. Nella figura 4 sono schematizzate le magnitudo più rilevanti registrate nel territorio siciliano.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

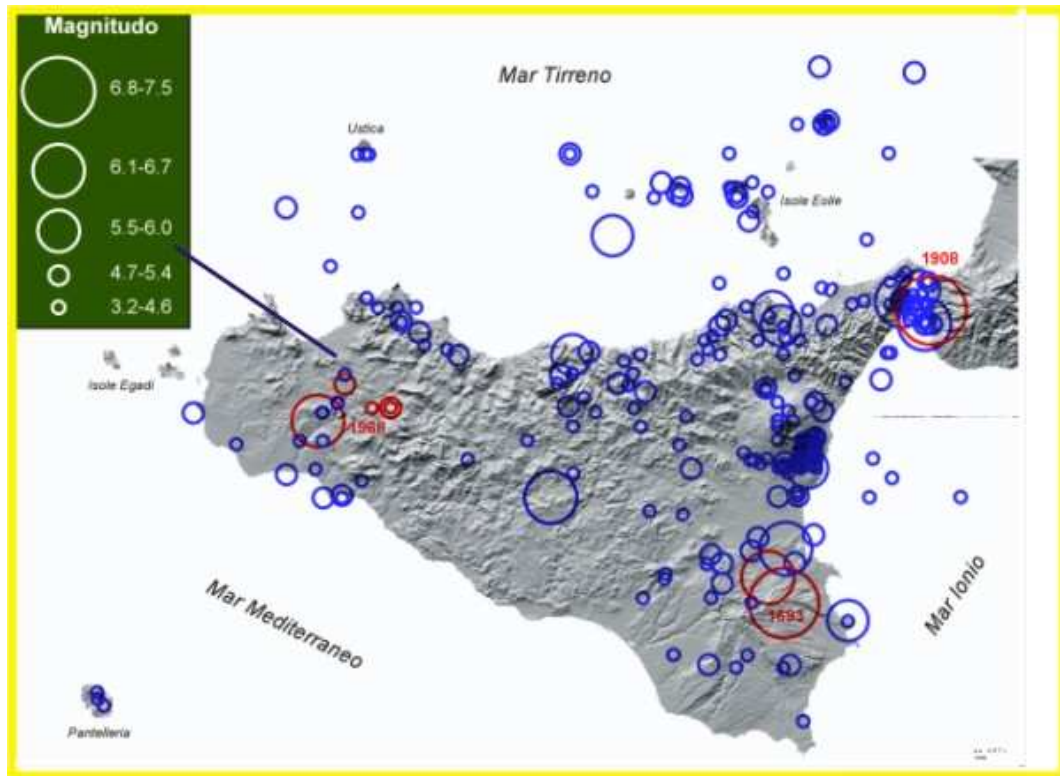


Figura 4 – mappa delle massime Magnitudo storiche rilevate nella Regione Sicilia

Le figure 4, 5 e 6 riportano le massime intensità macrosismiche rilevate, sul territorio nazionale e sul territorio della Regione Sicilia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

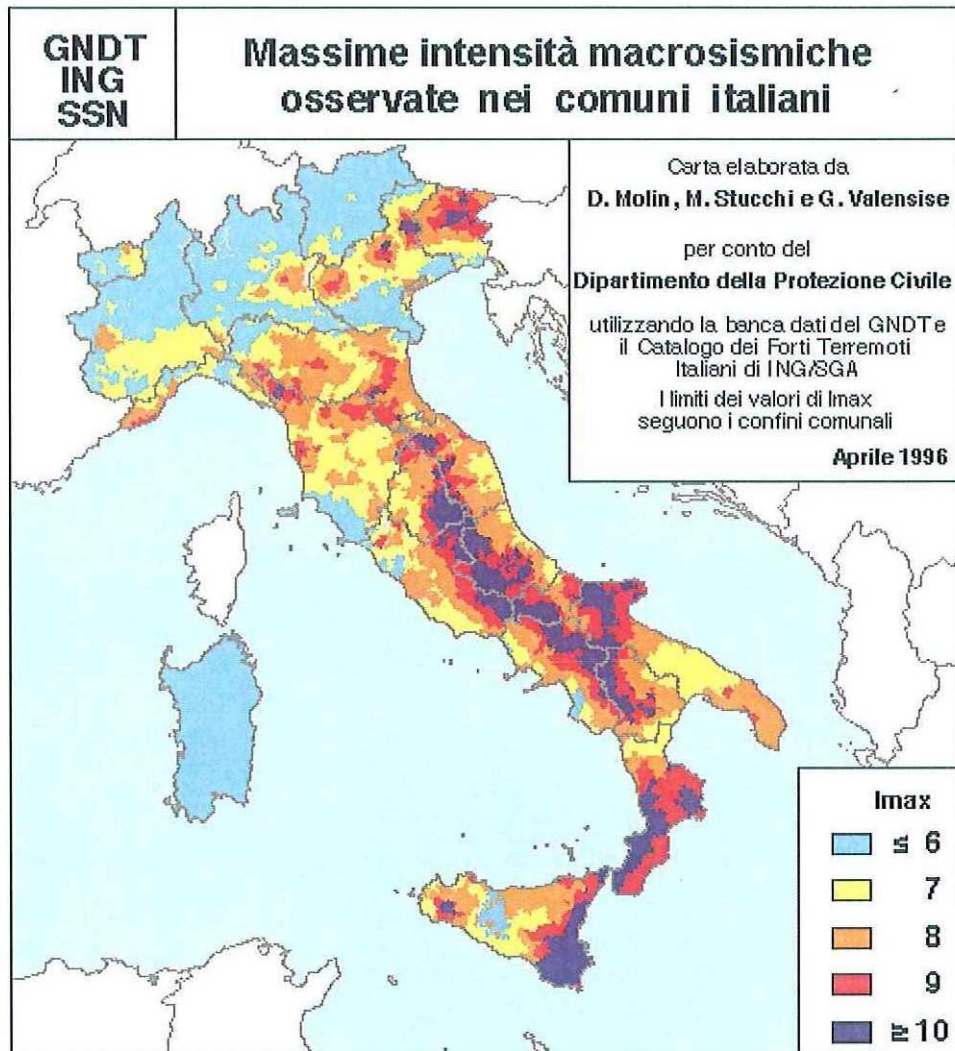


Figura 5 – mappa delle massime intensità macrosismiche osservate sul territorio nazionale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

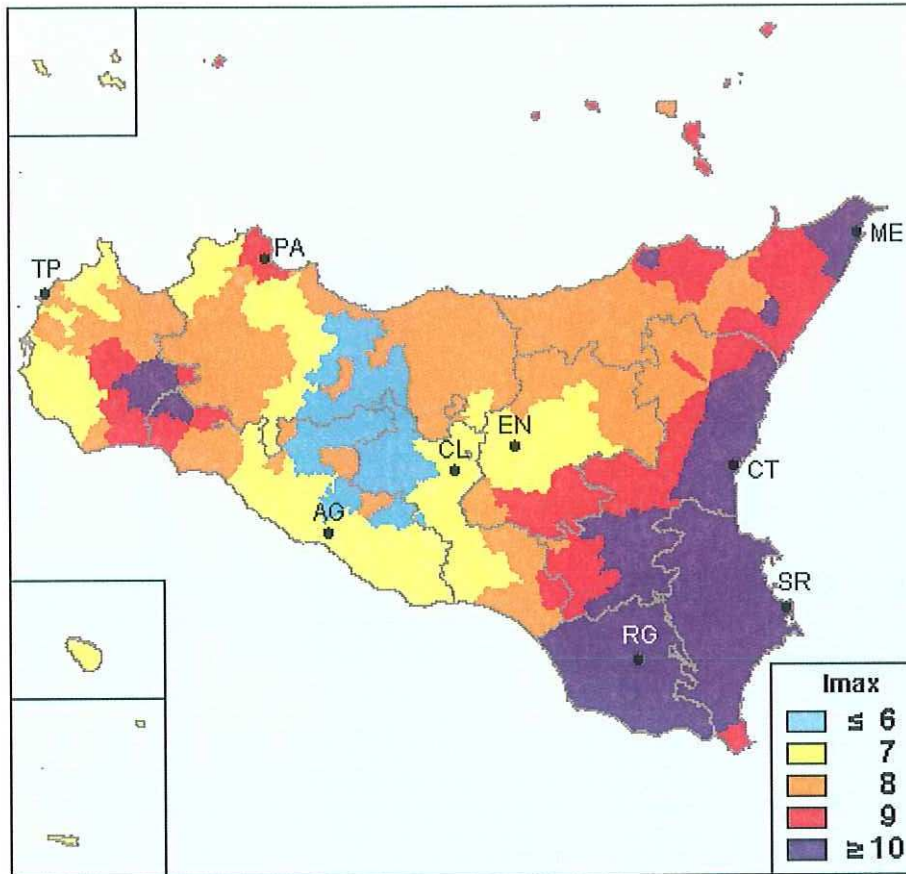


Figura 6 – mappa delle massime intensità macrosismiche storiche osservate nella Regione Sicilia

Sulla Gazzetta Ufficiale n 108 dell'11/05/2006 è stata pubblicata l'OPCM 3519 del 28/02/2006 recante "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento delle medesime zone". I criteri in essa esposti rappresentano una evoluzione di quelli già presenti nell'allegato 1 all'OPCM 3274 del 20/03/2005, e si basano su studi di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima al suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi. All'Ordinanza è allegata una mappa di pericolosità sismica di riferimento dei valori di a_g per il territorio nazionale, utilizzabile per l'applicazione dei criteri suddetti, e quindi per la classificazione sismica del territorio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Di seguito si riportano alcuni dati generali sulla pericolosità sismica del territorio italiano.

Nell'ambito del progetto GNDT per la nuova proposta di classificazione sismica del territorio nazionale è stato privilegiato un metodo probabilistico consolidato e preso a riferimento anche da numerosi progetti internazionali. Tale metodo - detto di Cornell, dal nome di colui che l'ha per primo proposto negli Stati Uniti degli anni Settanta - prevede:

- i) che vengono riconosciute nel territorio le zone o strutture responsabili della sismicità (zone o sorgenti sismogenetiche);
- ii) che sia quantificato il loro grado di attività;
- iii) che si calcoli l'effetto provocato da tali sorgenti con la distanza.

Nell'ambito delle attività del GNDT, è stata elaborata una zonazione sismogenetica del territorio italiano e regioni limitrofe che considera 80 sorgenti, omogenee dal punto di vista strutturale e sismogenetico; è stato predisposto un catalogo finalizzato alla pericolosità per i terremoti avvenuti nell'intervallo temporale dall'anno 1000 al 1980 sul territorio nazionale e regioni limitrofe che consiste di oltre 3000 eventi principali (le repliche sono escluse); sono state validate, o sviluppate a partire dai dati osservati in occasione di diversi terremoti significativi, le relazioni di attenuazione dei due indicatori di pericolosità di interesse, ovvero l'accelerazione orizzontale di picco, e l'intensità macrosismica.

I risultati di questa metodologia sono in genere riferiti ad un certo livello di probabilità in un dato periodo di tempo; le figure presentate illustrano il valore dell'indicatore di pericolosità che si prevede non venga superato nel 90% dei casi in 50 anni. I risultati possono anche essere interpretati come quel valore di scuotimento che nel 10% dei casi si prevede verrà superato in 50 anni, oppure la vibrazione che mediamente si verifica ogni 475 anni (cosiddetto periodo di ritorno). Si tratta di una scelta convenzionale utilizzata nel mondo ed in particolare in campo europeo è il valore di riferimento per l'Eurocodice sismico. Non corrisponde pertanto nè al massimo valore possibile per la regione, nè al massimo valore osservato storicamente, ma è un ragionevole compromesso legato alla presunta vita media delle strutture abitative.

I due indicatori di pericolosità qui utilizzati rappresentano due aspetti diversi dello stesso fenomeno. L'accelerazione orizzontale di picco di Fig. 7 illustra l'aspetto più propriamente fisico: si tratta di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sismica. L'intensità macrosismica di Fig. 8 rappresenta, invece, in un certo senso le conseguenze socio-economiche; descrivendo infatti il grado di danneggiamento causato dai terremoti, una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico.

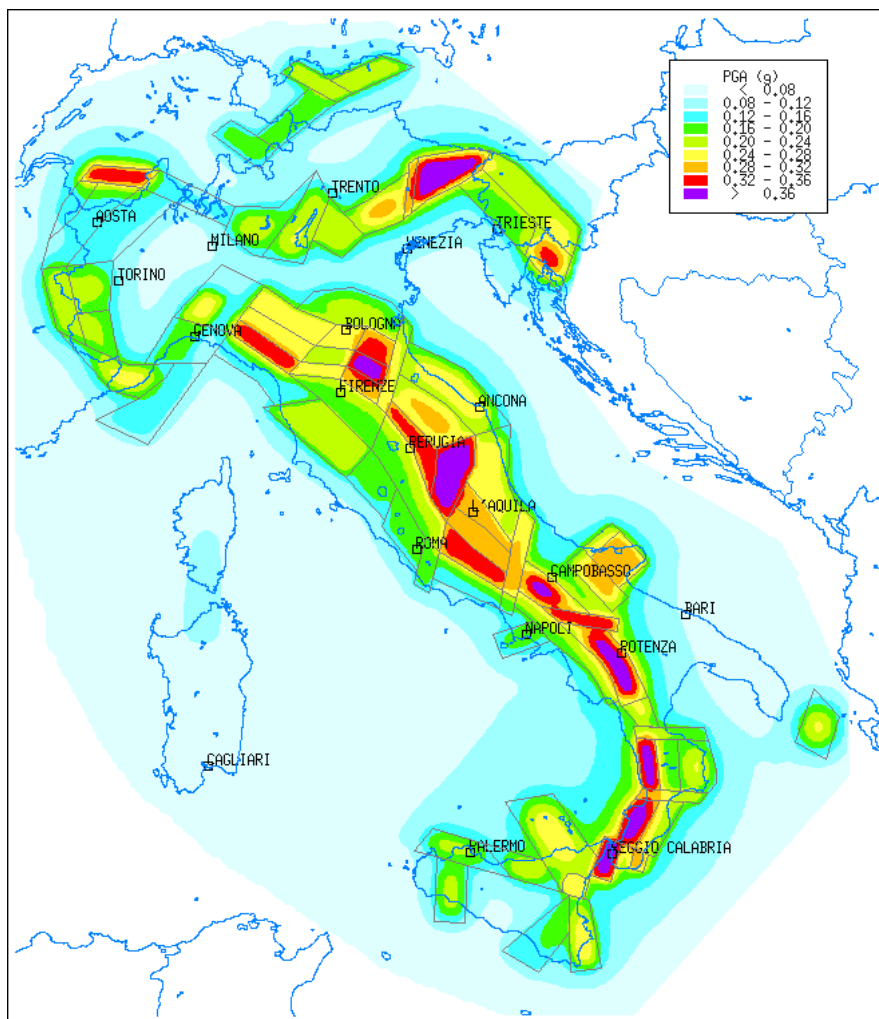


Fig.7

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

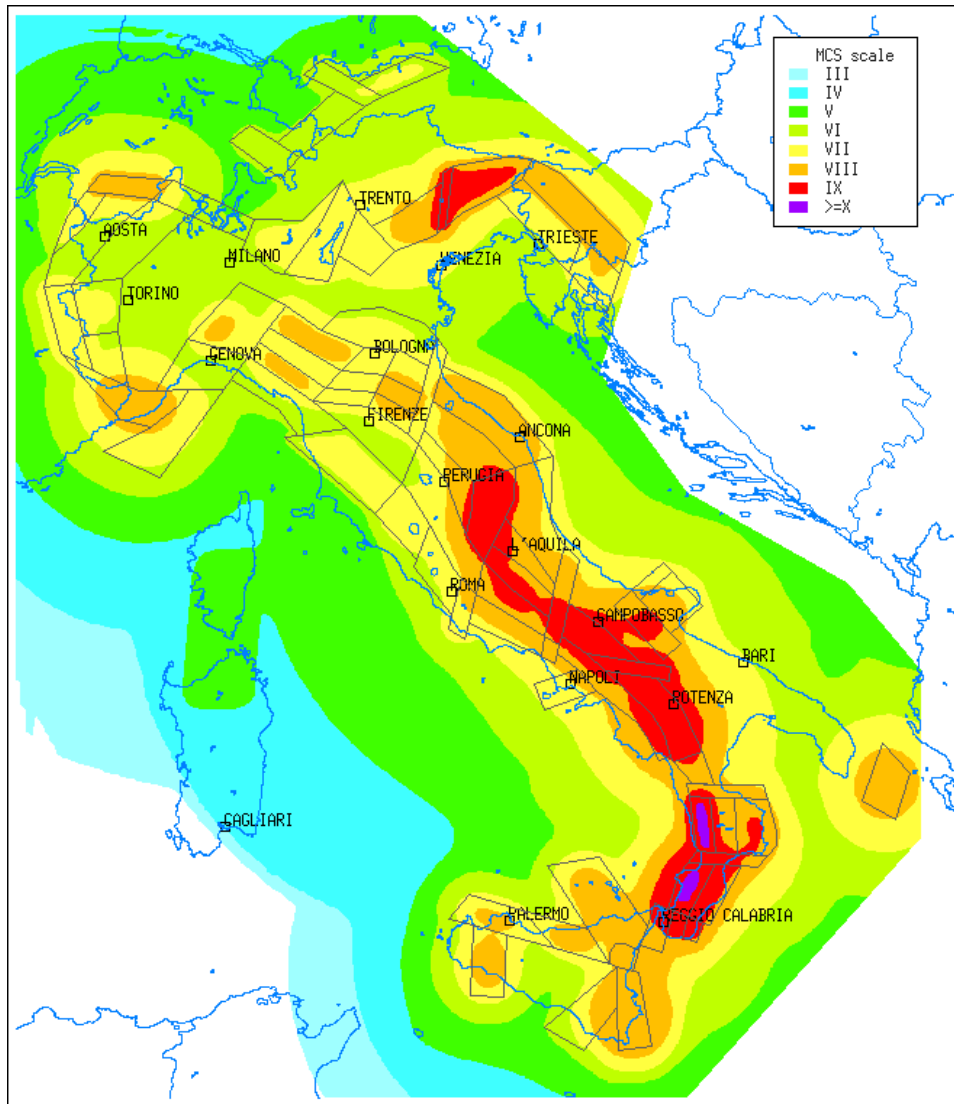


Fig.8

Per questo motivo le informazioni che si possono dedurre dalle due carte possono essere diverse; va ricordato che in entrambi i casi, i risultati forniti non contemplano le situazioni di anomalia particolare, legati a possibili amplificazioni locali dello scuotimento per caratteristiche geo-morfologiche sfavorevoli oppure a situazioni di alta vulnerabilità degli edifici. Globalmente comunque i due prodotti hanno caratteristiche simili.

Nel dettaglio della Fig. 7, i valori massimi di pericolosità (superiori a 0,36 g, dove con g si indica l'accelerazione di gravità) sono raggiunti in Friuli, in alcune zone dell'Appennino Centrale e Meridionale, lungo l'arco Calabro fino allo stretto di Messina. Piccole porzioni della penisola (le zone pianeggianti del Piemonte e Lombardia, l'Alto Adige, il Tavoliere

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

delle Puglie) e la Sardegna risultano caratterizzate da valori di scuotimento atteso molto bassi (inferiori a 0,08 g). E' da segnalare che l'attenuazione dell'accelerazione di picco selezionata è riferita ad un terreno medio ed è stata tarata su un vasto parco di dati europei per garantire robustezza ai risultati.

La dinamica della carta d'intensità macrosismica di Fig. 8 individua ancora un'area di elevata pericolosità sismica in Friuli (valori corrispondenti al IX grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg, MCS) mentre un lungo massimo interessa questa volta tutta la parte assiale della penisola, dall'Appennino umbro-marchigiano fino a quello lucano, per poi proseguire lungo l'arco Calabro fino a Messina; in due fasce costiere calabre vengono raggiunti i valori massimi di pericolosità, corrispondenti agli effetti del X grado MCS. Va segnalato che la convenzione utilizzata per la rappresentazione grafica associa i gradi intermedi, solitamente usati per indicare l'incerta attribuzione tra due classi di intensità, alla classe superiore; così, ad esempio, per la maggior parte della Pianura Padana, si prevede che possano verificarsi mediamente ogni cinque secoli effetti del V-VI o VI grado MCS, corrispondenti alla soglia dei primi danneggiamenti. La Sardegna resta sensibilmente meno pericolosa del resto d'Italia.

La convenzione INGV-DPC 2004 – 2006/ progetto S1 – “Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall’Ordinanza PCM 3274, e progettazione di ulteriori sviluppi” fornisce le valutazioni di ag (16mo, 50mo e 84mo percentile) con le seguenti probabilità di superamento in 50 anni: 81%, 63%, 50%, 39%, 30%, 22%, 5%, 2%, rispettivamente corrispondenti a periodi di ritorno di 30, 50, 72, 100, 140, 200, 1000 e 2500 anni.

Per ogni elaborazione sono disponibili le carte che rappresentano la mediana (50mo percentile), il 16mo e l’84mo percentile della distribuzione di 16 valori di ag, corrispondenti ad altrettanti rami dell’albero logico già utilizzato per la redazione della mappa MPS04 (cfr. sito dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://zonesismiche.mi.ingv.it>). La pericolosità sismica è stata calcolata, utilizzando una griglia di calcolo con passo 0.05 gradi, per un totale di 16.852 punti ordinati da ovest a est e da nord a sud. Per ciascun punto vengono forniti i valori standard (50mo percentile) e le misure delle incertezze espresse in termini di 16mo e 84mo percentile.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I valori di a_g sono disponibili in formato Excel; per ogni punto vengono forniti i seguenti parametri:

- id: codice identificativo sulla griglia di calcolo;
- lon: longitudine espressa in gradi sessagesimali – decimali;
- lat: latitudine espressa in gradi sessagesimali – decimali;
- a_g : accelerazione massima del suolo (valore 50mo percentile) espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;
- 16 perc: accelerazione massima del suolo (valore 16mo percentile) espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;
- 84 perc: accelerazione massima del suolo (valore 84mo percentile) espressa come frazione dell'accelerazione di gravità.

Il 4 febbraio 2008 sono state pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni elaborate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. L'allegato A di tali Norme prevede che l'azione sismica di riferimento per la progettazione (paragrafo 3.2.3) venga definita sulla base dei valori di pericolosità sismica proposti in questo sito al termine del Progetto S1. Queste stime di pericolosità sismica sono state successivamente elaborate dal Consiglio Superiore per ottenere i parametri che determinano la forma dello spettro di risposta elastica; tali parametri sono proposti nell'allegato A del Decreto Ministeriale.

Attraverso la convenzione fra l'Istituto nazionale di geofisica e Vulcanologia e il Dipartimento per la protezione Civile, progetto S1 "Proseguimento dell'assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 e la progettazione di ulteriori sviluppi" sono state elaborate mappe di pericolosità sismica in termini di a_g su suolo rigido. L'Ordinanza PCM 3519 del 28/04/2006 (pubblicata sulla GU 108 dell'11/05/2006) all. 1b "Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale" fornisce i valori di a_g calcolati su due griglie di punti non giustapposti:

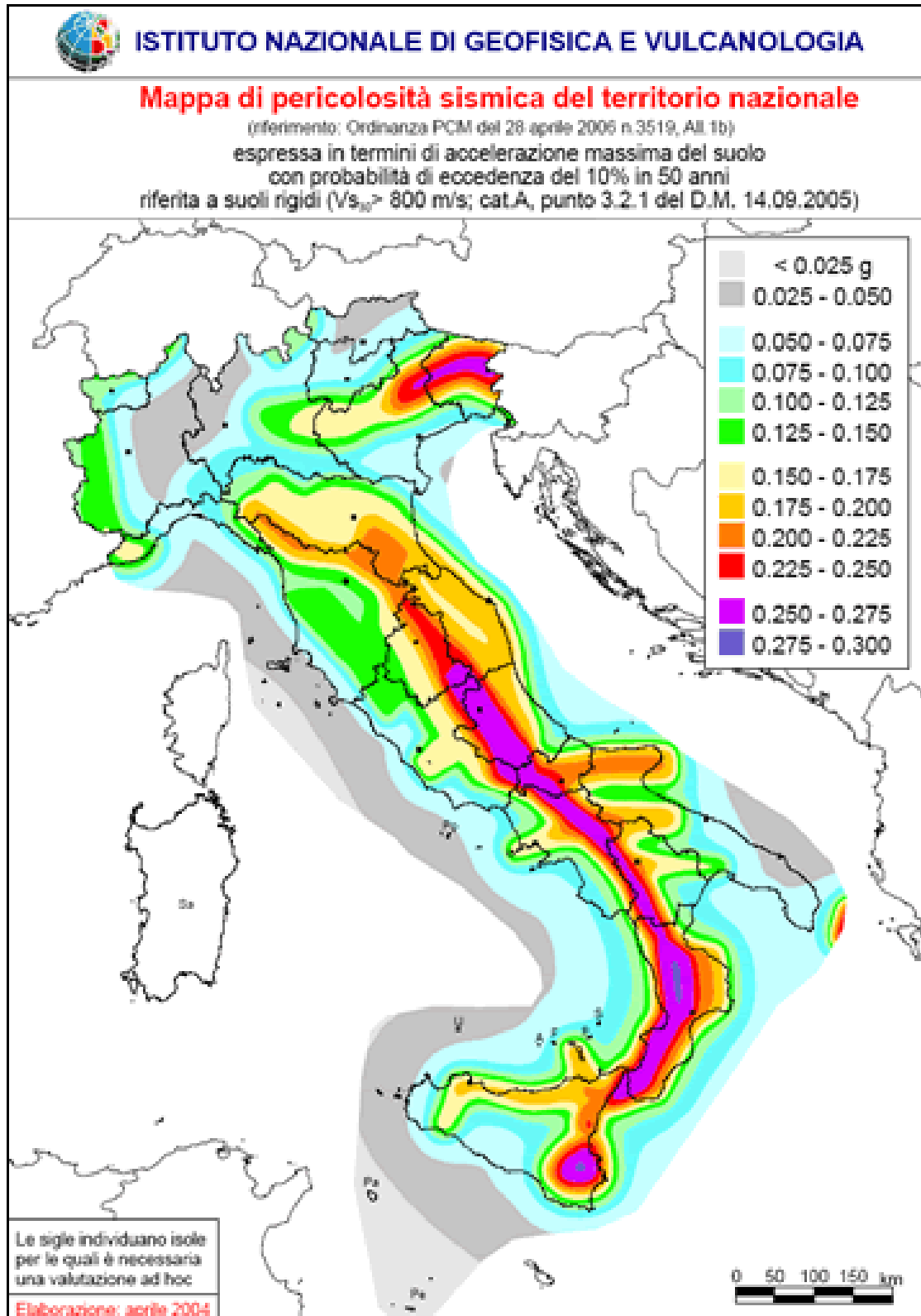
- con passo 0.05 gradi, secondo il dettato dell'Ordinanza, per un totale di 16.921 punti;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- con passo 0.02 gradi, per una maggiore definizione, per un totale di 104.565 punti.

Di seguito si riportano le mappe di pericolosità sismica nazionale e regionale, espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La mappe sono disponibili nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>

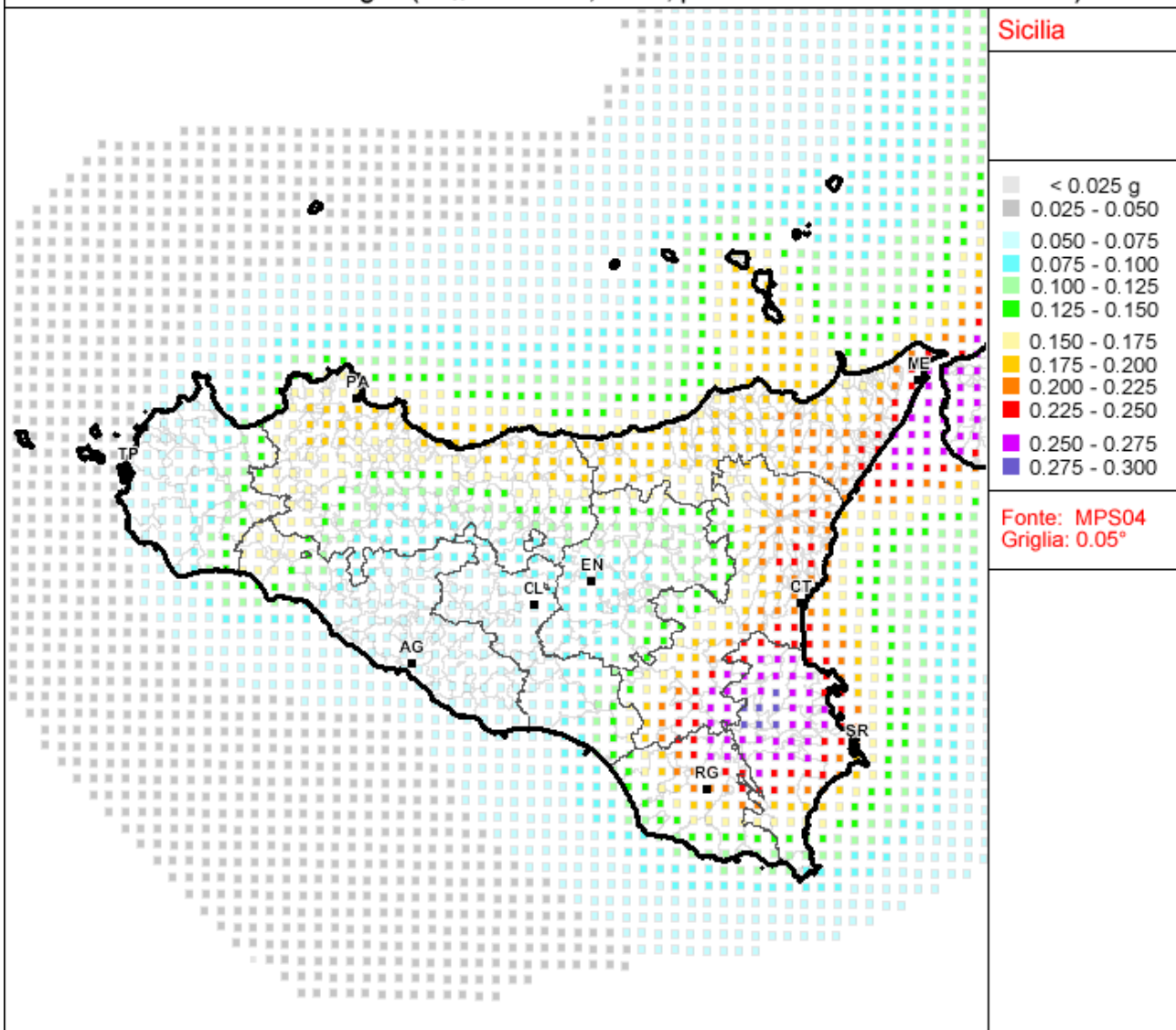




ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)
espressi in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6 Definizione del suolo di fondazione

In funzione dell'entrata in vigore della nuova Normativa antisismica ("Norme Tecniche per le costruzioni" adottate con il D.M. 14 gennaio 2008), occorre caratterizzare e classificare i terreni locali, specialmente in relazione a particolari ed importanti opere d'arte, qualora ricadano in zone a rischio sismico.

La classificazione sismica del suolo è necessaria, secondo la Normativa, per definire compiutamente l'azione sismica. Le categorie del suolo sono distinte sostanzialmente in funzione della diversa velocità di propagazione delle onde sismiche trasversali (V_S), derivate da indagini di tipo geofisico, e del valore N_{SPT} delle prove penetrometriche dinamiche.

Le prove meccaniche in sito condotte durante le precedenti e le recenti campagne di indagine (prove penetrometriche dinamiche e prove cross-hole / down-hole) hanno consentito la caratterizzazione ai fini sismici del sottosuolo facendo riferimento alle principali formazioni interferenti con le opere in oggetto.

L'azione sismica di progetto è determinabile secondo quanto prescritto dal D.M. del 14/01/2008, al quale quindi si rimanda; nel Decreto è specificato che, per determinare tale azione sismica è necessario effettuare un'analisi locale; seguendo l'approccio più semplificato che si basa sull'individuazione delle categorie sismiche di sottosuolo si può fare riferimento alla seguente tabella:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Categoria di suolo		
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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</i>	$V_{s,30} > 800$ m/s
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto 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 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)</i>	$360 \text{ m/s} < V_{s,30} < 800$ m/s ovvero $N_{SPT,30} > 50$ (terreni a grana grossa) ovvero $c_{u,30} > 250$ kPa (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 $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)</i>	$180 \text{ m/s} < V_{s,30} < 360$ m/s ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ (terreni a grana grossa) ovvero $70 < c_{u,30} < 250$ kPa (terreni a grana fina)
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)</i>	$V_{s,30} < 180$ m/s ovvero $N_{SPT,30} < 15$ (terreni a grana grossa) ovvero $c_u < 70$ kPa (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>	

La velocità equivalente delle onde di taglio V_{s30} è definita come:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

h_i = spessore dell'*i*esimo strato

V_{si} = velocità dell'*i*esimo strato

Per le verticali in terreni incoerenti cui sono disponibili le prove penetrometriche dinamiche si ha:

$$N_{spt30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{N_{spti}}}$$

h_i = spessore dell'*i*esimo strato

N_{spti} = N_{spt} dell'*i*esimo strato

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Di seguito sono riportati i valori di V_{s30} calcolati in ogni verticale che abbia una profondità di almeno 30m, la cui analisi ha condotto alla classificazione sismica nelle principali zone in cui ricadono i sondaggi.

A causa della esiguità del numero di prove sismiche di lunghezza maggiore di 30m, sono riportati anche i valori di N_{spt30} calcolati in ogni verticale in cui le prove siano state effettuate almeno fino a 30m di profondità, la cui analisi ha condotto alla classificazione sismica nelle principali zone in cui ricadono i sondaggi.

Considerazioni più approfondite sul tema potranno essere rintracciate nella specifica relazione Sismica di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

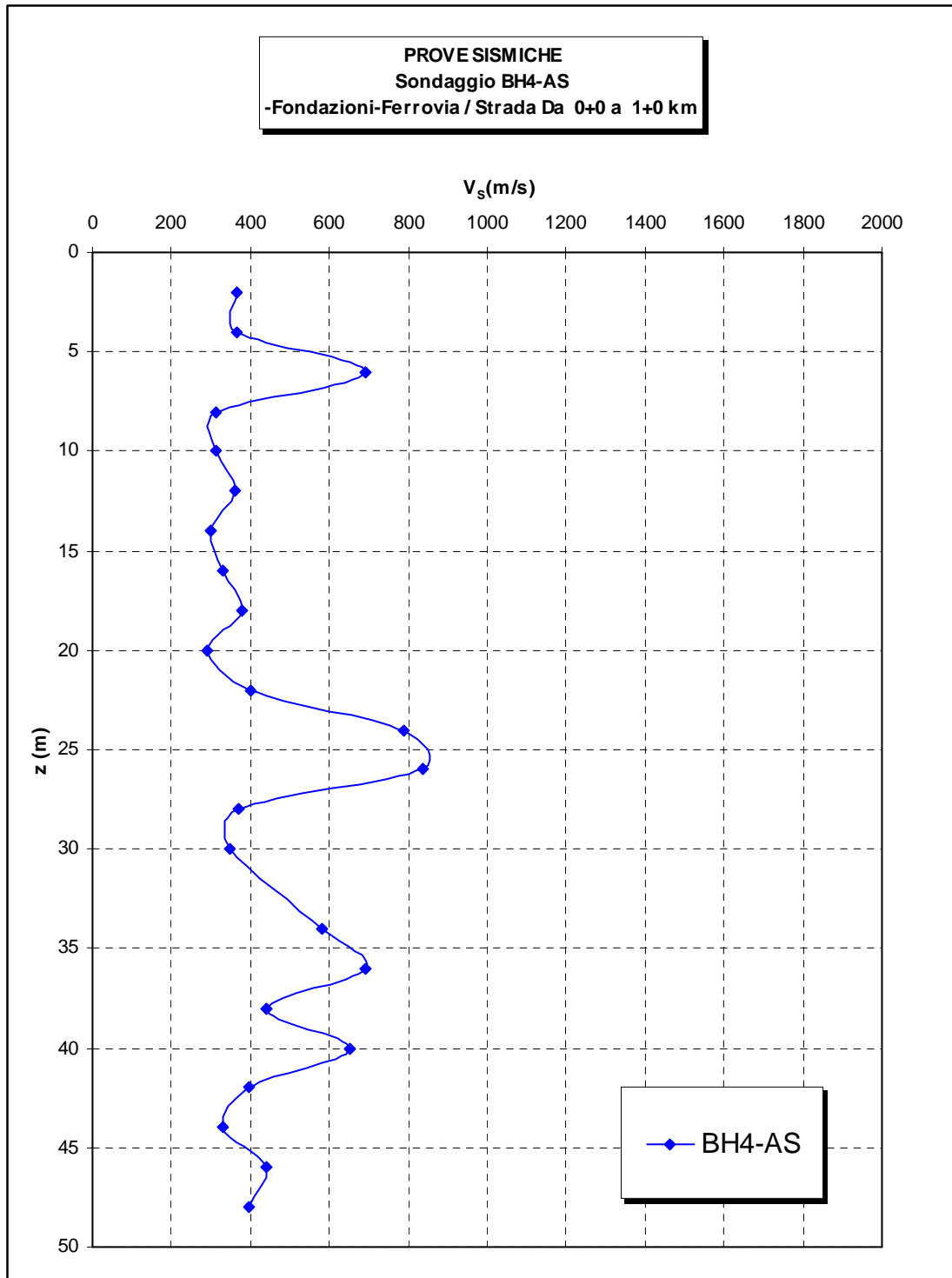
Tratta	Verticale	Vs30	Categoria
<i>Ancoraggio</i>	AS CH1 501	337,94	C
	AS CH1 504	357,72	C
<i>Fondazioni</i>	BH4-AS	383,28	B
	FS CH1 506	263,71	C
	FS CH1 508	226,92	C
	FS-S101DH	221,22	C
<i>Opere terminali</i>	OTS CH1 501	145,61	D
<i>Viadotto Pantano</i>	VP CH1 502	190,50	C
	VP CH1 505	189,17	C
<i>Ferrovia / Strada Da 0+0 a 1+0 km</i>	S108Pz	422,95	B
	S408	444,30	B
	SPPS00	710,24	B
	SPPS02	377,62	B
<i>Ferrovia Da 5+1 a 5+6 km</i>	S447	355,44	C
<i>Strada Da 2+0 a 5+4 km - GN "Faro Superiore"</i>	S413	283,67	C
	S414	425,99	B
<i>Strada Da 5+4 a 5+9 km</i>	S418	324,74	C
<i>Strada Da 7+0 a 7+2 km</i>	S424	366,96	B
	S426	339,02	C
	SPPS04	493,22	B
<i>Strada Da 7+2 a 10+0 km - GN "Le Fosse"</i>	SPPS08	439,27	B

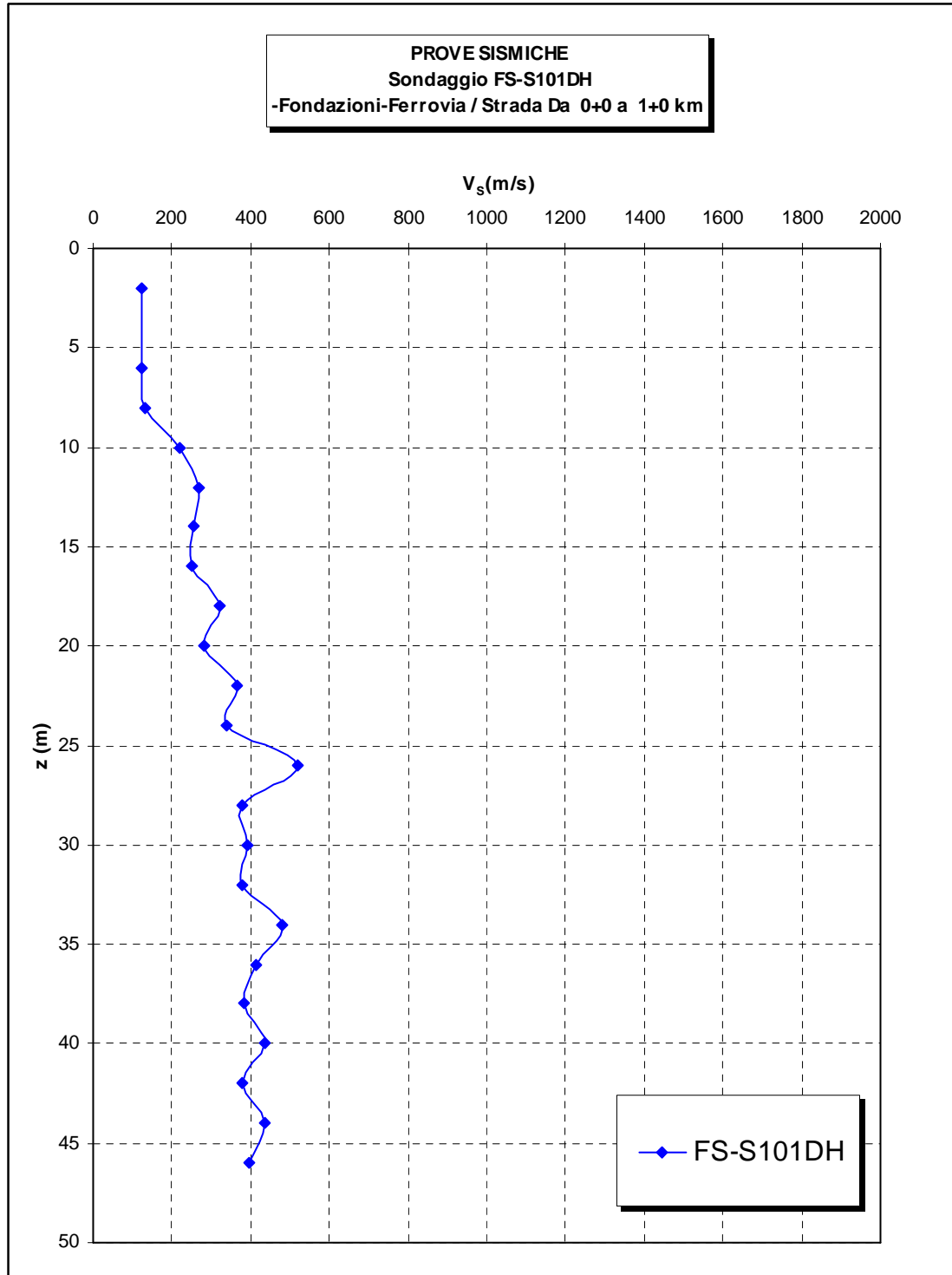
Tratta	FORO	Nspt30	Categoria
Ancoraggio	S102Pz	30	C
	S103Pz	38	C
	S104Pz	37	C
	SPT8-AS	50	B
	AS CH1 504	30	C
	AS LPT3 506	18	C
	AS LPT3 503	26	C
	AS CH1 501	41	C
AS LPT2 508	11	D	
Fondazioni	BH3-FS	35	C
	BH4-AS	39	C
	BH4-FS	33	C
	SPT8-FS	32	C
	FS LPT1 503	12	D
	FS SPT 501	37	C
	FS LPT2 510	23	C
	FS CH1 506	37	C
Opere terminali	S101	12	D
	S101bis	20	C
	OTS CH1 501	13	D
	OTS SPT 503	17	C
	OTS SPT 504	19	C
OTS LPT1 505	22	C	
Viadotto Pantano	VP CH1 502	13	D
	VP SPT 504	15	D
	VP SPT 509	15	D
	VP CH1 505	19	C
	VP SPT 512	25	C
	VP SPT 507	32	C
	VP SPT 508	28	C
	VP SPT 513	34	C
Ferrovia / Strada Da 0+0 a 1+0 km	S105Pz	61	B
	S106Pz	40	C
	S107Pz	33	C
	S108Pz	60	B
	SPPS00	48	C
	SPPS02	55	B
	SPPS09	49	C
Ferrovia Da 1+0 a 5+1 km - GN "S.Agata"	S410	48	C
	S445	25	C
	S445bis	42	C
Ferrovia Da 5+1 a 5+6 km	S448	39	C
Ferrovia Da 5+6 a 17+3 km - GN "S.Cecilia"	S425	33	C
	S449	39	C
	S450	76	B
	S451bis	71	B
	S462	37	C
	S464bis	61	B
	S458	23	C
Strada Da 1+0 a 2+0 km	S409	27	C
Strada Da 2+0 a 5+4 km - GN "Faro Superiore"	S1	59	B
	SPPS01	47	C
	S409bis	39	C
	S411	23	C
	S412	22	C
	S412bis	40	C
	S413	28	C
	S414	44	C
	S414bis	23	C
Strada Da 5+4 a 5+9 km	S417	59	B
	S418	63	B
Strada Da 5+9 a 7+0 km - GN "Balena"	SPPS03	55	B
	S420	63	B
	S422	42	C
	S423	50	B
Strada Da 7+0 a 7+2 km	SPPS04	60	B
	S424	91	B
	S426	40	C
Strada Da 7+2 a 10+0 km - GN "Le Fosse"	S5	45	C
	SPPS06	57	B
	S427	46	C
	S429bis	45	C

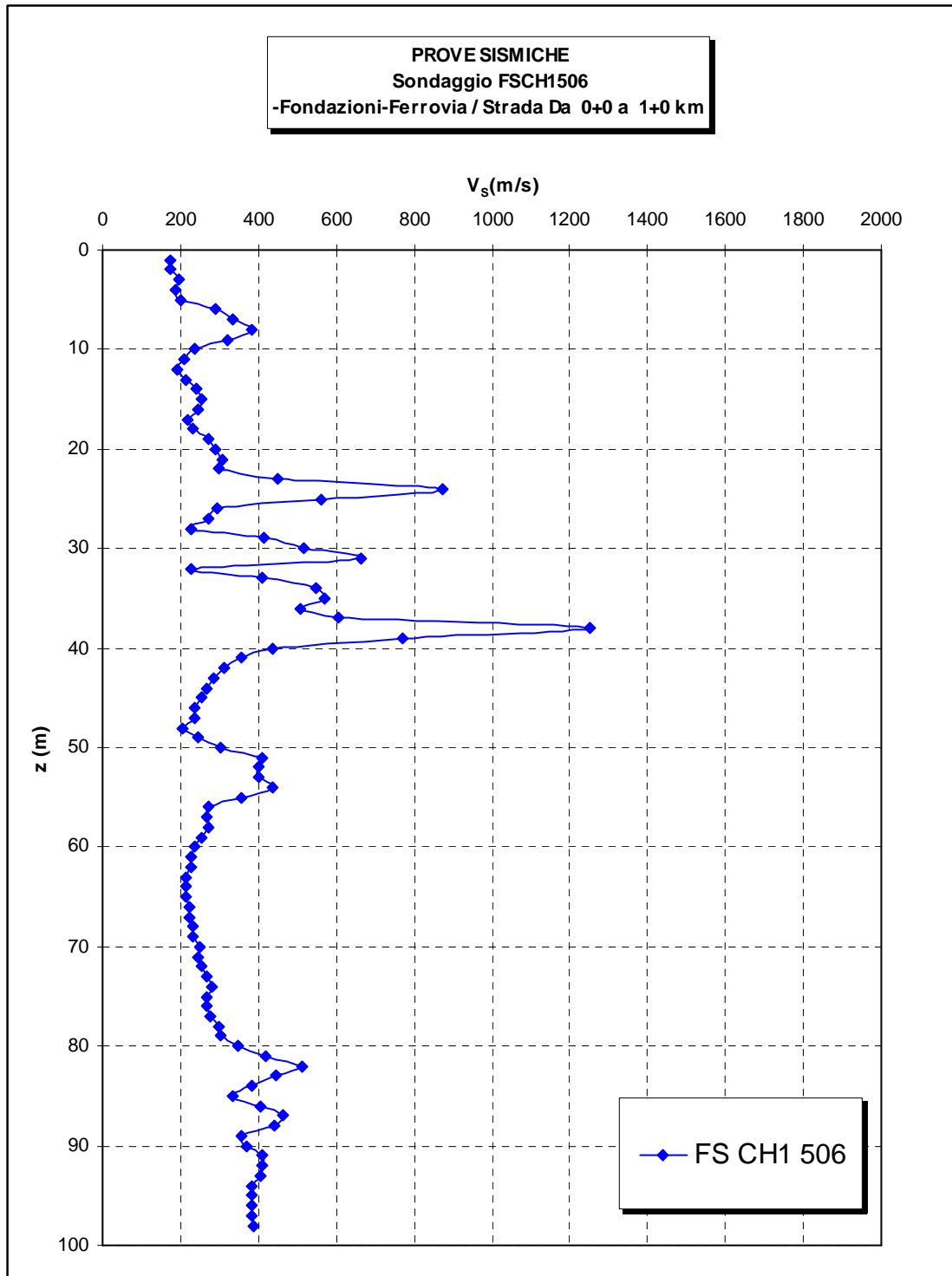
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

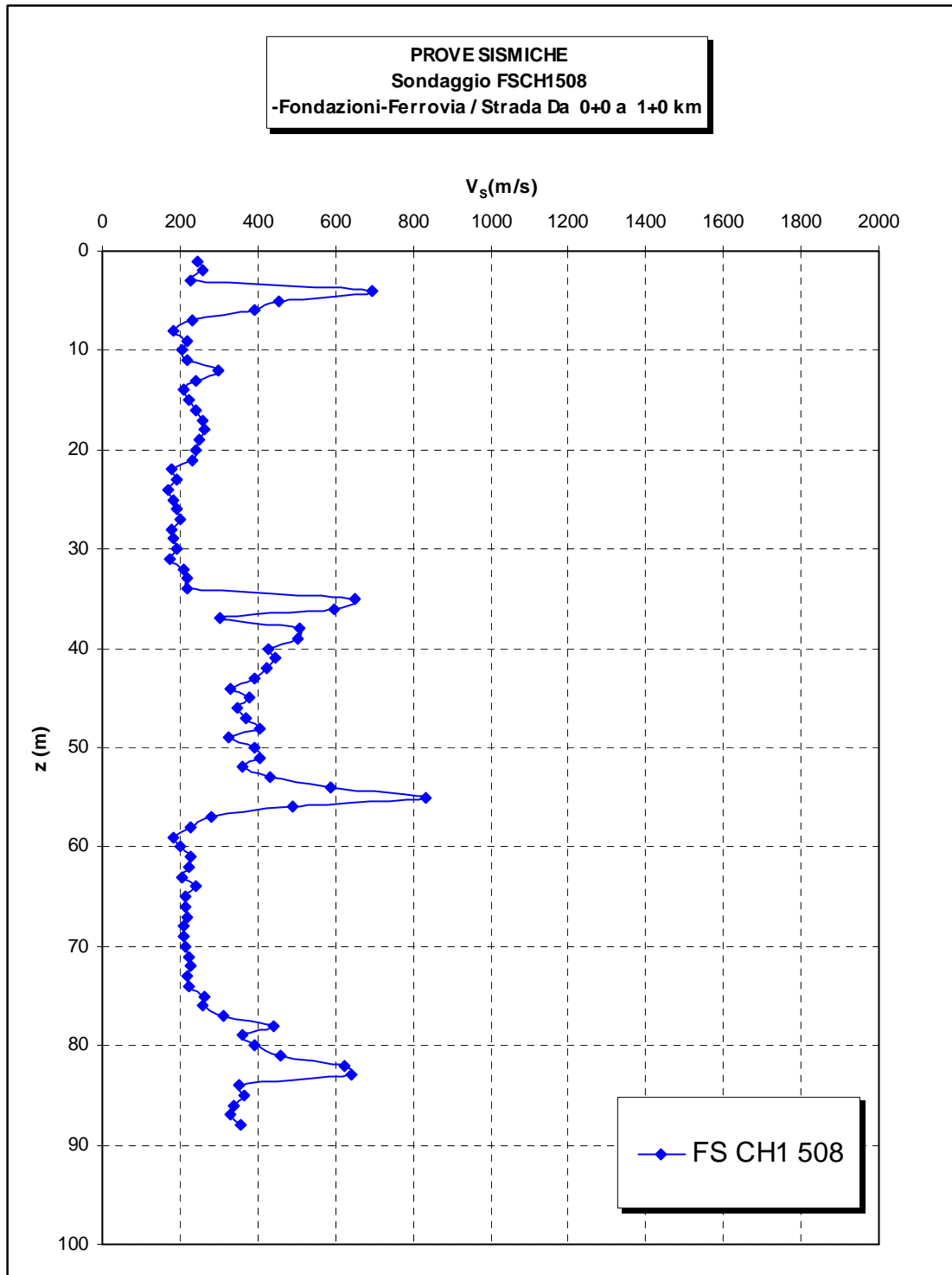
Vs30

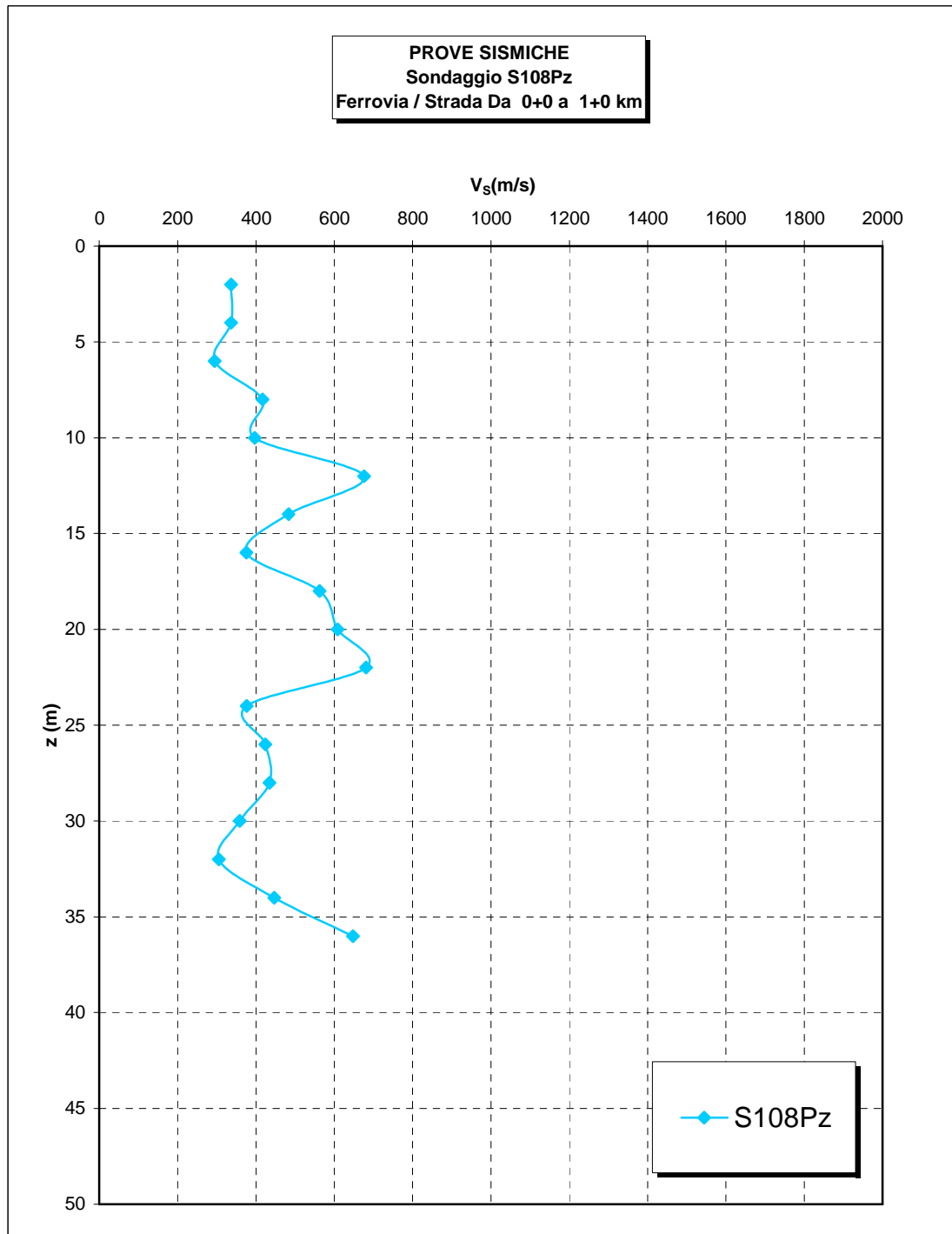
In assenza di dati , laddove il sondaggio non raggiunga di poco i 30 m, si è scelto di associare l'ultimo valore delle Vs ad uno strato dello spessore $s_n = \left(30 - \sum_1^{n-1} h_i \right)$.

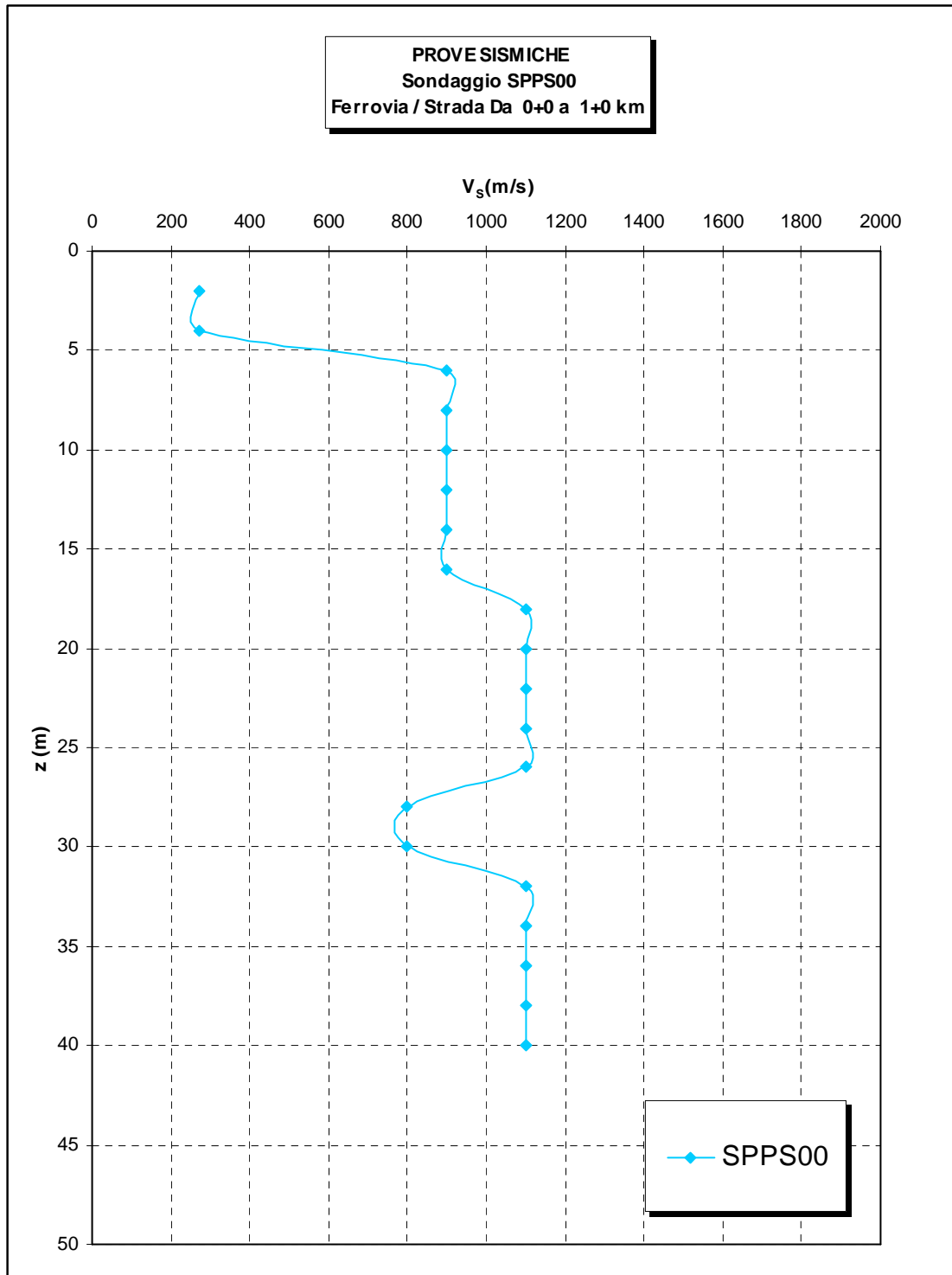


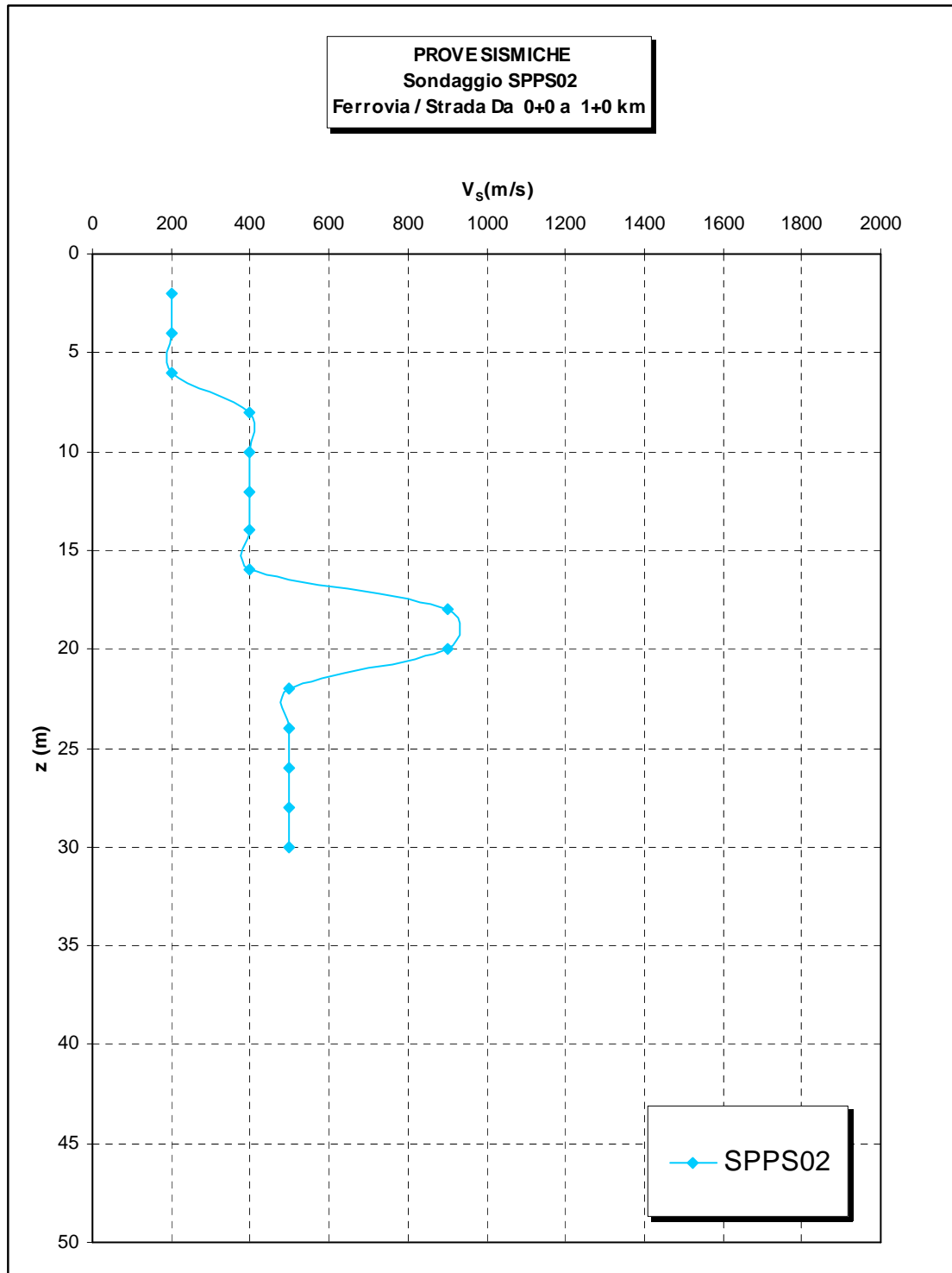


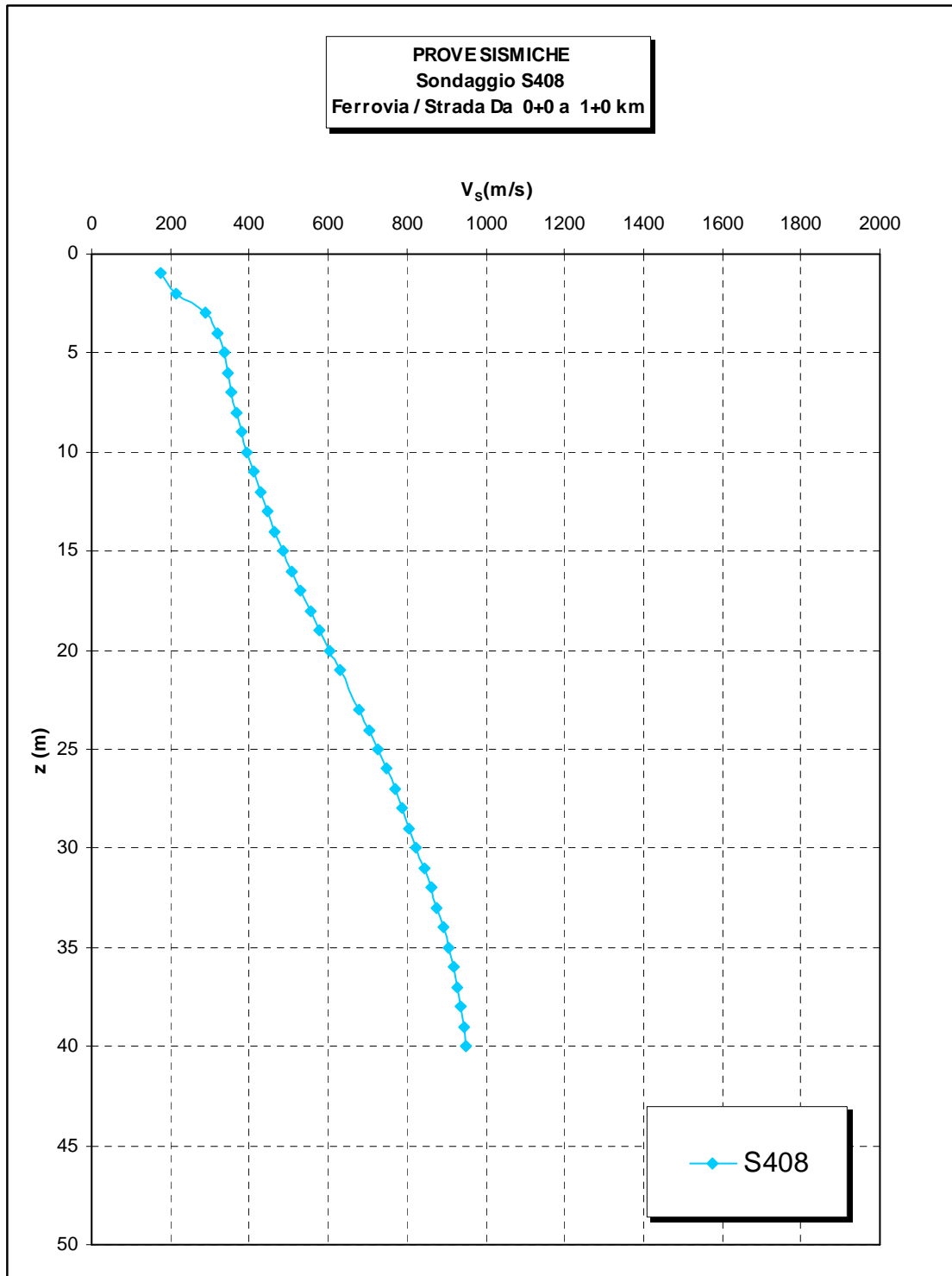


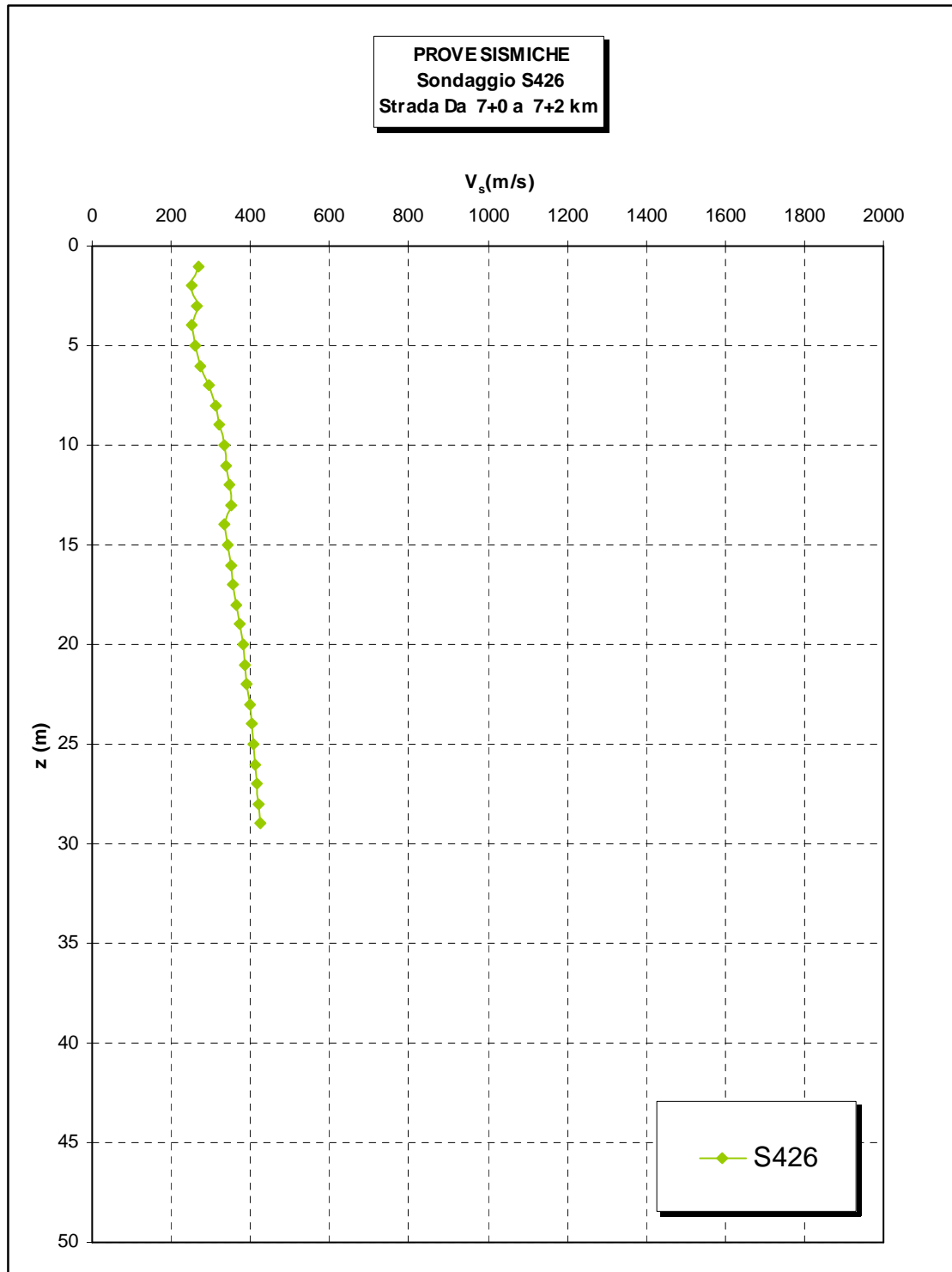


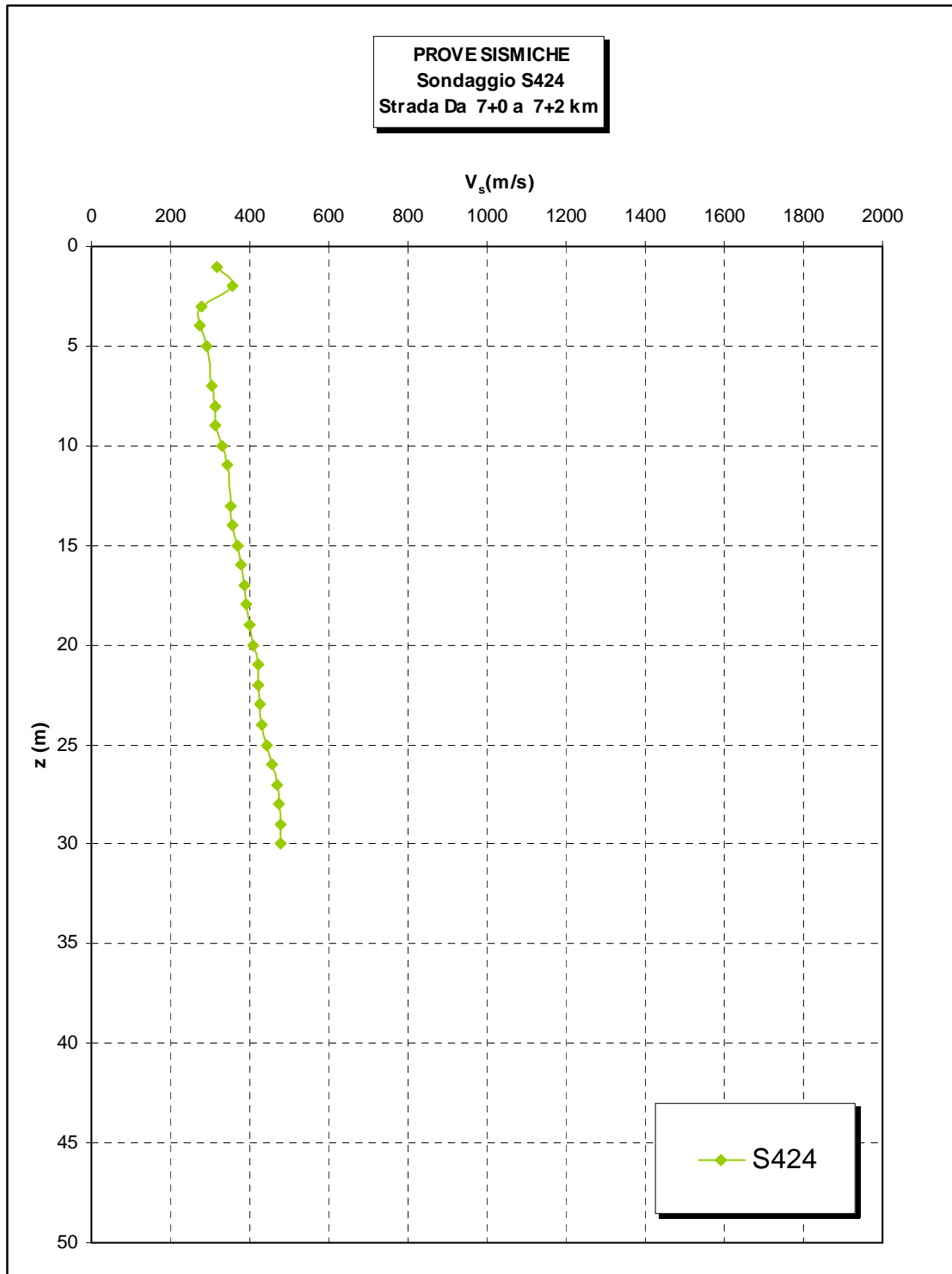


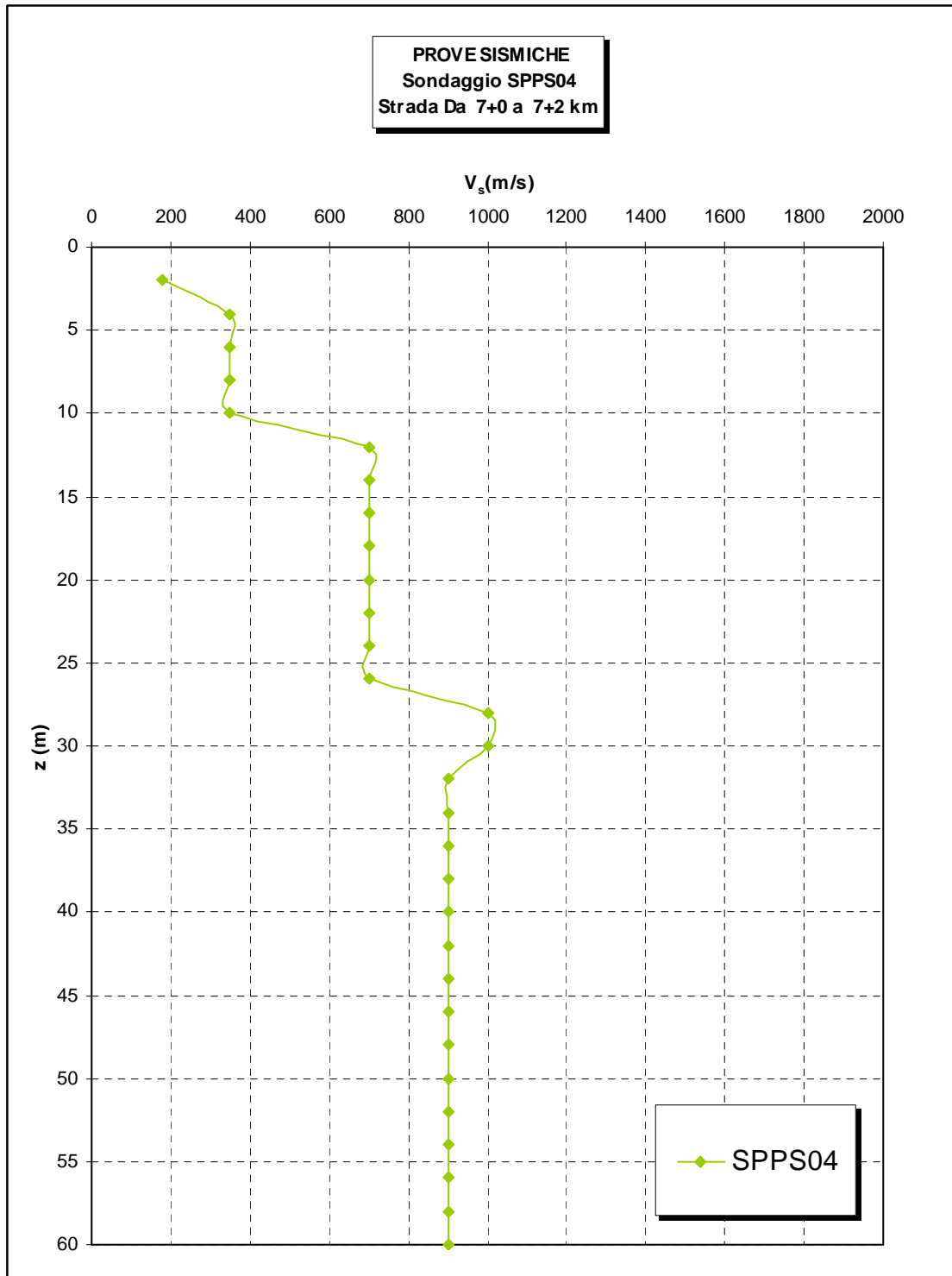


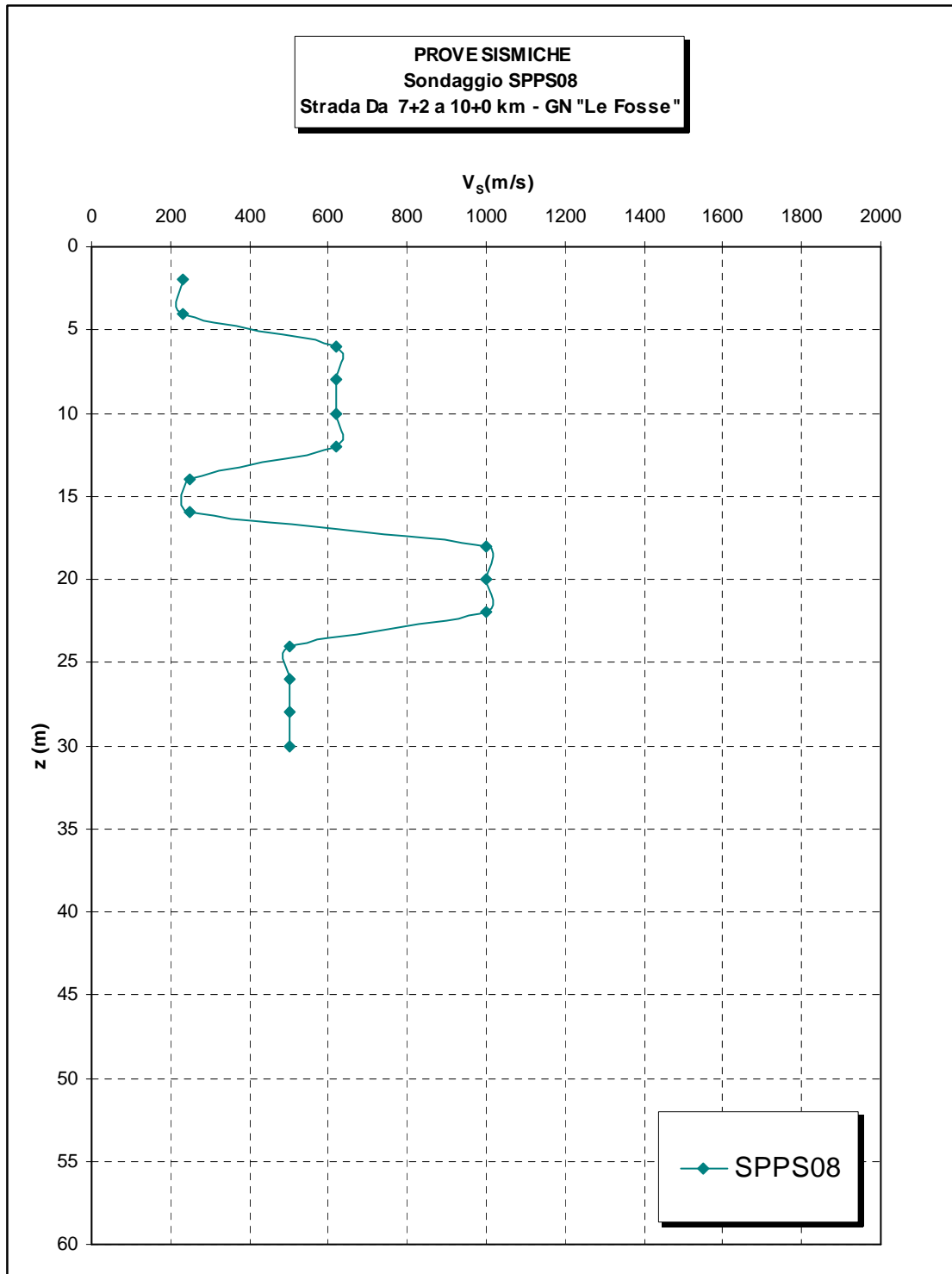


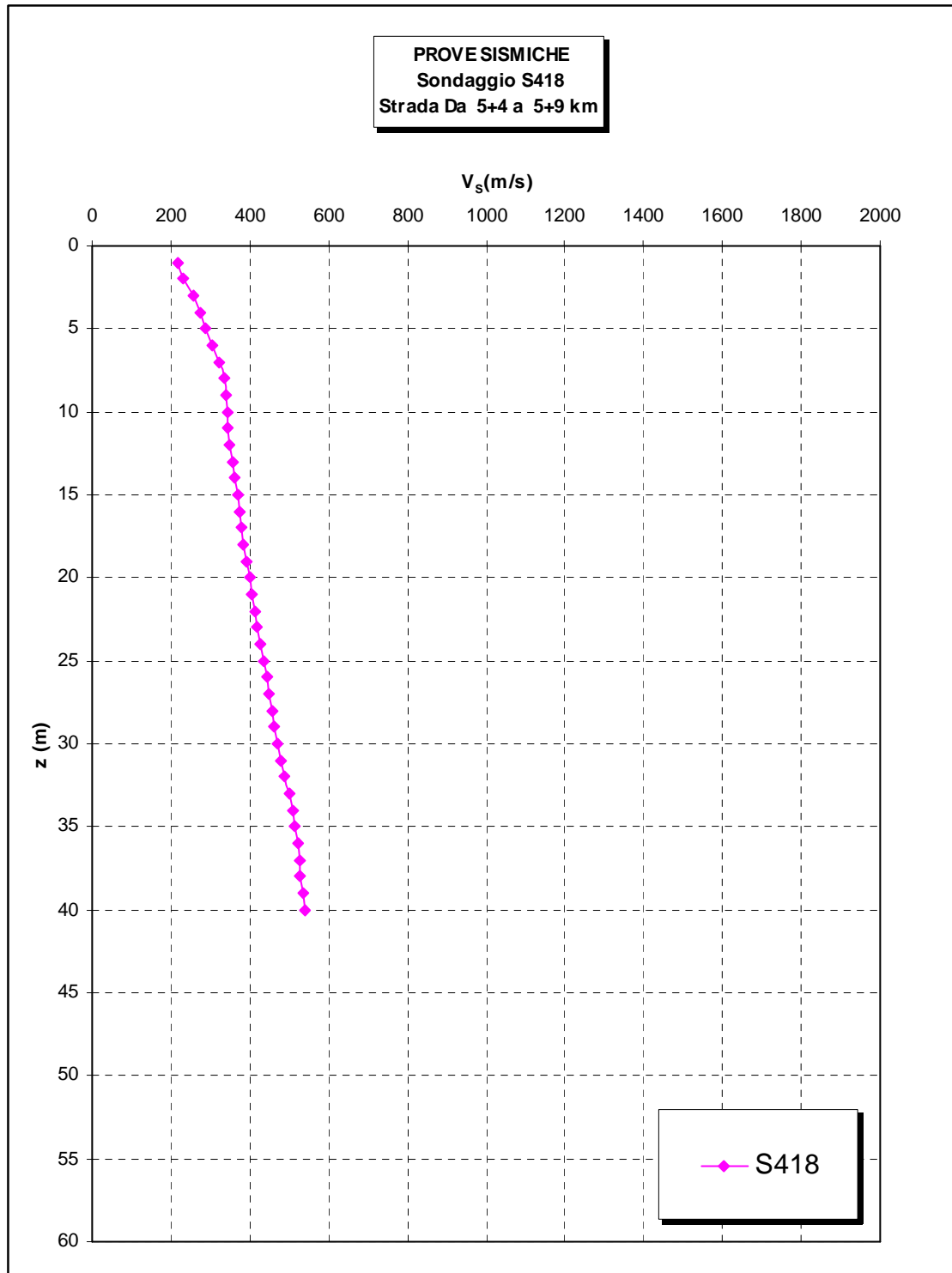


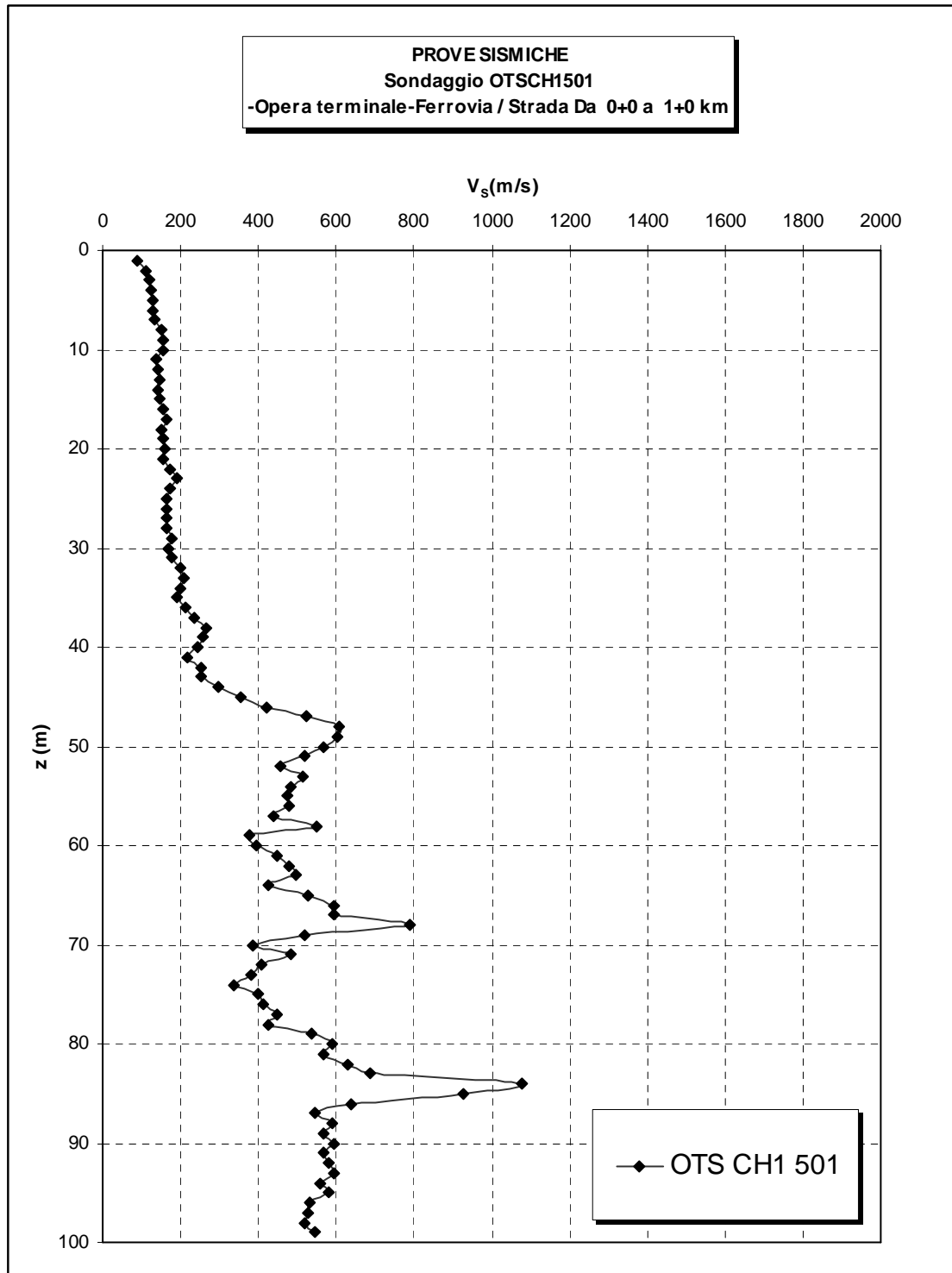


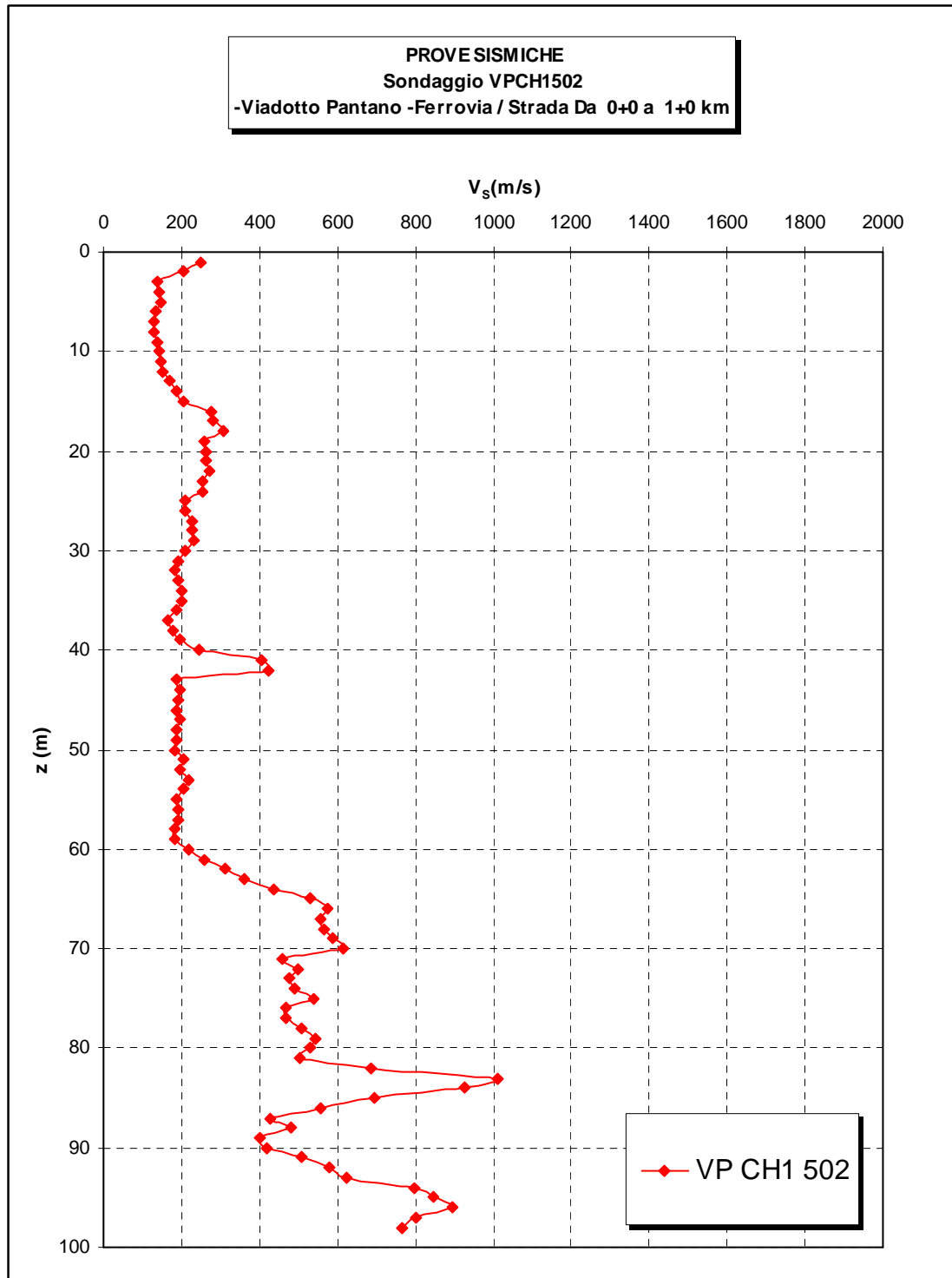


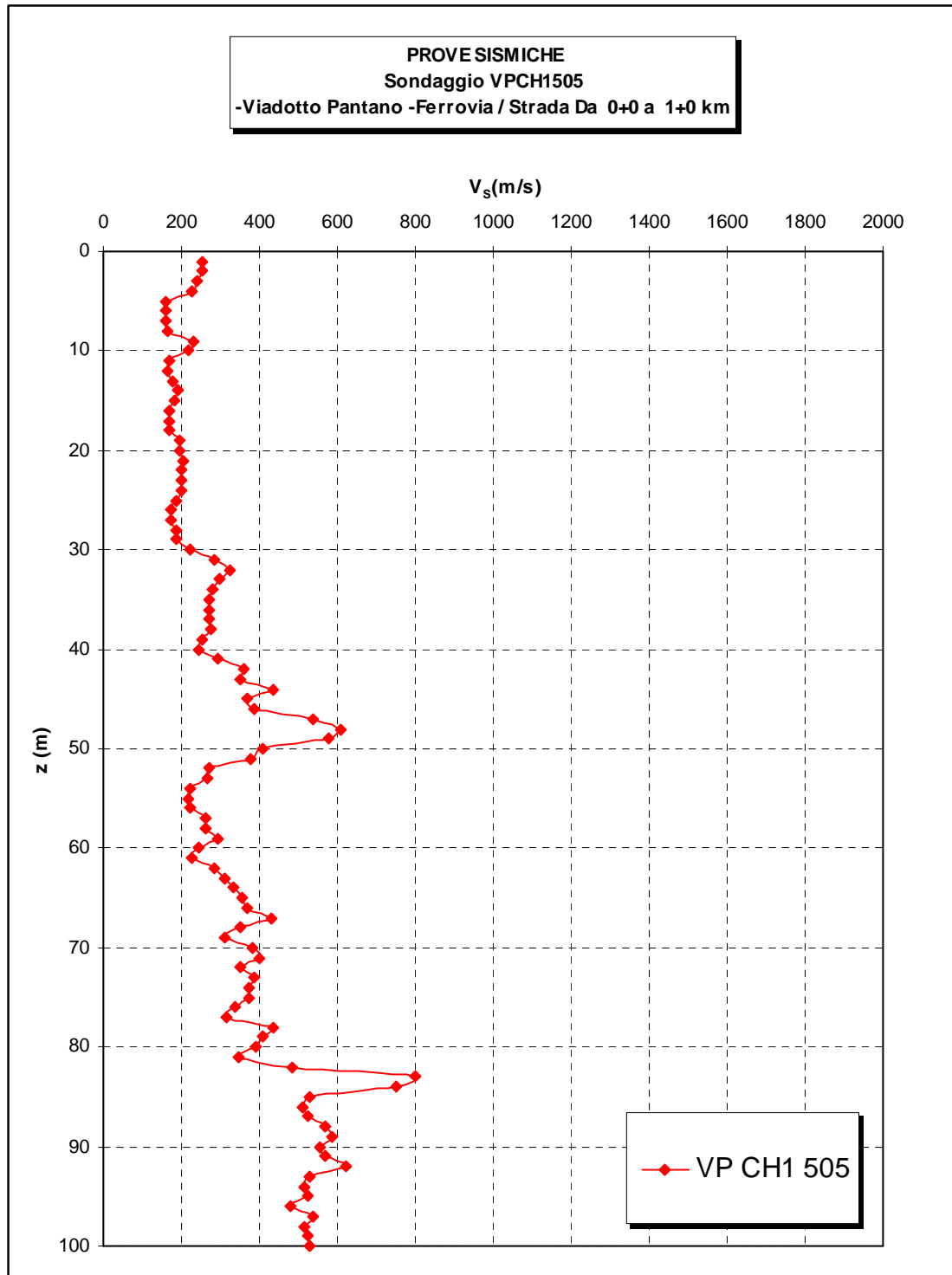


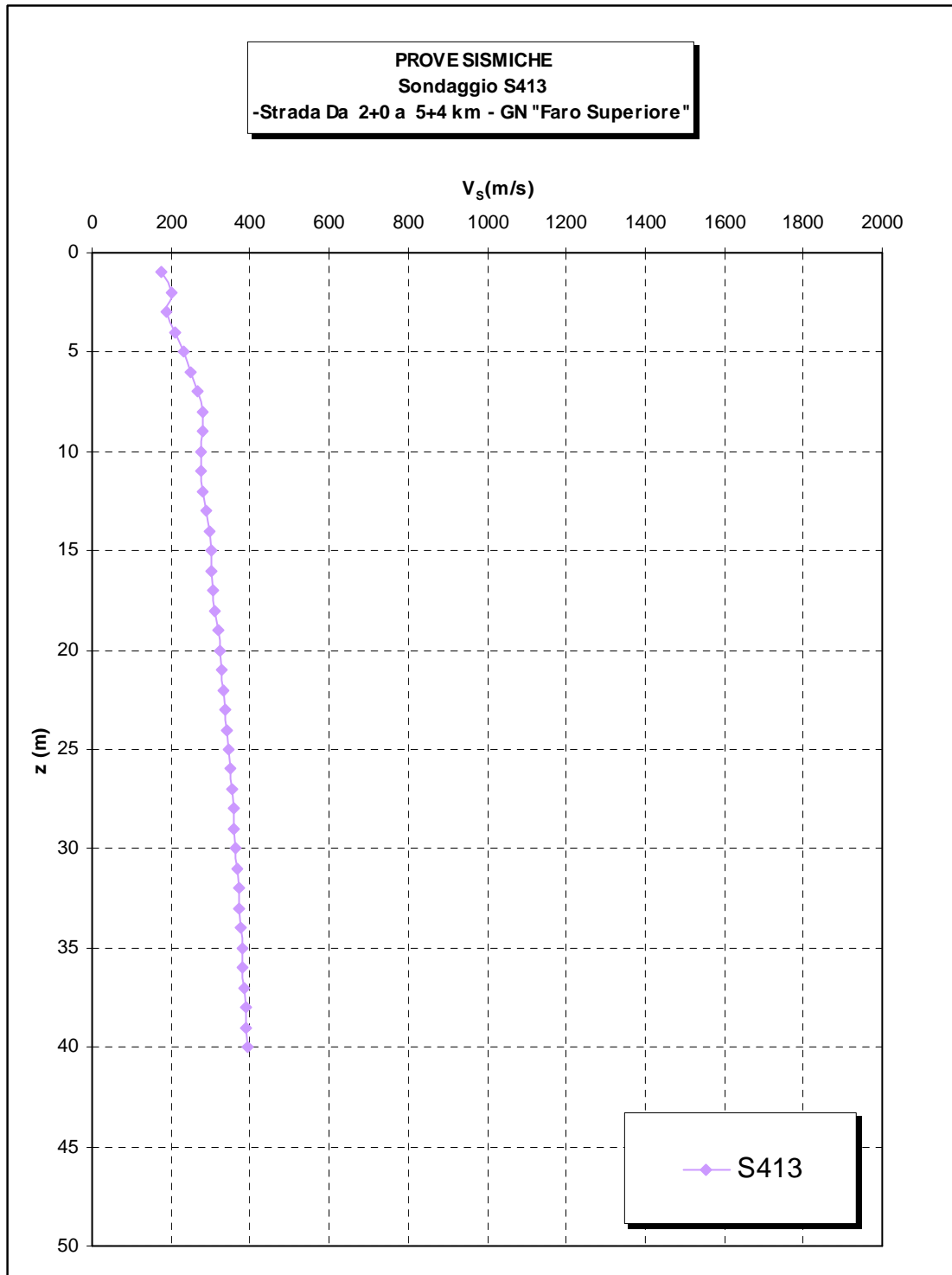


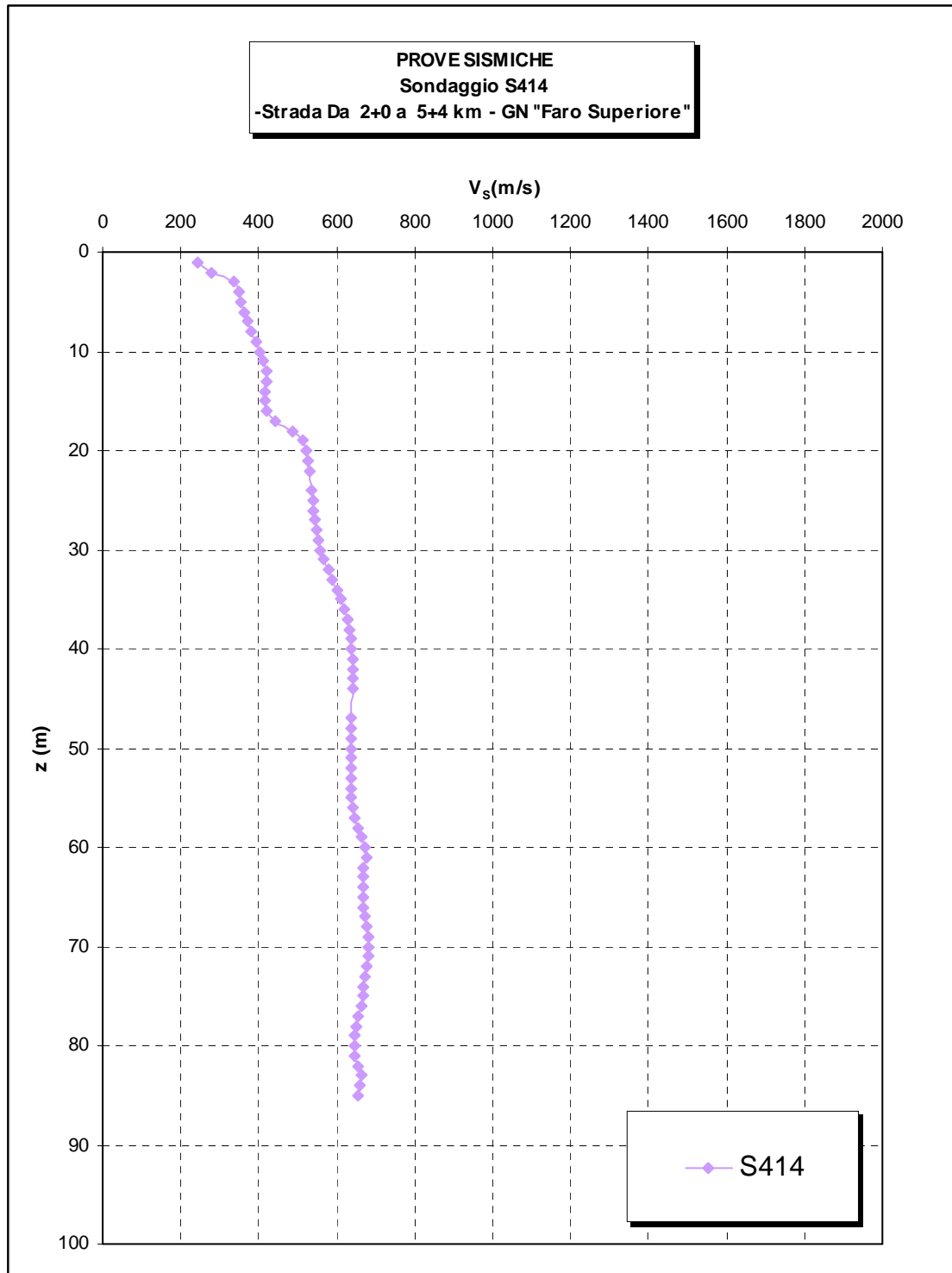


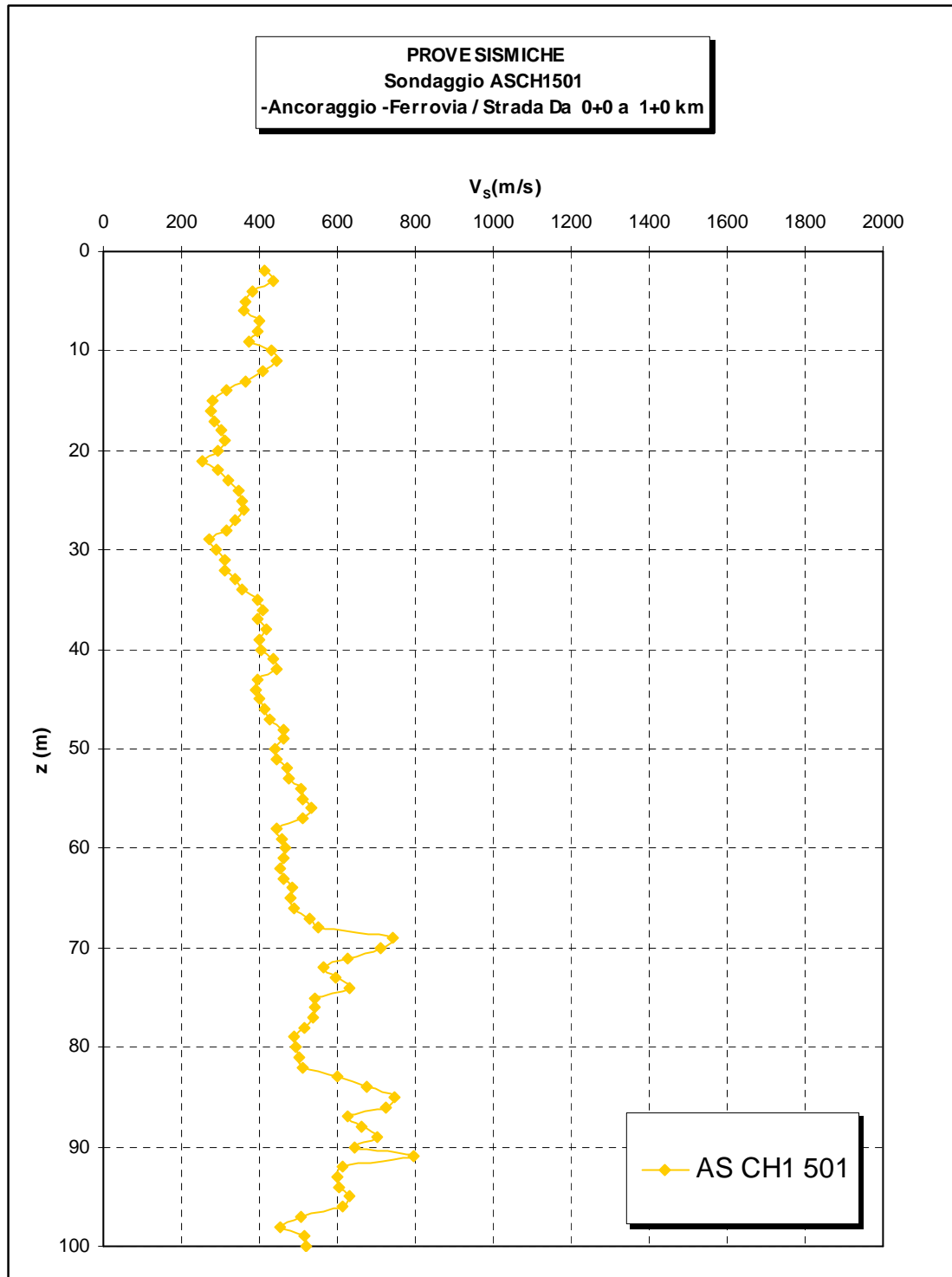


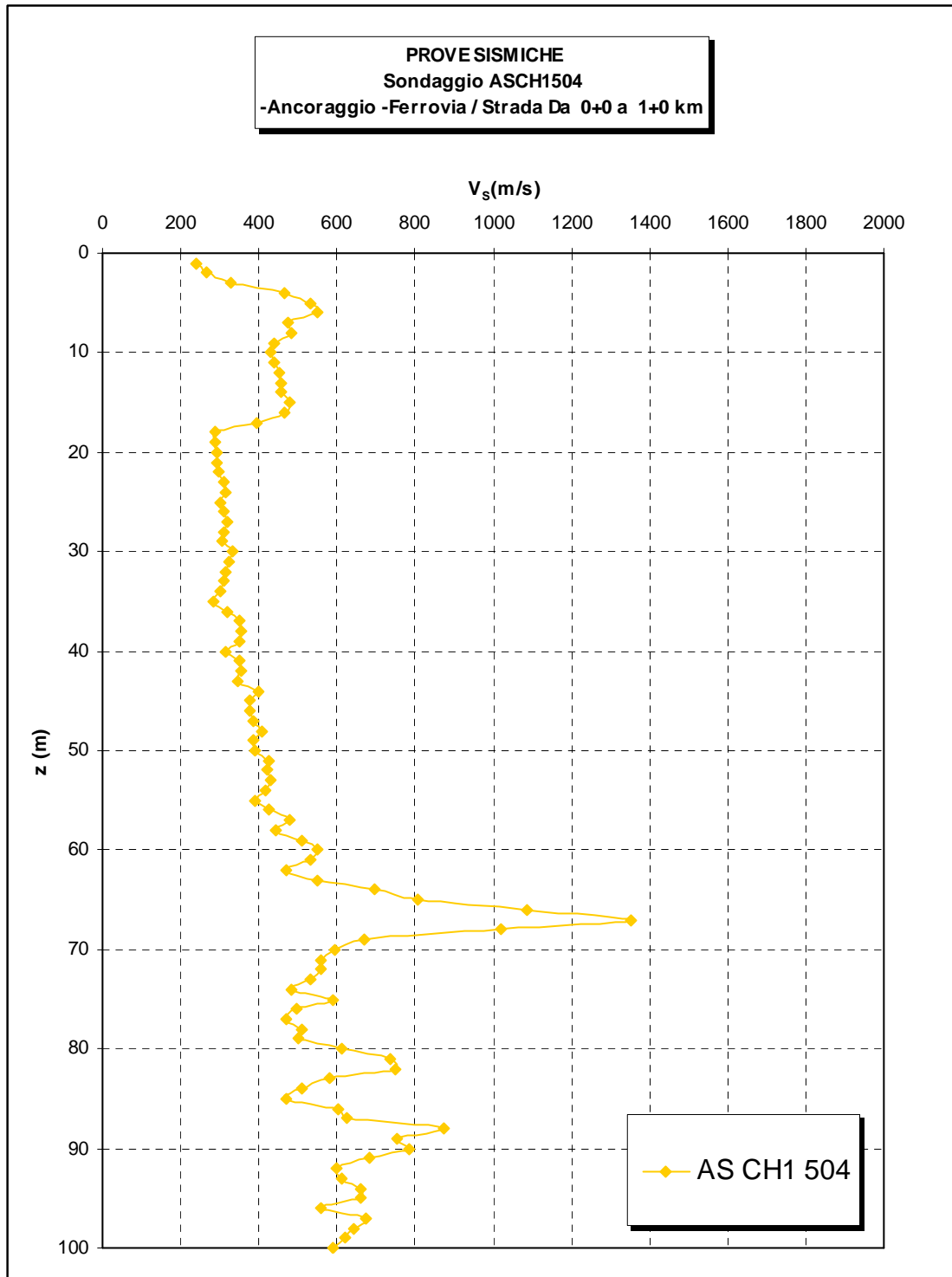


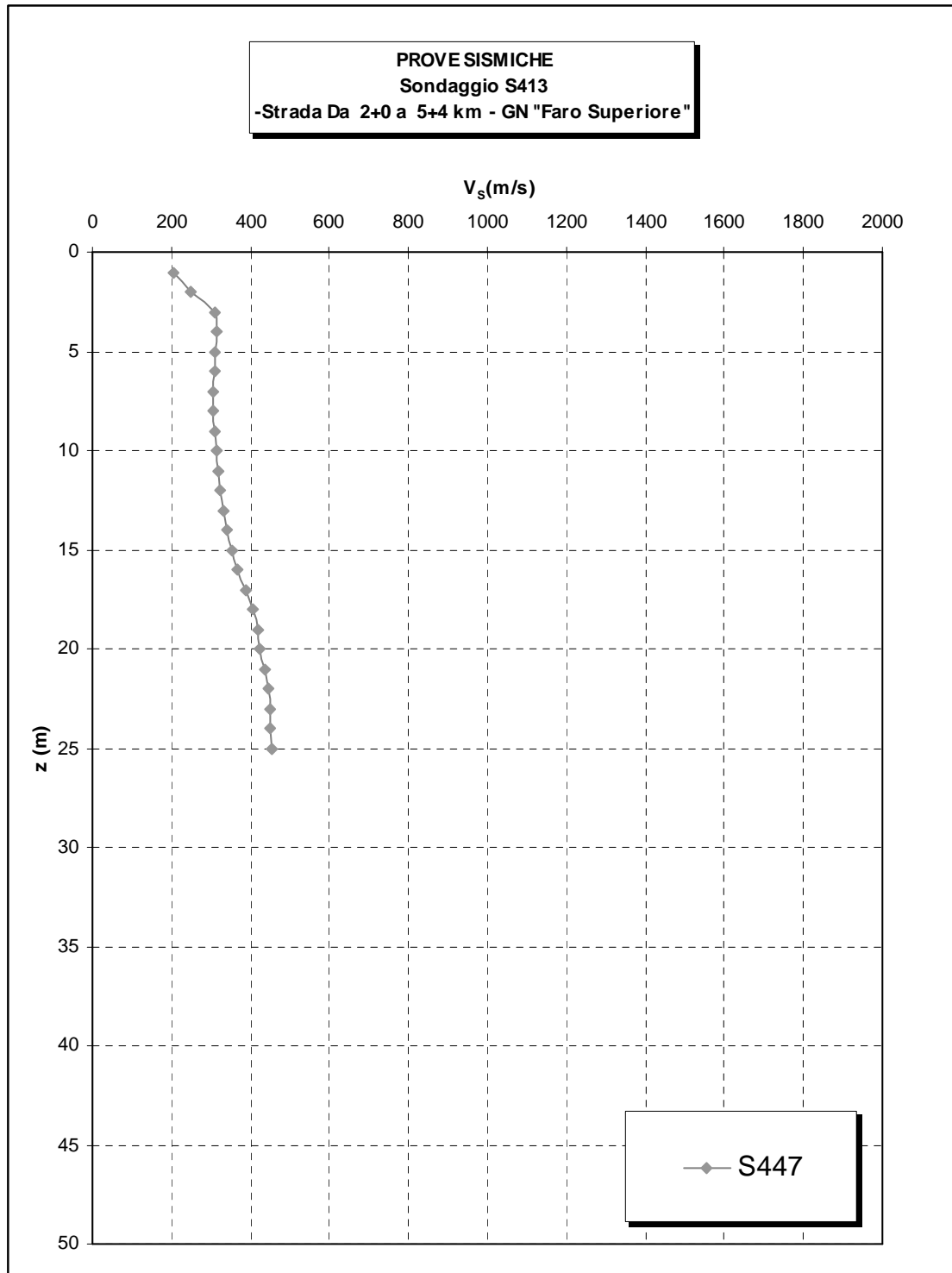












		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Nspt30

In assenza di dati , laddove il sondaggio non raggiunga di poco i 30 m, si è scelto di associare l'ultimo valore delle Nspt ad uno strato dello spessore $s_n = \left(30 - \sum_1^{n-1} h_i \right)$.

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,00	30	3	41	C
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,50	42	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,00	31	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,50	38	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,00	46	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,50	36	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,00	33	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,50	30	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,00	59	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,50	50	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,00	53	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,50	52	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,00	52	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,50	55	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,00	43	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,50	49	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,00	41	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,50	48	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	43	1,5		
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,50	54			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,00	50			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,50	45			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,00	45			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,50	58			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,00	54			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,50	66			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	42,00	74			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	45,00	67			
AS CH1 501	Sabbie e Ghiaie di Messina	48,00	67			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	4	2	30	C
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	14	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	21	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	51	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	73	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	80	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	78	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	85	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	100	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	100	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	100	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	100	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	76	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	64	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	64	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	63	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	53	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	100	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	78	1,5		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	54	1		
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,5	77			
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,0	73			
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,5	70			
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,0	82			
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,5	91			
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,0	73			
AS CH1 504	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,5	100			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
AS LPT2 508	Riporto	3,00	5	3,5	20	C
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,50	24	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,00	19	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,50	24	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,00	30	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,50	21	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,00	18	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,50	22	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,00	31	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,50	27	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,00	26	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,50	32	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,00	39	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,50	41	1,5		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	42	1		
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,50	42			
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,00	39			
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,50	44			
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,00	40			
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,50	42			
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,00	45			
AS LPT2 508	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,50	38			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,00	16	3	26	C
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,50	17	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,00	24	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,50	19	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,00	22	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,50	26	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,00	33	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,50	25	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,00	35	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,50	31	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,00	35	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,50	34	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,00	34	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,50	33	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,00	33	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,50	36	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,00	36	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,50	33	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	30	1,5		
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,50	30			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,00	40			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,50	39			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,00	37			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,50	40			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,00	41			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,50	42			
AS LPT3 503	Sabbie e Ghiaie di Messina	42,00	40			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	4	2	18	C
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	4	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	13	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	22	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	30	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	42	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	37	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	35	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	43	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	42	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	35	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	37	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	39	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	32	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	27	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	38	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	38	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	48	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	52	1,5		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	36	1		
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,5	64			
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,0	66			
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,5	58			
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,0	54			
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,5	58			
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,0	61			
AS LPT3 506	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,5	50			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	1,73	11	2,5	35	C
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	3,33	22	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	4,73	55	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	6,23	100	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	7,73	55	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	9,23	56	2,0		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	11,73	30	2,0		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	13,23	100	1,8		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	15,23	28	1,9		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	16,93	31	1,6		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	18,43	35	1,6		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	20,03	42	1,6		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	21,63	83	1,6		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	23,23	55	1,6		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	24,83	59	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	26,23	64	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	27,73	43	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	29,23	36	1,5		
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	30,63	62			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	32,23	80			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	33,73	53			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	35,33	61			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	36,73	52			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	38,63	65			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	40,23	100			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	41,73	56			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	43,38	45			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	44,93	53			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	46,63	41			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	48,23	100			
BH3-FS	Depositi costieri di spiaggia	49,73	63			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	100	2,475	39	C
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	100	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	33	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,23	32	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,73	26	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,23	24	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,73	23	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,23	35	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,73	37	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,23	33	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	37	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	38	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	52	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,23	61	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,73	36	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,23	48	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,73	56	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,23	50	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,73	45	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	52	1,5		
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	75			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	78			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	84			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,23	61			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,73	74			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,23	83			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,73	100			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	42,23	85			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	43,73	100			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	45,23	87			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	46,73	100			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	48,23	86			
BH4-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	49,73	79			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	1,73	16	3,2	33	C
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	4,73	25	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	7,73	76	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	10,73	42	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	13,73	43	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	16,73	40	3,1		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	19,83	46	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	22,78	42	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	25,73	29	3,0		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	28,73	29	2,8		
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	31,83	34			
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	34,83	34			
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	37,73	61			
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	40,83	51			
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	44,73	100			
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	47,73	100			
BH4-FS	Depositi costieri di spiaggia	51,23	100			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	3,00	22	3,75	37	C
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	4,50	32	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	6,00	100	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	7,50	91	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	9,00	62	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	10,50	46	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	12,00	26	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	13,50	27	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	15,00	24	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	16,50	34	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	18,00	30	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	19,50	35	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	21,00	34	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	22,50	43	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	24,00	51	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	25,50	100	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	27,00	51	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	28,50	67	1,5		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	30,00	42	0,75		
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	31,50	36			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	33,00	38			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	34,50	38			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	36,00	38			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	37,50	100			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	39,00	38			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	40,50	46			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	43,50	29			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	46,50	53			
FS CH1 506	Depositi costieri di spiaggia	49,50	57			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	3,0	3	3,75	12	D
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	4,5	4	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	6,0	32	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	7,5	38	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	9,0	40	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	10,5	35	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	12,0	25	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	13,5	21	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	15,0	26	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	16,5	31	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	18,0	32	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	19,5	31	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	21,0	29	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	22,5	31	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	24,0	49	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	25,5	46	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	27,0	49	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	28,5	13	1,5		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	30,0	20	0,75		
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	31,5	25			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	33,0	30			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	34,5	48			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	36,0	36			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	37,5	24			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	39,0	16			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	40,5	11			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	43,5	38			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	46,5	48			
FS LPT1 503	Depositi costieri di spiaggia	49,5	46			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	1,50	10	2	23	C
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	3,00	39	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	4,50	90	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	6,00	35	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	7,50	58	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	9,00	47	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	10,50	21	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	12,00	19	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	13,50	15	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	15,00	27	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	16,50	27	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	18,00	30	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	19,50	33	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	21,00	28	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	22,50	17	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	24,00	37	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	25,50	18	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	27,00	22	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	28,50	14	1,5		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	30,00	26	1		
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	31,50	23			
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	33,00	51			
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	34,50	36			
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	36,00	31			
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	37,50	38			
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	39,00	39			
FS LPT2 510	Depositi costieri di spiaggia	40,50	54			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	3,0	22	3,5	37	C
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	4,5	34	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	6,0	49	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	7,5	57	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	9,0	67	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	10,5	55	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	12,0	37	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	13,5	39	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	15,0	35	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	16,5	41	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	18,0	53	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	19,5	43	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	21,0	42	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	22,5	41	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	24,0	14	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	25,5	100	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	27,0	43	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	28,5	49	1,5		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	30,0	34	1		
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	31,5	27			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	33,0	13			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	34,5	26			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	36,0	28			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	37,5	29			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	39,0	35			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	40,5	38			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	42,0	68			
FS SPT 501	Depositi costieri di spiaggia	45,0	65			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	1,50	2	2	13	D
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	3,00	10	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	4,50	13	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	6,00	25	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	7,50	18	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	9,00	19	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	10,50	26	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	12,00	20	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	13,50	25	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	15,00	17	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	16,50	27	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	18,00	22	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	19,50	25	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	21,00	25	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	22,50	24	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	24,00	19	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	25,50	31	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	27,00	23	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	28,50	22	1,5		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	30,00	25	1		
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	31,50	31			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	33,00	19			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	34,50	23			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	36,00	29			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	37,50	17			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	39,00	32			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	40,50	23			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	42,00	16			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	45,00	26			
OTS CH1 501	Depositi costieri di spiaggia	48,00	35			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	4,5	17	5	22	C
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	6	25	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	7,5	33	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	9	25	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	10,5	28	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	12	23	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	13,5	25	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	15	36	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	16,5	8	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	18	14	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	19,5	37	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	21	26	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	22,5	28	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	24	33	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	25,5	29	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	27	31	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	28,5	30	1,5		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	30	38	1		
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	31,5	32			
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	33	26			
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	34,5	41			
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	36	44			
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	37,5	67			
OTS LPT1 505	Depositi costieri di spiaggia	39	33			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	3,00	17	3,75	17	C
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	4,50	8	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	6,00	15	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	7,50	19	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	9,00	21	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	10,50	19	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	12,00	22	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	13,50	17	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	15,00	18	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	16,50	12	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	18,00	15	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	19,50	24	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	21,00	22	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	22,50	24	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	24,00	17	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	25,50	22	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	27,00	27	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	28,50	22	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	30,00	27	1,5		
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	31,50	26			
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	33,00	15			
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	34,50	25			
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	36,00	25			
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	37,50	24			
OTS SPT 503	Depositi costieri di spiaggia	39,00	22			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	1,5	7	2	19	C
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	3,00	20	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	4,50	28	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	6,00	20	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	7,50	16	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	9,00	27	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	10,50	18	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	12,00	18	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	13,50	25	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	15,00	30	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	16,50	22	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	18,00	17	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	19,50	19	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	21,00	24	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	22,50	18	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	24,00	28	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	25,50	24	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	27,00	28	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	28,50	20	1,5		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	30,00	21	1		
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	31,50	22			
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	33,00	32			
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	34,50	23			
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	36,00	29			
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	37,50	34			
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	39,00	29			
OTS SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	40,00	27			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	5,225	100	5,0	59	B
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,725	39	4,9		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,225	44	2,5		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,725	46	2,3		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,725	47	2,5		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,725	100	3,0		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,725	53	3,0		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,725	100	2,3		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,225	64	2,1		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	30	71	2,5		
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	32,225	76			
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,225	93			
S1	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,725	100			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S101	Depositi costieri di spiaggia	1,73	11	1,7	12	D
S101	Depositi costieri di spiaggia	3,23	10	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	4,73	10	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	6,23	12	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	7,73	17	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	9,23	21	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	10,73	15	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	12,23	10	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	13,73	10	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	15,23	11	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	16,73	9	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	18,23	9	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	19,73	15	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	21,23	19	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	22,73	9	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	24,23	12	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	25,73	15	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	27,23	14	1,5		
S101	Depositi costieri di spiaggia	28,73	8	1,3875		
S101	Depositi costieri di spiaggia	30,00	13	1,4125		
S101	Depositi costieri di spiaggia	31,73	18			
S101	Depositi costieri di spiaggia	33,23	20			
S101	Depositi costieri di spiaggia	34,73	18			
S101	Depositi costieri di spiaggia	36,23	17			
S101	Depositi costieri di spiaggia	37,73	20			
S101	Depositi costieri di spiaggia	39,23	19			
S101	Depositi costieri di spiaggia	40,73	21			
S101	Depositi costieri di spiaggia	42,23	22			
S101	Depositi costieri di spiaggia	43,73	19			
S101	Depositi costieri di spiaggia	45,23	20			
S101	Depositi costieri di spiaggia	46,73	24			
S101	Depositi costieri di spiaggia	48,23	65			
S101	Depositi costieri di spiaggia	49,73	54			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	1,73	12	1,7	20	C
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	3,23	17	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	4,73	100	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	6,23	22	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	7,73	100	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	9,23	30	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	10,73	31	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	12,23	25	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	13,73	15	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	15,23	15	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	16,73	21	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	18,23	21	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	19,73	18	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	21,23	18	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	22,73	15	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	24,23	15	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	25,73	16	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	27,23	18	1,5		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	28,73	21	1,4		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	30,00	23	1,4		
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	31,73	24			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	33,23	19			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	34,73	19			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	36,23	22			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	37,73	21			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	39,23	21			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	40,73	21			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	42,23	21			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	43,73	25			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	45,23	27			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	46,73	71			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	48,23	22			
S101bis	Depositi costieri di spiaggia	49,73	75			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	26	1,7	30	C
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	21	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	18	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,23	25	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,73	18	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,23	16	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,73	24	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,23	17	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,73	20	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,23	39	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	100	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	46	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	46	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,23	55	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,73	43	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,23	45	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,73	47	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,23	100	1,5		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,73	30	1,3875		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	57	1,4125		
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	100			
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	69			
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	36			
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,23	29			
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,73	20			
S102Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,23	36			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	17	1,7	38	C
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	17	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	16	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,23	33	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,73	31	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,23	26	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,73	29	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,23	69	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,73	86	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,23	47	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	65	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	68	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	100	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,23	85	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,73	59	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,23	69	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,73	60	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,23	67	1,5		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,73	51	1,3875		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	46	1,4125		
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	56			
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	66			
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	69			
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,23	61			
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,73	65			
S103Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,23	76			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S104Pz	Depositi Alluvionali	1,73	12	1,7	37	C
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	17	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	14	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,23	35	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,73	26	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,23	100	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,73	34	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,23	79	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,73	100	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,23	45	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	64	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	36	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	43	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,23	83	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,73	59	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,23	59	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,73	55	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,23	100	1,5		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,73	81	1,4		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	84	1,4		
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	100			
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,23	100			
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,23	100			
S104Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,73	100			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	22	2,475	61	B
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	37	1,5		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	82	4		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	11,23	78	4		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,73	91	1,5		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,23	100	1,5		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,73	93	6		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,23	59	6		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,73	80	1,5		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,23	75	1,525		
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,73	62			
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,23	77			
S105Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,73	100			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	9	2,475	40	C
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	23	5,75		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,23	100	5,75		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,73	64	1,75		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	86	3,5		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,73	100	5		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,73	100	3,25		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,23	100	1,5		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,73	100	1,025		
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	87			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	100			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	90			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,73	85			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,23	100			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,73	47			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	41,23	100			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	43,23	72			
S106Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	44,73	100			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	16	2,25	33	C
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	23	1,5		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	18	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,73	29	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	8,23	29	1,5		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,73	19	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	11,73	24	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,23	33	1,5		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,73	17	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	66	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	100	1,5		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	100	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,73	59	1,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,23	71	1,5		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,73	71	2,75		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,73	100	3,5		
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	100			
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	100			
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	100			
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,73	82			
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,23	87			
S107Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,73	81			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	17	2	60	B
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,23	24	1,5		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	100	1,75		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,73	100	1,75		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	8,23	100	5		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	66	5		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	100	1,5		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	100	1,75		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,73	64	1,75		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,23	100	1,5		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,73	78	2,25		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,73	69	2,25		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,23	81	2		
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	69			
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	73			
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	81			
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,73	77			
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,23	96			
S108Pz	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,73	100			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S409	Depositi terrazzati marini	1,7	5	2,5	27	C
S409	Depositi terrazzati marini	3,2	34	1,5		
S409	Depositi terrazzati marini	4,7	39	1,5		
S409	Depositi terrazzati marini	6,2	38	1,5		
S409	Depositi terrazzati marini	7,7	42	1,5		
S409	Depositi terrazzati marini	9,2	30	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,7	36	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,2	42	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,7	43	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,2	44	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,7	45	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,2	66	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,7	47	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,2	47	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,7	52	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,2	48	1,5		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,7	49	1,4		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,1	100	1,4		
S409	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,6	100	2,2		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	19,0	2	50	C
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	26,0	1,5		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	31,0	1,5		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	34,0	1,5		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	28,0	1,5		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	28,0	1,5		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	44,0	1,5		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	41,0	2,25		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	51,0	3		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	56,0	3		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	58,0	3		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	49,0	3,65		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,3	59,0	3		
S409bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	49,0	1,1		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,2	20	3,2	48	C
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,7	29	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,2	31	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,7	41	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,3	46	1,6		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,9	56	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,4	46	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,0	64	1,4		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,2	42	1,3		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,7	75	1,4		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,1	100	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,7	100	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,2	77	1,5		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,8	72	1,6		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,4	100	2,2		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,3	84	2,6		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	77	2,7		
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,1	100			
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	35,9	83			
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,6	100			
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	43,8	100			
S410	Sabbie e Ghiaie di Messina	45,8	100			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S411	Riporto	1,5	8	2	52	B
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	34	1,5		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	58	2,25		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	100	3		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	67	3		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	100	3		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	73	3		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	49	3		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	100	2,25		
S411	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	81	1,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	5	3	22	C
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	8	2		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	13	1,5		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	29	1,5		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	35	1,5		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	51	1,5		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	65	2		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	71	3		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	59	3		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	68	3		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	77	3		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	73	3		
S412	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	83	2		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	39	2,25	40	C
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	40	1,5		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	33	1,5		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	27	1,5		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	34	1,5		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	25	1,5		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	81	2,25		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	48	3		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	26	3		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	61	3		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	76	3		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	38	3		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	44	3		
S412bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,5	51			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S413	Depositi Alluvionali	3,0	6	3	28	C
S413	Depositi Alluvionali	4,5	13	1,5		
S413	Depositi Alluvionali	6,0	36	1,5		
S413	Depositi Alluvionali	7,5	39	1,6		
S413	Depositi Alluvionali	9,3	46	1,5		
S413	Depositi Alluvionali	10,5	45	1,5		
S413	Depositi Alluvionali	12,4	47	1,7		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,0	40	1,3		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	79	2		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	61	3,2		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,4	68	3,2		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,5	74	2,3		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,0	70	2		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,7	82	2		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	74	1,7		
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,7	93			
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,5	83			
S413	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,0	78			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S414	Depositi Alluvionali	1,5	17	2	44	C
S414	Depositi Alluvionali	3,0	22	1,5		
S414	Depositi Alluvionali	4,5	22	1,5		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	27	1,5		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	51	1,5		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	45	1,5		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	49	1,5		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	39	2		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	52	3		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	65	3		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	79	3		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,00	93	3		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,00	92	3		
S414	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	100	2		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,7	4	2,4	23	C
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,2	15	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,7	6	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,2	26	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,7	54	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,2	58	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,7	100	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,2	84	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,7	100	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,2	37	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,7	63	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,2	62	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,7	66	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,2	73	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,7	71	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,2	100	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,7	100	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,2	100	1,5		
S414bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,7	84	2,1		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	13	1,5	37	C
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	3	17	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	18	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	6	26	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	26	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	9	31	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	34	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	12	43	1,5		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	15	41	3		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	18	42	3		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	21	86	3		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	24	81	3		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	27	100	3		
S415	Sabbie e Ghiaie di Messina	30	100	3		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	23	1,5	42	C
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	3	22	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	22	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	6	25	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	38	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	9	37	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	42	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	12	45	1,5		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	15	49	3		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	18	52	3		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	21	57	3		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	24	68	3		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	27	73	3		
S416	Sabbie e Ghiaie di Messina	30	76	3		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,7	15	2,4	59	B
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,2	54	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,7	73	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,2	66	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,7	66	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,2	93	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,7	91	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,2	92	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,7	84	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,2	79	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,7	83	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,2	87	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,7	86	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,2	85	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,7	76	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,2	80	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,7	78	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,2	79	1,5		
S417	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,7	83	2,1		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	30	2,25	63	B
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	36	1,5		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	45	1,5		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	58	1,5		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	62	1,5		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	63	1,5		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	66	1,5		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	66	2,25		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	76	3		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	80	3		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	87	3		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	84	3		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	87	3		
S418	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	100	1,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	100	2,25	63	B
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	100	1,5		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	29	2		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,0	28	2,25		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	44	1,75		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	44	2,25		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	100	3		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	100	3		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	77	3,25		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,0	81	3,25		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,0	100	3		
S420	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,0	100	2,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	16	1,5	42	C
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	22	1,5		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	100	1,5		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	20	1,5		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	23	1,5		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	23	1,5		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	59	2,2		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	50	3		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	50	2,2		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	59	2,2		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	62	3		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	62	3		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	100	3		
S422	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	100	2,4		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	15	1,5	50	B
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	13	1,5		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	19	1,5		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	89	1,5		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	96	1,5		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	89	1,5		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	76	1,5		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	55	2,2		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	76	2,8		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	86	3		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	91	3		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	100	3		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	100	3		
S423	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	89	2,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S424	Depositi Alluvionali	1,5	58	2,25	91	B
S424	Depositi Alluvionali	3,0	100	1,5		
S424	Depositi Alluvionali	4,5	92	1,5		
S424	Depositi Alluvionali	6,0	100	1,5		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	100	1,5		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	90	1,5		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	90	1,5		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	100	2,25		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	85	3		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	98	3		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	92	3		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	100	3		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	100	3		
S424	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	93	1,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	36	2,25	33	C
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	16	1,5		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	6	1,5		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	17	1,5		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	16	1,5		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	15	1,5		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	92	1,5		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	100	2,25		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	100	3		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	91	3		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	93	3		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	100	3		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	88	3		
S425	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	100	1,5		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	12	2,25	40	C
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	16	1,5		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	11	1,5		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	20	1,5		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	82	1,5		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	100	1,5		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	100	1,5		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	83	2,25		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	80	3		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	88	3		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	100	3		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	93	3		
S426	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	93	4,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	26	2	53	B
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	22	1,5		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	20	1,5		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	36	1,5		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	33	1,5		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	32	1,5		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	35	2,25		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	42	3		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	100	3		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	100	3		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	92	3		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	91	3		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	100	2,25		
S427	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	100	1		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	70,0	2,25	45	C
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	56,0	1,5		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	58,0	1,5		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	42,0	1,5		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	100,0	2,25		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	100,0	4,5		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	63,0	4,25		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,0	70,0	3		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	100,0	3,25		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	10,0	3		
S429bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	100,0	3		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S441	Depositi Alluvionali	3	25	3	46	C
S441	Depositi Alluvionali	4,5	20	1,5		
S441	Depositi Alluvionali	6	26	1,5		
S441	Depositi Alluvionali	7,5	32	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	9	57	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	10,5	61	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	12	40	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	13,5	85	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	15	73	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	16,5	69	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	18	61	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	19,5	71	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	21	75	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	22,5	51	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	24	71	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	25,5	46	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	27	100	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	28,5	100	1,5		
S441	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	30	65	1,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	16,0	2,25	25	C
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	9,0	1,5		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	7,0	1,5		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	12,0	1,5		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	17,0	1,5		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	37,0	1,5		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	36,0	2,25		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	40,0	3,025		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,6	48,0	3,025		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,6	45,0	3		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,6	59,0	2,975		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	58,0	3,075		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,7	45,0	3,05		
S445	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,6	43,0			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S445bis	Depositi Alluvionali	1,5	16	2,25	42	C
S445bis	Depositi Alluvionali	3,0	29	1,5		
S445bis	Depositi Alluvionali	4,5	29	1,5		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	29	1,5		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	41	1,5		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	46	1,5		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	48	2,25		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	50	3		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	57	3		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	42	3		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	62	3		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	100	3,5		
S445bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,5	88	2,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	36	2,25	39	C
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	29	1,95		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	5,4	22	2		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,0	20	1,8		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	21	1,775		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,6	24	1,5		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	100	1,475		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	100	1,5		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	43	1,5		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	100	3,5		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,0	45	3,5		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,5	42	1,15		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,3	100	1,5		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,5	49	1,85		
S448	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,0	58	2,75		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	19	2,25	39	C
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	17	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	40	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	16	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	19	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	25	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	57	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	36	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,5	61	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	51	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	100	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	78	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,5	100	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	100	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,5	100	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	77	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	65	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	71	1,5		
S449	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,5	67	2,25		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	68	1,5	76	B
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	67	2,25		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,5	67	1,5		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,0	73	1,5		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,5	73	1,5		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	77	1,5		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	81	1,5		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	79	2,25		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	86	3		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	86	3		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	70	3		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	77	3		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,0	83	3		
S450	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	76	1,5		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,5	100	2,25	71	B
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,0	64	1,75		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	5,0	69	2		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,0	77	2		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,0	88	2,5		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,0	100	4,5		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	57	5,05		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,1	46	3,75		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,5	100	3,7		
S451bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,5	64	2,5		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S458	Depositi Alluvionali	1,5	13	2,25	23	C
S458	Depositi Alluvionali	3	10	1,5		
S458	Depositi Alluvionali	4,5	32	1,5		
S458	Depositi Alluvionali	6	19	1,5		
S458	Depositi Alluvionali	7,5	22	1,5		
S458	Depositi Alluvionali	9	52	1,5		
S458	Depositi Alluvionali	10,5	28	2		
S458	Depositi Alluvionali	13	34	5,75		
S458	Depositi Alluvionali	22	18	6		
S458	Depositi Alluvionali	25	32	3,25		
S458	Depositi Alluvionali	28,5	30	3,25		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S462	Depositi Alluvionali	1,7	10	2,4	37	C
S462	Depositi Alluvionali	3,2	19	1,5		
S462	Depositi Alluvionali	4,7	17	1,5		
S462	Depositi Alluvionali	6,2	43	1,5		
S462	Depositi Alluvionali	7,7	44	1,5		
S462	Depositi Alluvionali	9,2	47	2,25		
S462	Depositi Alluvionali	12,2	77	3		
S462	Depositi Alluvionali	15,2	100	3		
S462	Depositi Alluvionali	18,2	45	3		
S462	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,7	78	3		
S462	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,2	100	2,75		
S462	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,2	56	2,75		
S462	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	71	1,85		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,4	36,0	5	61	B
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,4	100,0	1,8		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	8,0	100,0	1,55		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,5	89,0	2,05		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,1	49,0	2,75		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,0	96,0	2,95		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,0	47,0	3		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,0	53,0	3		
S464bis	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,0	87,0	3		
S464bis	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	27,0	85,0	2,8		
S464bis	S.Pier Niceto Sabbioso Conglomeratico	29,6	100,0	2,1		

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
S5	Coperture detritiche recenti	3,125	23	4,175	45	C
S5	Coperture detritiche recenti	5,225	27	2,2		
S5	Coperture detritiche recenti	7,525	100	2,45		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,125	42	2,75		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,025	44	3,2		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,525	49	2,6		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,225	57	2,85		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,225	59	3,75		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,725	100	3,25		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,725	72	2,75		
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,225	90			
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	35,225	51			
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,225	89			
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	43,225	100			
S5	Sabbie e Ghiaie di Messina	45,225	100			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	2,225	18	3,375	48	C
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,525	33	2,1		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,425	44	1,85		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	8,225	75	1,8		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,025	100	1,85		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	11,925	76	2,1		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,225	100	2		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,925	100	2,2		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,625	69	2,15		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	20,225	59	1,75		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,125	66	2		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,225	59	2,1		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,325	48	2,25		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,725	55	2,475		
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,225	100			
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	32,725	100			
SPPS00	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,525	100			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	2,6	33	3,725	47	C
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,8	20	2,3		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,2	39	2,45		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,7	32	2,25		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	11,7	48	2,3		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,3	60	2,4		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,5	100	1,95		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,2	40	1,65		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,8	62	1,75		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,7	100	2		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,8	100	2,4		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,5	80	2,4		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,6	100	2,425		
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,8	59			
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	32,9	64			
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	35,2	100			
SPPS01	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,2	100			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS02	Riporto	1,7	31	3,725	55	B
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	5,7	47	2,5		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,7	51	1,5		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	8,7	53	2		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,7	100	3		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,7	52	3		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,7	46	2		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,7	100	2		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	20,7	55	2,5		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,7	100	4		
SPPS02	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,7	53	3,775		

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	2,2	29	3	55	B
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	5,2	24	2,8		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,8	100	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,2	39	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,9	100	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,2	100	2,4		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	17,8	100	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	20,2	54	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,8	100	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,2	51	2,5		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,9	100	2,3		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,0	100	2		
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,0	100			
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	35,2	67			
SPPS03	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,9	100			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS04	Depositi Alluvionali	1,7	35	2	60	B
SPPS04	Depositi Alluvionali	3,7	45	3		
SPPS04	Depositi Alluvionali	7,7	47	3		
SPPS04	Depositi Alluvionali	9,7	48	2		
SPPS04	Depositi Alluvionali	11,7	49	2,75		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,2	52	2,75		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	17,2	100	2		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,2	100	2,25		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,7	100	2,25		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,7	100	2,05		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,8	72	2		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,7	100	1,95		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,7	64	2		
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,7	80			
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,7	75			
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,2	88			
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	38,2	67			
SPPS04	Sabbie e Ghiaie di Messina	41,2	69			

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	2,5	35	3,5	57	B
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,6	43	2		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,5	50	1,8		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	8,2	55	2		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,5	61	1,7		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	11,6	54	2,1		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	14,7	68	2,7		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	17,0	100	2,5		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,7	67	2,6		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,2	100	1,9		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	23,5	49	1,5		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,2	60	1,9		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,4	60	2,2		
SPPS06	Sabbie e Ghiaie di Messina	29,6	68	1,6		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,7	26	2,725	49	C
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	3,7	33	2,1		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	5,9	40	2		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,7	50	1,65		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,2	58	1,75		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	11,2	53	2,25		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,7	56	2,25		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,7	57	2		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	17,7	60	2		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,7	53	1,5		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	20,7	54	1,5		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,7	69	3,025		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	26,8	69	3,025		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,8	62	2,225		
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,8	60			
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	32,8	64			
SPPS09	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,2	67			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	1,73	10	1,7	47	C
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	4,73	44	3,3		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	6,23	58	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	7,73	47	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	9,23	56	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	10,73	31	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	12,23	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	13,73	53	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	15,23	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	16,73	53	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	18,23	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	19,73	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	21,23	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	22,73	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	24,23	100	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	25,73	43	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	27,23	64	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	28,73	60	1,5		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	30,00	53	1		
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	31,73	88			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	33,23	81			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	34,73	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	36,23	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	37,73	72			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	39,23	83			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	40,73	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	42,23	89			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	43,73	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	45,23	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	46,73	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	48,23	100			
SPT8-AS	Sabbie e Ghiaie di Messina	49,73	100			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	1,73	4	1,7	32	C
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	3,23	17	2		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	4,73	34	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	6,23	51	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	7,73	88	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	9,23	100	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	10,73	100	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	12,23	69	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	13,73	85	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	15,23	66	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	16,73	64	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	18,23	57	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	19,73	59	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	21,23	100	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	22,73	61	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	24,23	100	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	25,73	100	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	27,23	52	1,5		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	28,73	77	1,2		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	30,00	39	1,1		
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	31,73	51			
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	33,23	25			
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	34,73	45			
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	36,23	68			
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	37,73	61			
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	39,23	48			
SPT8-FS	Depositi costieri di spiaggia	40,73	42			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	1,7	2	1,7	13	D
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	3,2	9	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	4,7	19	1,4		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	6,0	18	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	7,7	17	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	9,0	17	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	10,7	22	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	12,0	12	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	13,7	11	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	15,1	11	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	16,7	22	1,4		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	18,0	24	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	19,7	26	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	21,0	24	1,4		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	22,6	27	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	24,0	22	1,4		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	25,5	28	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	27,0	100	1,6		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	28,7	31	1,5		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	30,0	30	1,6		
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	31,5	42			
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	33,0	43			
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	34,5	41			
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	36,0	45			
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	37,7	21			
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	39,0	20			
VP CH1 502	Depositi costieri di spiaggia	40,5	24			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	1,50	5	2	19	C
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	3,00	4	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	4,50	19	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	6,00	34	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	7,50	37	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	9,00	37	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	10,50	61	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	12,00	31	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	13,50	30	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	15,00	17	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	16,50	22	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	18,00	29	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	19,50	23	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	21,00	36	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	22,50	40	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	24,00	52	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	25,50	100	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	27,00	57	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	28,50	47	1,5		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	30,00	38	1		
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	31,50	47			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	33,00	31			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	34,50	39			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	36,00	31			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	37,50	46			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	39,00	49			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	40,50	56			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	42,00	100			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	43,50	38			
VP CH1 505	Depositi costieri di spiaggia	45,00	44			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	4,5	18	4,5	15	D
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	6,0	22	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	7,5	8	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	9,0	13	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	10,5	12	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	12,0	15	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	13,5	27	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	15,0	13	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	16,5	14	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	18,0	11	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	19,5	9	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	21,0	12	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	22,5	22	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	24,0	15	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	25,5	18	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	27,0	22	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	28,5	16	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	30,0	24	1,5		
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	31,5	23			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	33,0	54			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	34,5	42			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	36,0	31			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	37,5	34			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	39,0	51			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	40,5	45			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	42,0	100			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	45,0	79			
VP SPT 504	Depositi costieri di spiaggia	48,0	70			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

Rev Data
F0 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	1,5	13	2	32	C
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	3	16	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	4,5	17	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	6	20	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	7,5	100	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	9	100	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	10,5	23	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	12	41	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	13,5	43	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	15	41	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	16,5	49	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	18	48	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	19,5	41	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	21	41	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	22,5	44	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	24	56	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	25,5	69	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	27	50	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	28,5	36	1,5		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	30	38	1		
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	31,5	46			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	33	41			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	34,5	36			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	36	40			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	37,5	44			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	39	45			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	40,5	45			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	42	58			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	45	79			
VP SPT 507	Depositi costieri di spiaggia	48	100			

RELAZIONE SISMICA GENERALE

Codice documento
SB0058_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	1,5	8	2	28	C
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	3	14	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	4,5	33	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	6	45	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	7,5	31	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	9	20	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	10,5	36	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	12	52	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	13,5	33	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	15	37	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	16,5	37	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	18	39	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	19,5	38	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	21	31	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	22,5	56	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	24	50	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	25,5	62	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	27	53	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	28,5	30	1,5		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	30	70	1		
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	31,5	60			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	33	53			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	34,5	56			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	36	67			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	37,5	100			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	39	82			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	42	73			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	44	76			
VP SPT 508	Depositi costieri di spiaggia	48	85			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	1,5	9	2	15	D
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	3,0	8	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	4,5	4	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	6,0	24	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	7,5	23	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	9,0	15	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	10,5	19	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	12,0	12	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	13,5	15	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	15,0	16	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	16,5	13	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	18,0	22	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	19,5	23	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	21,0	30	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	22,5	30	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	24,0	19	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	25,5	27	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	27,0	28	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	28,5	29	1,5		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	30,0	100	1		
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	31,5	25			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	33,0	33			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	34,5	66			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	36,0	34			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	37,5	30			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	39,0	32			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	40,5	100			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	43,5	47			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	46,5	41			
VP SPT 509	Depositi costieri di spiaggia	49,5	44			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

FORO	LITOLOGIA	z [m]	Nspt	hi	Nspt30	Cat. sismica
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	1,50	13	2	25	C
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	3,00	8	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	4,50	100	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	6,00	25	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	7,50	32	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	9,00	17	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	10,50	29	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	12,00	29	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	13,50	28	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	15,00	23	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	16,50	26	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	18,00	37	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	19,50	28	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	21,00	36	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	22,50	42	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	24,00	40	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	25,50	16	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	27,00	45	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	28,50	100	1,5		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	30,00	41	1		
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	31,50	33			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	33,00	28			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	34,50	37			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	36,00	27			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	37,50	55			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	39,00	34			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	42,00	42			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	45,00	47			
VP SPT 512	Depositi costieri di spiaggia	48,00	30			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7 Inquadramento geologico regionale

7.1 Geologia

Dal punto di vista geologico generale lo Stretto di Messina è ubicato in corrispondenza della terminazione meridionale dell'Arco Calabro-Peloritano, caratterizzato, come sopra specificato, dalle Unità Kabilo-Calabridi o, brevemente Calabridi, e che rappresenta un segmento dell'Orogene Appenninco-Maghrebide.

L'edificio calabro-peloritano è composto da una pila di falde di ricoprimento, caratterizzate da un basamento cristallino con un grado metamorfico crescente verso l'alto, da termini semimetamorfici fino a unità d'alto grado. Nell'area in esame affiora soltanto la falda strutturalmente più elevata, cioè l'Unità dell'Aspromonte, costituita da rocce gneissiche e da micascisti con filoni pegmatitico-aplitici. Tale unità forma il substrato, sul quale poggiano le coperture mioceniche e plio-quadernarie; esso affiora lungo la dorsale peloritana e nell'estremità meridionale della Calabria, dove si aggiungono anche plutoniti a composizione granodioritica. Lembi minori si trovano all'interno della città di Messina, dove formano una dorsale orientata ENE-WSW.

Il quadro strutturale in cui si colloca l'area peritirrenica rappresenta il risultato dello stadio collisionale tra la crosta continentale "panormide", originario basamento delle Unità Panormidi, riconosciuto nella fascia meridionale del Bacino Tirrenico ed il margine pelagiano della placca africana. A partire dal Pliocene superiore, si è registrata per la maggior parte della Sicilia la totale consumazione della crosta oceanica "paleoionica" che ospitava le coperture bacinali maghrebidi (imeresi, sicane, etc.) ed originariamente interposta tra i due blocchi (quello maghrebide e quello pelagiano). Tale stadio collisionale si è realizzato soltanto per la parte centro-occidentale dell'Isola, dove attualmente il processo di convergenza è inibito, mentre ad est dell'area di Milazzo la crosta "panormide" si contrappone invece alla crosta oceanica ionica, ancora in subduzione. Pertanto l'area dello Stretto si trova in pieno al di sopra del processo di subduzione ionica.

Dal punto di vista strutturale esistono più sistemi di faglie:

Il sistema orientato NW-SE a componente destra, denominato Sistema Sud-Tirrenico, ed interpretato come l'espressione superficiale del generale *shifting* dell'orogene dalle aree in collisione a quelle in subduzione, non è particolarmente evidente nelle zone attorno allo Stretto.

Particolarmente marcato appare il sistema orientato NE-SW.

Il sistema orientato NNE-SSW, è un elemento morfotettonico che domina la dorsale peloritana ed è responsabile della segmentazione dei depositi del Pliocene medio-inferiore, quindi la sua

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

attivazione data dal Pliocene superiore ed è probabilmente attivo anche nel Pleistocene. Ad esso vengono associati da MONACO & TORTORICI (2000) tassi di sollevamento di 0,5-1,2 mm/anno per gli ultimi 700 ka.

Altro importante sistema di faglie è quello orientato ENE-WSW, cui appartiene il Sistema Ganzirri-Scilla e che corrisponde ad un importante elemento geomorfologico, che si esprime con scarpate sottomarine e controlla la morfologia costiera del tratto settentrionale dello Stretto di Messina. Linee sismiche, che attraversano lo Stretto, indicano chiaramente che il fondo mare è ritagliato da queste faglie.

La morfologia del fondo mare tra Villa S. Giovanni e Ganzirri mostra una superficie suborizzontale a profondità variabili da 60 ad 80 m bordata da strutture, che controllano poi la linea di costa su ambedue i lati dello Stretto. Tale piattaforma sommersa potrebbe corrispondere a quella di Campo Piale sul lato calabrese, ubicata a 120-170 m s.l.m.. Ciò implicherebbe un collasso della zona dello Stretto molto superiore ai tassi regionali.

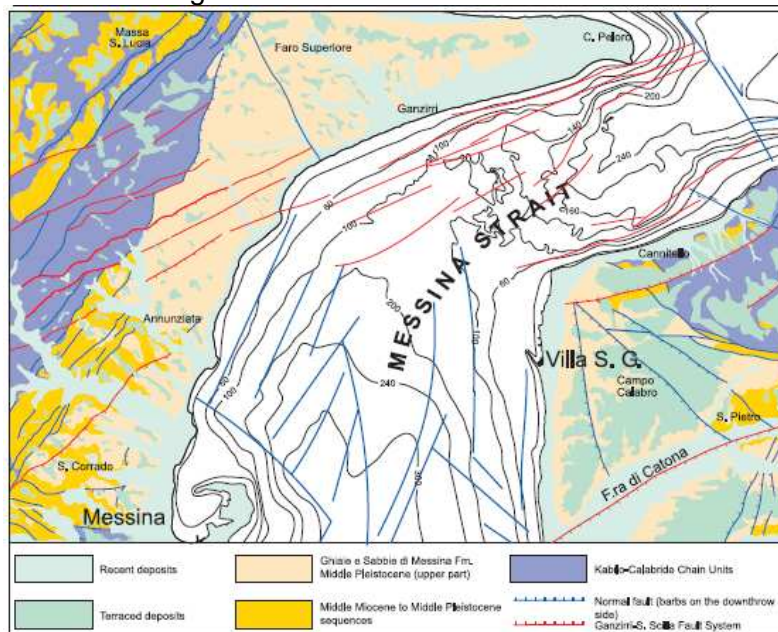


Figura 9 – Schema tettonico dell’area dello Stretto di Messina. Lo schema mostra la distribuzione delle Ghiaie e sabbie di Messina e i recenti sistemi di faglie che interessano l’intera area.

Studi multidisciplinari eseguiti negli ultimi anni hanno messo in evidenza i caratteri stratigrafici e strutturali di quest’area e di ricostruire il trend evolutivo, che in una zona come questa presenta una complessa storia geodinamica. La ricostruzione stratigrafica, in particolare dell’intervallo pliocenico-quadernario, permette di dedurre il comportamento tettonico e di ricostruire i tassi di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sollevamento dei settori siciliano e calabrese, che delimitano lo Stretto. L'analisi sul terreno e i dati delle aree sommerse consentono il riconoscimento di strutture, che controllano l'evoluzione geomorfologica e possono essere messe in relazione con l'attività sismica. Le stesse strutture inoltre possono essere individuate attraverso le linee sismiche, in particolare quelle ubicate nelle aree sommerse.

Nella zona studiata l'assenza delle arenarie del Flysch di Capo d'Orlando, dovuta ad antiche fasi erosive ovvero ad una originaria non sedimentazione, non fornisce indicazioni sulla fase oligocenica di ricoprimento delle falde cristalline. La copertura sedimentaria inizia con i conglomerati e le sabbie della cosiddetta "molassa", cioè la Formazione di S. Pier Niceto, ascrivibile al Miocene medio-superiore, presente su ambedue i versanti della dorsale peloritana, e nell'Aspromonte dove è più nota come "Flysch di Motta" (BARRIER et al., 1987) ed alla quale appartiene anche il cosiddetto "Conglomerato di Pezzo".

Sul versante tirrenico siciliano l'alimentazione di tali depositi indica che la formazione era legata alle fasi incipienti dell'apertura del Bacino Tirrenico, mentre sul versante ionico l'area d'origine poteva essere quella attualmente collassata a formare il cosiddetto *Rise* di Messina, nel bordo ionico siciliano.

Le coperture sedimentarie del Miocene superiore e quelle del Pliocene-Quaternario, distribuite lungo il versante ionico della dorsale peloritana, si presentano lacunose e/o condensate a causa delle ripetute fasi di emersione e avanzamento del mare.

Nello Stretto di Messina il controllo strutturale è estremamente evidente. Una semplice analisi morfostrutturale, condotta anche con l'aiuto di immagini DEM del fondo marino, mostra una netta connessione tra il *trend* ENE-WSW (Sistema di faglie di Scilla) e le marcate scarpate sottomarine presenti sia sul lato calabrese, che su quello siciliano del settore nord dello Stretto. Mentre nella parte a sud dell'allineamento Punta Pezzo – Foce dell'Annunziata lo Stretto assume una direzione prossima a NE-SW, parallela cioè ai *trend* che delimitano la dorsale peloritana.

7.2 Litologie presenti

Di seguito si descrivono in sintesi le litologie presenti lungo il tracciato autostradale a partire dalla più antica alla più recente.

Metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte

Nell'area oggetto di studio l'Unità dell'Aspromonte rappresenta il basamento metamorfico che

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

affiora a monte del tracciato medesimo dall'alto corso della F.ra dell'Annunziata a Portella Arena - Curcuraci.

In questo settore i litotipi presenti sono caratterizzati da:

- **gneiss occhiadini** affioranti da F.ra Ciccia a Marotta Sup., e subordinati paragneiss presenti tra C.da Castagna e S. Michele, in sinistra dell'alto corso della F.ra di S. Leone.
- **plutoniti tardo-varisico** costituite da masse, per lo più leucocratiche, e da una fitta rete di filoni acidi.
- **metamafiti**, potenti fino a 20 m, sono presenti nei pressi di Dinnamare e a F.ra Tracanalì (ad ovest di Dinnamare). Anfiboliti e gneiss anfibolici sono stati osservati a Camaro e a Cumia Sup. Le metamafiti presentano tessitura massiva o listata, grana media, e una struttura da granoblastica a nematoblastica con rapporti quantitativi variabili di orneblenda, plagioclasio, quarzo e biotite.
- **marmi**, in corpi di limitata estensione, affiorano a Camaro, Cumia e a S. Lucia (in destra della F.ra di S. Filippo), intercalati a paragneiss e micascisti o associati ad anfiboliti. Tali litotipi sono massivi, grigio-chiari a grana media e tessitura saccaroide, caratterizzati mesoscopicamente dalla presenza di biotite±granati±quarzo±feldspati±muscovite.



Figura 10 – Unità tettonica dell'Aspromonte: Metamofiti varisiche. Gneiss micascistoso poco mobilizzato con vene, pieghe ptigmatiche, e chiazze leucosomatiche. Loc.: Portella Piano Verde, a nord di Dinnamare.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Successione clastica ed evaporitica del Miocene medio-superiore

Che è costituita dalle seguenti formazioni:

Formazione di S. Pier Niceto

Corrisponde ai “Depositi terrigeni medio-supramiocenici dei Monti Peloritani” affioranti estesamente su entrambi i versanti della dorsale peloritana, mentre in Calabria è limitata a sporadici e modesti affioramenti a nord di Reggio di Calabria tra Cannitello e Piaie, tra le frazioni di Zagarella e Porticello, e a Matiniti Superiore.

Costituisce una successione di spessore superiore a 500 m, caratterizzata da diverse litofacies con frequenti passaggi laterali e verticali, e da una distribuzione complessa e irregolare. In virtù dei rapporti eteropici e di una generale geometria *down lap*, tutte le litofacies possono poggiare direttamente su vari termini del basamento e/o del substrato.

Si tratta di depositi da scivolamento in massa e flussi gravitativi di scarpata e conoide sottomarina. L'ambiente deposizionale potrebbe essere ricondotto a un sistema di delta-conoide sottomarino progradante verso nord-ovest. La distribuzione delle facies e la progradazione dei corpi sedimentari, che immergono verso nord e nord-ovest lungo il versante tirrenico e verso ovest lungo quello ionico, dimostrano che la provenienza dei sedimenti, durante il Serravalliano-Tortoniano, avveniva dalle aree ioniche, oggi sommerse. La deposizione di questi sedimenti è stata controllata da un'intensa attività tettonica, prevalentemente distensiva, testimoniata dall'inclinazione dei *foreset*, che raggiunge in alcuni casi valori di 50-60°, e che non può essere attribuita soltanto all'originaria clinostratificazione. Gli effetti della tettonica uniti a quelli delle variazioni eustatiche hanno determinato un'architettura molto complessa di questi depositi che mostrano, in termini di litofacies, spessori e geometrie, differenti successioni nelle diverse aree di affioramento. Attualmente le successioni complete e più spesse si rinvengono in corrispondenza di depressioni strutturali individuate da sistemi di faglie normali ad andamento NE-SW o circa N-S, mentre nelle zone di alto si riconoscono successioni incomplete e notevolmente ridotte.

La formazione è caratterizzata da quattro litofacies: pelitica (**a**), arenaceo-pelitica (**b**), conglomeratica (**c**), biolititi coralgali e brecce carbonatiche (**d**). Nella Carta Geologica del presente Progetto la litofacies **d** non è presente, mentre le litofacies **a** e **b** non sono state differenziate.

L'età complessiva della formazione va dal Langhiano superiore al Messiniano inferiore.

Litofacies pelitica (a):

costituita da marne argilloso-siltose grigie con sottili intercalazioni di arenarie fini arcosiche, da argille sabbiose e/o siltose debolmente marnose e da peliti grigio bruno con livelli di sabbie o

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

microconglomerati giallastri (Figura). Uno studio biostratigrafico integrato a foraminiferi e nannofossili ha permesso di riferire questo intervallo alle biozone a *Orbulina suturalis*/*G. peripheroronda* e *Dentoglobigerina a. altispira* e a *Helicosphaera walbersdorfensis*/*Sphenolithus heteromorphus* e *Sphenolithus heteromorphus/Reticulofenestra pseudoumbilica* che indicano un'età Langhiano sommitale–Serravalliano basale. Facies francamente argillose sono distribuite a diversi orizzonti stratigrafici e mostrano chiari rapporti di eteropia con la litofacies arenaceo-pelitica. In destra idrografica della F.ra di Lardereria, un intervallo, dello spessore massimo di 100 m, di peliti grigio bruno con livelli di sabbie o microconglomerati giallastri, poggia direttamente sul substrato e passa verso l'alto alla facies conglomeratica. Le analisi biostratigrafiche condotte nell'ambito del presente lavoro mostrano microfaune (foraminiferi) a *Paragloborotalia partimlabiata* e *Globigerinita glutinata* nei livelli medio-bassi, e a *Neogloboquadrina acostaensis* in quelli sommitali, indicando un'età Serravalliano–Tortoniano inferiore e confermano i rapporti laterali con gli intervalli arenaceo-pelitici. In sinistra della F.ra di Lardereria, depositi analoghi e coevi poggiano su un intervallo a volte estremamente ridotto di conglomerati, che tende a chiudersi determinando il diretto appoggio sul basamento. Tra M. Spalatarà e M. Banditore, livelli argillosi sommitali sono ascrivibili al Messiniano inferiore per la presenza di *Amaurolithus* spp. tra le nannoflore calcaree e di *Turborotalita multiloba* tra i foraminiferi. Orizzonti argilloso-siltosi o esclusivamente sabbiosi, di modesto spessore (circa 10 m), talvolta non cartografabili, sono presenti nella parte apicale della successione e talvolta si estendono a ricoprire direttamente le culminazioni del substrato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Figura 11 - Litofacies pelitica della Formazione di S. Pier Niceto. Loc.: S. Licandro.

Litofacies arenaceo-pelitica (b):

È caratterizzata da un'alternanza di arenarie medio-grossolane (Figura 12) di colore grigio e/o ocra, in banchi di spessore fino a 3 m, di silt-argillosi e argille marnose grigio chiare, per uno spessore complessivo superiore a 200 m (F.ra di Niceto).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



Figura 12 - Litofacies arenaceo-pelitica della Formazione di S. Pier Niceto. Loc.: S. Licandro.

Complessivamente l'appoggio di questi depositi sul substrato avviene con geometria *down lap* e con inclinazione degli strati mediamente di 20-25° verso NW. Nella parte alta dell'alternanza si rinvencono spesso lenti di conglomerati ad assetto caotico con ciottoli metamorfici del diametro di 20 cm massimo.

I livelli argilloso-siltosi intercalati alle arenarie contengono nannoflore calcaree caratterizzate da *Helicosphaera walbersdorfensis*, *Discoaster variabilis*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus*, rare *Helicosphaera stalis*. Le associazioni a foraminiferi sono molto scarse; rari individui di *Neogloboquadrina acostaensis* sono stati rinvenuti nei livelli sommitali. Sulla base di questi dati l'alternanza arenaceo-pelitica può essere attribuita a un intervallo che va dal Serravalliano al Tortonianiano inferiore.

Litofacies conglomeratica (c):

È costituita da clasti poligenici ed eterometrici prevalentemente metamorfici di medio e alto grado e subordinatamente calcarei o quarzarenitici, immersi in un'abbondante matrice sabbioso-limosa color bruno scuro. I clasti hanno dimensioni variabili da pochi cm fino a un massimo di 60-70 cm, mostrano un buon indice di arrotondamento e sono spesso appiattiti. Sono talvolta organizzati in *foreset* attualmente inclinati fino a 50-60°, di spessore d al metro alla decina di metri (Figura 13).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Figura 13 – Litofacies conglomeratica della Formazione di S. Pier Niceto. Loc.: T. Trapani.

In sinistra idrografica della F.ra di S. Filippo questa facies costituisce la base della sequenza, giace direttamente sul substrato cristallino e passa verso l'alto alla litofacies pelitica. L'immersione degli strati è generalmente verso ovest o sud-ovest, con valori di inclinazione più elevati del contatto basale (geometria deposizionale in *down lap*). A ovest di Monte S. Pietro (in destra della F.ra di Gazzi i conglomerati mostrano spessori anche superiori al centinaio di metri.

L'età dei conglomerati può essere dedotta esclusivamente sulla base della loro posizione stratigrafica e dei rapporti con le facies pelitica e arenaceo-pelitica, databili su base biostratigrafica.

Gruppo della gessoso-solfifera

Si tratta delle ben note evaporiti relative alla crisi di salinità che ha interessato il Bacino Mediterraneo durante il Messiniano. Esse sono distribuite nelle zone periferiche rispetto alla catena peloritana; in particolare si presentano sia sulle aree esterne (ioniche) sia nelle zone di retrocatena, cioè quelle tirreniche. Non sono presenti sul versante reggino e in tutto il settore aspromontino. Sul versante siciliano la successione è ridotta e lacunosa. Sulla sponda ionica la litofacies evaporitica è caratterizzata da gessi e argille gessose, prevalentemente alla base della successione, e da calcari brecciati e vacuolari affioranti discontinuamente da Ciaramita (in sinistra della F.ra dell'Annunziata) a Larderia Inferiore, in sinistra dell'omonima fiumara, dove rappresentano i lembi più meridionali. L'appoggio della formazione è sempre sulle varie litofacies

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

della Formazione di S. Pier Niceto. L'età è Messiniano superiore.

Gessi e argille gessose:

Gesso selenitico meso- e macro-cristallino in banchi massivi o in lenti discontinue, solitamente sovrapposto ad argille gessose di colore bruno-grigiastro, cui si intercalano lenti decimetriche di gesso geminato in grossi cristalli. Lo spessore massimo è 20 m. Nei sondaggi (v. sondaggi 451, 433, 434) alla base della formazione è presente un intervallo di calcare friabile di colore bianco, spesso circa 1,5 m.



Figura 14 – Sondaggio S 452: particolare della argille gessose in cui prevale il gesso.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



Figura 15 - Cristallo di gesso geminato (4 cm) rivenuto nel sondaggio S 452.



Figura 16 - Livello gessarenitico con passaggio ad argille gessose nel sondaggio S 451.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Calcarea evaporitico brecciato:

Calcarea microcristallino di colore bianco-grigiastro, talora con intercalazioni di laminiti carbonatiche. La tessitura varia da massiva a laminare; generalmente si presenta brecciato e pulverulento, tipicamente vacuolare per processi di dissoluzione. Ciò viene imputato ad un fenomeno di "autobrecciazione" originata da dissoluzione di porzioni più solubili, probabilmente solfato di calcio, durante la diagenesi. Si ritiene di escludere una risedimentazione, poichè la breccia è sempre monogenica, non contiene cioè elementi estranei al litotipo cristallino carbonatico. A sud della città di Messina, il calcarea evaporitico affiora in livelli continui spesso fino a 60 m nella zona tra Monte S. Pietro e Contrada Badia Brasiliani. Piccoli lembi discontinui si rinvencono sul versante orientale di M. Spalatarà, sul versante meridionale de La Montagna, e ancora più a sud nei dintorni di Larderìa, con spessori variabili da 5 a 20 m. Maggiore continuità laterale presentano i livelli localizzati nel settore nord della città di Messina e affioranti tra S. Corrado e Scoppo, e tra Trapani e Ritiro, in destra della F.ra di S. Leone. Questa litofacies è risultata totalmente sterile all'analisi micropaleontologica.



Figura 17 - Aspetto del calcarea vacuolare, nel sondaggio S 450.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Successione del Pliocene inferiore - Pleistocene medio-superiore

Raggruppa i depositi calcareo-marnosi del Pliocene inferiore e sabbioso-calcarenitico-argillosi di età compresa tra il Pliocene medio ed il Pleistocene medio, discordanti sulle coperture sedimentarie o direttamente sul basamento. Si tratta di unità litostratigrafiche eterogenee, caratterizzate da rapide variazioni di facies sia in senso laterale che verticale, risultato di una notevole mobilità dei bacini di sedimentazione e sotto l'influenza delle oscillazioni eustatiche.

Nell'area peloritana i sedimenti del Plio-Pleistocene si sono depositati in depocentri controllati da strutture estensionali collegate alle fasi dell'apertura tirrenica, da un lato, e dalla tettonica di collasso verso lo Ionio, dall'altro.

Su basi geometriche e biostratigrafiche, sono state distinte quattro unità sedimentarie con caratteri litologici omogenei delimitati da discontinuità riconoscibili in tutta l'area, marcate da lacune temporali di estensione variabile. La successione del Pliocene inferiore è rappresentata dai Trubi (calcilutiti marnose colore bianco crema), che tradizionalmente rappresentano il ripristino delle condizioni marine normali in seguito all'evento evaporitico messiniano. Il Pliocene medio, che mostra le migliori esposizioni a nord di Messina (zona delle "Masse"), è rappresentato da marne sabbiose (Formazione di Massa S. Lucia) discordanti su vari termini più antichi, che evolvono gradualmente a sabbie e calcareniti del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore (Formazione di Rometta). I termini più recenti sono rappresentati dai depositi del Pleistocene medio, che mostrano facies prevalentemente argillose lungo il margine tirrenico (Argille di Spadafora), e sabbioso-calcarenitiche (Calcareniti di S. Corrado) lungo il lato ionico sia siciliano che calabrese.

Trubi:

Si tratta di calcari marnosi e marne calcaree color bianco-crema ad abbondante plancton calcareo in strati di 10-50 cm di spessore, spesso a fratturazione concoide (Figura 1 - Figura 2). Sono distribuiti, anche se in modo discontinuo, su entrambi i versanti dello spartiacque peloritano e anche sul versante reggino. Gli affioramenti più estesi si ritrovano sul lato tirrenico, dove raggiungono spessori massimi di circa 40 m, riempiendo antiche depressioni strutturali connesse alla tettonica estensionale peritirrenica. In queste località la formazione è caratterizzata da calcari marnosi e marne biancastre, con una frazione sabbiosa crescente verso i livelli sommitali, in strati di 10-30 cm talora fino a mezzo metro, intensamente fratturati. Localmente alla base è presente un livello conglomeratico a clasti metamorfici, in matrice sabbiosa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Figura 1 – Calcari marnosi bianco-crema della formazione Trubi. Loc.: C.da Paradiso, lungo il T. Annunziata.



Figura 2 – Calcari marnosi bianco-crema della formazione Trubi. Loc.: Contrada Paradiso.

Nei dintorni di Messina i Trubi giacciono in discordanza sulle evaporiti messiniane e sui terreni miocenici o si estendono, in alcuni casi, direttamente sul basamento metamorfico. Presentano un'estensione areale notevolmente ridotta ed affiorano sulle sponde della F.ra dell'Annunziata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

(località S. Licandro), nella F.ra di S. Leone, presso Scoppo e fino a M. Banditore, M. Spalatarà e La Montagna, con spessori non superiori ai 15-20 m. Più a sud non compaiono affatto. A M. Spalatarà e a S. Licandro (Figura 30) la base è rappresentata da un conglomerato di colore grigiastro, matrice sostenuto, costituito da elementi eterometrici prevalentemente metamorfici di diametro fino a 5 cm, potente circa 3 m, che equivale probabilmente alla formazione “Arenazzolo” affiorante in Sicilia centrale.



Figura 30 – Conglomerato fango sostenuto (F.ne Arenazzolo equivalente) alla base dei Trubi. Loc. basso corso della F.ra dell’Annunziata.

Le analisi biostratigrafiche di campioni isolati indicano anche in questo caso la presenza di associazioni a nannofossili calcarei molto abbondanti e ben conservate, caratterizzate da *Helicosphaera carteri*, *Calcidiscus leptoporus*, *Discoaster surculus*, *D. pentaradiatus* e *Amaurolithus* spp. Questa associazione è riferibile alla Biozona MNN12 (RIO et al., 1990) del Pliocene inferiore. La parte alta dei Trubi presenta un’associazione sostanzialmente simile a quella appena descritta, ma caratterizzata dalla presenza di *Helicosphaera sellii*, che consente di riferire l’intervallo alla successiva Biozona MNN13 del Pliocene inferiore. I foraminiferi riconosciuti ricadono nell’intervallo MPI1-MPI3, del Pliocene inferiore con *Sphaeroidinellopsis* spp. nei livelli basali e con *Globorotalia margaritae* e *G. puncticulata* in quelli più alti.

Nel settore reggino la formazione affiora a nord di Piaie, altri esigui lembi si rinvengono a sud di Reggio di Calabria, a ovest di Pellaro e lungo la Fiumarella di Lume. In questa zona la base dei

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Trubi ha un'età leggermente più giovane (Biozona MNN13 a nannofossili e MPI2 a foraminiferi). La diacronia presente alla base dei Trubi può essere messa in relazione con la presenza di “alti” e “bassi” strutturali già delineati al momento della loro deposizione, che venivano quindi raggiunti dalla sedimentazione in momenti differenti.

Calcareniti di S. Corrado:

Col termine “Calcareniti di S. Corrado” vengono qui denominati depositi calcarenitici e sabbiosi, affioranti in maniera discontinua lungo il settore ionico, da Mandria (in sinistra della F.ra Ciccia) fino a Serra Buddasca (Larderia Inferiore), in netto appoggio discordante su differenti termini del substrato plio-pleistocenico e pre-pliocenico. Si tratta di un'alternanza di strati calcarenitici friabili e sabbie grossolane di colore giallo bruno, ad abbondante fauna rappresentata da bivalvi, gasteropodi, brachiopodi, scafopodi, echinidi, balani e coralli (Figura 24). La stratificazione è generalmente piano-parallela e localmente incrociata, specie nei livelli sommitali.



Figura 24 – Alternanza centimetrica di strati calcarenitici friabili e sabbie grossolane della Formazione di S. Corrado. Loc. alto corso della F.ra dell'Annunziata.

Lo spessore, estremamente variabile, varia da qualche metro a un massimo di 40 m.

I livelli sabbiosi contengono nannoflore calcaree caratterizzate da *Gephyrocapsa* sp.3, *Pseudoemiliania lacunosa* (Biozona MNN19f del Pleistocene medio) e associazioni a foraminiferi caratterizzati da *Hyalinea baltica* e *Truncorotalia truncatulinoidea excelsa*.

Alla base di questi depositi è possibile osservare una litofacies conglomeratica, più potente nel settore settentrionale dell'area (M. Spalatarà, S. Corrado) dove raggiunge i 20 m di spessore, costituita da grossi blocchi di diametro fino a metrico di calcari marnosi bianchi (Trubi), arenarie

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

mioceniche e rocce cristalline, immersi in una matrice argillosa contenente nannoflore della Biozona MNN19f (Pleistocene medio). Nella parte alta delle calcareniti si rinvengono canali incisi riempiti di blocchi di varia dimensione, di natura sedimentaria e cristallina.

Nell'area dell'abitato di Messina, alla base della formazione appena descritta sono presenti depositi costituiti da sabbie gialle in livelli decimetrici, con orizzonti estremamente ricchi di brachiopodi integri, prevalentemente del genere *Terebratula*, e subordinatamente di coralli e bivalvi, e da biocalcareni organogene contenenti tritume dei suddetti organismi. Gli spessori non superano i 20 m e sono localizzati a nord del T. di Larderia (Serro Buddasca), lungo la F.ra S. Filippo e a La Montagna. In quest'ultima località è inoltre presente un caratteristico livello costituito da calcari biancastri a coralli quali *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa* e *Desmophyllum cristagalli* e da brecce carbonatiche, cui si associano livelli di conglomerati poligenici. Rare intercalazioni calcareo-marnose contengono scarsi foraminiferi planctonici caratterizzati da *Globorotalia inflata* e nannoflore delle biozone MNN19b e MNN19c del Pleistocene inferiore.

Questo orizzonte litostratigrafico, ai fini della presente carta geologica, è stato cartografato insieme all'intervallo soprastante della formazione delle Calcareniti di S. Corrado.

Ghiaie e sabbie di Messina:

Lungo la fascia costiera dei Monti Peloritani, sia sul lato ionico che tirrenico, e nel settore calabrese, affiorano notevoli volumi di sedimenti conglomeratico-sabbiosi poggiati in discordanza su diversi termini del substrato e sul basamento. Questi depositi clastici, attribuiti alle "Sabbie e Ghiaie di Messina" ed interpretati come il prodotto di antichi apparati fluvio-deltizi alimentati dalla dorsale peloritana ed aspromontina, si sono sviluppati durante le fasi di surrezione dell'area. In effetti essi sono riferibili a sistemi fluviali indipendenti, a volte coalescenti, con rapporti di letto e sviluppo verticale differenti a seconda delle diverse condizioni locali in cui essi si sono accresciuti. Apparati analoghi, con l'originaria geometria ancora perfettamente conservata, sono riconoscibili anche nelle aree sommerse e sono stati messi in evidenza sia da linee sismiche (DEL BEN et al., 1996) che da dati di perforazione. Tuttavia, i dati disponibili non sono sufficienti a stabilire se gli apparati sommersi siano duplicati tettonici, ribassati da faglie normali, di quelli affioranti a terra o piuttosto sistemi deposizionali più recenti incastrati a quota inferiore.

I dati emersi dai rilevamenti per la Carta geologica della Provincia di Messina hanno evidenziato che questi terreni clastici, raggruppati in un'unica formazione, possono costituire successioni appartenenti a sistemi deposizionali leggermente diacroni. La difficoltà di datazione di tali depositi ha consentito una correlazione delle superfici deposizionali esclusivamente su base fisica. L'analisi

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

geometrica dei depositi in relazione alle strutture del substrato indica che tali sedimenti sono stati variamente investiti dalla tettonica tardo-pleistocenica, e generalmente sono tagliati verso mare dalle faglie normali che controllano sia la costa tirrenica che quella ionica.

Nell'area dello Stretto di Messina i depositi conglomeratico-sabbiosi affioranti costituiscono la successione tipo delle "Ghiaie e Sabbie di Messina", nota anche come "Formazione di Messina". Originariamente riferita al Calabriano è stata considerata discordante e trasgressiva sul substrato, ed ascritta in modo dubitativo al Pleistocene inferiore-medio.

La formazione è stata attribuita ad un ambiente deltizio alimentato dalle fiumare e la divide in una facies deltizia marina ed una deltizia continentale, complessivamente di età infrapleistocenica.

Viene anche considerata come una "facies deltizia", regressiva e diacrona a progradazione centripeta verso l'asse dello Stretto, generata dall'accelerazione del sollevamento dell'entroterra cristallino.

Secondo alcuni autori i livelli inferiori sono dislocati dalle faglie del versante siciliano dello Stretto, mentre quelli apicali in facies continentale sicuramente suturano le faglie poste al bordo della dorsale peloritana; gli Autori, pertanto, individuano anche una discordanza all'interno della formazione.

I dati biostratigrafici raccolti e l'analisi geomorfologica condotta nell'area, nonché i dati disponibili sull'età delle "Ghiaie e Sabbie", evidenziano che i termini prima correlati in un unico sistema deposizionale, in effetti costituiscono orizzonti stratigrafici distinti. Le argille epibatiali sono ascrivibili al Pleistocene medio (650 ka); le ghiaie, sulla base del contenuto negli orizzonti sommitali di resti di *Elephas mnaidriensis*, rinvenuti a Capo Peloro, indicherebbero un'età non più antica di 200 ± 40 ka (BADA et al., 1991; BONFIGLIO, 1991); infine le "Ghiaie e sabbie" risultano, nel settore tirrenico, modellate dal terrazzo di quota 180 m, ascrivibile allo stadio isotopico 7, precedente ai picchi eustatici tirreniani.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Figura 22 - Panoramica della formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina sul versante ionico delle due sponde dello Stretto di Messina. Loc. Monte Balena.

Nel settore ionico, su entrambi i versanti dello Stretto (Figura 22 - Figura 23), la formazione affiora con continuità e potenza, ed è caratterizzata da clinostratificazione ad alto angolo, con valori medi di inclinazione di 20°-25° verso lo Stretto, via vi a più bassi nella parte alta (Figura 24 - Figura 25).



Figura 23 – Formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina. Loc. Curcuraci.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



Figura 24 – Clinostratificazione della formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina. Loc. Curcuraci, in destra della F.ra della Guardia.

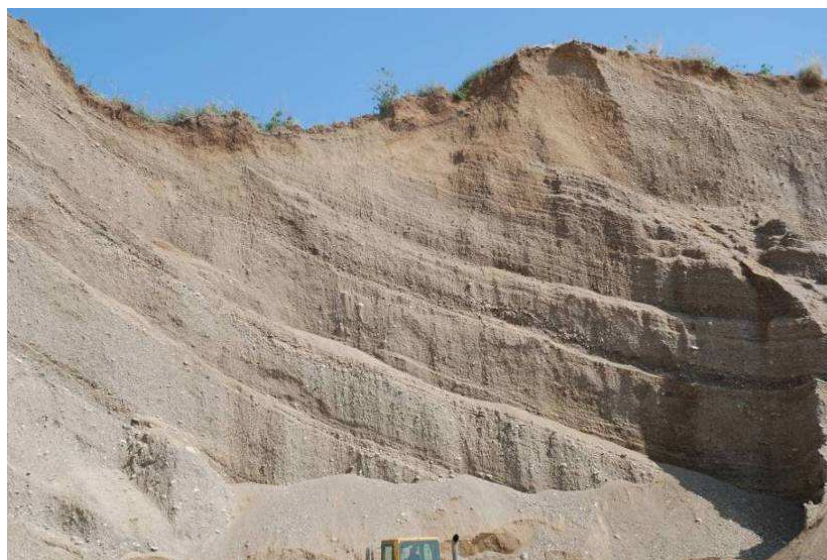


Figura 25 - Formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina. Loc.: Cava per estrazione di inerti a Curcuraci.

Sul versante messinese, è presente dal settore nord della città sino ad entrambe le sponde della F.ra di Zafferà, in appoggio sui terreni metamorfici di alto grado, e su vari termini della copertura

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

miocenica e plio-pleistocenica. A sud della F.ra di Gazzi, presso M. S. Pietro, le Ghiaie e Sabbie di Messina poggiano sulla Formazione di S. Pier Niceto, sui calcari evaporitici e sui Trubi (Figura 2626); sono clinostratificate con immersioni verso est e sono presenti sia la facies marina, in matrice sabbiosa giallastra, alla base, che quella continentale, in matrice rossastra, alla sommità.



Figura 26 – Appoggio discordante delle Sabbie e ghiaie di Messina sui Trubi. Loc. a nord-ovest di Paradiso.

Lungo lo sperone di Capo Peloro, nell'area tra Granatari e Papardo (v. località Granatari, Agliastrella, Semaforo Forte Spuria, Case Ciro e a nord-est di Case Vento) la formazione è caratterizzata da lenti di conglomerati di colore grigio, discontinue, di estensione da plurimetrica a ettometrica, spesse da 5 a 20 m, costituiti da ciottoli poligenici di varia pezzatura, spesso embriciati, arrotondati, appiattiti o spigolosi in dipendenza della composizione e/o del grado di trasporto (Figura 27 - Figura 5). Queste lenti si presentano ben diagenizzate e più o meno cementate (cemento calcitico).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Figura 27 - Formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina, costituita da banconi conglomeratici cementati di spessore decimetrico-metrico. Loc.: Pantano grande, Ganzirri.



Figura 5 - Particolare della formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina: banconi conglomeratici debolmente cementati. Loc.: Pantano Grande (Ganzirri).

Con uguali caratteristiche la formazione affiora da Minissale fino a est di Larderia Inferiore, in appoggio prevalentemente sulla litofacies marnoso-arenacea della formazione di S. Pier Niceto. Nel settore a sud della F.ra di Larderia la formazione riaffiora nei pressi della costa con litologia, spessori medi e valore angolare dell'inclinazione medesimi a quelli riportati per gli affioramenti nei

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

pressi di M. San Pietro. Lo spessore massimo lungo la costa messinese è di circa 250 m. Nel settore reggino la formazione si estende con continuità lungo tutta la fascia costiera, sia in affioramento che al di sotto della coltre alluvionale, in appoggio quasi esclusivamente sul substrato sedimentario. Alle pendici dell'Aspromonte, la formazione raggiunge i 400 m di spessore.

Depositi marini terrazzati del Pleistocene medio-superiore:

Sabbie di colore giallo oca, talora ghiaiose, limi o cineriti rossastre e ghiaie grigio-giallastre o rossastre a ciottoli arrotondati ed appiattiti eterometrici, per lo più cristallini, in matrice sabbiosa. L'assetto è massivo o a stratificazione poco evidente. Lo spessore varia da qualche metro a circa 10 m nel settore peloritano e fino a 30 m in quello calabrese (Figura 6 - Figura 30).

Nel settore siciliano costituiscono sei ordini di deposito di età compresa tra 236 e 60 ky, in appoggio discordante sulle Ghiaie e sabbie di Messina, e sono ricoperti da limi, sabbie e ghiaie continentali di spessore variabile. I depositi sono distribuiti a diverse quote e si correlano alle superfici di abrasione che insistono principalmente sui terreni cristallini. Solo per limitati settori, livelli coevi affiorano ad uguale quota. Questo indica che i diversi settori sono stati interessati da sollevamenti differenziali, variamente intensi, dovuti ad una diversa evoluzione neotettonica delle rispettive aree (v. Cap. Terrazzi tardo-quadernari).



Figura 6 – Deposito marino terrazzato. Loc.: Granatari.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Figura 30 – Deposito marino terrazzato in appoggio discordante sulla formazione delle Ghiaie e sabbie di Messina. Loc.: Curcuraci.

7.3 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico l'area dello Stretto di Messina è ubicata in corrispondenza della terminazione meridionale dell'Arco Calabro tra la catena dei Monti Peloritani in Sicilia e l'estremità occidentale del Massiccio dell'Aspromonte in Calabria. La sua delimitazione geografica meridionale si pone a Scaletta Zanclea sulla sponda siciliana e a Pellaro su quella calabrese.

I Monti Peloritani si estendono da Capo Peloro sino alla congiungente S. Fratello-Giardini in senso geologico, o sino alla zona di Novara di Sicilia con terminologia geografica. Essi presentano molti caratteri comuni ai monti calabresi: essendo simile la costituzione geologica, appaiono simili anche i lineamenti morfologici di insieme. Risulta, così, molto comune la morfologia data da ampie e profonde fiamme, colmate da spesse coltri alluvionali; mentre diversa si presenta la conformazione delle creste, molto più aguzze e sottili quelle dei Peloritani, specialmente in corrispondenza delle rocce d'alto grado metamorfico, come gli gneiss. Lo spartiacque si trova più vicino alla costa ionica, che a quella tirrenica. Sono anche minori rispetto ai rilievi calabresi le altitudini che non superano di norma i 1300 m. In particolare i rilievi più elevati di tutto il sistema montuoso peloritano sono Montagna Grande (1374 m) e Rocca Novara (1340 m).

I tratti geomorfologici più significativi dell'area sono dati dalla dorsale dei M. Peloritani e dalle fasce alluvionali che bordano sia la zona ionica della Sicilia, sia la terminazione occidentale del Massiccio dell'Aspromonte. Entrambi le dorsali sono incise da valli con versanti molto acclivi nel tratto a monte, che conferiscono al paesaggio un aspetto aspro. Verso valle il paesaggio è

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

caratterizzato da una successione continua di superfici subpianeggianti variamente estese, degradanti e separate da evidenti gradini, che danno al versante ionico una tipica conformazione a gradinata. Esso è disseccato da incisioni fluviali, che nel loro tratto terminale svasano in piane alluvionali, più ampie sul versante calabrese.

Questo aspetto è in stretto rapporto con l'evoluzione tettonica recente dell'area che nel Plio-Quaternario ha subito un generale sollevamento, legato a movimenti lungo i principali sistemi di faglie connesse con l'apertura del Bacino Tirrenico e con l'individuazione dello Stretto di Messina.

Considerata la varietà delle litologie delle formazioni, anche gli aspetti geomorfologici sono estremamente vari. Infatti alla scarsa erodibilità delle rocce metamorfiche massive, come i gneiss, fa riscontro il degrado delle coperture sedimentarie argilloso-sabbiose oppure ghiaiose. Ma anche tra queste i conglomerati miocenici presentano rilievi aspri e tormentati.

Caratteristica è anche la risposta delle Ghiaie e Sabbie di Messina ai fenomeni di degradazione, con formazione di estese fasce di detrito ghiaioso sia alla base dei rilievi, che lungo le ampie valli.

Frequenti sono gli orli di scarpata di degradazione, che quasi sempre non sono associati a coltri di frana, ma semmai a fasce o coni di detrito, come sul versante tirrenico. Gli orli di scarpata di degradazione con andamento semicircolare sono molto diffusi nella formazione delle Ghiaie e Sabbie di Messina e si rinvergono anche laddove si ha la combinazione di faglie dirette che mettono a contatto formazioni con analoghe caratteristiche di erodibilità.

Sono state prodotte quattro carte geomorfologiche, in cui sono state cartografate e delimitate le forme salienti, i bacini evidenziati in cartografia sono stati suddivisi e distinti nel successivo capitolo.

Si tratta in generale di corsi brevi e con pendenze importanti nella parte alta del bacino.

Da Capo Peloro alla Fiumara Annunziata prevalgono gli orli dei terrazzi marini e alla base dei versanti da modesti a forti accumuli di materiali erosi e risedimentati.

L'aspetto più visibile di una morfologia prodotta dall'intervento antropico sono le cave per l'estrazione di inerti e le connesse aree di lavorazione. Nel torrente Pace sono state cartografate tre grosse aree di cava, una sulla strada panoramica dello stretto e due nella fiumara Curcuraci.

Le tavole riportano anche le spiagge e le aree alluvionali. Queste ultime sono in gran parte occupate dall'urbanizzazione e, poiché raffigurarle entrambe avrebbe comportato una sovrapposizione di retini, che rendeva illeggibile le aree, si è preferito privilegiare la raffigurazione delle aree alluvionali, cioè un elemento morfologico. In alcuni casi tuttavia le aree edificate sono state ottenute sbancando dei versanti acclivi e non le alluvioni, come nel caso della cittadella universitaria dell'Annunziata.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7.4 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico i terreni affioranti nel settore in esame presentano sostanziali differenze di comportamento nei confronti dell'infiltrazione delle acque meteoriche e della circolazione idrica al loro interno.

Nelle zone a più alta quota, dove affiorano in prevalenza le metamorfiti, la permeabilità è bassa, dipendendo principalmente dallo stato di fessurazione dell'ammasso roccioso e quindi dalla frequenza, distribuzione e tipologia delle discontinuità di origine tettonica. Lungo le fasce collinari, caratterizzate da notevole eterogeneità litologica, le condizioni risultano molto variabili da luogo a luogo per la presenza di termini a permeabilità differente per tipo e grado. Nelle pianure costiere e lungo i fondovalle, dove più estesi e consistenti sono i depositi alluvionali, si riscontrano condizioni di permeabilità per porosità da alta a media, che favoriscono l'esistenza di corpi idrici relativamente estesi e localmente di apprezzabile produttività.

In base alle condizioni di permeabilità i terreni presenti possono essere così classificati:

Terreni con grado di permeabilità medio-alto per porosità: depositi alluvionali attuali e recenti, depositi delle pianure costiere.

Terreni con grado di permeabilità medio per porosità: depositi alluvionale e marini terrazzati, ghiaie e sabbie di Messina, calcareniti e sabbie di San Corrado.

Terreni con grado di permeabilità medio-basso per porosità: calcare evaporitico sbriciolato alternato a laminati marnosi e gessareniti, conglomerati e sabbie grossolane di San Pier Niceto.

Terreni con grado di permeabilità molto basso: marne e calcari marnosi (Trubi), argille gessose, limi e argille limose con intercalazioni arenacee di San Pier Niceto, metamorfiti.

Le unità litologiche costituenti la successione stratigrafica prima indicata sono state assimilate a diversi complessi idrogeologici in base alle condizioni spaziali e giaciture ed alle relative caratteristiche di permeabilità. Sono stati così distinti i seguenti complessi:

- **COMPLESSO DEI DEPOSITI DETRITICI (OLOCENE)**
Depositati alluvionali attuali e recenti dei corsi d'acqua e delle pianure costiere.
- **COMPLESSO DEI SEDIMENTI GHIAIOSO – SABBIOSO – SILTOSI (PLEISTOCENE)**
Alluvioni terrazzate e terrazzi marini, sabbie e ghiaie con abbondante matrice siltosa e livelli di ciottoli (Formazione di Messina).
- **COMPLESSO CALCARENITICO SABBIOSO (PLIO-PLEISTOCENE)**
Calcareniti organogene e sabbie siltose (Calcareniti di San Corrado).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- COMPLESSO EVAPORITICO-CLASTICO E SEDIMENTI MARNOSO CALCAREI (*PLIOCENE-TORTONIANO*)
Marne e calcari marnosi, calcare evaporitico brecciato, argille con clasti di gesso e gessareniti.
- COMPLESSO ARGILLOSO-SABBIOSO-CONGLOMERATICO (*MIOCENE MEDIO-SUPERIORE*)
Conglomerati e arenarie, sabbie, limi e argille limose con torba.
- COMPLESSO DELLE METAMORFITI
Gneiss occhialini, paragneiss biotitici e micascisti.

Le risorse idriche di maggiore interesse sono contenute nei depositi alluvionali di fondovalle delle fiumare, sotto forma di corpi idrici indipendenti, che in parte confluiscono in prossimità della costa. Nella zona collinare, dove affiorano terreni sedimentari a diversa litologia e permeabilità, la ricarica degli acquiferi è costituita principalmente dalle precipitazioni efficaci dirette e dall'infiltrazione di un'aliquota dei deflussi superficiali lungo gli alvei. Un contributo, difficile da quantificare, deriva inoltre dalle acque di ruscellamento lungo i versanti delle valli e dalle acque di infiltrazione nei terreni meno permeabili che, in base alle condizioni morfologiche, stratigrafiche e strutturali, raggiungono gli acquiferi di fondovalle. Alle quote maggiori detto contributo è rappresentato sia dalle acque che si infiltrano nelle coperture detritiche e di alterazione delle metamorfiti e che sono restituite attraverso sorgenti in gran parte effimere e di modesta portata, sia da quelle che si canalizzano nelle zone maggiormente fratturate, collegate alle principali dislocazioni tettoniche. Alle quote più basse, estesamente antropizzate per oltre la metà dell'area, un ulteriore contributo deriva dalle perdite delle reti di acquedotto e fognarie.

7.4.1 Acquifero delle metamorfiti

I terreni metamorfici costituiscono un acquifero anisotropo, caratterizzato da una circolazione idrica discontinua e localizzata. Tali condizioni escludono l'esistenza di corpi idrici estesi con significativa produttività.

La permeabilità è infatti localizzata nella parte superficiale alterata degli affioramenti e diminuisce rapidamente con la profondità. La permeabilità dell'ammasso roccioso sottostante, quando privo di deformazioni tettoniche, si comporta in pratica da impermeabile. Fanno eccezione situazioni locali in cui la roccia è interessata da estese fratture, talora beanti e prive di riempimento, che permettono una maggiore capacità di immagazzinamento delle acque di infiltrazione ed una

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

circolazione più attiva, lasciando tuttavia immutato il ruolo di acquiferi scarsamente produttivi, dato il limitato volume dei serbatoi ricettori.

7.4.2 Acquifero conglomeratico-sabbioso miocenico

Fra i depositi terrigeni che si sovrappongono alle metamorfiti, il complesso miocenico dei conglomerati e sabbie affiora con buona estensione nella zona centrale ed in quella meridionale dell'area, generalmente a contatto per faglia con i terreni cristallini. Esso è tuttavia presente in larga parte dell'area al di sotto di spessori variabili di sedimenti recenti. Nei depositi, in parte sciolti ed in parte cementati, costituiti da livelli e lenti di ghiaie, ciottoli e blocchi anche di grosse dimensioni alternati a sabbie limose, la circolazione idrica è discontinua per la variabile percentuale di materiale pelitico frammisto al materiale grossolano. Alla sommità del deposito è spesso presente una litofacies marnoso-argilloso-sabbiosa, che localmente condiziona i rapporti con i complessi soprastanti. La circolazione idrica si attua preferenzialmente nella litofacies conglomeratica laddove questa è interessata da dislocazioni tettoniche, con direzione di flusso parallela a queste ultime, mentre è molto ridotta nella litofacies argilloso-sabbiosa .

7.4.3 Acquifero evaporitico-clastico

Sedimenti evaporitici affiorano in lembi di limitata estensione nella zona centro-meridionale dell'area e si riscontrano in sottosuolo generalmente al di sotto delle marne calcaree plioceniche (Trubi). Si tratta principalmente di calcare brecciato e vacuolare, di spessore variabile da 5 a 20 m, con permeabilità medio-alta per porosità, localmente accentuata da fratturazione e accenni di dissoluzione carsica. Localmente sono inoltre presenti gessi in lenti di vario spessore ed estensione o in blocchi frammisti ad argille gessose in condizioni di evidente caoticità.

La circolazione idrica all'interno dell'acquifero calcareo può risultare abbastanza attiva, ma più frequentemente è limitata dall'estensione, spessore e giacitura della formazione e conseguente capacità di immagazzinamento di acque sotterranee. Nelle zone collinari e alle quote più basse può essere sede di corpi idrici discontinui di tipo libero o confinato al di sotto di sedimenti scarsamente permeabili, quali trubi o sedimenti argillosi pleistocenici. La produttività dell'acquifero può essere localmente maggiore per effetti di travaso da altri acquiferi a contatto lungo linee di dislocazione tettonica. Dal punto di vista produttivo l'acquifero riveste comunque un ruolo decisamente marginale nel quadro delle disponibilità globali del territorio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7.4.4 Acquifero calcarenitico-sabbioso pleistocenico

L'acquifero costituito dalle calcareniti organogene e sabbie plio-pleistoceniche affiora in lembi di limitata estensione nella parte centro-meridionale dell'area, in corrispondenza di piccole sinclinali ai margini degli affioramenti di rocce cristalline. L'acquifero poggia generalmente sulle marne infraplioceniche (Trubi) poco permeabili ed è sede di corpi idrici discontinui di limitata potenzialità, anche in relazione agli spessori generalmente modesti. Il grado di permeabilità media per porosità e per fessurazione favorisce una circolazione idrica sotterranea discretamente attiva dove è sufficientemente alimentata, che determina localmente l'esistenza di qualche effimera sorgente.

7.4.5 Acquifero ghiaioso-sabbioso pleistocenico

Interessa estesamente la zona settentrionale dell'area e in maniera discontinua quella centro-meridionale dove l'erosione fa affiorare i termini più antichi lungo le valli delle maggiori fiumare e la presenza di coperture alluvionali alle quote più basse interrompe la continuità degli affioramenti.

In relazione alla variabile permeabilità in senso sia verticale che orizzontale, conseguente alla eterogenea granulometria con presenza significativa della componente pelitica, la circolazione idrica sotterranea è relativamente attiva seppure discontinua e ridotta nelle zone in cui è maggiore il contenuto di materiale pelitico.

Nell'acquifero possono riscontrarsi a varia profondità livelli idrici di estensione e spessore diverso, assimilabili a falde sospese, la cui temporanea esistenza e produttività dipendono strettamente dall'andamento delle precipitazioni meteoriche. Alla base della successione è presente un corpo idrico relativamente continuo con produttività generalmente modesta ma di interesse locale, sostenuto dall'interfaccia acqua dolce/acqua salata e connesso idraulicamente con i soprastanti depositi alluvionali e costieri.

7.4.6 Acquiferi alluvionali

Gli acquiferi alluvionali presenti sul fondo valle dei corsi d'acqua ed in corrispondenza delle zone costiere rappresentano i principali serbatoi naturali del territorio, in cui sono contenute le risorse idriche di maggiore interesse. Essi sono caratterizzati da permeabilità medio-alta per porosità, seppure molto variabile in relazione alla granulometria. Sono sede di un'attiva circolazione idrica che comporta il rapido trasferimento delle acque verso la costa. L'alimentazione è rappresentata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

principalmente dalle piogge dei mesi autunnali e invernali, dal ruscellamento lungo i versanti dei bacini imbriferi e dal deflusso superficiale lungo gli alvei dei corsi d'acqua. Ciò determina l'esistenza all'interno dei depositi di corpi idrici con persistente deflusso in subalveo, seppure variabile nell'arco delle stagioni, con conseguenti fluttuazioni del livello piezometrico. L'importanza delle risorse idriche contenute in questi acquiferi dipende, oltre che dal regime delle precipitazioni meteoriche, dall'estensione dei bacini idrografici dei corsi d'acqua e dal volume dei depositi alluvionali.

7.4.7 Parametri idrogeologici

I valori di trasmissività degli acquiferi alluvionali risultano variare tra $3,5 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ e $5,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, dai quali si desumono valori della conducibilità idraulica variabili tra $1,4 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$ e $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ in relazione alla composizione e allo spessore dei depositi.

Nel caso dell'acquifero delle ghiaie e sabbie di Messina i pochi dati disponibili indicano mediamente un valore di trasmissività di $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ al quale può essere correlato un valore della conducibilità idraulica di $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.

Per tutti gli altri acquiferi, dove non si ha alcun dato derivante da prove di emungimento, sono stati ottenute soltanto indicazioni sulla trasmissività e sulla conducibilità idraulica dalla portata specifica di alcuni pozzi.

Dai dati delle prove sugli acquiferi alluvionali si evidenzia una certa variabilità tra la zona settentrionale e quella centro-meridionale, imputabile all'estensione dei bacini idrografici e alle modalità di deposizione dei materiali ed in parte alla litologia prevalente nelle aree di provenienza di questi ultimi.

In linea generale, valori più elevati nella zona meridionale si hanno mediamente dove i depositi si sono formati per l'apporto di corsi d'acqua i cui bacini idrografici sono più estesi e nei quali affiorano maggiormente terreni cristallini.

In generale si propongono i seguenti valori medi di permeabilità associati agli acquiferi presenti lungo il tracciato autostradale:

- Depositi alluvionali attuali e recenti dei corsi d'acqua e delle piane costiere: $K = 10^{-2} - 10^{-3} \text{ m/sec}$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Alluvioni terrazzate e terrazzi marini, $K = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/sec
- Ghiaie e sabbie di Messina: $K = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/sec
- Calcareniti organogene e sabbie siltose (Calcareniti di San Corrado): $K = 10^{-3} - 10^{-5}$ m/sec
- Trubi – Marne e calcari marnosi: $K = 10^{-7} - 10^{-8}$ m/sec
- Depositi evaporitici – Calcare evaporitico brecciato: $K = 10^{-2} - 10^{-3}$ m/sec
- Depositi evaporitici – Gesso in blocchi o in lenti: $K = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/sec
- Depositi evaporitici – Argille gessose: $K = 10^{-7} - 10^{-9}$ m/sec
- Formazione di S. Pier Niceto – Conglomerati a clasti eterometrici da poco a ben cementati
 $K = 10^{-3} - 10^{-5}$ m/sec
- Formazione di S. Pier Niceto – Marne argillose con intercalazioni arenacee: $K = 10^{-6} - 10^{-7}$ m/sec
- Paragneiss biotitici a tessitura massiva e micascisti grigio scuri a tessitura scistosa: bassa permeabilità per fratturazione collegata alle discontinuità tettoniche.

7.5 Caratteristiche geotecniche generali

Le caratteristiche geotecniche delle singole litologie incontrate lungo il tracciato sono caratterizzate nella Relazione Geotecnica generale allegata al progetto. Di seguito si riportano le tabelle di sintesi derivanti da tale caratterizzazione geotecnica per le principali litologie incontrate.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici delle Sabbie e Ghiaie di Messina.

γ (kN/m ³)	18÷20
N_{SPT} (colpi/30 cm)	63±30
c'_{picco} (kPa)	0÷10
ϕ'_{picco} (°)	38÷40 (p'ff=0-272KPa) / 35÷38 (p'ff=272-350KPa)
C_{cv}' (kPa)	0
ϕ_{cv}' (°)	33÷35
OCR	-
c_u (kPa)	-
k_o (-)	0.4-0.5
K_v (m/sec)	-
V_s (m/sec)	$V_s=200+4 \cdot z$ (m/s)
G'_o	$G'_o = 1420 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p'_o}{p_a} \right)^{0.60}$
$E' *$	$E = (14 \div 30) \cdot (z)^{0.60}$
ν' (-)	0.2
$G_0, G/G_0$	curve teoriche
$D_0, D/D_0$	curve teoriche
K (m/s)	$10^{-4} \div 10^{-6}$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici della Formazione di San Pier Niceto.

	Facies conglomeratico-sabbiosa	Facies argillosa
γ (kN/m ³)	20-22	19-21
N_{SPT} (colpi/30 cm)	82	-
c'_{picco} (kPa)	0* - 50*	20-50
ϕ'_{picco} (°)	38°-40°	30°-22°
$C_{cv'}$ (kPa)	-	0
$\phi_{cv'}$ (°)	-	21°-27°
c_u (kPa)	-	300
k_o (-)	$K_0 = K_{0nc} \cdot \left(\frac{t}{t_p} \right)^{\frac{C_{ae}}{C_c}}$	$k_o = (1 - \sin \phi') \cdot \sqrt{OCR}$
V_s (m/sec)	$V_s=30 z$	-
G'_o	$38 z^{0,7}$	-
$E' *$	$(20-30) \cdot z^{0,7}$	70-120
ν' (-)	0.2-0.3	0.2-0.3
G0, G/G0	curve teoriche	curve teoriche
D0, D/D0	curve teoriche	curve teoriche
K(m/s)	$10^{-6} - 10^{-7}$	4×10^{-7}

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici della Serie Gessoso-Solfifera.

	Calcarei brecciati	Facies argillosa
γ (kN/m ³)	19-21	19-20
N_{SPT} (colpi/30 cm)	-	-
c'_{picco} (kPa)	20-50	10-50
ϕ'_{picco} (°)	25-30	30-20
$C_{cv'}$ (kPa)	-	0
$\phi_{cv'}$ (°)	-	23-28
c_u (kPa)	-	400
k_o (-)	-	$k_o = (1 - \sin \phi') \cdot \sqrt{OCR}$
V_s (m/sec)	400-450	-
G'_o	-	-
$E' *$	60-200 (livello superficiale) 200-800 (porzione massiva)	80-160
ν' (-)	0.2-0.3	0.2-0.3
G0, G/G0	-	Curve teoriche
D0, D/D0	-	Curve teoriche
K(m/s)	$1 \times 10^{-8} \div 1 \times 10^{-7}$	10^{-7}

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici dei Depositi Costieri.

	Fondazione	Viadotto Pantano / Opera Terminale
γ (kN/m ³)	21÷22	21÷22
N_{SPT} (colpi/30 cm)	46	33
c' piccolo (kPa)	0	0
φ' piccolo (°)	36÷39 (p'ff=0-272KPa) 36 (p'ff=272-350KPa)	vd. par.2.9.4
C_{cv}' (kPa)	0	0
φ_{cv}' (°)	33-35	33-35
OCR	-	-
c_u (kPa)	-	-
k_o (-)	0.4-0.5	0.4-0.5
K_v (m/sec)	-	-
V_s (m/sec)	Vs=200-400 (m/s)	Vs=150-400 (m/s)
G'_o	Z= 0-50m 60-300 Z= 50-80m 100-350	vd. par.2.9.5.2
E' *	Z= 0-50m 20-48 / 96-240 Z= 50-80m 64-160 / 112-280	vd. par.2.9.5.2
v' (-)	0.2	0.2
G₀, G/G₀	curve teoriche	curve teoriche
D₀, D/D₀	curve teoriche	curve teoriche
K(m/s)	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici dei Depositi Alluvionali.

γ (kN/m ³)	19÷21
N _{SPT} (colpi/30 cm)	49±32
c' piccolo (kPa)	0
ϕ' piccolo (°)	37÷39 (p'ff=0-272KPa) / 35÷37 (p'ff=272-350KPa)
C _{cv'} (kPa)	0
ϕ_{cv}' (°)	33÷35
OCR	-
c _u (kPa)	-
k _o (-)	1-sen ϕ'
K _v (m/sec)	-
V _s (m/sec)	V _s =200+8·z (m/s)
G' _o	$G_o = 1400 \cdot p_a \cdot \left(\frac{p_o}{p_a}\right)^{0.64}$
E' *	$E = (10 \div 25) \cdot (z)^{0.65}$
v' (-)	0.2
G ₀ , G/G ₀	curve teoriche
D ₀ , D/D ₀	curve teoriche
K(m/s)	10 ⁻⁴

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici delle Metamorfiti.

γ (kN/m ³)	21-23
N _{SPT} (colpi/30 cm)	-
c' piccolo (kPa)	vedi tabella
ϕ' piccolo (°)	vedi tabella
C _{cv'} (kPa)	vedi tabella
ϕ_{cv}' (°)	vedi tabella
OCR	-
c _u (kPa)	-
k _o (-)	-
K _v (m/sec)	-
V _s (m/sec)	-
G' _o	-
E' *	E'=400 ÷ 650 MPa in ammassi di classe IV-V RMR (faglie) E'=1800 ÷ 2800 MPa in ammassi di classe III-IV RMR
v' (-)	0.2
G ₀ , G/G ₀	-
D ₀ , D/D ₀	-
K(m/s)	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁸

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I risultati che si otterrebbero, per GSI = 40 sono riportati nella tabella, sia per le condizioni di resistenza di picco (“undisturbed rock mass”) che per le condizioni di resistenza residua (“disturbed rock mass”).

copertura (m)	σ_n (Mpa)	Picco		Residuo	
		c' (MPa)	φ' (°)	c' (MPa)	φ' (°)
10.00	0.22	0.16	61	0.11	51
20.00	0.44	0.26	56	0.19	44
30.00	0.66	0.34	52	0.25	41
40.00	0.88	0.43	50	0.31	38
50.00	1.10	0.50	48	0.37	36
60.00	1.32	0.58	46	0.43	34
70.00	1.54	0.65	45	0.48	33
80.00	1.76	0.72	44	0.53	31
90.00	1.98	0.78	43	0.58	30
100.00	2.20	0.85	42	0.63	29

Per le zone tettonizzate si assume GSI=20 (classe IV-V RMR) e quindi si ottiene:

copertura (m)	σ_n (Mpa)	Picco		Residuo	
		c' (MPa)	φ' (°)	c' (MPa)	φ' (°)
10.00	0.22	0.11	52	0.07	34
20.00	0.44	0.19	46	0.12	28
30.00	0.66	0.25	42	0.16	24
40.00	0.88	0.32	39	0.20	22
50.00	1.10	0.38	37	0.24	20
60.00	1.32	0.43	35	0.27	18
70.00	1.54	0.49	34	0.30	17

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE SISMICA GENERALE	<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici dei Trubi.

γ (kN/m ³)	19÷21
N _{SPT} (colpi/30 cm)	-
c' piccolo (kPa)	vedi tabella par. 2.9.4
ϕ' piccolo (°)	vedi tabella par. 2.9.4
C _{res} ' (kPa)	vedi tabella par. 2.9.4
ϕ_{res} ' (°)	vedi tabella par. 2.9.4
OCR	-
c _u (kPa)	-
k _o (-)	-
K _v (m/sec)	-
V _s (m/sec)	-
G' _o	-
E' *	500 ÷ 1000
v' (-)	0.2-0.3
G ₀ , G/G ₀	curve teoriche
D ₀ , D/D ₀	curve teoriche
K(m/s)	10 ⁻⁹ ÷ 10 ⁻⁷ m/s.

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici dei Depositi di versante.

γ (kN/m ³)	19÷21
N _{SPT} (colpi/30cm)	-
c' piccolo (kPa)	0
ϕ' piccolo (°)	38÷40 (p'ff=0-272KPa)
C _{cv} ' (kPa)	0
ϕ_{cv} ' (°)	33÷35
k _o (-)	1-sen ϕ'
V _s (m/sec)	200-300
G' _o	480-960
E'	20-40
v' (-)	0.2
G ₀ , G/G ₀	curve teoriche
D ₀ , D/D ₀	curve teoriche
K(m/s)	10 ⁻³

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La tabella seguente riassume i parametri medi caratteristici delle Calcareniti di San Corrado.

γ (kN/m ³)	21÷23
N _{SPT} (colpi/30 cm)	-
c' _{picco} (kPa)	vedi tabella
ϕ' _{picco} (°)	vedi tabella
C _{cv'} (kPa)	vedi tabella
ϕ_{cv}' (°)	vedi tabella
k _o (-)	-
V _s (m/sec)	600
G' _o	-
E' (MPa)	340-600
v' (-)	0.2-0.3
G ₀ , G/G ₀	curve teoriche
D ₀ , D/D ₀	curve teoriche
K(m/s)	10 ⁻⁷

In base ai 2 rilievi geostrutturali effettuati il valore di RMR_{base} è risultato pari a 18 e quindi un GSI=15. Stimando una resistenza a compressione di 15 MPa, per mi=19, si ottiene:

σ_n (Mpa)	Picco		Residuo	
	c' (MPa)	ϕ' (°)	c' (MPa)	ϕ' (°)
0,21	0,08	40	0,05	22
0,42	0,13	34	0,08	16
0,63	0,18	30	0,10	14
0,84	0,23	27	0,13	12

La Formazione di Arenazzolo è costituita da un conglomerato di colore grigiastro, matrice sostenuto, costituito da elementi eterometrici prevalentemente metamorfici, affiorante in Sicilia centrale. In mancanza di prove si considerano i parametri meccanici della formazione del San Pier Niceto conglomeratico.

Simbologia:

γ_t = peso di volume naturale;
NSPT = resistenza penetrometrica dinamica in prova SPT;
 ϕ' = angolo di attrito operativo;
c' = intercetta di coesione operativa;
 ϕ_r' = angolo di attrito residuo;
c_r' = intercetta di coesione residua;
OCR = grado di sovraconsolidazione;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

σ_{vo}' = pressione verticale efficace geostatica;

σ_{vmax}' = pressione verticale efficace massima subita dal deposito;

cu = resistenza al taglio non drenata riferita a tensioni di consolidazione pari a quelle geostatiche e a condizioni di carico tipo quelle delle prove triassiali di compressione e carico;

k_o = coefficiente di spinta del terreno a riposo;

k_v = coefficiente di permeabilità verticale riferito a pressioni di consolidazione pari a quelle geostatiche e a problemi di flusso diretto principalmente nella direzione verticale;

V_s = velocità di propagazione delle onde di taglio;

G_o = modulo di taglio iniziale riferito alle pressioni efficaci geostatiche;

E' = modulo di Young "operativo"; * = si considerano valori nel range per gallerie, fronti di scavo sostenuti con opere di sostegno tipo paratie tirantate e non; valori al minimo del range per fondazioni dirette, fondazioni su pali e rilevati.

ν' = rapporto di Poisson.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE SISMICA GENERALE		<i>Codice documento</i> SB0058_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8 Conclusioni

In questa relazione sono state illustrate e descritte le caratteristiche sismiche, dell'area interessata dall'esecuzione delle opere a progetto, alla luce delle indagini dirette ed indirette eseguite nella campagna geognostica 2010 e degli studi pregressi, informazioni tutte che hanno contribuito a determinare e ricostruire il modello sismico dell'area.

È stata analizzata la normativa vigente in materia sismica, nazionale e regionale.

A ciascun tipo di terreno sono state attribuite le rispettive categorie di suolo per la progettazione delle opere.