

## 6. PROMONTORIO DI GABICCE - PESARO

### SCHEMA 6.1\_R: GABICCE MARE – GABICCE MINTE SAN BARTOLO (PS268001-PS268002-PS268003-PS268004-PS268005) - AGGIORNAMENTO

#### Inquadramento del problema

L'area, che si estende fra Gabicce e Pesaro, si presenta caratterizzata da una costa alta (falesia) con forte pendenza, talvolta a picco sul mare.

La morfologia del versante, le caratteristiche litologico-tecniche delle formazioni geologiche costituenti la falesia, sono i fattori che determinano la instabilità del versante della falesia. A questi si unisce l'erosione al piede causata dal moto ondoso e dalle correnti marine che determina un continuo "scalzamento" della base della falesia richiamando movimenti franosi regressivi verso monte.

Il dissesto è in netta evoluzione e si presenta molto accelerato su tutto il rilievo costiero del Colle S. Bartolo, ma soprattutto in alcuni tratti, tale dissesto si trova ad uno stato talmente avanzato di arretramento da mettere in serio pericolo di stabilità le abitazioni e le infrastrutture. Il tratto su cui si considera estremamente urgente intervenire è quello immediatamente sottostante l'abitato di Gabicce Monte (evidenziato nella cartografia di riferimento), sia per l'evoluzione del fenomeno, sia perché risulta coinvolto dal dissesto il centro abitato di Gabicce Monte. Considerando che i fenomeni di instabilità della falesia possono manifestarsi improvvisamente e coinvolgere volumi notevoli di terreno, risulta evidente l'elevato grado di pericolosità e rischio per la pubblica incolumità.

L'aggiornamento cartografico dello scenario di rischio è basato sull'esito di nuove indagini geomorfologiche condotte a cura di questa Autorità di Bacino. Ci si è soffermati localmente a valutare il contesto morfoevolutivo e conseguentemente di pericolosità e rischio in corrispondenza di via delle Rondini, a seguito del mutato assetto del sistema franoso-opere di mitigazione del rischio, dovuto ad un recente ed improvviso sviluppo retrogressivo della frana che ha danneggiato Via delle Rondini (Ordinanza di chiusura strada comunale). L'esito dei monitoraggi inclinometrici e pressiometrici (celle di carico tiranti berlinese primo stralcio consolidamento Via delle Rondini), le verificate precarie condizioni di parte dei manufatti posti più a Ovest, e nuovi interventi di consolidamento condotti in Via delle Rondini (secondo stralcio berlinese - consolidamento Via delle Rondini - a difesa delle proprietà più ad Est).

#### Caratteristiche geomorfologiche

La totalità dell'area in oggetto risulta interessata da un substrato di età miocenica, appartenente alle parti più esterne dell'avanfossa marchigiana per lo più "nascosto" da terreni che sono generalmente conosciuti come copertura che, nello specifico, si possono distinguere in accumuli di frana, terreni eluviali, depositi colluviali e detritici, depositi costieri in evoluzione. Recentemente il rilievo del Colle San Bartolo è stato interpretato come una struttura a "pop up" superficie che ora è delimitata a NE da un "thrust" immergente verso SW e con trasporto tettonico verso NE e a SW da un retroscorrimento. Il pop up si collocherebbe all'interno di una struttura a scala maggiore caratterizzata da una coppia anticlinale-sinclinale delimitata in mare da un sovrascorrimento vergente a NE e verso SW da un sistema embriciato di sovrascorrimenti, responsabili quest'ultimi dell'affioramento della formazione dello Schlier in alcuni tratti alla base della falesia, laddove il sovrascorrimento ha portato a massima elevazione l'intera struttura, rispetto al livello del mare. La litostratigrafia è dunque caratterizzata dalle seguenti formazioni:

*Formazione dello Schlier, Formazione Gessoso Solfifera, Formazione S. Donato, Formazione a Colombacci.*

Il rilievo del monte San Bartolo forma una struttura allungata in senso Est-Ovest fortemente asimmetrica per la forte erosione in atto che si manifesta nel versante a mare unita alla forte instabilità generale legata alle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi presenti. Molto intenso è il ruscellamento concentrato che provoca incisioni a V specialmente sui pendii più ripidi e sui corpi di frana. Queste incisioni spesso terminano bruscamente prima della riva rimanendo pensili e provocando talora un ristagno d'acqua, favorito da contropendenze che si originano nel materiale al piede delle frane. Frane attive interessano il substrato roccioso, ma più spesso la copertura detritica colluviale fine e il materiale mosso da precedenti frane relitte. Il loro corpo è morfologicamente accidentato per la presenza di blocchi, di fenditure trasversali, di ribassamenti e contropendenze, quest'ultime particolarmente frequenti al piede ove, lo scalzamento operato dal mare, provoca il taglio delle incisioni dovute al ruscellamento delle acque superficiali. I movimenti franosi presenti possono essere ascritti a crollo e ribaltamento di roccia, scorrimento rotazionale di roccia, scorrimento rotazionale di terra a colate di terra.

L'area è stata ed è tuttora interessata da numerosi fenomeni gravitativi di versante sia profondi che superficiali, sia antichi che di recente riattivazione nonché di neoformazione.

I processi di instabilità sono complessi e molto spesso policiclici: seguono in via generale un'evoluzione che inizia a monte con espansioni laterali e frane di crollo localizzate, per poi passare a valle a scivolamenti traslativi delle coperture detritiche che evolvono in veri e propri flussi e colate.

E' possibile ipotizzare la concomitanza di fenomeni franosi a grande scala, che hanno coinvolto e coinvolgono il substrato a varie profondità a cui si sovrappongono fenomeni quali:

- instabilità e conseguente franamento per scorrimento e/o colamento delle porzioni di accumulo detritico imbevuto di acque di infiltrazione, consentito facilmente dalla natura argillosa e marnosa dei materiali e dal loro stato di degradazione e "softening";
- azione di erosione superficiale lungo tutto il versante in corrispondenza delle nicchie di distacco di frana e delle aree denudate;
- azione di soliflusso sempre in corrispondenza degli accumuli detritici, che facilita l'infiltrazione delle acque superficiali aumentandone l'imbibizione ed il conseguente rammollimento, data la natura argillosa e marnosa dei materiali coinvolti;
- opera erosiva al piede della falesia.

Il centro abitato di Gabicce Monte, come sopra accennato, si trova sul ciglio della falesia del Colle San Bartolo. Sul versante destro dell'abitato di Gabicce si individua un importante movimento franoso per colamento con cigli di frana in arretramento.

Sulla scarpata principale di frana e su quelle laterali, caratterizzate da elevate pendenze e altezze, è molto attivo il processo di alterazione superficiale che tende a rammollire il terreno per cui, a seguito di eventi piovosi si verificano fenomeni di instabilità (frana regressiva e in allargamento). A monte del ciglio di frana si rilevano fessure di trazione imputabili ad un detensionamento più o meno profondo del terreno conseguente allo scarico tensionale che si origina verso valle a seguito dell'arretramento del movimento franoso. Sulle infrastrutture a monte di questi movimenti franosi, con particolare riferimento alla strada di accesso al "Mare Chiaro", si notano alcune fessure imputabili sia alla regressione delle frane di valle sia alle condizioni statiche del muro di sostegno del rilevato stradale che si presenta parzialmente scalzato.

#### VIA DELLE RONDINI

Formazione a Colombacci, alternanza litologica di strati intensamente fratturati con struttura localmente riconducibile al susseguirsi di un asse di anticlinale - sinclinale, testa e fianco di antiformale. La zona di versante è caratterizzata dalla presenza di strati a franapoggio con variabile inclinazione degli strati da maggiore del pendio a monte, parallelo pendio e minore pendio più a valle e reggipoggio al piede, con locali e distinti caratteri litologici in corrispondenza di ogni ambito strutturale omogeneo. Negli ultimi anni si è verificata una sensibile e repentina retrogressione della frana in direzione dei manufatti più a ridosso della corona di frana, con conseguenti danni strutturali diretti al tratto di Via delle Rondini, che si frappone fra la frana e tali manufatti, e distruzione di un pozzetto e relativo tubo inclinometrico della Provincia di Pesaro e Urbino. Il tratto di strada franato, è stato oggetto negli anni e a più riprese di sensibili interventi di ricarica e rifacimento del manto stradale e delle opere di raccolta e allontanamento delle acque di scorrimento superficiale, ciò attesta negli anni la pericolosità e il rischio della frana che interferisce con Via delle Rondini. Le celle di carico dei tiranti delle opere di consolidamento - primo stralcio, ma in particolare la cella più esterna e a monte rivolta verso la corona di frana, ha misurato un sensibile incremento tensionale che ha fatto temere nel breve termine un collasso strutturale, con conseguenze imprevedibili (mentre si attendeva la realizzazione del secondo stralcio - prosecuzione dell'opera di consolidamento a monte). Fra i primi interventi messi in atto dal Comune per fronteggiare tale situazione, è stata emessa una ordinanza di chiusura della strada. Successivamente è stato realizzato un secondo stralcio di opere di consolidamento e monitoraggio del tratto di viabilità e retrostanti manufatti in corrispondenza della proprietà più a Est. Particolarmente precaria appare la staticità di parte dei manufatti della proprietà più a Ovest, che come documentato è in cattive condizioni di conservazione. Non si può escludere che le condizioni e l'evoluzione del quadro fessurativo siano correlabili agli effetti del fenomeno franoso in avvicinamento, anche per la mancanza di opere di consolidamento, di contrasto all'azione retrogressiva del fenomeno. L'esecuzione di un terzo stralcio delle opere di consolidamento e monitoraggio - prosecuzione a monte della zona di corona e a difesa della porzione di versante su cui sorge il manufatto proprietà più a Ovest, potrebbe fornire nel breve un contrasto non definitivo all'incessante evoluzione dell'esteso fenomeno franoso. In considerazione della distruzione dell'inclinometro che monitorava proprio l'evoluzione delle coperture del versante in direzione della proprietà più a Ovest, si richiede ora l'installazione più a monte di un nuovo inclinometro - in zona retrostante la corona di frana. A monte della zona di corona e lungo via delle Rondini, raccolta con allontanamento acque superficiali in direzione esterna alla zona di frana; lungo la frana interventi di intercettazione e canalizzazione delle acque superficiali, coordinati ad interventi di forestazione con scelta di differenti associazione arbustive di specie autoctone in corrispondenza dei locali differenti ambiti litologici, interventi a basso grado di manutenzione per l'impraticabilità e asperità della zona. Va' attivata ed alimentata nel tempo l'attività di monitoraggio dei fenomeni franosi, che richiede l'inoltro a questa Autorità di report annuali sulle condizioni di franosità a cura degli Enti preposti.

Gli eventuali e ulteriori interventi strutturali di difesa attiva che potrebbero essere condotti per la difesa del piede del versante dall'azione erosiva del moto ondoso, delle correnti e delle mareggiate, devono essere attentamente valutati nel contesto della funzione del promontorio del San Bartolo, quale sorgente nel bilancio e flusso dei sedimenti e nel contesto del fragile e particolare sistema ecologico costiero, con funzione di collegamento fra distinti distretti eco-climatici. Vanno quindi accertate le funzioni e gli effetti sull'equilibrio e continuità eco-morfologico del sistema fluviale-transizione-costiero tra la foce del Fiume Foglia e quella del Fiume Marecchia e la flora-fauna del Parco Regionale del San Bartolo.

#### **Interventi di sistemazione**

L'area è stata inserita nel Piano Straordinario 1999. L'area oggetto di intervento era suddivisa in 3 parti:

- centro abitato Gabicce Monte: richiesti 4 miliardi urgenti - finanziati L.800.000.000 su un totale di 23,6 miliardi;
- strada provinciale: richiesti 3, 073 miliardi - non finanziati progetto complessivo 10,223 miliardi;
- via delle Rondini: richiesti 2,817 miliardi - finanziati 1,650 miliardi su un progetto complessivo 18,115 miliardi.
- Approvazione piano interventi - 63 intervento 800'000 Euro Protezione del versante e dl ciglio della falesia - Atto del Commissario Delegato - 2013 (Provincia PU Ente attuatore)
- ordinanza di chiusura di Via delle Rondini
- intervento di consolidamento e monitoraggio inclinometrico e celle di carico tiranti - Caturani 2015

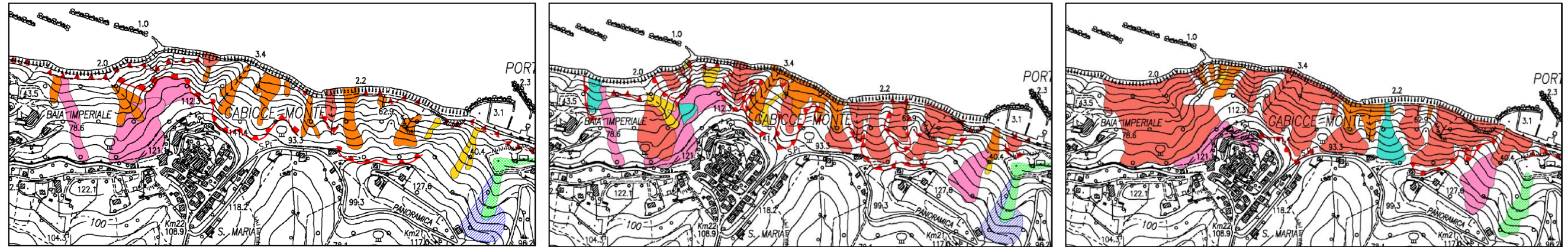
#### **Aggiornamento cartografico dello scenario di rischio**

L'aggiornamento dello scenario di rischio ha riguardato sia la zona 1 che la zona 2 che risultano maggiormente estese. All'interno della zona 1 ricadono i fenomeni franosi attivi, dalla corona al piede di frana e fino al limite delle opere di difesa profonde quando presenti (paratia di pali tirantata via delle Rondini), la zona 2 interessa gli ambiti prossimi alle zone di frana e dove si localizzano processi di versante che coinvolgono le coperture.

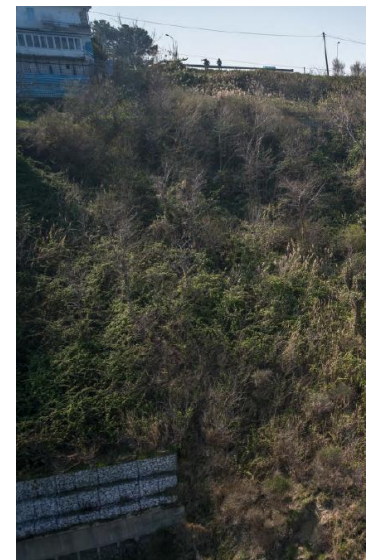
#### **Sintesi conoscitiva**

- 1) Università di Urbino - Istituto di Geochimica e Sedimentologia: evoluzione e stato attuale dell'area costiera (giugno 1999);
- 2) De Donati e altri: evoluzione tettonica dell'avanfossa appenninica marchigiano-romagnola dal Miocene sup. al Pleistocene;
- 3) Università di Urbino - Savelli Wezel (tesi inedita): schema geologico del Messiniano pesarese (1978);
- 4) Gori U. e Luttazzi A.: assetto geologico terrestre e marino - progetti e ricerche della città di Pesaro (1998);
- 5) Geoprogram: "studio geologico preliminare per la predisposizione di un piano d'intervento inerente la sistemazione idrogeologica del versante e la difesa della costa nel tratto compreso fra il promontorio di Gabicce Monte ed il porto di Baia Vallugola" (1991);
- 6) Prof. Ing. A. Lembo Fazio, Prof. G. Marchi e Dott. Ing. F. Bianchi: "progettazione di un programma di interventi per il consolidamento per il versante costiero interessato da erosione marina e dissesto idrogeologico" (1998);
- 7) Carta Geomorfologica del Rilievo costiero tra Gabicce e Pesaro (Colle S. Bartolo) scala 1:20'000 - Carlo Elmi e Olivia Nesci - 1990 Ed. SAT
- 8) Verso la gestione integrata della costa del Monte San Bartolo: risultati di un progetto pilota - a cura di Rodolfo Coccioni UniUrb - 2003
- 9) Indagine geomorfologica morfoevolutiva dei siti oggetto di perimetrazione a rischio molto elevato ed elevato dell'Autorità di Bacino Marecchia - Conca (Incaricata: Geol.a T. D'Angeli - 2009);
- 10) Provincia di Pesaro e Urbino - Presa d'atto dei risultati relativi allo studio di microzonazione sismica del Comune di Gabicce Mare DGC n°. 78 del 5/09/2013 (GeoCoop Misano Adriatico)
- 11) Allegato A Decreto del Commissario Delegato N. 4/CDCN del 27 settembre 2013 - Piano di interventi

- 12) Monitoraggio celle pressiometriche 2014
- 13) Ordinanza di chiusura di Via delle Rondini prosecuzione in direzione delle proprietà (2015);
- 14) Relazione geologica e progetto di consolidamento (Geol. Sergio Caturani - 2015).
- 15) Opere di consolidamento secondo stralcio (Foto cantiere . Geol.a Maria Elde Fucili - Provincia Pesaro e Urbino - aprile 2015)



Confronto condizioni di franosità dal 1955 al 1973 al 2000. La franosità si diffonde e si sviluppa quasi senza soluzione di continuità, lungo il versante che da Vallugola raggiunge Gabicce Mare dalla linea di costa fino alla strada provinciale.



Scalzamento opere di consolidamento - Comune di Gabicce riprese UAV sorvolare.it - 2014



Versante in rapida evoluzione - Google 3D



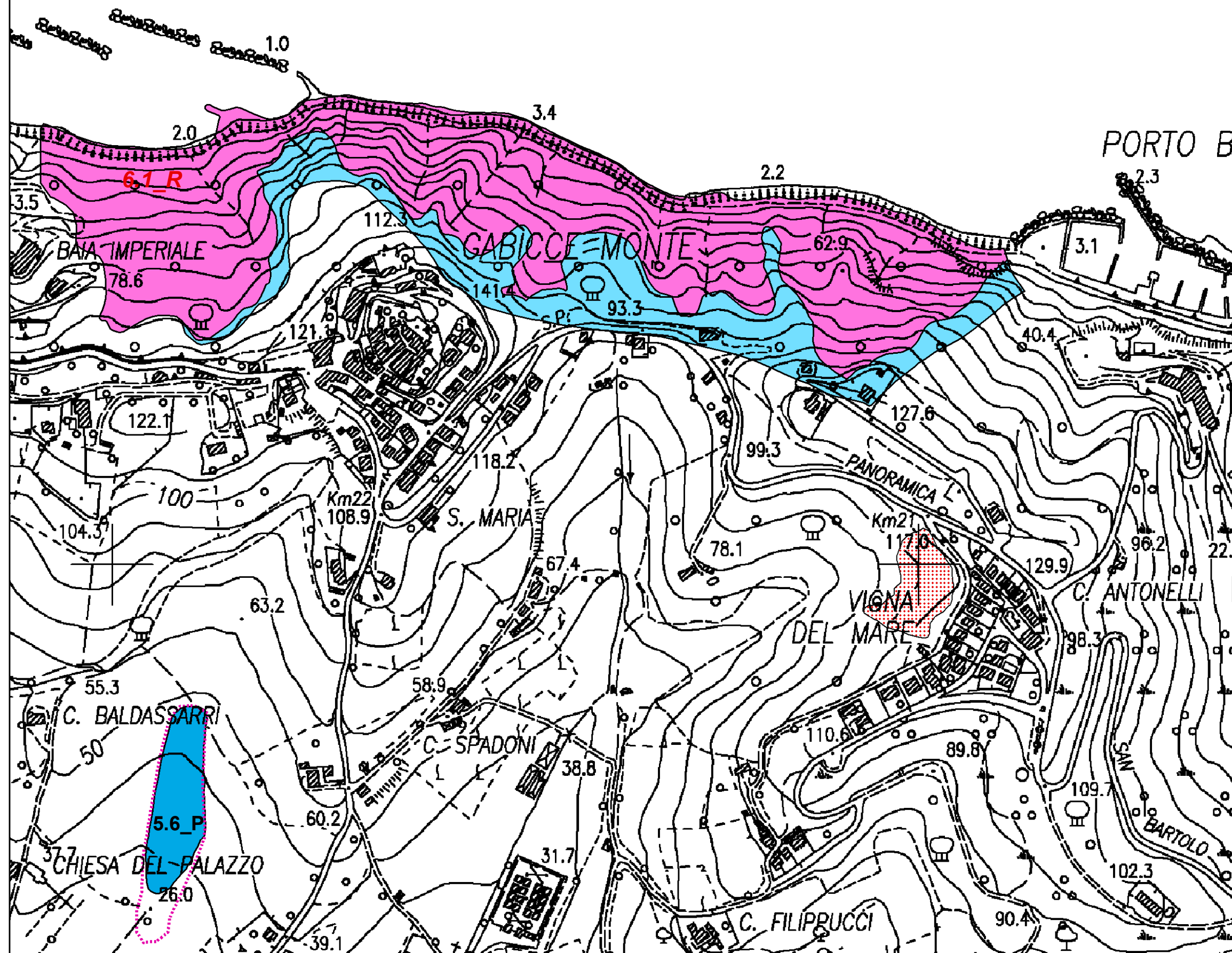
Fenomeni franosi che minacciano la zona portuale di Vallugola - Comune di Gabicce riprese UAV sorvolare.it - 2014

**PIANO STRALCIO DI BACINO  
PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**  
**VIGENTE**

Scala 1:5.000

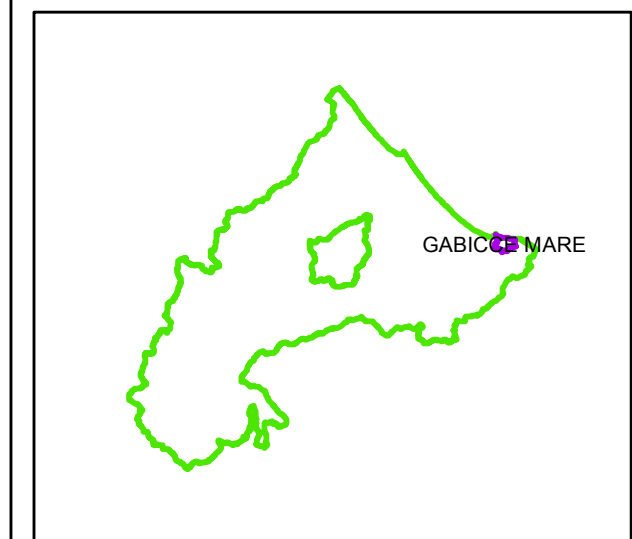
Comune: Gabicce Mare (PU)

Località: San Bartolo



**Legenda**

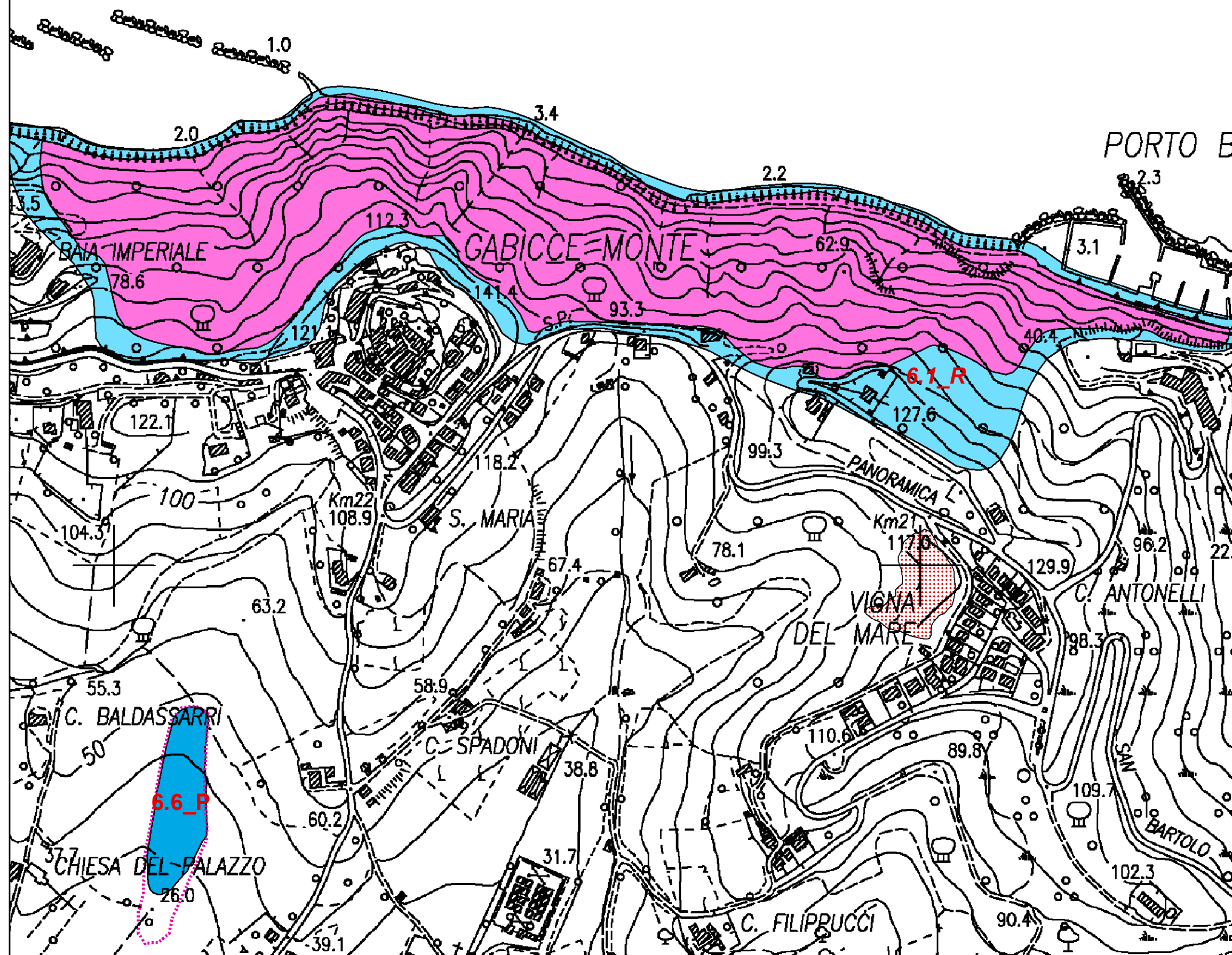
- Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
- Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
- Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)
- Calanchi (art. 14)
- Aree oggetto di verifica (art. 17)
- Aree verificate - Art.14 (ex art. 17)
- Aree verificate - Art.16 (ex art. 17)
- Aree in dissesto attivo da assoggettare a verifica (art. 17)
- Aree in dissesto quiescente da assoggettare a verifica (art. 17)



PIANO STRALCIO DI BACINO  
PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO  
PROGETTO DI VARIANTE 2016

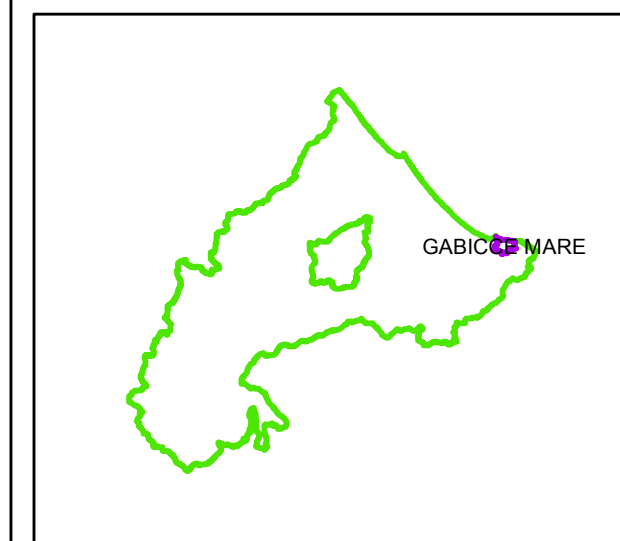
Scala 1:5.000

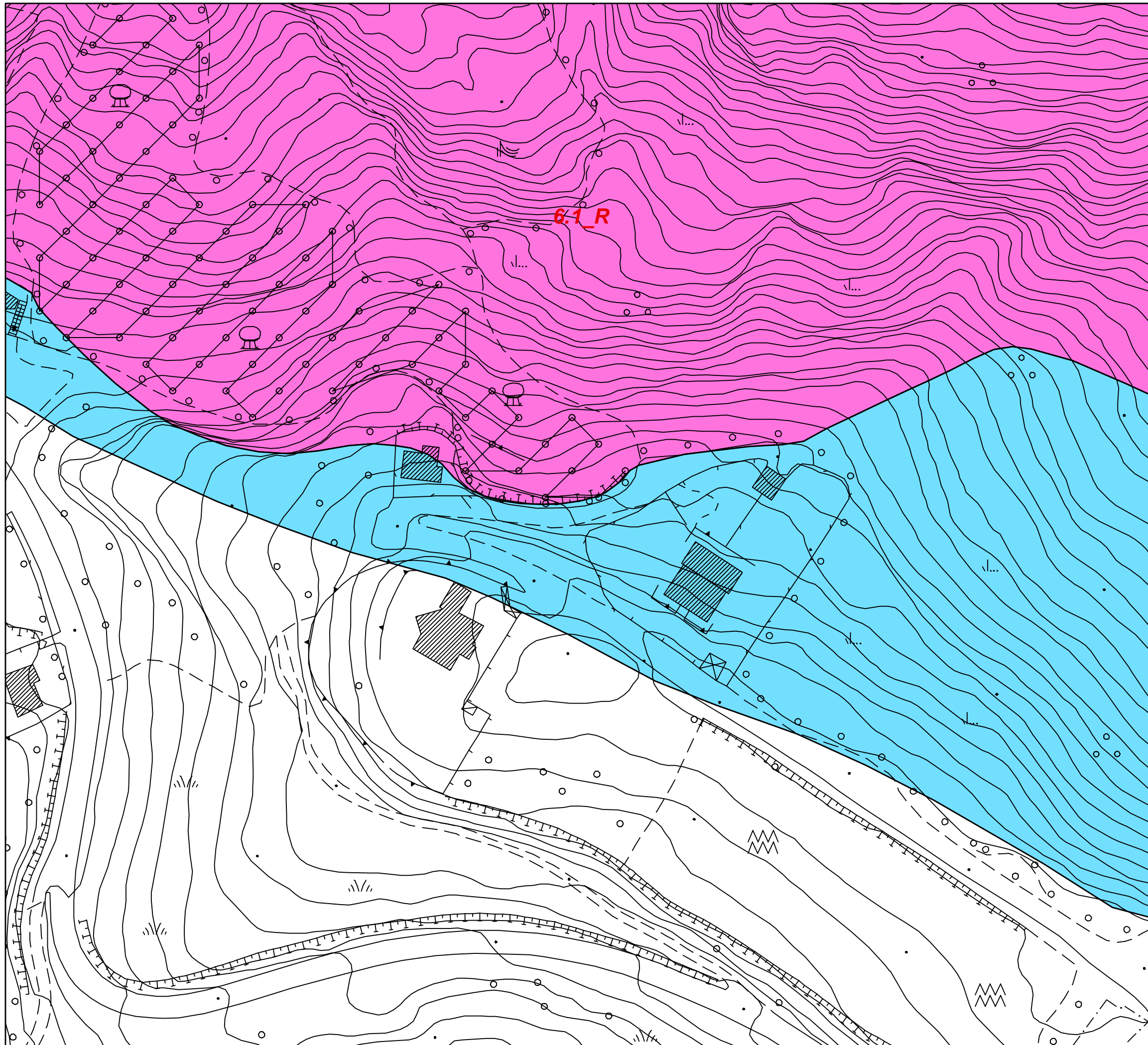
Comune: Gabicce Mare (PU)  
Località: San Bartolo












Legenda

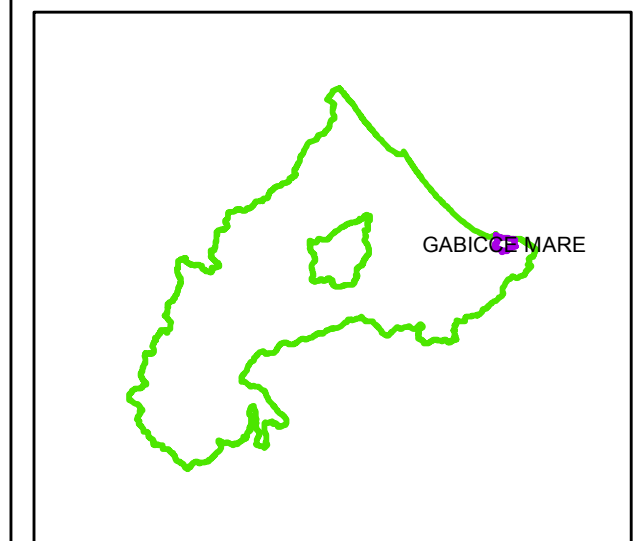
- Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
- Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
- Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)
- Calanchi (art. 14)
- Aree oggetto di verifica (art. 17)
- Aree verificate - Art.14 (ex art. 17)
- Aree verificate - Art.16 (ex art. 17)
- Aree in dissesto attivo da assoggettare a verifica (art. 17)
- Aree in dissesto quiescente da assoggettare a verifica (art. 17)



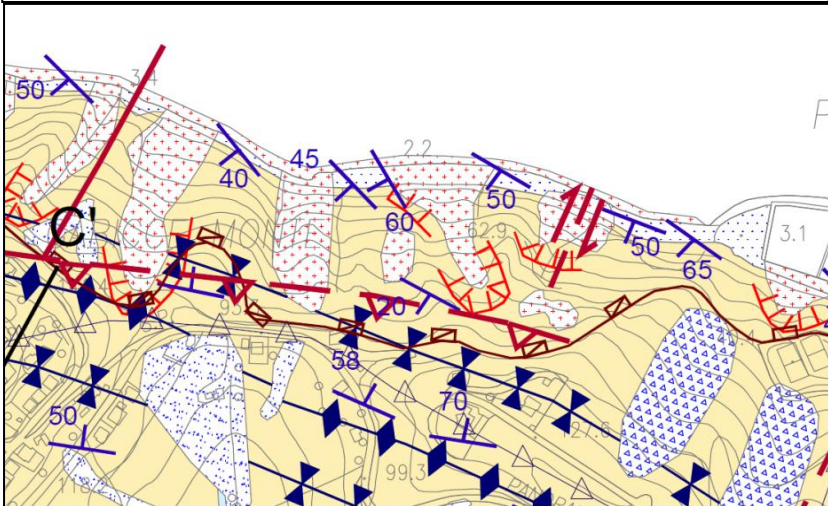


**Legenda**

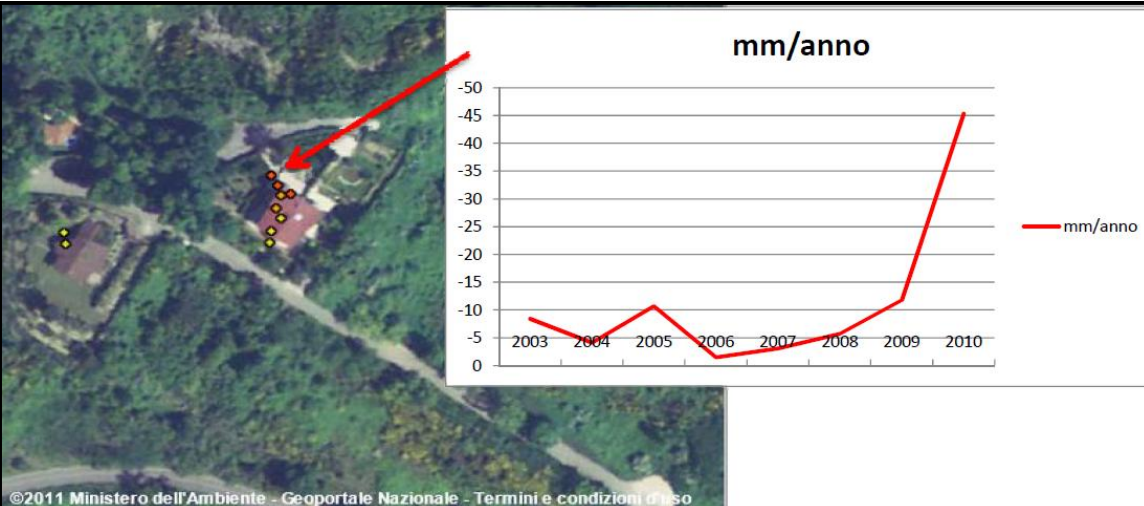
-  Aree in dissesto per fenomeni in atto (art. 14)
-  Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo (art. 15)
-  Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (art. 16)
-  Calanchi (art. 14)
-  Aree oggetto di verifica (art. 17)
-  Aree verificate - Art.14 (ex art. 17)
-  Aree verificate - Art.16 (ex art. 17)
-  Aree in dissesto attivo da assoggettare a verifica (art. 17)
-  Aree in dissesto quiescente da assoggettare a verifica (art. 17)



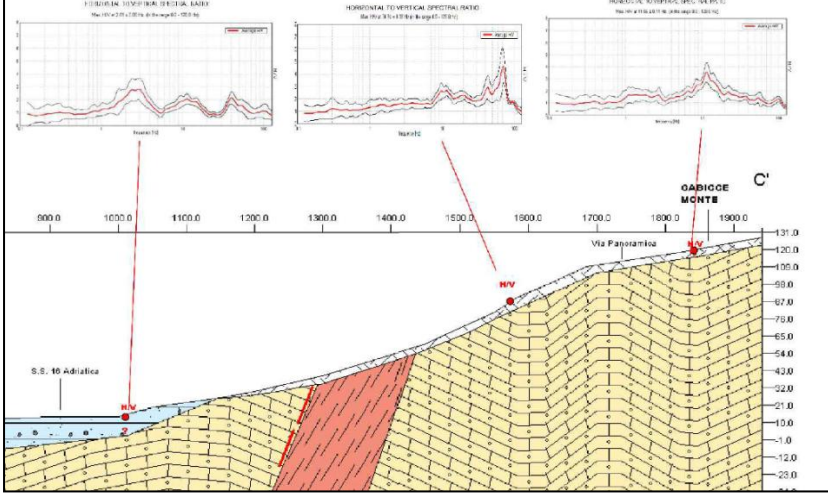
Contesto litostrutturale - morfogenetico - microzonazione sismica GeoCoop Misano Adriatico - Carta Geologica Regione Marche



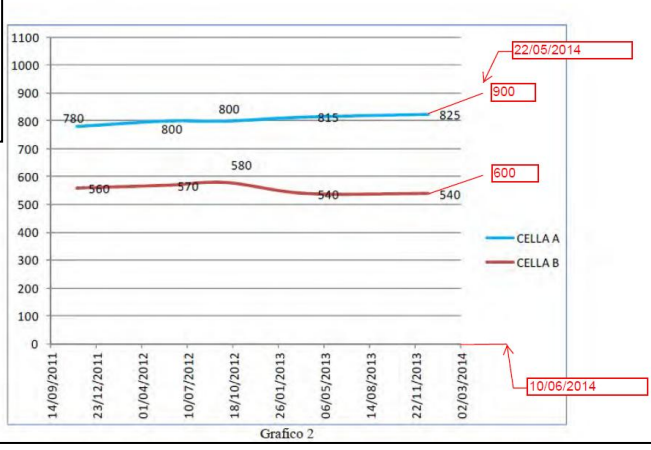
Velocità di movimento Persistent Scatterers fabbricati a Est, ricadenti in prossimità zona di corona - Elaborazione Dati interferometrici ministeriali satellitari EnviSat orbita ascendente (PSTA-PCN-MATTM)



Danni a via delle Rondini - retrogressione corona di frana - da maggio 2014 a gennaio 2015



Incremento di tensione tirante lato corona frana - opere primo stralcio - maggio 2014



Opere secondo stralcio al limite opere primo stralcio (cantiere secondo stralcio - aprile 2015)



In primo piano tubo inclinometrico strutturale, in scondo piano messa in opera dei tiranti (cantiere secondo stralcio - aprile 2015)



Danni a via delle Rondini - evoluzione stato conservazione manufatto Ovest da maggio 2014 a novembre 2015 (secondo stralcio già realizzato)

