

# 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)

 <p><b>IL PROGETTISTA</b>                  Dott. Ing. F. Colla                  Ordine Ingegneri                  Milano                  n° 20355                  Dott. Ing. E. Pagani                  Ordine Ingegneri Milano                  n° 15408</p> 	<p><b>IL CONTRAENTE GENERALE</b></p> <p>Project Manager                  (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b>                  Direttore Generale e                  RUP Validazione                  (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b>                  Amministratore Delegato                  (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<p><i>Unità Funzionale</i> COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p><i>Tipo di sistema</i> INFRASTRUTTURE STRADALI OPERE CIVILI</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> GENERALE</p> <p><i>Titolo del documento</i> MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK 0+404 A PK 0+505                  RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA</p>	<p>SS0497_F0</p>
---	------------------

CODICE	C G 0 7 0 0	P	R G	D S	S C	0 0	G 0	0 0	0 0	0 0	2 2	F0
--------	-------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	PRO ITER S.r.l.	G.SCIUTO	F.COLLA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

INDICE .....		3
PREMESSA.....		4
1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO.....		4
1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA.....		4
1.2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA .....		5
1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....		6
1.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA' .....		7
2 FASI COSTRUTTIVE.....		10
3 PIANO DI MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA ED IN ESERCIZIO .....		11
3.1 MISURE TOPOGRAFICHE .....		11
3.1.1 Modalità d'installazione.....		12
3.1.2 Sistema di acquisizione dati.....		12
3.1.3 Frequenza dei rilevamenti.....		12
4 ELABORATI DI RIFERIMENTO.....		13

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## PREMESSA

### 1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E DEL LUOGO

Nell'ambito del progetto del ponte sullo stretto di Messina, lato Sicilia, è prevista la realizzazione di due tratti di muro, uno di sottoscarpa e uno di sostegno, lungo il rilevato di approccio al Viadotto Rampa 1 dello Svincolo Annunziata tra le progressive 0+404km e 0+505km.

Le opere in oggetto sono costituite da muri in c.a. gettati in opera; il muro di sostegno, a ridosso della spalla del viadotto e a lato della piattaforma stradale della rampa, si sviluppa per circa 66m tra le progr. (in asse riferimento rampa) 0+440km e 0+504.90km con altezza massima di 13m. Il muro di sottoscarpa, invece, in corrispondenza della terza banca del rilevato della rampa, a sostegno del terrapieno avente inclinazione delle scarpate 4/7 (circa 29°), si sviluppa per circa 67m tra le progr. (in asse riferimento rampa) 0+403.79km e 0+459.01km con altezza massima di 6m.

Mentre il muro di sostegno presenta fondazioni dirette, le fondazioni del muro di sottoscarpa sono invece di tipo profondo, costituite da diaframmi in c.a. di dimensioni 1.2m x 2.5m, altezza 8m, passo 3.6m, realizzati con benna mordente.

A tergo dei muri è previsto materiale drenante e un tubo di drenaggio per lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione.

Nell'area in esame i terreni di fondazione sono costituiti principalmente da depositi alluvionali recenti fino ad una profondità di 11m sotto il piano di posa della fondazione e da San Pier Niceto argilloso oltre.

#### 1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA

I due tratti di muro, uno di sottoscarpa e uno di sostegno, si sviluppano lungo il rilevato di approccio al Viadotto Rampa 1 dello Svincolo Annunziata tra le progressive 0+404 km e 0+505.00 km.

La tabella seguente riassume le caratteristiche strutturali delle sezioni di calcolo considerate.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA          PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO          DESCRITTIVA DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

<b>Sezione tipo</b>	<b>H<sub>max-elevaz</sub> (m)</b>	<b>S<sub>elev</sub> (m)</b>	<b>S<sub>fond</sub> (m)</b>	<b>B<sub>fond</sub> (m)</b>	<b>D<sub>ant</sub> (m)</b>	<b>D<sub>post</sub> (m)</b>	<b>Tipologia Fondazione</b>
Muro di sottoscarpa H=6m	6	0,3÷0,9	1	4.5	2	1,6	indiretta su diaframmi
Muro di sostegno H=13m	13	0,5÷1,6	2	1,6	3	5,4	diretta

*Tabella 1 Caratteristiche geometriche dei muri*

dove  $S_{elev}$  e  $S_{fond}$  rappresentano gli spessori rispettivamente dell'elevazione e della fondazione,  $B_{fond}$ ,  $D_{ant}$  e  $D_{post}$  rispettivamente la base, il dente anteriore e quello posteriore della fondazione.

## 1.2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Le litologie prevalenti sono costituite dalla formazione dei Depositi alluvionali e dal San Pier Niceto Argilloso.

I Depositi alluvionali sono costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche, giallastre o brune a clasti prevalentemente arrotondati di diametro da 2 a 30 cm, clasti sostenuti o a supporto di matrice argilloso-sabbiosa, alternate a rari sottili livelli di sabbie argillose rossastre; sabbie ciottolose a supporto di matrice argilloso-terrosa. L'età dei depositi alluvionali terrazzati è Pleistocene medio-superiore.

I depositi alluvionali recenti sono costituiti da limi e sabbie con livelli di ghiaie a supporto di matrice terroso-argillosa, talora terrazzati, localizzati in aree più elevate rispetto agli alvei fluviali attuali. La componente ruditica è rappresentata da ciottoli poligenici, prevalentemente cristallini, da spigolosi a subarrotondati di diametro tra 1 e 10 cm, mediamente di 4-5 cm. L'età dei depositi alluvionali recenti è l'Olocene.

La formazione del San Pier Niceto è costituita essenzialmente da due facies distinte, una basale conglomeratica ed arenacea e l'altra superiore di natura prevalentemente argillosa.

Alla base il conglomerato è costituito da grossi ciottoli poligenici arrotondati e ghiaie di colore marrone-avana in una matrice arenacea rossastra con sabbia sempre più fine man mano che ci si sposta verso l'alto. Nella parte superiore assume l'aspetto di un ammasso roccioso che affiora estesamente in banchi. Superiormente la porzione arenacea lascia il posto a strati limo argillosi di potenza metrica.

La falda risulta presente a quota -17.8 m da piano campagna, come si evince dagli elaborati di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

progetto:

Codice	Titolo del documento
CG0800PRBDSSBC8G000000001	Relazione geotecnica generale versante Sicilia
CG0800PRGDSSBC6G000000003	Relazione idrogeologica
CG0800PN5DSSBC6G000000009 -10-11-12	Carta idrogeologica versante Sicilia
CG0800PF6DSSBC6ST00000001- 02-03-04-05-21-22-23-24	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Direzione Reggio Calabria
CG0800PF6DSSBC6ST00000011- 12-13-14-15-25-26-27-28	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Direzione Messina

Per le informazioni più specifiche pertinenti gli studi geologici-geomorfologici, dai quali è stata definita la caratterizzazione geotecnica e geologica, si rimanda agli elaborati relativi alla geologia ed alla geotecnica presenti negli studi di base (Componente di progetto 8 per la Calabria e 36 per la Sicilia).

### 1.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Gli elaborati di riferimento utilizzati per la caratterizzazione geotecnica sono:

- “Relazione Geotecnica Generale” (cod. CG0800PRBDSSBC8G000000001C)
- “Relazione sismica generale” (cod. CG0800PRGDSSBC6G000000003C)
- “Profili geotecnici” (cod. CG0800PFZDCSBC8ST00000001C, 02C, 03C, 04C, 05C, 06C, 07C, 08C, 09C, 10C, 11C, 12C, 13B, 14A, 15A).

Di seguito si riportano i parametri geotecnici adottati nel dimensionamento; si rileva che risultano significativi solo i parametri dei depositi alluvionali recenti, in quanto la profondità dei diaframmi adottata è pari a 8 m mentre la profondità di imposta della fondazione del muro di sostegno non supera 3,70m.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

livello	sp. (m da intradosso fondazione)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi_k$ (°)	$c'_k$ (kPa)	$c_{u-k}$ (kPa)	E (MPa)
Rilevato	-	20	38	0	-	-
Depositi alluvionali recenti	0 - 11	18	38	0	-	(10)z <sup>0.65</sup>
San Pier Niceto argilloso	-	20	22	20	-	70

dove:

$\gamma$	peso di volume
$c'$	coesione drenata
$\phi'$ [°]	angolo di attrito efficace
E	modulo elastico

La falda in versante si trova a -17,5 m dal piano campana e risulta profonda rispetto alle opere in oggetto.

Data l'esiguità di indagini che raggiungano i primi 30 m di profondità per la caratterizzazione sismica del suolo, alla zona in esame si assegna cautelativamente la categoria di suolo sismico (secondo N.T.C. 2008) di classe **C**.

#### 1.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA'

L'azione sismica di progetto, desunta dal D.M. del 14/01/2008, deriva dalla pericolosità sismica di base del sito; in particolare, viene definita a partire dall'accelerazione orizzontale massima attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale ( $a_g$ ). Lo stato limite di servizio indagato è lo Stato Limite di Danno (SLD), lo stato limite ultimo indagato è lo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV). Trattandosi di un'opera di sostegno di altezza superiore a 5m si sono considerate le seguenti condizioni vita nominale e classe d'uso:

Vita nominale della costruzione	100 anni
Classe d'uso della costruzione	IV
Coefficiente d'uso della costruzione $c_u$	2

Inserendo questi parametri e le coordinate geografiche dell'opera (riportate di seguito) nel programma Spettri di risposta ver. 1.0.3 distribuito dal Consiglio Superiore LL.PP si ottengono i valori di  $a_g$  da utilizzare nella progettazione:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>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						

Lat. | 38° 13' 34,53" N  
 Long. | 15° 32' 48,58" E

$a_{g-SLV}$  | 0.418  
 $a_{g-SLD}$  | 0.159

A partire dalle accelerazioni su suolo rigido si ricavano le accelerazioni attese al sito ( $a_{max}$ ), ottenute moltiplicando le  $a_g$  per i coefficienti correttivi che tengono conto delle possibili amplificazioni del moto del suolo dovute a effetti stratigrafici e/o topografici. La categoria di suolo prevista è C, mentre la categoria topografica è T1 in quanto il rilievo considerato ha altezza inferiore a 30m.

Si ottengono quindi questi valori di  $a_{max}$ :

$S_{S-SLV}$	1.080
$S_{S-SLD}$	1.474
$S_T$	1
$a_{max-SLV}$	$a_{g-SLV} \cdot S_S \cdot S_T = 0.451$
$a_{max-SLD}$	$a_{g-SLD} \cdot S_S \cdot S_T = 0.234$

I coefficienti sismici di progetto per le verifiche geotecniche e strutturali dei muri si deducono, in accordo con il D.M. del 14/01/2008, sulla base delle relazioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

dove  $\beta_m$  è il coefficiente che porta in conto la riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito a causa della deformabilità dell'opera. La normativa specifica di ricavare il valore di tale coefficiente dalla Tabella 7.11.II, dove vengono assegnati range di valori in funzione di  $a_g$ ; poiché però l'accelerazione sismica attesa per quest'opera supera, nello stato indagato SLV, il valore massimo considerato nella suddetta tabella (pari a 0.4g) si è proceduti ad una estrapolazione dei valori della tabella, ottenendo il grafico sottostante:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

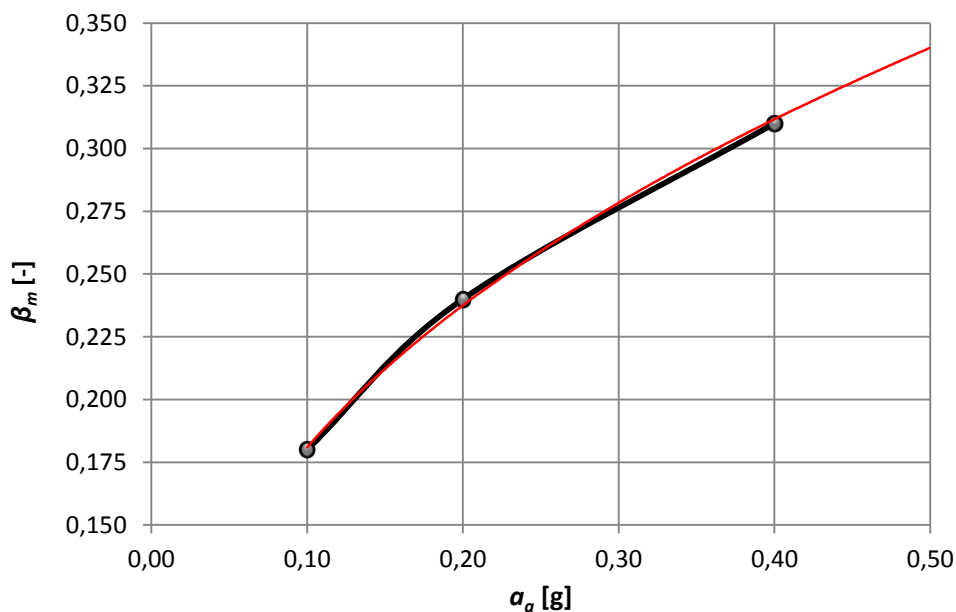


Figura 1: estrapolazione eseguita per ottenere il valore di  $\beta_m$ .

Cautelativamente si è assunto  $\beta_m = 0.35$  per SLV.

Per SLD risulta:  $\beta_m = 0.24$

Per le verifiche di stabilità globale dell'insieme terreno-opera si presenta lo stesso problema, in quanto anche in questo caso il valore del coefficiente  $\beta_s$  necessario per il calcolo dei coefficienti sismici di progetto (vedi espressioni seguenti) non può essere ottenuto direttamente dalla Tabella 7.11.I del D.M. del 14/01/2008 in quanto l'accelerazione sismica attesa per quest'opera supera il valore massimo considerato nella suddetta tabella (pari a 0.4g). Attraverso l'estrapolazione si è ottenuto il grafico sottostante:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

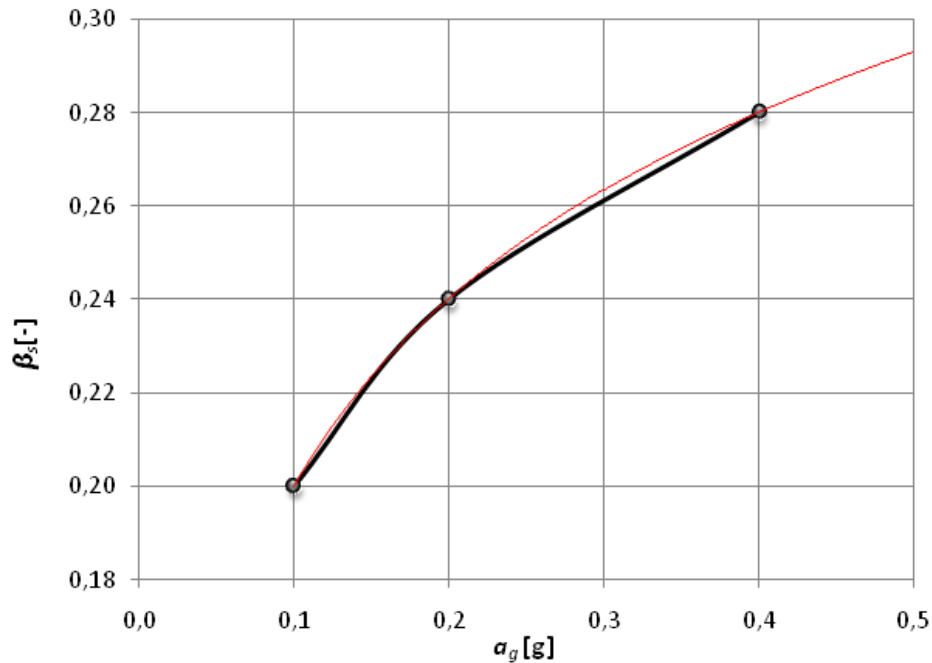


Figura 2: estrapolazione eseguita per ottenere il valore di  $\beta_s$ .

Cautelativamente nel calcolo dei coefficienti sismici si è assunto  $\beta_s = 0.30$ :

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_s$$

## 2 FASI COSTRUTTIVE

Nel seguito vengono brevemente descritte le fasi esecutive per la realizzazione dell'opera in oggetto:

- sbancamento per raggiungere la quota di imposta della fondazione del muro di sottoscampa;
- realizzazione dei diaframmi con benna mordente;
- getto in c.a. della fondazione con adeguati ferri di ripresa per la successiva solidarizzazione con l'elevazione;
- getto in c.a. dell'elevazione;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- riempimento a tergo del muro fino alla quota di fondazione del muro di sostegno con formazione del piano di posa del rilevato;
- getto in c.a. della fondazione del muro di sostegno con adeguati ferri di ripresa per la successiva solidarizzazione con l'elevazione;
- getto in c.a. dell'elevazione;
- costruzione del rilevato a tergo del muro di sostegno e del muro di sottoscarpa.

### 3 PIANO DI MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA ED IN ESERCIZIO

Il presente documento fornisce indicazioni relative al piano di monitoraggio da applicare per l'esecuzione dei muri.

Tale programma viene predisposto al fine di acquisire in corso d'opera il maggior numero possibile di informazioni qualitativamente significative, di verificare l'idoneità degli interventi e delle modalità esecutive previste in progetto e di controllare che i valori di spostamento delle strutture siano compatibili con la funzionalità statica delle opere e congruenti con quelli stimati in progetto.

E' stato pertanto definito un sistema di monitoraggio costituito da:

- controlli topografici di **mire ottiche** installate sulle opere di sostegno e sulle berme degli sbancamenti, mediante chiodi in acciaio oppure supporti tassellati per mire removibili, ubicati in corrispondenza delle berme di scavo, in testa al muro e su due/tre/quattro ordini dell'opera di sostegno, in funzione dell'altezza. I riferimenti così installati dovranno fornire gli spostamenti assoluti del muro, in testa e sulle sezioni ad altezze intermedie, nelle tre direzioni dello spazio.

Nei paragrafi che seguono vengono indicate le caratteristiche e le modalità esecutive del programma di monitoraggio predisposto.

#### 3.1 MISURE TOPOGRAFICHE

L'opera di sostegno e gli sbancamenti dovranno essere strumentati attraverso la messa in opera di misuratori di spostamento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 3.1.1 Modalità d'installazione

L'installazione dei chiodi di misura topografica dovrà essere realizzata secondo la seguente procedura:

1. Tracciamento topografico delle posizioni di installazione;
2. Realizzazione del foro di alloggiamento del chiodo di diametro adeguato;
3. Infissione e sigillatura del chiodo nel foro precedentemente realizzato.

Alternativamente, il chiodo potrà essere annegato direttamente nel getto della struttura da monitorare.

Al termine delle operazioni di posa potrà essere realizzata la prima livellazione topografica di riferimento per i successivi rilievi (lettura di zero). Il caposaldo di riferimento dovrà essere in posizione tale per cui eventuali cedimenti siano minimi e controllabili topograficamente con altri riferimenti certi.

### 3.1.2 Sistema di acquisizione dati

I riferimenti così installati dovranno fornire gli spostamenti assoluti sia del pendio riprofilato (berma), sia del muro, in testa e sulle sezioni ad altezza intermedia, nelle tre componenti: abbassamenti, spostamenti radiali e tangenziali del muro, o in alternativa, abbassamenti, spostamenti in coordinate assolute.

Il sistema di acquisizione dati è costituito da una stazione composta da un teodolite accoppiato a un distanziometro elettronico di precisione. È richiesta la precisione seguente:

- teodolite: lettura angolare non superiore a 2 secondi centesimali;
- distanziometro elettronico:  $\pm 3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm}$ .

### 3.1.3 Frequenza dei rilevamenti

I riferimenti topografici andranno letti:

**Muro:**

- Non appena raggiungibile la posizione di riferimento;

**Berme:**

- Non appena raggiungibile la posizione di riferimento;

Completati gli scavi, il programma di misure dovrà proseguire con le seguenti scadenze:

- 1 lettura giornaliera per la prima settimana dal completamento dello scavo;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>MURO SOSTEGNO SV. ANNUNZIATA - RAMPA 1 DA          PK0+404 A PK0+505 – RELAZIONE TECNICO          DESCRITTIVA DELL'OPERA</b>	<i>Codice documento</i> SS0497_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- 1 lettura settimanale per il successivo mese;
- 1 lettura ogni due settimane per i successivi mesi fino al ritombamento dell'opera.

Eventuali ulteriori letture potranno essere previste, in funzione degli spostamenti registrati durante le letture precedenti. Al termine dell'opera potranno essere previste ulteriori letture a cadenza trimestrale finché possano essere ritenuti nulli gli spostamenti registrati.

Le cadenze sopra elencate dovranno essere il più possibile coincidenti con l'inizio o la fine delle principali lavorazioni previste.

## 4 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Descrizione/oggetto elaborato	Scala	Codice elaborato											
Muro sostegno Sv. Annunziata-rampa 1 da pk 0+404 a pk 0+505 - relazione tecnico-descrittiva dell'opera	-	CG0700	P	RG	D	S	SC	00	G0	00	00	00	22
Muro sostegno Sv. Annunziata-rampa 1 da pk 0+404 a pk 0+505 - Scheda riassuntiva di rintracciabilità dell'opera		CG0700	P	SH	D	S	SC	00	G0	00	00	00	21
Muro sostegno Sv. Annunziata-rampa 1 da pk 0+404 a pk 0+505 - planimetria di progetto	1:500	CG0700	P	P8	D	S	SC	00	G0	00	00	00	29
Muro sostegno Sv. Annunziata-rampa 1 da pk 0+404 a pk 0+505 - pianta, prospetto, sezioni e sezioni tipo	Varie	CG0700	P	PZ	D	S	SC	00	G0	00	00	00	11
Muro sostegno Sv. Annunziata-rampa 1 da pk 0+404 a pk 0+505 - Relazione di calcolo e verifiche geotecniche	-	CG0700	P	CL	D	S	SC	00	G0	00	00	00	21