



# 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></p>  <p>CONSULENZA E ASSISTENZA TECNICA nel campo della GEOINGEGNERIA</p> <p>Dott. Ing. G. Cassani Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	---

Unità Funzionale	COLLEGAMENTI SICILIA	SB0089_F0
Tipo di sistema	STUDI DI BASE	
Raggruppamento di opere/attività	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA	
Opera - tratto d'opera - parte d'opera	GENERALE	
Titolo del documento	CARTA DEI DISSESTI - RELAZIONE GENERALE	

CODICE	C G 0 8 0 0	P	R G	D	S	S B	C 6	G 0	0 0	0 0	0 0	0 4	F0
--------	-------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----



REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	F. BOZZANO	F. PENNINO	G. CASSANI



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

INDICE.....	3
1 Premessa .....	5
2 Inquadramento generale .....	7
3 Principali forme e depositi rilevati nell'area e correlati a processi di dissesto .....	9
3.1 Forme, processi e depositi gravitativi di versante .....	9
3.1.1 Orlo di scarpata di degradazione .....	9
3.1.2 Orlo di scarpata di frana .....	10
3.1.3 Cono di detrito .....	11
3.1.4 Copertura detritica di varia origine .....	11
3.1.5 Corpo di frana per crollo e/o ribaltamento .....	12
3.1.6 Corpo di frana per scorrimento .....	12
3.1.7 Corpo di frana di genesi complessa .....	13
3.1.8 Corpo di frana per colamento.....	14
3.1.9 Area soggetta a deformazioni superficiali e/o ad erosione diffusa .....	14
3.2 Forme, processi e depositi per acque correnti superficiali.....	15
3.2.1 Cono alluvionale.....	15
3.2.2 Cono di origine mista .....	16
3.2.3 Deposito colluviale .....	17
4 Considerazioni generali ed individuazione delle principali criticità .....	18
5 Dati derivanti dal P.A.I. della Regione Sicilia.....	22
6 Riferimenti bibliografici .....	39

		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>		
<p>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</p>	<p><i>Codice documento</i>  SB0089_F0.doc</p>		<p><i>Rev</i>  F0</p>	<p><i>Data</i>  20/06/2011</p>



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 1 Premessa

Tramite attività di rilevamento di campagna e di interpretazione delle foto aeree fornite dal Committente, è stato eseguito uno studio finalizzato al riconoscimento ed alla cartografia in scala 1:5.000 dei fenomeni franosi e di dissesto presenti nelle zone attraversate dalle opere stradali e ferroviarie connesse con la realizzazione del Ponte sullo Stretto (fig. 1).

Per la realizzazione della carta inventario dei fenomeni di dissesto si è fatto anche riferimento, per confronto, alla cartografia realizzata per il progetto preliminare ed ai documenti allegati al Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia, aggiornati per questa zona al 2006.

Nella presente relazione vengono descritti i risultati delle attività condotte, passando in rassegna i principali depositi, processi e forme riscontrati nell'area. Per la cartografia sono stati utilizzati in larga parte i criteri suggeriti nella "Proposta di legenda geomorfologica ad indirizzo applicativo", con tuttavia l'adozione di una simbologia parzialmente modificata per rispondere ad esigenze di tipo interpretativo e meramente grafico.

Per la realizzazione della "Carta della franosità della Sicilia" sono stati riconosciuti e riportati in carta i depositi e le forme relativi a processi gravitativi ed ai processi legati alle acque correnti superficiali, laddove essi si configurano come elementi di dissesto (ad es., depositi colluviali e coni alluvionali e di origine mista).

Per quanto riguarda lo stato di attività, dal momento che le varie proposte per la sua definizione reperibili nella bibliografia specifica (in gran parte recepite nel documento predisposto del WP/WLI del 1993 per quanto riguarda le frane) sono talora contrastanti e, a nostro avviso, possono essere applicate rigorosamente solo nei casi di versanti monitorati su base quantomeno stagionale, in questo lavoro è stata data un'accezione generale – e per certi aspetti semplificata – ai termini attivo, quiescente ed inattivo, che meglio si adatta ad un rilevamento condotto su base morfologica, coadiuvato dall'analisi di foto aeree relative ad un'unica sequenza temporale. In tal senso, sono state considerate attive le forme/processi/depositi che mostrano chiari indizi di attività in corso o recente tale da preservare un apprezzabile grado di "freschezza" delle forme o dei depositi stessi. L'accezione dell'attributo "quiescente" è da interpretare invece come caratteristico di forme/processi/depositi per i quali è ipotizzabile una fase di attività relativamente recente, ma con la sovrapposizione di ulteriori forme/depositi di altra origine che implicano una fase attuale di stasi che potrebbe però essere soggetta a riattivazioni nell'attuale contesto morfo-climatico anche e soprattutto per effetto di "perturbazioni" comunque indotte sullo stato tensionale al contorno. Sono state infine considerate inattive le forme ed i depositi per i quali è possibile ritenere, su base

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

morfologica e di giudizio esperto, che siano esauriti i processi che li hanno generati.

In altre parole, con specifico riferimento alle frane, la definizione di “frana attiva” adottata in questa relazione è riferita alle categorie *active*, *reactivated* e *suspended* secondo la nomenclatura proposta nel documento dal WP/WLI (1993), mentre l’attributo “quiescente” ed “inattivo” riprendono rispettivamente le definizioni di *dormant* e *stabilized/relict* della proposta sopra menzionata.

Di seguito sono riportate le caratteristiche le informazioni relative a rilievi di superficie eseguiti, non ci sono specifiche indicazioni sugli spessori e profondità dei dissesti segnalati. Tale approfondimento, puntuale, sarà oggetto nei successivi studi previsti per la fase di PE.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2 Inquadramento generale

Le opere stradali e ferroviarie che rientrano nell'infrastrutturazione connessa con la costruzione del ponte attraversano il territorio siciliano per una lunghezza considerevole, andando ad intersecare diversi ambienti geologico-geomorfologici: si va dalle lagune costiere di Ganzirri, passando poi per un paesaggio prevalentemente collinare impostato sia sui depositi della Sabbie e Ghiaie di Messina sia, subordinatamente, sui depositi terrigeni del Tortoniano (conglomerati, arenarie ed argille), per poi tornare in ambiente di piana costiera. Un elemento distintivo di questo territorio è costituito dai terrazzi marini, distribuiti in diversi ordini e sollevati a varie quote, di cui si conservano lembi residui, isolati principalmente da un diffuso reticolo idrografico sviluppatosi grazie al potenziale erosivo delle acque incanalate, favorito dall'erosibilità delle litologie affioranti e dagli abbassamenti relativi del livello di base connessi con il sollevamento quaternario, testimoniato dalla formazione e dall'emersione dei terrazzi marini.

Il recente sollevamento dell'area, unitamente alla formazione di versanti acclivi nel reticolo idrografico di recente sviluppo ed alla presenza di litologie piuttosto erodibili (sia le Sabbie e Ghiaie di Messina per la composizione litologica, sia i depositi del Tortoniano su cui si riconosce un *fabric* caotico per tettonizzazione), rendono il territorio oggetto di indagine sede di numerosi fenomeni franosi, di degradazione e di erosione diffusa. Altro tratto caratteristico dell'area è la presenza di numerosi accumuli (coni alluvionali e di origine mista) legati alla messa in posto dei flussi detritici che mobilizzano il materiale derivante dai processi di degradazione e/o di frana.

L'instabilità gravitativa diffusa nell'area si esplica per lo più tramite processi che coinvolgono volumi non particolarmente ingenti; si registrano tuttavia alcune significative eccezioni in cui i fenomeni franosi raggiungono estensioni e profondità più marcate e di cui si parlerà in dettaglio più avanti.

Come accennato poc'anzi, uno dei principali fattori predisponenti nell'attivazione dei fenomeni franosi e di dissesto in generale è da ricercare nell'evoluzione recente dell'area, che ha visto l'alternanza di importanti fasi di sollevamento e fasi di stasi, ben registrata sia nella morfologia fluviale che in quella marina dalle superfici di abrasione e/o deposizione e dalle scarpate acclivi che ne interrompono la continuità.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> <i>SB0089_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>	

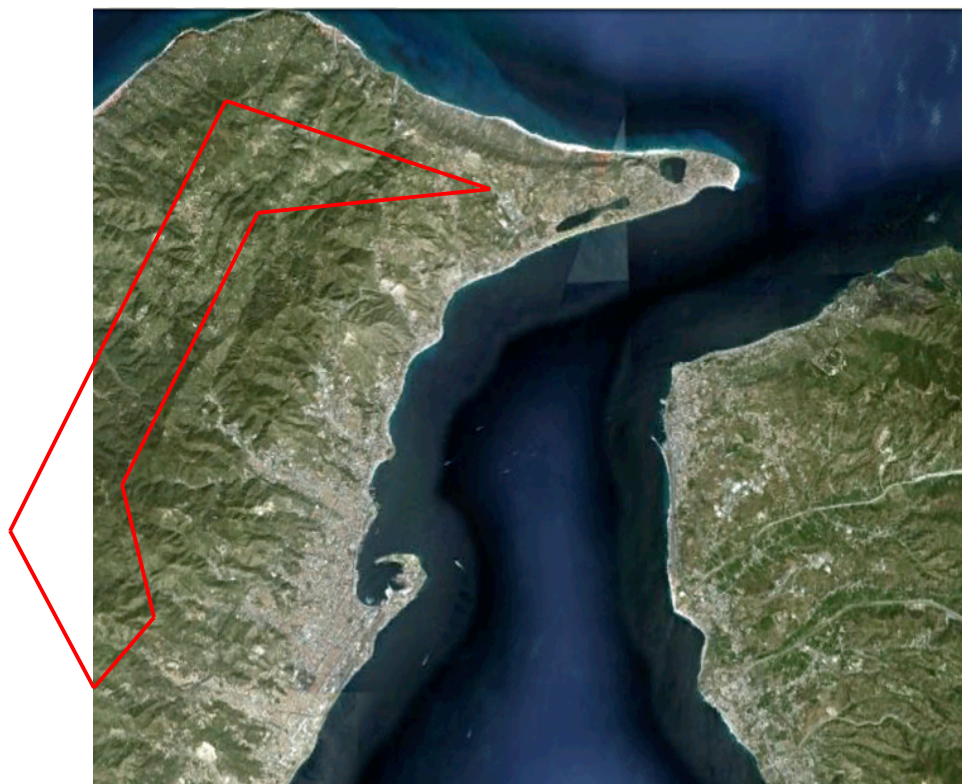


Fig. 1. Immagine satellitare, tratta da Google Earth, con indicazione dell'area rilevata.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### **3 Principali forme e depositi rilevati nell'area e correlati a processi di dissesto**

#### **3.1 Forme, processi e depositi gravitativi di versante**

##### **3.1.1 Orlo di scarpata di degradazione**

In questo lavoro si è ritenuto opportuno operare una distinzione tra scarpate di degradazione e scarpate di frana. In molti casi, infatti, è possibile osservare numerose forme di svuotamento che si impostano sulle scarpate che bordano dei fossi, così come sulla parte alta dei versanti di raccordo tra le diverse superfici terrazzate. Nella maggior parte dei casi si tratta del risultato dell'arretramento di scarpate di formazione "primaria" legata all'azione fluviale e marina. In altre parole, gli elementi morfologici annotati sulla cartografia come scarpate di degradazione rappresentano il risultato dell'arretramento di alcune porzioni delle parti alte dei versanti che bordano le incisioni vallive (talora anche molto alte ed acclivi) ed alcune parti degli orli dei terrazzi marini, ad opera della concomitanza e successione di processi erosivi e di denudazione che interessano la parte esposta – e quindi più degradata – delle litologie affioranti in tali settori (fig. 2). A questa categoria vengono attribuite tutte le forme alle quali non è possibile associare con certezza la produzione di importanti movimenti di massa, ma che piuttosto possono essere messe in relazione al susseguirsi di processi di alterazione chimica delle rocce affioranti e di disaggregazione fisico-meccanica dei materiali esposti ad opera della gravità e dell'acqua. Il risultato deposizionale di questo tipo di processi consiste nell'accumulo di coltri detritiche che in molti casi sono state classificate come "depositi colluviali", frutto dell'accumulo di un breve trasporto in prossimità della base della scarpata ad opera dell'azione combinata della gravità e delle acque dilavanti.

Forme di questo tipo sono diffuse ampiamente su tutto il territorio analizzato; le più vistose e che meglio rendono la dinamica di come a partire da tali scarpate si possano generare, indirettamente, flussi detritici sono concentrate lungo tutta la scarpata parallela alla costa tirrenica a partire da Capo Peloro.

Si rileva infine che le scarpate di degradazione da un lato possono rappresentare l'evoluzione nel tempo di zone interessate in precedenza da frane e d'altro canto rimangono elementi morfologici che possono potenzialmente evolvere con fasi parossistiche, cioè movimenti di massa di tipo franoso.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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>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						

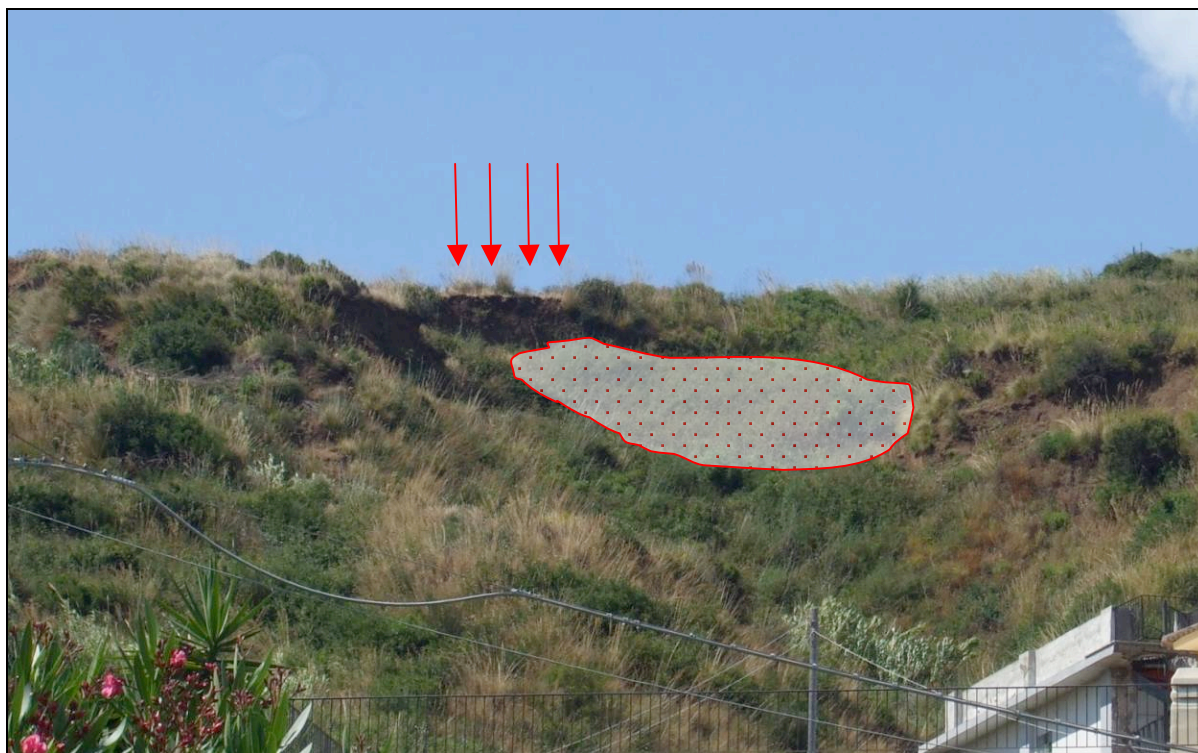


Fig. 2. Scarpata di degradazione; le frecce indicano la porzione più attiva dove si può osservare il distacco del materiale, la campitura evidenzia la relativa coltre colluviale.

### 3.1.2 Orlo di scarpata di frana

Nell'area rilevata sono presenti numerose scarpate di frana che interrompono la continuità dei versanti scavati dal reticolo idrografico e/o dall'erosione marina (fig. 3). Sebbene molto simili per forma e dimensione alle scarpate di degradazione, nella cartografia sono state distinte le scarpate di frana in base essenzialmente a due criteri: in primo luogo, ovviamente, quando è presente un accumulo detritico riferibile ad uno o più eventi gravitativi di massa a valle della scarpata; in secondo luogo, quando è possibile osservare/ipotizzare una prevalente evoluzione per distacchi gravitativi rispetto all'azione erosiva e di trasporto delle acque dilavanti, anche in assenza di un accumulo chiaramente riconoscibile.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Fig. 3. Scarpata di frana per scorrimento roto-traslativo nelle Sabbie e Ghiaie di Messina.

### 3.1.3 Cono di detrito

Sono depositi che derivano dai processi di denudazione, secondo soprattutto meccanismi più o meno continui di crollo di singole porzioni di ammasso roccioso, di alcuni settori di versante con deposizione del detrito allo sbocco di canali più o meno grandi al raccordo con il fondovalle principale.

### 3.1.4 Copertura detritica di varia origine

In questa categoria sono state raggruppate quelle coltri di elevata estensione areale e di spessore nell'ordine di qualche metro che tipicamente si depongono alla base dei versanti caratterizzati da elevata produzione detritica e per i quali non è individuabile una specifica zona di alimentazione. Inoltre, sempre a questa categoria sono state attribuite anche le coperture alluvionali che occupano i fondovalle principali e che rappresentano la redistribuzione ad opera delle acque incanalate del detrito prodotto dai versanti.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 3.1.5 Corpo di frana per crollo e/o ribaltamento

Accumuli detritici di questo tipo sono presenti solo localmente dove affiorano ammassi rocciosi fratturati, suscettibili di distacchi di prismi rocciosi e/o di intere porzioni di ammasso.

### 3.1.6 Corpo di frana per scorrimento

Tra i depositi di frana chiaramente identificabili nell'area investigata, quelli ascrivibili a scorrimenti traslativi e/o rotazionali sono molto diffusi sia sui depositi sabbioso-ghiaiosi sia sui depositi terrigeni del Tortoniano. Le frane per scorrimento individuate sono nella quasi totalità di tipo roto-traslativo, con la componente traslativa decisamente più marcata e talvolta quasi esclusiva. Caratteristica comune rimane comunque la preponderanza della componente verticale del movimento che ha determinato la messa in posto dei relativi accumuli. Inoltre, è possibile osservare un ampio *range* di dimensioni di tali corpi di frana che variano da qualche decina a diverse centinaia di metri cubi.

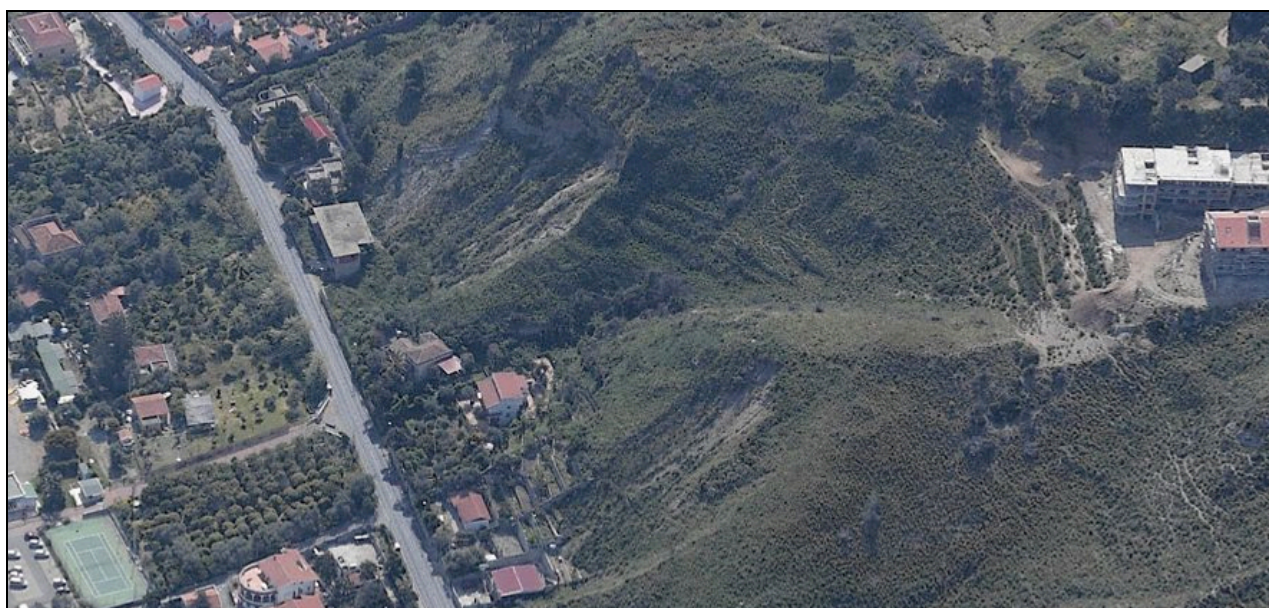


Fig. 4. In questa figura è possibile osservare una configurazione geomorfologica tipica dell'area rilevata, ed in particolare della zona costiera tirrenica. Sono evidenti due frane per scorrimento, divise da una zona di impluvio con scarpata di degradazione nella zona di testata, riempimento colluviale e cono di origine mista al raccordo con la piana costiera.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 3.1.7 Corpo di frana di genesi complessa

Si tratta del risultato depositi la cui messa in posto deriva dalla successione nello spazio e/o nel tempo di processi gravitativi di diverso tipo (fig. 5). I casi più frequenti nell'area sono quelli relativi ai riempimenti detritici che si distinguono all'interno di alcune incisioni e che possono essere messi in relazione ad un'attività polifasica in cui si individua nella parte alta dell'incisione una mobilitazione del materiale secondo cinematismi di tipo *soil slip* o *soil slump*; il detrito così prodotto viene successivamente coinvolto in fenomeni di colamento lento, con eventuale coinvolgimento occasionale in colate rapide di tipo *debris flow*.

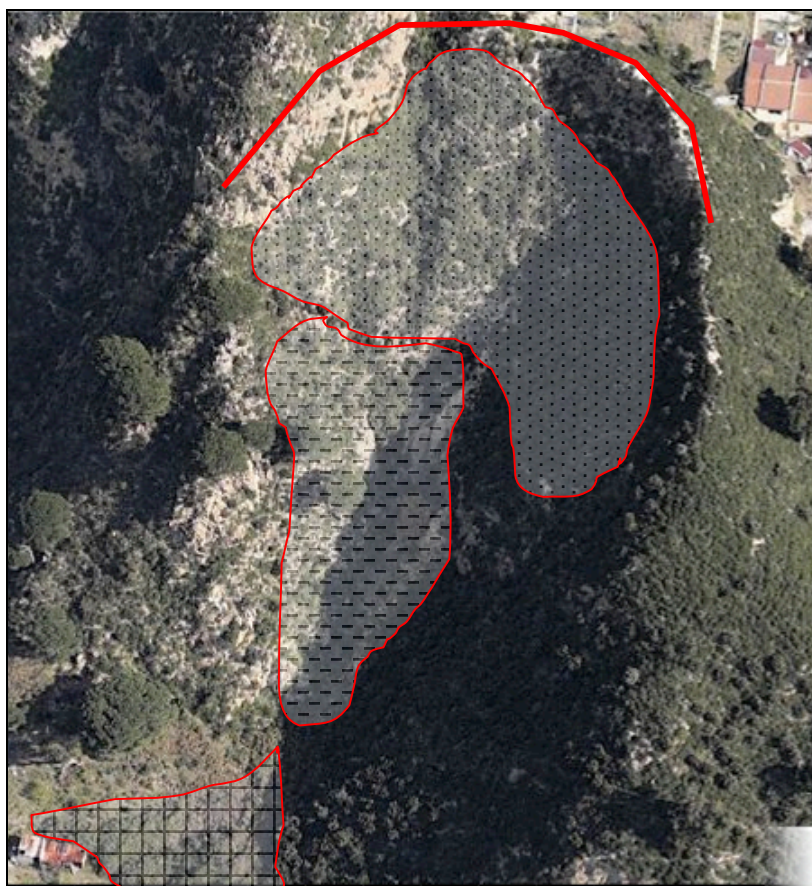


Fig. 5. Nella figura sono evidenziate le caratteristiche tipiche delle frane complesse dove convergono i diversi processi che, singolarmente od in combinazione tra loro, determinano la morfoevoluzione di ampi settori dei versanti presenti nell'area di rilevamento. Nella figura sono state evidenziate: la corona di frana (linea rossa) da cui si distacca il materiale per fenomeni di scorrimento, il detrito prodotto dallo scorrimento stesso (campitura puntinata), la parte di detrito

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

rimobilizzato per processi di colamento lento (campitura tratteggiata), il detrito ulteriormente mobilizzato tramite processi colluviali e/o di flusso detritico tipo *debris flow* (campitura a graticcio).

### 3.1.8 Corpo di frana per colamento

E' stata sporadicamente rilevata la presenza di corpi di frana riferibili alla mobilizzazione di coltri detritiche secondo meccanismi tipo colata lenta (fig. 6). Si tratta tuttavia di fenomeni superficiali che pertanto non coinvolgono masse ingenti.

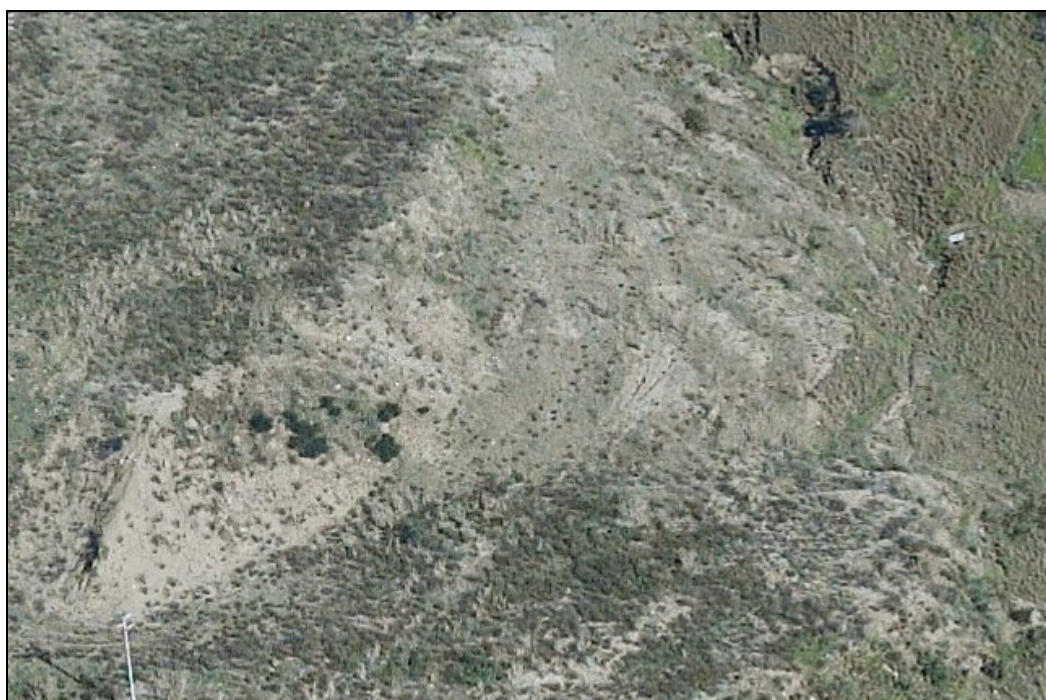


Fig. 6. Frana per colamento nella zona di Faro superiore.

### 3.1.9 Area soggetta a deformazioni superficiali e/o ad erosione diffusa

Con apposita campitura sono state segnalate le aree entro le quali è possibile osservare gli effetti morfologici di processi erosivi areali e/o di deformazioni superficiali che avvengono a spese della coltre eluvio-colluviale sviluppata sulle litologie affioranti (fig. 7). Fenomeni di questo tipo sono estremamente diffusi nell'area rilevata, soprattutto nella zona compresa tra la fiumara Guardia ed il torrente Pace.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Fig. 7. Con la campitura è evidenziata una zona soggetta a diffusi processi erosivi di tipo *rill* e *gully erosion*.

## 3.2 Forme, processi e depositi per acque correnti superficiali

### 3.2.1 Cono alluvionale

Forme di questo tipo sono molto frequenti nell'area e si trovano nel punto di confluenza tra bacini minori ed aste principali. E' da rilevare la presenza di cono di dimensioni molto estese anche a valle di bacini relativamente piccoli, come conseguenza dell'elevato trasporto solido, secondo meccanismi tipo *debris flood*, reso possibile dalla produzione detritica che, per frana e degradazione, avviene alla testata e lungo i versanti di tali bacini (fig. 8).




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



Fig. 8. Nella figura sono evidenziati due piccoli bacini, con i relativi coni alluvionali alla confluenza con la valle principale. E' possibile notare (strisce e macchie bianche) la diffusa presenza di erosione e dissesti che giustificano la presenza di cono relativamente grandi se rapportati alle aree di alimentazione.

### 3.2.2 Cono di origine mista

In tale categoria rientrano i depositi detritici di forma tronco-conica presenti alla base dei versanti più acclivi in corrispondenza del raccordo con i fondovalle o con le superfici blandamente inclinate di terrazzo marino. La formazione di tali depositi è quindi da mettere in relazione a fenomeni di deiezione del trasporto solido che trae origine dai detriti prodotti per frana o degradazione alla sommità o lungo i versanti stessi. Si parla in questo caso di cono di origine mista dal momento che l'accumulo detriti in questi corpi è dovuto all'alternanza di episodi più francamente legati al trasporto in acqua (tipo *debris apron* legati ai flussi detritici) ed episodi di messa in posto tramite

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

alimentazione diretta (tipo coni di detrito) o mediata dalle acque di ruscellamento (tipo coni colluviali).

### **3.2.3 Deposito colluviale**

Con apposita simbologia sono stati indicati sulla carta geomorfologica i depositi colluviali, ampiamente diffusi nell'area esaminata, sono invece il risultato della deposizione di detriti di varia pezzatura derivanti dalle aree di alimentazione, quali scarpate di frana e di degradazione, e della loro redistribuzione ad opera delle acque che in essi si infiltrano.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 4 Considerazioni generali ed individuazione delle principali criticità

Come detto in premessa, l'area messinese è caratterizzata da un'ampia diffusione di fenomeni franosi e di dissesto, in larga parte attivi o quantomeno quiescenti, che interessano quasi tutte le litologie presenti ed abbracciano un ampio *range* dimensionale.

In particolare, in questa sede si intende evidenziare i dissesti che in maggiore misura possono interagire con le opere che si intende realizzare:

- Nel settore settentrionale il punto più critico è rappresentato dalla scarpata che decorre parallelamente alla cosata tirrenica a partire da Capo Peloro, dove sono chiaramente riconoscibili evidenze di numerosi dissesti che interessano la parte alta del versante, in arretramento, ed alimentano i corpi detritici che si sviluppano al raccordo con la sottostante piana costiera (fig. 9). Si tratta per lo più di fenomeni superficiali, che tuttavia denotano un quadro di instabilità generalizzata per i quali potrebbero rendersi necessarie opere di stabilizzazione e/o antierosive.
- Un'altra zona caratterizzata dalla presenza di numerosi dissesti per lo più attivi è quella a ridosso della valle della fiumara della Guardia, tra le località Faro superiore e Curcuraci, dove il territorio è soggetto sia a fenomeni di erosione e deformazione superficiale sia a processi di degradazione che comportano l'arretramento dei versanti e la produzione di depositi colluviali e coni di origine mista sia, infine, a fenomeni franosi di tipo scorrimento e scorrimento-colata (frane complesse) (fig. 10). E' inoltre da segnalare la presenza di versanti potenzialmente instabili quali quelli attualmente interessati da attività estrattiva, che raggiungono elevate pendenze proprio come conseguenza dei tagli antropici che vengono realizzati.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

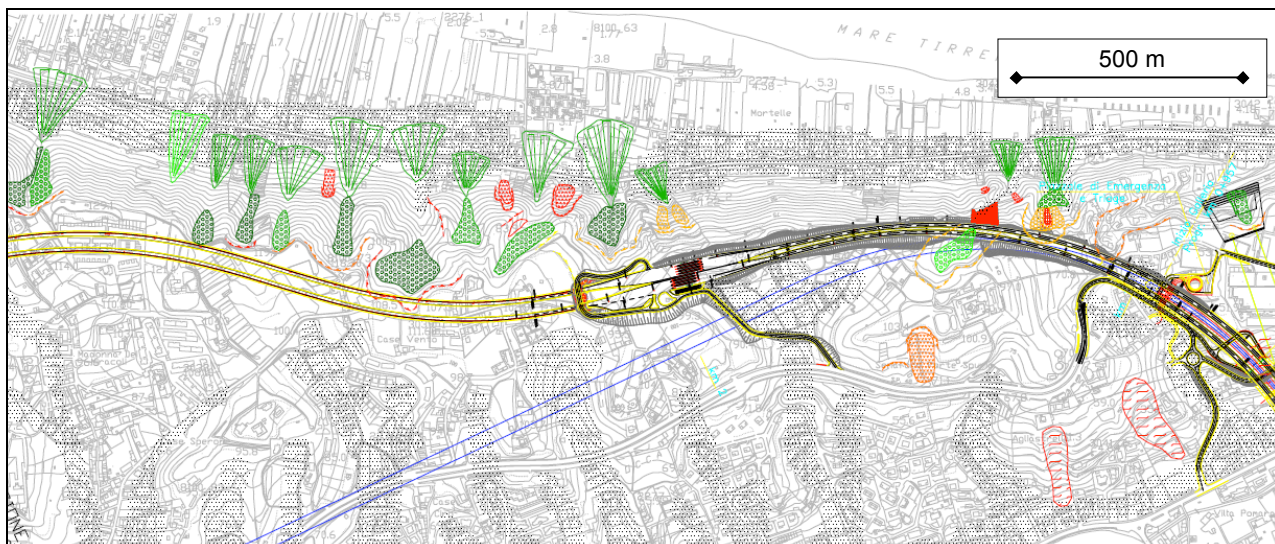


Fig. 9. Stralcio della carta delle frane nel settore tirrenico ad ovest di Capo Peloro.

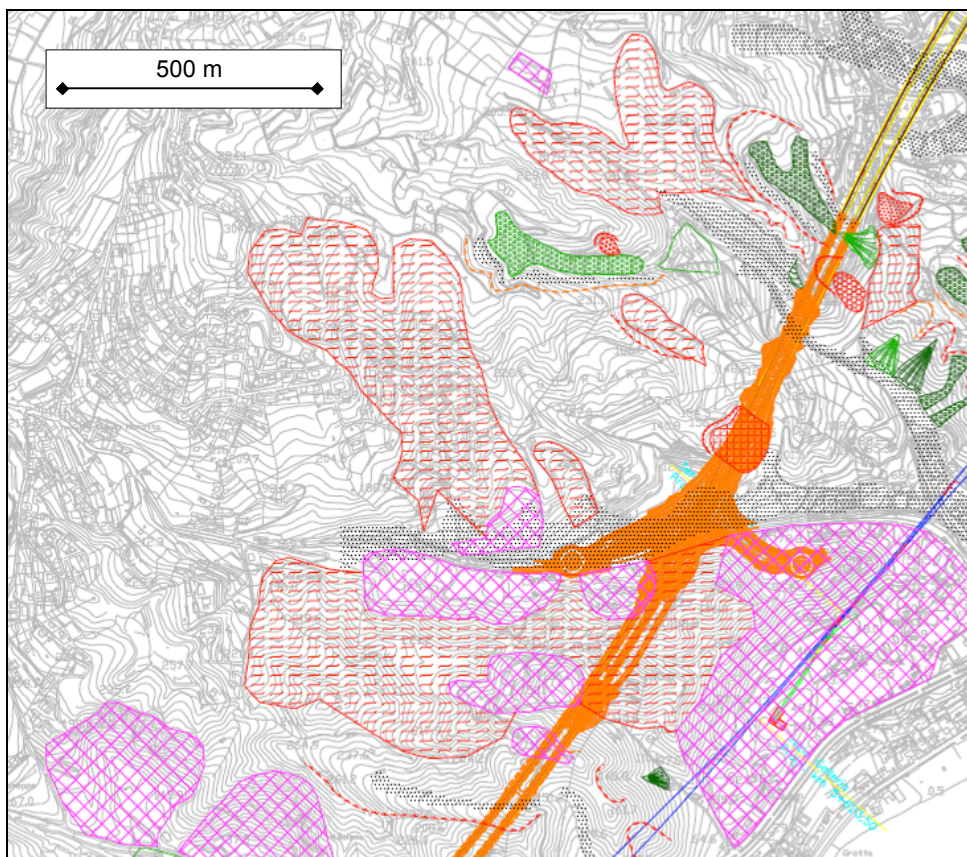




Fig. 10. Stralcio della carta delle frane nei pressi della fiumara della Guardia a valle dell'abitato di Curcuraci.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Nella zona a ridosso del torrente Pace il tracciato di progetto attraversa, in un contesto dove si osservano i consueti processi di degradazione con conseguente arretramento delle scarpate e la produzione di depositi colluviali e/o con di origine mista, zone di cava dove i versanti si presentano molto acclivi per effetto della stessa attività estrattiva (fig. 11).

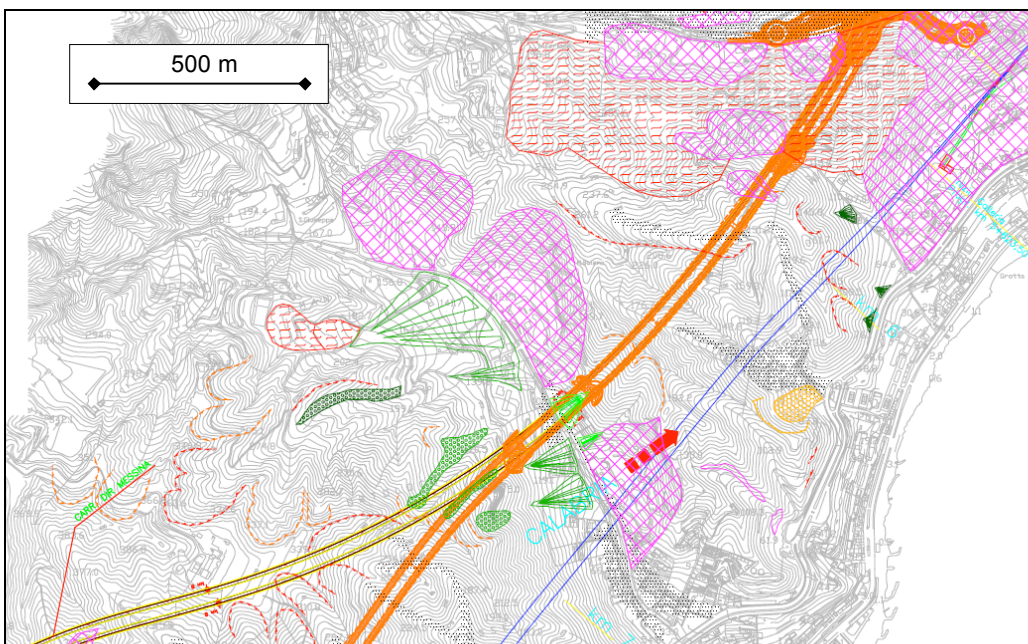


Fig. 11. Stralcio della carta delle frane nei pressi del torrente Pace.

- Per quanto riguarda il tracciato stradale, il tratto compreso tra il vallone Annunziata e la località San Michele è quello caratterizzato dalla maggiore diffusione di fenomeni franosi e, più in generale, di dissesto di vario tipo e, soprattutto, dimensione. In tale senso la maggiore criticità è rappresentata da un fenomeno franoso di dimensioni rilevanti nella zona del vallone Annunziata, con distribuzione dell'attività in diminuzione e stile complesso, al quale è dedicato uno specifico elaborato dal momento che, oltre ad essere il fenomeno franoso più importante dell'area rilevata, è anche in diretta interferenza con il tracciato stradale.
- Nel tratto terminale del tracciato ferroviario, a sud di viale Giostra, è stato possibile rilevare un numero relativamente ridotto di fenomeni franosi e di dissesto, soprattutto per la presenza di un intenso tessuto urbano che maschera le forme. I dissesti rilevati, tuttavia, non sono di grandi dimensioni e quindi non in grado di interagire con il tracciato ferroviario



		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</p>	<p><i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc</p>		<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

nel tratto in cui esso si sviluppa in sotterraneo e sotto elevate coperture.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 5 Dati derivanti dal P.A.I. della Regione Sicilia

In conclusione della presente relazione si riassumono schematicamente in questo paragrafo i dati tratti dal Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (nella versione aggiornata al 2006 e consultabili e scaricabili on line sul sito <http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/>), ed in particolare i dati che derivano dalla carta e dall'elenco dei dissesti relativi all'AREA TERRITORIALE TRA IL BACINO DEL TORRENTE FIUMEDINISI E CAPO PELORO (102). Nell'ambito di questa area territoriale, la zona attraversata dalle opere di progetto ricade essenzialmente nelle tavole 02 588120, 04 588150, 06 601030 (Fig. 12). I fenomeni di dissesto censiti dal P.A.I. nel settore considerato sono 70.

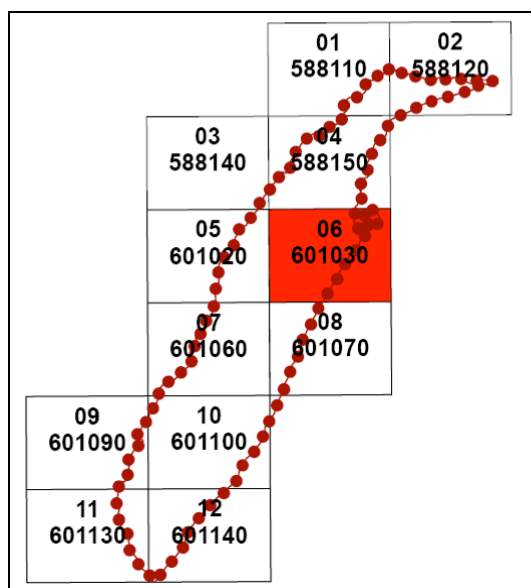


Fig. 12: Quadro di unione delle tavole che compongono la carta dei dissesti dell' Area Territoriale tra il bacino del torrente Fiumedinisi e Capo Peloro (102).

Si riportano di seguito alcuni stralci della cartografia sopra menzionata e le tabelle che riassumono le informazioni relative ai dissesti riportati in carta. Gli stralci cartografici, dal momento che derivano da *screenshots* della visualizzazione in formato pdf, pertanto non vettoriale, non sono in scala; tuttavia la presenza della base topografica e di chiari punti di riferimento ne rendono intellegibile i caratteri essenziali, fermo restando lo scopo di semplice indicazione grafica, rimandando alla consultazione dei documenti originali per analisi di maggiore dettaglio.



Fig. 13: Stralcio della Tavola 588120\_02 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-006	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Ficarazzi	588120	8	A	1	
102-5MS-007	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Ficarazzi	588120	9	A	1	1

Tab. 1: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio della Tavola 588120\_02 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.

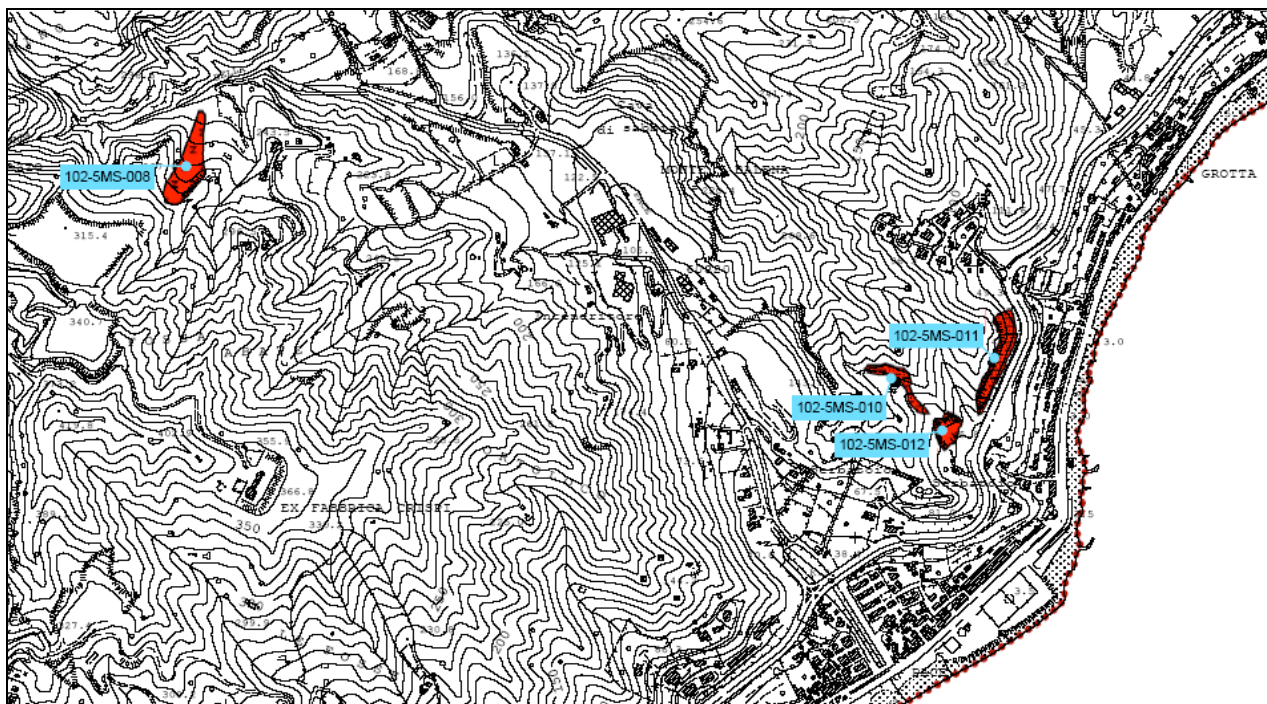


Fig. 14: Stralcio 1 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-008	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Roccazzo	588150	9	A	1	
102-5MS-010	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Pace	588150	11	A	1	
102-5MS-011	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Pace	588150	11	A	1	
102-5MS-012	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Pace	588150	8	A	1	

Tab. 2: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 1 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.





Fig. 15: Stralcio 2 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-015	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castagnara	588150	11	A	1	
102-5MS-016	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castagnara	588150	11	A	1	
102-5MS-017	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castagnara	588150	11	A	2	
102-5MS-018	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	NE di Rocca del'Arme	588150	11	A	1	
102-5MS-019	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castagnara	588150	2	I	2	
102-5MS-020	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castagnara	588150	11	A	2	
102-5MS-021	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Rizzotti	588150	11	A	2	
102-5MS-022	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castagnara	588150	11	A	2	
102-5MS-023	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Case Fornace	588150	11	A	1	
102-5MS-024	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Contemplazione	588150	4	S	0	
102-5MS-025	Area intermedia T. Fiumedinisi -	Messina	Messina	Ciaramita	588150	11	A	1	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	Capo Peloro (102)								
102-5MS-026	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Piano dei Greci	588150	9	A	2	2

Tab. 3: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 2 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.



Fig. 16: Stralcio 3 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-029	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Punta Dara	588150	4	S	0	1
102-5MS-030	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte Correale	588150	10	A	2	
102-5MS-031	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte Correale	588150	10	A	2	

Tab. 4: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 3 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>	<i>Codice documento</i>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	
	SB0089_F0.doc	F0	20/06/2011	

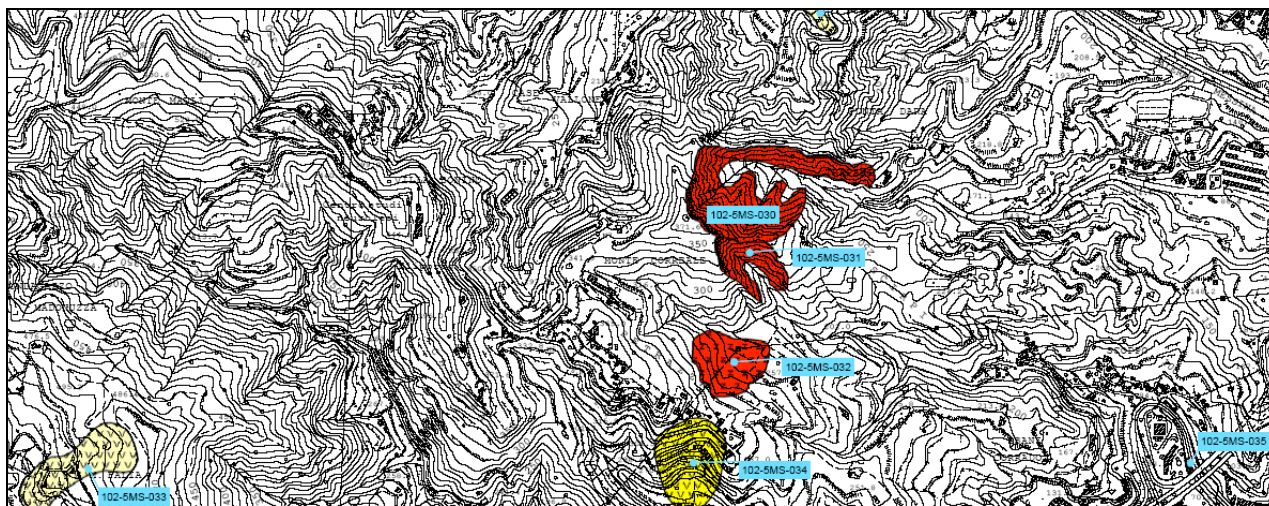


Fig. 17: Stralcio 4 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

102-5MS-030	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte Correale	588150	10	A	2	
102-5MS-031	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte Correale	588150	10	A	2	
102-5MS-032	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Petrazza	588150	9	A	2	3
102-5MS-033	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Falia	588150	4	S	0	1
102-5MS-034	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Petrazza	588150	4	Q	1	1 - 2
102-5MS-035	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Svincolo Boccetta	588150	1	S	1	

Tab. 5: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 4 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.

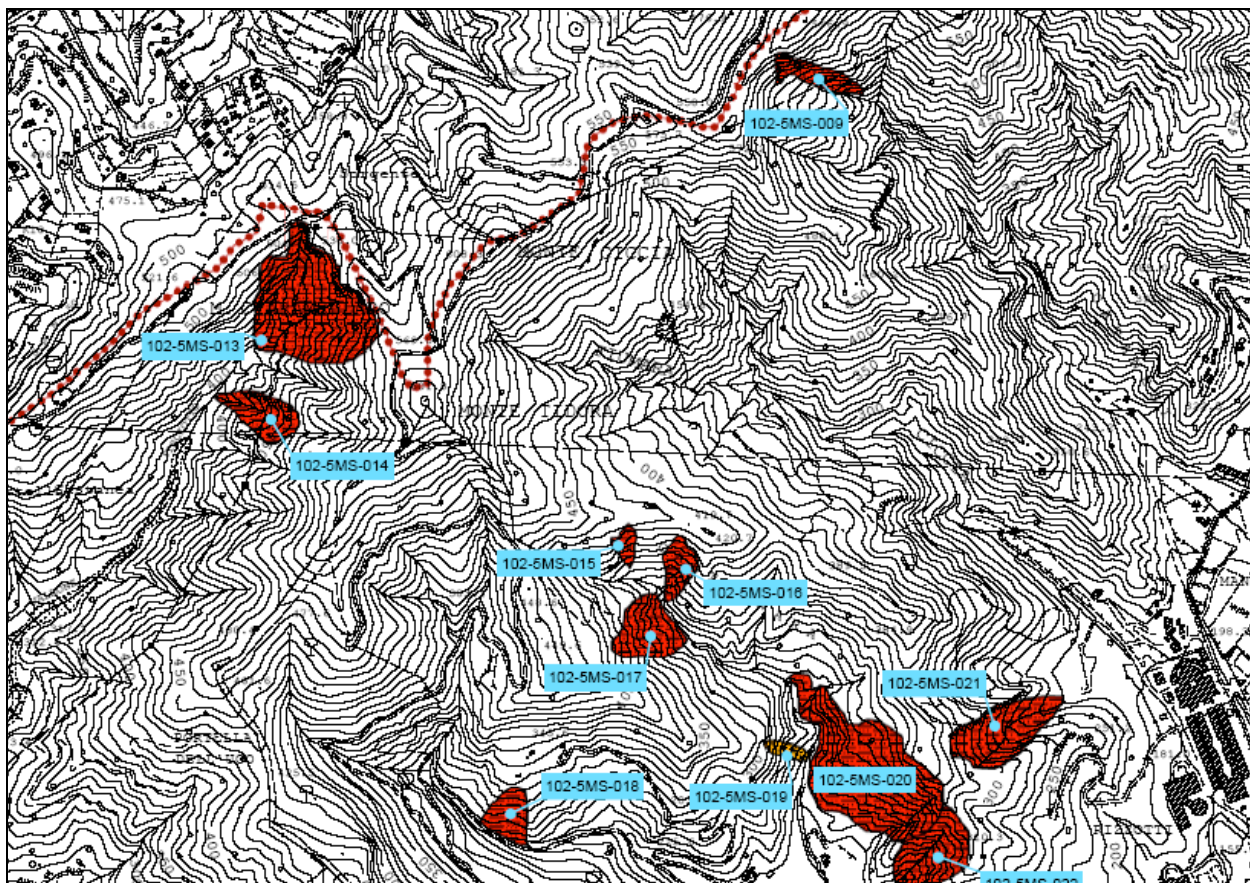


Fig. 18: Stralcio 5 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-009	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Matterosse	588150	58	A	2	
102-5MS-013	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Tra M. Ciaramellaro e M Tidora	588150	11	A	2	
102-5MS-014	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte Tidora	588150	11	A	1	

Tab. 6: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 5 della Tavola 588150\_04 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.





Fig. 19: Stralcio 1 della Tavola 601030\_06 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-042	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Banditore	601030	1	A	3	4
102-5MS-043	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Est M. Banditore	601030	11	A	1	
102-5MS-044	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Nord di Gravitelli	601030	11	A	1	
102-5MS-045	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Nord di Gravitelli	601030	11	A	1	
102-5MS-046	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro	Messina	Messina	Nord di Gravitelli	601030	1	A	3	

	(102)								
102-5MS-047	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Castellaccio	601030	1	A	3	
102-5MS-051	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	C.da Cataratti	601030	11	A	1	1
102-5MS-052	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	C/DA CATARATTI	601030	5	Q	1	2
102-5MS-053	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Spalatara	601030	1	A	3	
102-5MS-054	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Sud M. Banditore	601030	11	A	1	
102-5MS-055	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Banditore	601030	1	A	3	4
102-5MS-056	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	EST DI MONTE SPALATARA	601030	5	A	3	
102-5MS-057	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Gravitelli	601030	1	A	3	4
102-5MS-058	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Gravitelli	601030	9	A	2	
102-5MS-059	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Gravitelli	601030	1	A	3	
102-5MS-060	Area intermedia T. Fiumedinisi -	Messina	Messina	MONTE SPALATARA	601030	5	Q	1	1 - 2

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>			<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	Capo Peloro (102)								
102-5MS-061	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	MONTE SPALATARA	601030	5	Q	1	2
102-5MS-062	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Spalataro	601030	1	A	3	
102-5MS-063	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Camaro	601030	1	A	3	
102-5MS-064	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Camaro	601030	1	A	3	
102-5MS-064	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Camaro	601030	1	A	3	
102-5MS-065	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	M. Castellacci	601030	11	A	2	
102-5MS-066	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Nunziatella	601030	5	A	2	

Tab. 7: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 1 della Tavola 601030\_06 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.





Fig. 20: Stralcio 2 della Tavola 601030\_06 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia, in scala originale 1:10.000.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
102-5MS-067	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Calorenni	601030	9	A	1	
102-5MS-068	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Calorenni	601030	5	A	2	2
102-5MS-069	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Calorenni	601030	11	A	1	
102-5MS-076	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Nord di Monte San Pietro	601030	9	A	2	2
102-5MS-077	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte San Pietro	601030	8	A	2	2
102-5MS-078	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Case Baglio	601030	9	A	1	
102-5MS-079	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Case Baglio	601030	9	A	1	
102-5MS-080	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	Monte S. Pietro	601030	9	A	1	1
102-5MS-081	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	CASE BAGLIO	601030	9	A	1	
102-5MS-082	Area intermedia T. Fiumedinisi - Capo Peloro (102)	Messina	Messina	NE di Puntale Trazzi	601030	4	Q	1	

Tab. 8: Informazioni relative alle frane riportate nello stralcio 2 della Tavola 601030\_06 della Carta dei dissesti allegata al P.A.I. Sicilia.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Con riferimento alla diffusione delle tipologie di movimento franoso, al loro stato di attività ed ai livelli di pericolosità e rischio associati, i dati contenuti nel P.A.I. vengono riassunti nei grafici riportati di seguito.

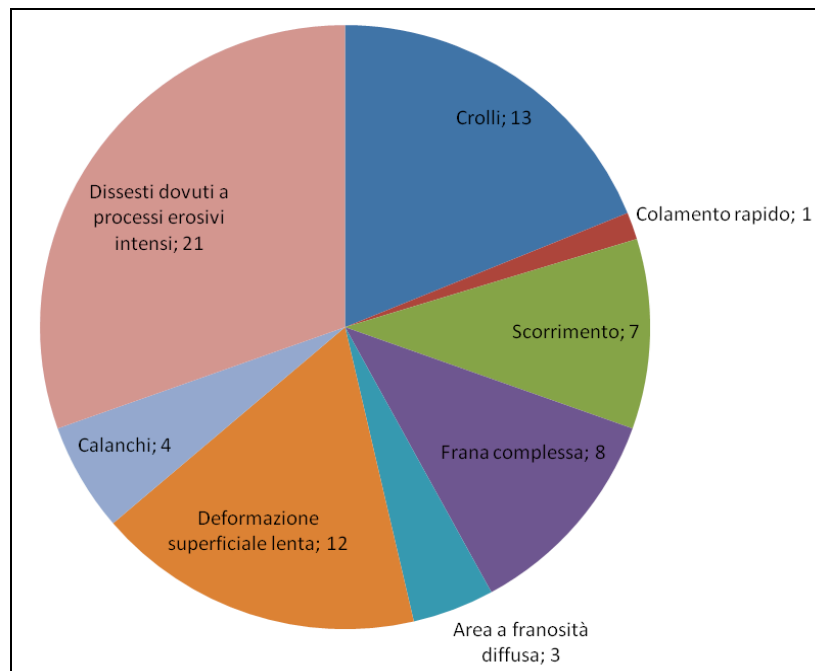


Fig. 21: Distribuzione per tipologia di movimento dei dissesti censiti nel P.A.I. nell'area interessata dall'opera di progetto.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<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						

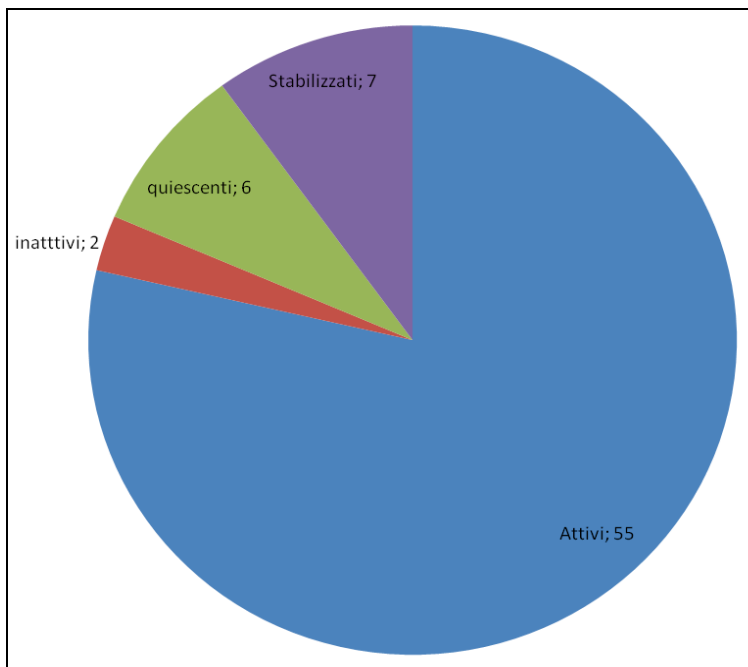


Fig. 22: Distribuzione dello stato di attività dei dissesti censiti nel P.A.I. nell'area interessata dall'opera di progetto.

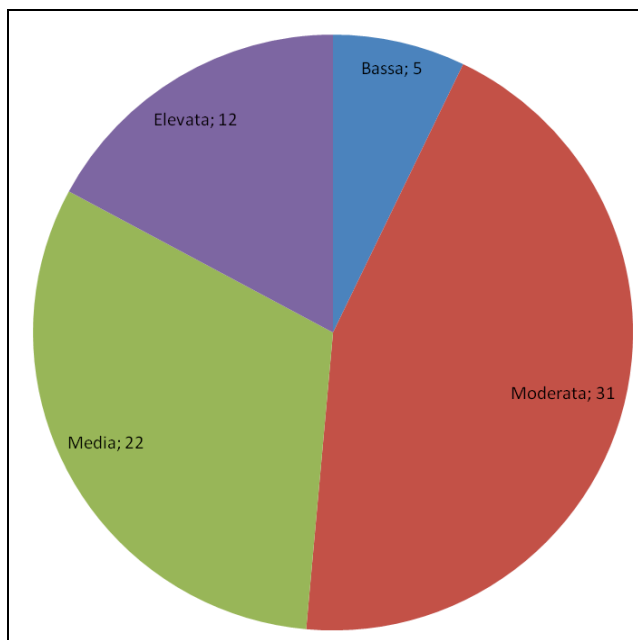




Fig. 23: Distribuzione del livello di pericolosità dei dissesti censiti nel P.A.I. nell'area interessata dall'opera di progetto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> SB0089_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

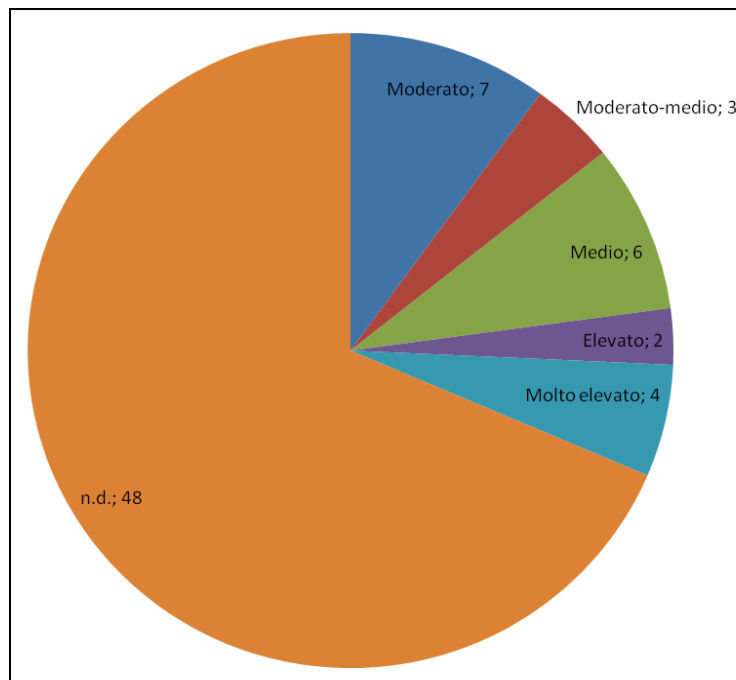


Fig. 24: Distribuzione del livello di rischio dei dissesti censiti nel P.A.I. nell'area interessata dall'opera di progetto.

Dai dati sopra riportati emerge che:

1. Oltre la metà dei dissesti censiti è riferibile a fenomeni erosivi e/o a processi di deformazione superficiale lenta;
2. Quasi l'80% dei dissesti è attivo;
3. Ad oltre il 50% dei dissesti viene attribuita una pericolosità da bassa a moderata;
4. Solo al 17% dei dissesti è associato un livello di rischio da medio a molto elevato.

Dall'analisi dei dati del P.A.I. emerge pertanto un quadro che dal punto di vista qualitativo è in buon accordo con quanto evidenziato nel rilevamento effettuato ad hoc, dal momento che la grande maggioranza dei dissesti è di tipo sostanzialmente superficiale.

Appare tuttavia sottostimato nel P.A.I. il numero di frane per scorrimento e complesse, soprattutto nel settore più prossimo a Capo Peloro, dove l'inventario P.A.I. mostra probabilmente il maggiore scostamento, per difetto, rispetto alla situazione realmente rilevata.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>CARTA DEI DISSESTI – RELAZIONE GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> <i>SB0089_F0.doc</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 6 Riferimenti bibliografici

- **Regione Siciliana (2006).** Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. <http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/>
- **UNESCO Working party on Landslide Inventory (1993).** A suggested method for describing the activity of a landslide. Bulletin of the International Association of Engineering Geology 47, 53-58.