

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/453 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.

SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.

COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.

SACYR S.A.U.

ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD

A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

IL PROGETTISTA

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



IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA

Direttore Generale
(Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA

Amministratore Delegato
(Dott. P. Ciucci)

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA E CALABRIA

CZV0646_F0

Tipo di sistema

RILIEVI ACCERTAMENTI E IND. IN CAMPO-PIANO DELLE INDAGINI

Raggruppamento di opere/attività

ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

GENERALE

Titolo del documento

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DELLE INDAGINI

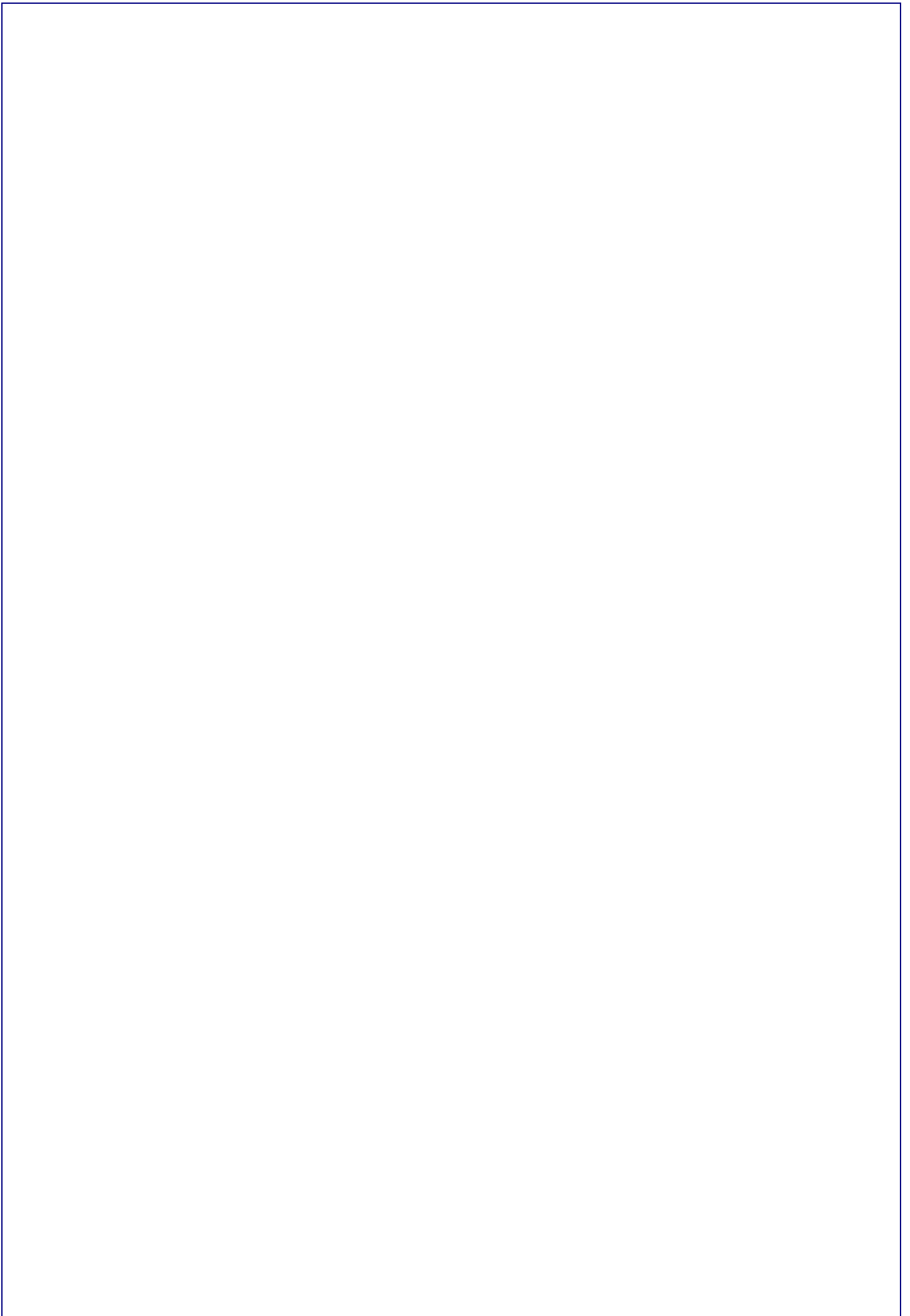
CODICE

C G 0 7 0 0 P R X V G T C C T G 0 0 0 0 0 0 0 1 F0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	31/05/12	EMISSIONE FINALE	BELLIZZI	FINAMORE	PAGANI

NOME DEL FILE: CZV0646_F0.docx

revisione interna:00



		Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

INDICE

INDICE	3
1 Premessa	5
2 Programma Indagini.....	6
3 Versante Sicilia: indagini geognostiche previste.....	7
4 Versante Sicilia: campionamento sedimenti marini	8
5 Versante Calabria: indagini previste.....	9
5.1 Sito di deposito in località Petto, Comune di Limbadi (VV) – CRA3.....	9
5.1.1 Classificazione sismica del sottosuolo	10
5.2 Sito di deposito in località Marro, Comune di Terranova Sappo Minulio – CRA4.....	11
5.2.1 Classificazione sismica del sottosuolo	12
5.3 Sito di deposito in località Foresta, Comune di Varapodio – CRA5	13
5.3.1 Classificazione sismica del sottosuolo	14
5.4 Sito di deposito in località Bizzola, Comune di Seminara - DISCARICA.....	15
5.4.1 Classificazione sismica del sottosuolo	16

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO</p>	
<p align="center">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI</p>	<p><i>Codice documento</i> CZV0646</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 31/05/2012</p>

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO</p>		
<p align="center">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI</p>		<p><i>Codice documento</i> CZV0646</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 31/05/2012</p>

1 Premessa

La presente nota tecnica presenta il piano di indagini da eseguirsi per la redazione delle Integrazioni al Progetto Definitivo, relativamente ai siti di deposito alternativi, per la realizzazione del Ponte sullo Stretto di Messina, lato Sicilia e lato Calabria. L'ubicazione di dettaglio delle singole indagini è riportata nelle planimetrie allegate alla presente nota tecnica.

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI</p>		<p><i>Codice documento</i> CZV0646</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 31/05/2012</p>

2 Programma Indagini

In questa fase di Progettazione Definitiva risulta necessario eseguire alcune indagini integrative, rispetto a quelle eseguite in sede di progetto definitivo, finalizzate all'acquisizione delle caratteristiche geologiche, geostrutturali e geotecniche delle nuove aree individuate per la realizzazione dei siti di deposito.

Le singole indagini da eseguire sono descritte nella presente nota tecnica e la loro ubicazione è rappresentata nella planimetria allegato 1. Alcune indagini potranno subire in corso d'opera ulteriori spostamenti, in funzione delle seguenti problematiche:

- verifica dell'accessibilità ai siti
- prime risultanze in corso di esecuzione
- eventuale variazione dei tracciati piano - altimetrici, tuttora in fase di definizione dal punto di vista geometrico.

		Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

3 Versante Sicilia: indagini geognostiche previste

La seguente tabella descrive sinteticamente le indagini da eseguire per il versante Sicilia. In particolare sono riportate:

- la sigla identificativa del sondaggio
- l'ubicazione del sondaggio
- la lunghezza prevista
- il numero di campioni indisturbati da prelevare

SIGLA SONDAGGIO	UBICAZIONE	PERFORAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO (m)	PRELIEVO CAMPIONI INDISTURBATI
SRA6-1	Area individuata per il deposito SRA6	15	2
SRA6-2	Area individuata per il deposito SRA6	15	2
SRA6-3	Area individuata per il deposito SRA6	15	2
SRA8-1	Area individuata per il deposito SRA8	15	2
SRA8-2	Area individuata per il deposito SRA8	15	2
SRA8-3	Area individuata per il deposito SRA8	15	2
SRA8-4	Area individuata per il deposito SRA8	15	2
SRA8-bis	Area individuata per il deposito SRA8 bis/ter	15	2
SRA8-ter	Area individuata per il deposito SRA8 bis/ter	15	2

L'ubicazione di dettaglio delle singole indagini è riportata nelle planimetria allegato 1

Sui campioni prelevati si prevede di eseguire, orientativamente, le seguenti tipologie di prove di laboratorio:

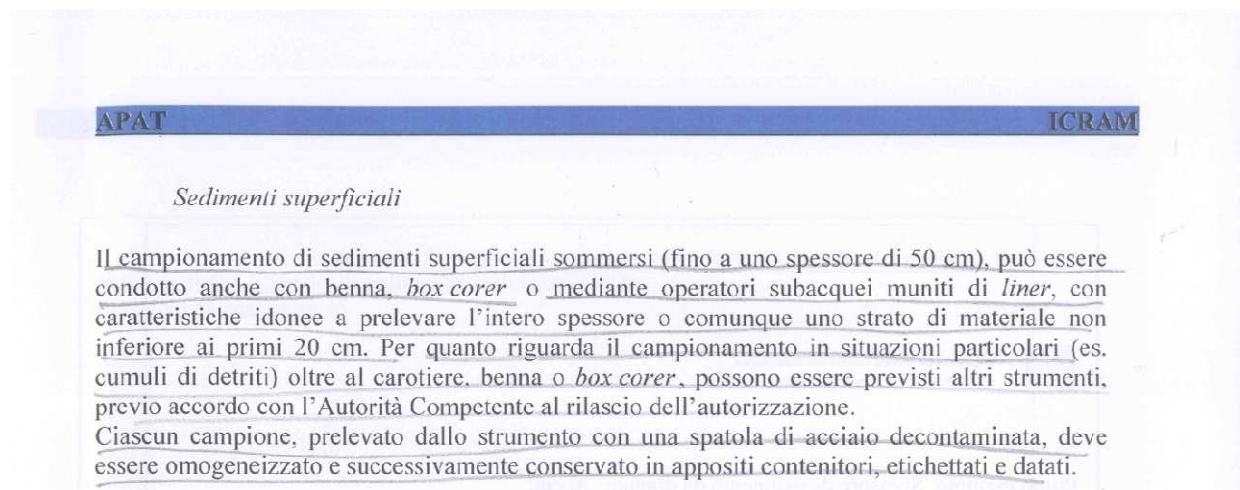
- 1) Prova di rottura per compressione semplice non confinata ELL (ASTM D2166-00e1; UNI CEN ISO/TS 17892-7:2005) con rilievo e diagrammazione curva tensioni-deformazioni
- 2) Prova di taglio diretto (ASTM D 3080-04; UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005) da eseguire con scatola di Casagrande in condizione consolidata-drenata (CD) con rilievo e diagrammazione delle curve cedimenti/tempo e tensioni/deformazioni, con velocità di rottura 0.002 mm/min

		Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

4 Versante Sicilia: campionamento sedimenti marini

L'ubicazione di dettaglio dei campioni di sedimenti superficiali sommersi ed emersi è riportata nelle planimetria allegato 2.

Per quanto riguarda le modalità di campionamento si può fare riferimento al Manuale per la Movimentazione dei sedimenti marini ICRAM -APAT 2007, di cui si riporta uno stralcio.



		Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5 Versante Calabria: indagini previste

5.1 Sito di deposito in località Petto, Comune di Limbadi (VV) – CRA3

Per il sito in esame, in questa fase, non sono state eseguite indagini geognostiche finalizzate alla valutazione dell'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del volume di terreno significativo dell'opera in progetto. Tale scelta, in questa fase della progettazione, viene motivata dalle seguenti considerazioni:

- il sito in esame prende origine da un' ex cava a fossa per l'estrazione di materiale inerte (granito) di cui si conosce la natura dei terreni, almeno fino alla profondità di circa 200 m;
- l'assetto litostratigrafico, almeno nei suoi lineamenti generali, risulta ricostruibile dalla cartografia geologica ufficiale, dal rilievo geologico e da informazioni ottenute da altre indagini eseguite in aree simili;

Anche per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che formano il volume significativo non sono state eseguite delle apposite indagini, per le seguenti motivazioni:

- trattandosi di area di cava l'abbancamento dei materiali non determina alcun incremento significativo della pressione litostatica sul fondo dello scavo. Al termine dei lavori non saranno mai superati i carichi agenti prima dell'inizio delle operazioni di estrazione;
- l'intervento non prevede la realizzazione di opere d'arte significative;
- il contesto geomorfologico non favorisce l'insorgere di fenomeni di dissesto gravitativo dell'area consequenziale allo stoccaggio dei materiali;

Per la caratterizzazione sismica del sottosuolo, prevista dal D.M. 14/01/2008 , è stata eseguita una prova sismica con la metodologia masw. L'acquisizione è stata ottenuta con un sismografo a trasmissione digitale del segnale, modello DoReMi ([Sara Instruments](#)), avente le seguenti caratteristiche:

- conversione A/D 16 bit;
- 127dB di dinamica a qualsiasi frequenza di campionamento;
- elevatissima immunità ai disturbi, memoria di 64k (30 mila campioni);
- assenza di rumore strumentale dovuto a *cross-talk* ed effetto antenna dello stendimento (il segnale è digitalizzato direttamente alla fonte) ;

		Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

- intervallo di campionamento da 5 ms fino 0,05 ms;

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri. E' stata eseguita un'elaborazione su un sismogramma ottenuto da un punto di energizzazione posto a 3 metri dal primo geofono.

5.1.1 Classificazione sismica del sottosuolo

La classificazione riguarda *i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento (bedrock)*, ossia quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera. La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s , se disponibile, ovvero sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni granulari) ovvero sulla coesione non drenata media C_u (per terreni prevalentemente coesivi).

Per il progetto in esame la valutazione è stata ottenuta secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC.

La velocità delle onde di taglio V_{s30} è stata definita mediante una prospezione sismica con metodologia Multichannel Analysis Of Surface Waves (MASW), che si basa sullo studio della dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di tipo Rayleigh (R).

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri ed un off set di 2 m.

Dai risultati ottenuti dalla prova Masw (valore medio delle **$V_{s30} = 989$ m/sec**), il profilo stratigrafico del sottosuolo di fondazione (quota di riferimento p.c.) può essere assimilato alla:

Categoria 'A'

"Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendente in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m".

Per ulteriori dati si rimanda alla relazione sulla pericolosità sismica di base.

		Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5.2 Sito di deposito in località Marro, Comune di Terranova Sappo Minulio – CRA4

Per il sito in esame, in questa fase, non sono state eseguite indagini geognostiche finalizzate alla valutazione dell'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del volume di terreno significativo dell'opera in progetto. Tale scelta, in questa fase della progettazione, viene motivata dalle seguenti considerazioni:

- il sito in esame prende origine da un'ex cava a fossa per l'estrazione di materiale inerte (ghiaia e sabbia) di cui si conosce la natura dei terreni, almeno fino alla profondità di circa 8 m;
- l'assetto litostratigrafico, almeno nei suoi lineamenti generali, risulta ricostruibile dalla cartografia geologica ufficiale, dal rilievo geologico e da informazioni ottenute da altre indagini eseguite in aree simili;
- il contesto idrogeologico è noto in quanto la falda acquifera è stata messa a giorno dall'estrazione del materiale ed all'interno della cava si è creato un laghetto artificiale.

Anche per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che formano il volume significativo non sono state eseguite delle apposite indagini, per le seguenti motivazioni:

- trattandosi di area di cava l'abbancamento dei materiali non determina alcun incremento significativo della pressione litostatica sul fondo dello scavo. Al termine dei lavori non saranno mai superati i carichi agenti prima dell'inizio delle operazioni di estrazione;
- l'intervento non prevede la realizzazione di opere d'arte significative;
- il contesto geomorfologico non favorisce l'insorgere di fenomeni di dissesto gravitativo dell'area conseguenziale allo stoccaggio dei materiali;
- per le verifiche di progetto si è fatto riferimento a risultati di prove penetrometriche dinamiche pesanti (penetrometro TG63/200) che lo scrivente ha eseguito in altre aree di fondovalle alluvionale della Piana di Gioia Tauro ed a dati bibliografici.

Per la caratterizzazione sismica del sottosuolo, prevista dal D.M. 14/01/2008, è stata eseguita una prova sismica con la metodologia masw. L'acquisizione è stata ottenuta con un sismografo a trasmissione digitale del segnale, modello DoReMi ([Sara Instruments](#)), avente le seguenti caratteristiche:

- conversione A/D 16 bit;
- 127dB di dinamica a qualsiasi frequenza di campionamento;

		Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

- elevatissima immunità ai disturbi, memoria di 64k (30 mila campioni);
- assenza di rumore strumentale dovuto a *cross-talk* ed effetto antenna dello stendimento (il segnale è digitalizzato direttamente alla fonte) ;
- intervallo di campionamento da 5 ms fino 0,05 ms;

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri. E' stata eseguita un'elaborazione su un sismogramma ottenuto da un punto di energizzazione posto a 3 metri dal primo geofono.

5.2.1 Classificazione sismica del sottosuolo

La classificazione riguarda *i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento (bedrock)*, ossia quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera. La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s , se disponibile, ovvero sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni granulari) ovvero sulla coesione non drenata media C_u (per terreni prevalentemente coesivi).

Per il progetto in esame la valutazione è stata ottenuta secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC. La velocità delle onde di taglio V_{s30} è stata definita mediante una prospezione sismica con metodologia Multichannel Analysis Of Surface Waves (MASW), che si basa sullo studio della dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di tipo Rayleigh (R). Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri ed un off set di 2 m. Dai risultati ottenuti dalla prova Masw (valore medio delle **$V_{s30} = 286$ m/sec**), il profilo stratigrafico del sottosuolo di fondazione (quota di riferimento p.c.) può essere assimilato alla:

Categoria 'C'

“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_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu < 250$ kPa nei terreni a grana fina).”

Per ulteriori dati si rimanda alla relazione sulla pericolosità sismica di base.

		Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5.3 Sito di deposito in località Foresta, Comune di Varapodio – CRA5

Per il sito in esame, in questa fase, non sono state eseguite indagini geognostiche finalizzate alla valutazione dell'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del volume di terreno significativo dell'opera in progetto. Tale scelta, in questa fase della progettazione, viene motivata dalle seguenti considerazioni:

- il sito in esame prende origine da un'ex cava a fossa per l'estrazione di materiale inerte (ghiaia e sabbia) di cui si conosce la natura dei terreni, almeno fino alla profondità di circa 8 m;
- l'assetto litostratigrafico, almeno nei suoi lineamenti generali, risulta ricostruibile dalla cartografia geologica ufficiale, dal rilievo geologico e da informazioni ottenute da altre indagini eseguite in aree simili;
- il contesto idrogeologico è noto in quanto la falda acquifera è stata messa a giorno dall'estrazione del materiale ed all'interno della cava si è creato un laghetto artificiale.

Anche per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che formano il volume significativo non sono state eseguite delle apposite indagini, per le seguenti motivazioni:

- trattandosi di area di cava l'abbancamento dei materiali non determina alcun incremento significativo della pressione litostatica sul fondo dello scavo. Al termine dei lavori non saranno mai superati i carichi agenti prima dell'inizio delle operazioni di estrazione;
- l'intervento non prevede la realizzazione di opere d'arte significative;
- il contesto geomorfologico non favorisce l'innescò di fenomeni di dissesto gravitativo dell'area conseguenziale allo stoccaggio dei materiali;
- per le verifiche di progetto si è fatto riferimento a risultati di prove penetrometriche dinamiche pesanti (penetrometro TG63/200) che lo scrivente ha eseguito in altre aree di fondovalle alluvionale della Piana di Gioia Tauro ed a dati bibliografici.

Per la caratterizzazione sismica del sottosuolo, prevista dal D.M. 14/01/2008, è stata eseguita una prova sismica con la metodologia masw. L'acquisizione è stata ottenuta con un sismografo a trasmissione digitale del segnale, modello DoReMi ([Sara Instruments](#)), avente le seguenti caratteristiche:

- conversione A/D 16 bit;
- 127dB di dinamica a qualsiasi frequenza di campionamento;

		Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

- elevatissima immunità ai disturbi, memoria di 64k (30 mila campioni);
 - assenza di rumore strumentale dovuto a *cross-talk* ed effetto antenna dello stendimento (il segnale è digitalizzato direttamente alla fonte) ;
 - intervallo di campionamento da 5 ms fino 0,05 ms;
- Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri. E' stata eseguita un'elaborazione su un sismogramma ottenuto da un punto di energizzazione posto a 3 metri dal primo geofono.

5.3.1 Classificazione sismica del sottosuolo

La classificazione riguarda *i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento (bedrock)*, ossia quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera. La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s , se disponibile, ovvero sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni granulari) ovvero sulla coesione non drenata media C_u (per terreni prevalentemente coesivi).

Per il progetto in esame la valutazione è stata ottenuta secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC. La velocità delle onde di taglio V_{s30} è stata definita mediante una prospezione sismica con metodologia Multichannel Analysis Of Surface Waves (MASW), che si basa sullo studio della dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di tipo Rayleigh (R). Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri ed un off set di 2 m.

Dai risultati ottenuti dalla prova Masw (valore medio delle **$V_{s30} = 246$ m/sec**), il profilo stratigrafico del sottosuolo di fondazione (quota di riferimento p.c.) può essere assimilato alla:

Categoria 'C'

“Depositati 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_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu < 250$ kPa nei terreni a grana fina).”

Per ulteriori dati si rimanda alla relazione sulla pericolosità sismica di base.

		Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5.4 Sito di deposito in località Bizzola, Comune di Seminara - DISCARICA

Per il sito in esame, in questa fase, non sono state eseguite indagini geognostiche finalizzate alla valutazione dell'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del volume di terreno significativo dell'opera in progetto. Tale scelta, in questa fase della progettazione, viene motivata dalle seguenti considerazioni:

- il sito in esame prende origine da un'ex cava per l'estrazione di argilla per laterizi, di cui si conosce la natura dei terreni, almeno fino alla profondità di circa 100 m;
- l'assetto litostratigrafico, almeno nei suoi lineamenti generali, risulta ricostruibile dalla cartografia geologica ufficiale, dal rilievo geologico e da informazioni ottenute da altre indagini eseguite in aree similari;

Anche per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che formano il volume significativo non sono state eseguite delle apposite indagini, per le seguenti motivazioni:

- trattandosi di area di cava l'abbancamento dei materiali non determina alcun incremento significativo della pressione litostatica sul fondo dello scavo. Al termine dei lavori non saranno mai superati i carichi agenti prima dell'inizio delle operazioni di estrazione;
- l'intervento non prevede la realizzazione di opere d'arte significative;
- il contesto geomorfologico non favorisce l'innescio di fenomeni di dissesto gravitativo dell'area consequenziale allo stoccaggio dei materiali;

Per la caratterizzazione sismica del sottosuolo, prevista dal D.M. 14/01/2008, è stata eseguita una prova sismica con la metodologia masw. L'acquisizione è stata ottenuta con un sismografo a trasmissione digitale del segnale, modello DoReMi ([Sara Instruments](#)), avente le seguenti caratteristiche:

- conversione A/D 16 bit;
- 127dB di dinamica a qualsiasi frequenza di campionamento;
- elevatissima immunità ai disturbi, memoria di 64k (30 mila campioni);
- assenza di rumore strumentale dovuto a *cross-talk* ed effetto antenna dello stendimento (il segnale è digitalizzato direttamente alla fonte) ;
- intervallo di campionamento da 5 ms fino 0,05 ms;

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri. E' stata eseguita un'elaborazione su un sismogramma ottenuto da un punto di energizzazione posto a 3 metri dal primo geofono.

		Ponte sullo Stretto di Messina INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI		<i>Codice documento</i> CZV0646	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5.4.1 Classificazione sismica del sottosuolo

La classificazione riguarda *i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento (bedrock)*, ossia quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera. La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s , se disponibile, ovvero sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni granulari) ovvero sulla coesione non drenata media C_u (per terreni prevalentemente coesivi).

Per il progetto in esame la valutazione è stata ottenuta secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC.

La velocità delle onde di taglio V_{s30} è stata definita mediante una prospezione sismica con metodologia Multichannel Analysis Of Surface Waves (MASW), che si basa sullo studio della dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di tipo Rayleigh (R).

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati di 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri ed un off set di 2 m.

Dai risultati ottenuti dalla prova Masw (valore medio delle **$V_{s30} = 266$ m/sec**), il profilo stratigrafico del sottosuolo di fondazione (quota di riferimento p.c.) può essere assimilato alla:

Categoria 'C'

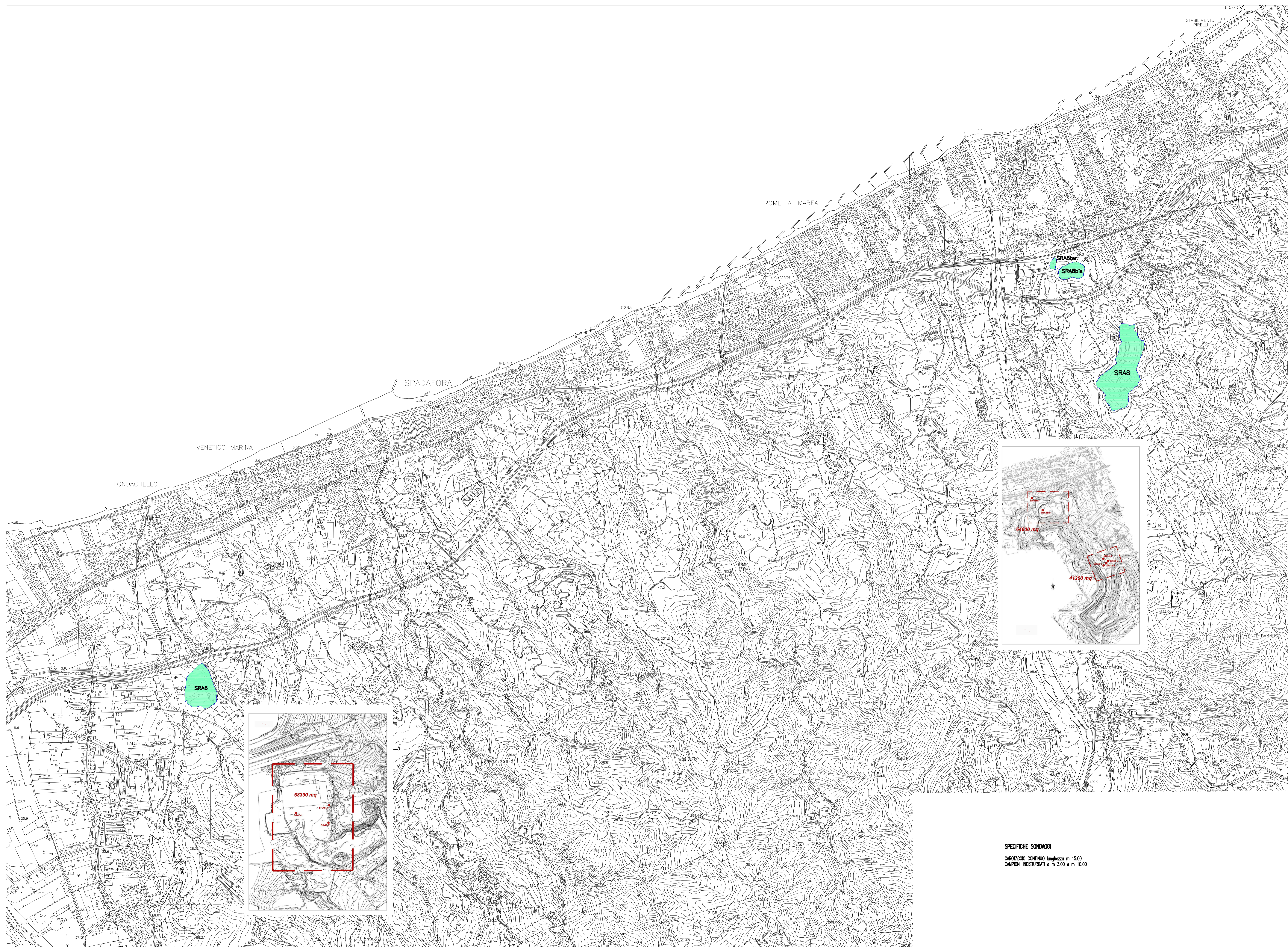
“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u, 30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)”.

Per ulteriori dati si rimanda alla relazione sulla pericolosità sismica di base.

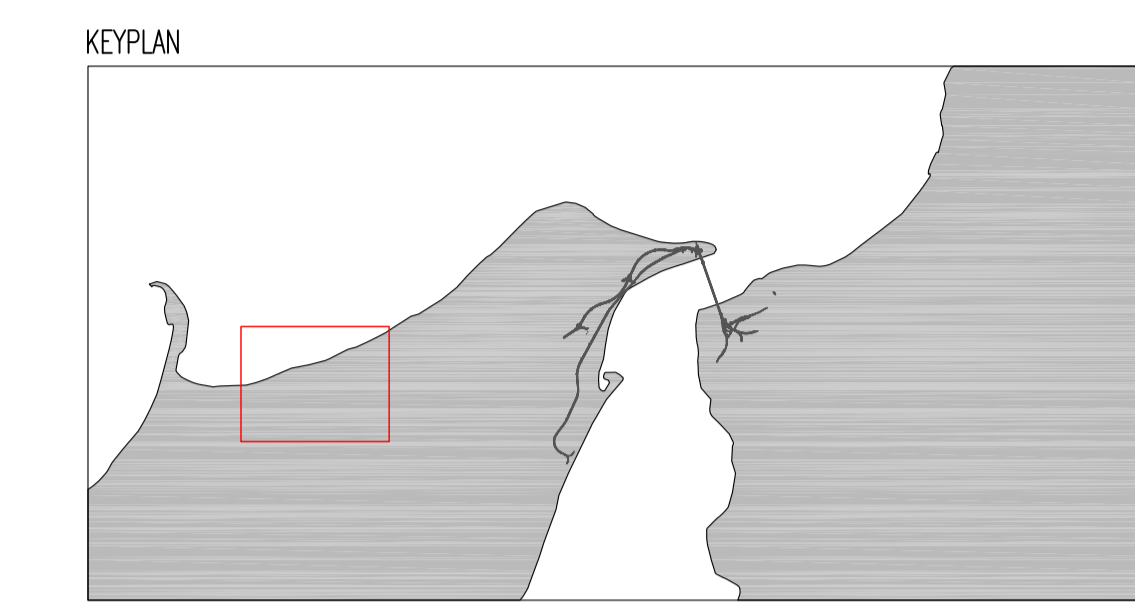
		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO</p>		
<p align="center">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA INDAGINI</p>		<p><i>Codice documento</i> CZV0646</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 31/05/2012</p>

ALLEGATI

PLANIMETRIA
SCALA 1:10.000



SPECIFICHE SONDAGGI
 CARTACCIO CONTINUI lunghezza m. 15,00
 CAMPIONI INSTURBARI a m. 1,00 e m. 10,00



Stretto di Messina
 Concessionario per la progettazione, realizzazione e gestione del collegamento stabile tra la Sicilia e il Continente
 Organismo di diritto pubblico
 (Legge n° 1158 del 17 dicembre 1971, modificata dal D.Lgs. n° 114 del 24 aprile 2003)

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA

PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.
 IMPREGILO S.p.A.
 SOCIETA' ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. di Ravenna Soc. Coop. a.r.l.
 SACYR S.I.A.U.
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD.
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

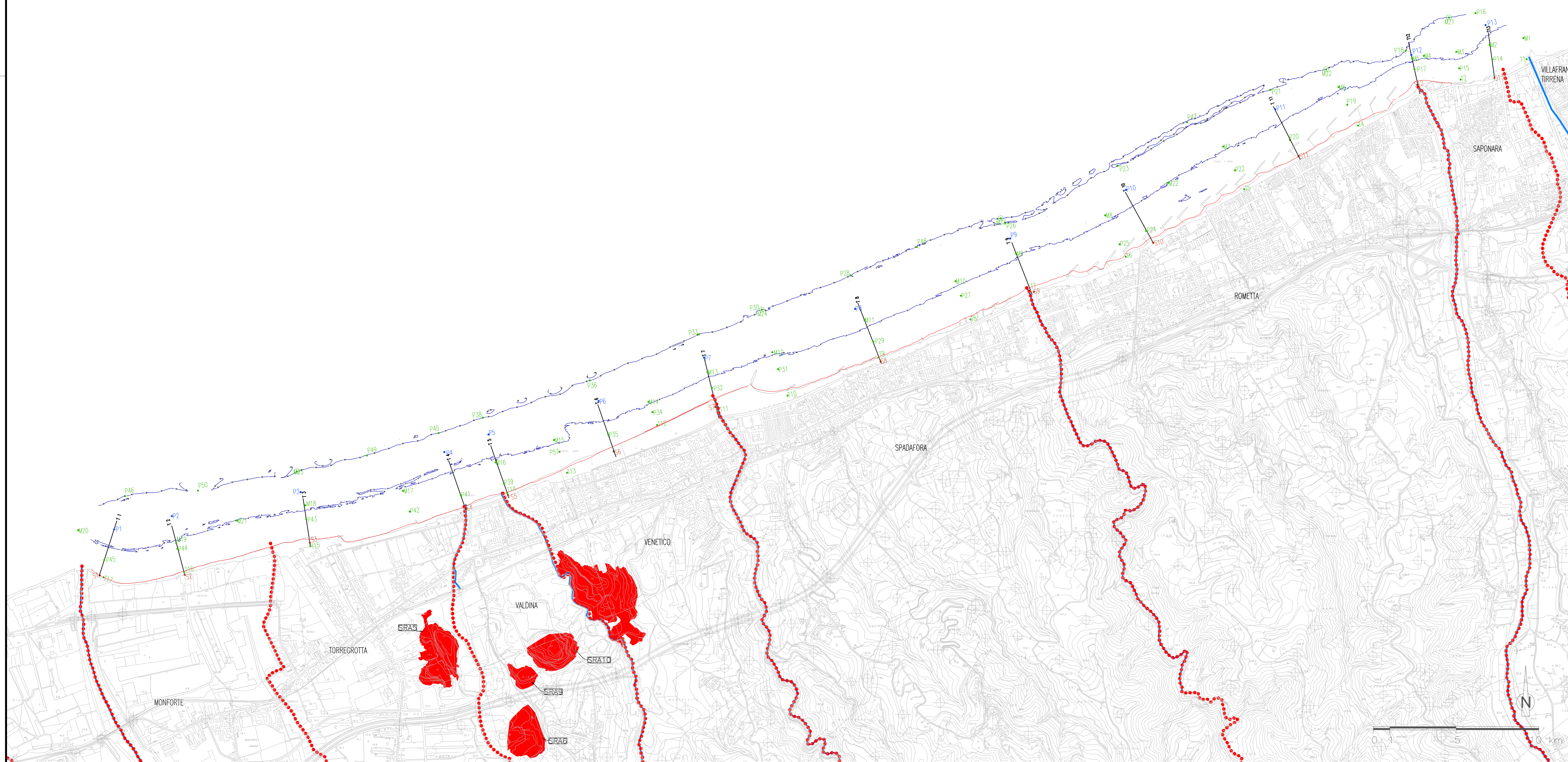
IL PROGETTISTA LOGO Bipe Ing. G. Umiltà Ingegnere Palermo n. 1728	IL CONTRAENTE GENERALE PROJECT MANAGER (Ing. P.P. Morchesetti)	STRETTO DI MESSINA DIRETTORE GENERALE E RUP (Ing. G. Fiommeghi)	STRETTO DI MESSINA AMMINISTRATORE DELEGATO (Dott. F. Ciucci)
--	--	---	--

COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA
 CANTIERI
 SITI DI RECUPERO AMBIENTALE
 COMUNI DI TORREGROTTA-VENETICO-VALDINA-SAPONARA
 INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE INTEGRATIVE

CODICE				SCALA: 1:10.000		
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	
		EMISSIONE FINALE	P. Umiltà	G. Umiltà	G. Umiltà	

LEGENDA

- Punti di prelievo a mare campioni per analisi ambientali secondo manuale ICRAM (13)
 - Punti di prelievo a terra campioni per analisi ambientali secondo manuale ICRAM (13)
 - Punti di prelievo per analisi sedimentologiche (80)
- Linea di costa da rilievo topografico eseguito in data Febbraio 2012

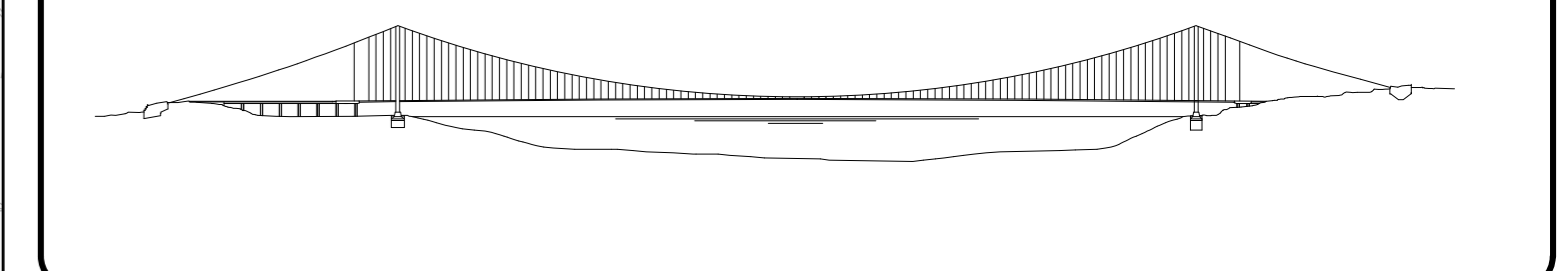


Stretto di Messina

Concessionario per la progettazione, realizzazione e gestione del collegamento stabile tra la Sicilia e il Continente
Regione di Sicilia pubblica
(Legge n° 1158 del 17 dicembre 1971, modificata dal D.Lgs. n° 114 del 24 aprile 2003)



PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.
 SOCIETA' ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. di Ravenna Soc. Coop. a.r.l.
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. Ltd.
 SACYR S.A.U.
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

IL PROGETTISTA <small>Ing. F. Giordano Ordine Ingegneri Palermo n° 3152</small>	IL CONTRAENTE GENERALE <small>(Ing. P.P. Marcheselli)</small>	STRETTO DI MESSINA DIRETTORE GENERALE <small>(Ing. G. Fiammenghi)</small>	STRETTO DI MESSINA AMMINISTRATORE DELEGATO <small>(Dott. P. Giucci)</small>
--	--	---	---

COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA
 CZV0646 - ALL. 2

CODICE				SCALA: 1:10.000	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

CAMPIONI	ANALISI SITO DI RIPASCIMENTO
Da P1 a P42	Analisi granulometriche effettuate
Da P1 a P13	Analisi ambientali e mineralogiche risultati Lunedì 21 Maggio
Da S1 a S13	Analisi granulometriche e mineralogiche risultati Lunedì 21 Maggio
Da M1 a M25	Analisi granulometriche effettuate
Da T1 a T17	Analisi granulometriche effettuate
M7,M11,M17,T5,T9,T14,	Analisi mineralogiche e cromatiche effettuate
CAMPIONI	ANALISI SITO DI PRELIEVO
Da 1 a 8	Analisi granulometriche effettuate chimica fisica microbiologica e ecotossicologica risultati Lunedì 21 Maggio

P e M : Campioni prelevati a mare

S e T : Campioni prelevati a terra