



Regione
Lazio

Comune di
Ponza



PIANO PARTICOLAREGGIATO DEL CENTRO STORICO

INDAGINE GEOLOGICA
(ai sensi della D.G.R. n. 2649/99)

RELAZIONE TECNICA

DATA: Marzo 2017



GEOL. TIZIANA GUIDA
VIA DELLA PIETRARA, 3
00060 FORMELLO (RM)
CELL. 347 9194782
EMAIL tizguida@yahoo.it
PEC tizianaguida@pec.geologilazio.it

INDICE

PREMESSA E INQUADRAMENTO DELL'AREA	3
INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	5
GEOLOGIA DI DETTAGLIO	6
GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA	9
RISCHIO SISMICO	28
CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI	31
PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO	32
IDONEITÀ TERRITORIALE	33
PRESCRIZIONI.....	34
MITIGAZIONI.....	34
CONCLUSIONI	34

Allegati

1. Inquadramento e vincoli territoriali
2. Carta geologica regionale
3. Carta geologica di dettaglio
4. Tavola delle sezioni geologiche
5. Carta geomorfologica ed idrogeologica
6. Carta delle acclività
7. Carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio
8. Carta della idoneità territoriale

PREMESSA E INQUADRAMENTO DELL'AREA

Con Determinazione del responsabile del servizio del Settore urbanistica n. 194 del 21.03.2017, il Comune di Ponza ha dato incarico alla scrivente, iscritta all'A.P. dell'Ordine dei Geologi del Lazio con il n. 1094, con polizza professionale di cui alla convenzione n. B080123720P16 Torus Insurance (UK) Limited - Ordine Geologi Lazio, Certificato di assicurazione n. 67, di redigere l'indagine geologica di cui alla D.G.R. Lazio 2649/1999 e s.m.i., per l'ottenimento dei pareri regionali di cui all'art. 89 del D.P.R. 380/01, necessari per l'approvazione del Piano particolareggiato del centro storico di Ponza.

Il Piano particolareggiato non prevede l'inserimento di nuovi volumi residenziali, ma solo il recupero ed il miglioramento di quello presente, attraverso interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, il restauro e risanamento conservativo, la ristrutturazione e la sostituzione edilizia e il cambio di destinazione d'uso. Le modifiche che comporta al PRG vigente si sostanziano in una variante alle NTA, una modifica dei comparti edilizi e l'ampliamento del perimetro della zona A1. Il Piano fornisce le indicazioni sulle modalità di intervento sul patrimonio edilizio esistente e di inserimento di nuove funzioni all'interno del perimetro della zona A1, nonché sull'immagine urbana, attraverso il colore dei muri delle abitazioni e l'arredo urbano. Si riferisce ai centri storici di Ponza Porto, Santa Maria e Le Forna, di cui alla zonizzazione A1 definita dal P.R.G. vigente, approvato con D.G.R. Lazio n. 2251 del 3/05/1983.

L'isola di Ponza è la più grande dell'arcipelago pontino, in provincia di Latina, e si estende per circa 8 km, con andamento arcuato, da nord-est a sud-ovest. Di origine vulcanica, rappresenta ciò che rimane di un grande cono centrale, con due crateri principali riconducibili al bacino del porto e a Cala Inferno. Le coste, quasi ovunque molto ripide e alte fino a più di 100 metri, sono molto frastagliate e presentano numerosi scogli. Il punto più elevato è Monte Guardia, 283 m slm.

Dal punto di vista dei vincoli ambientali e paesaggistici, il Comune di Ponza fa parte del Parco Nazionale del Circeo, ma solo relativamente all'Isola di Zannone. Inoltre Ponza ricade all'interno della Zona a Protezione Speciale (ZPS) del Comprensorio *Isole di Ponza, Palmarola, Ventotene e S. Stefano*, ed alcuni tratti di mare appartengono al Sito di Importanza Comunitaria SIC *Fondali circostanti l'Isola di Ponza*. Le aree in studio sono interessate unicamente dalla ZPS (Tav. 1 "Inquadramento e vincoli territoriali").

I vincoli di interesse geologico che gravano sulle aree in esame sono relativi alle norme del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 4/4/2012 pubblicata sul BUR n. 21 del 7/6/2012, S.O. n. 35 (Tav. 1 "Inquadramento e vincoli territoriali").

Le aree non risultano interessate dal vincolo idrogeologico ex R.D.L. 30/12/1923 n. 3267 e Deliberazione della Giunta Regionale 30/07/1996 n. 6215.

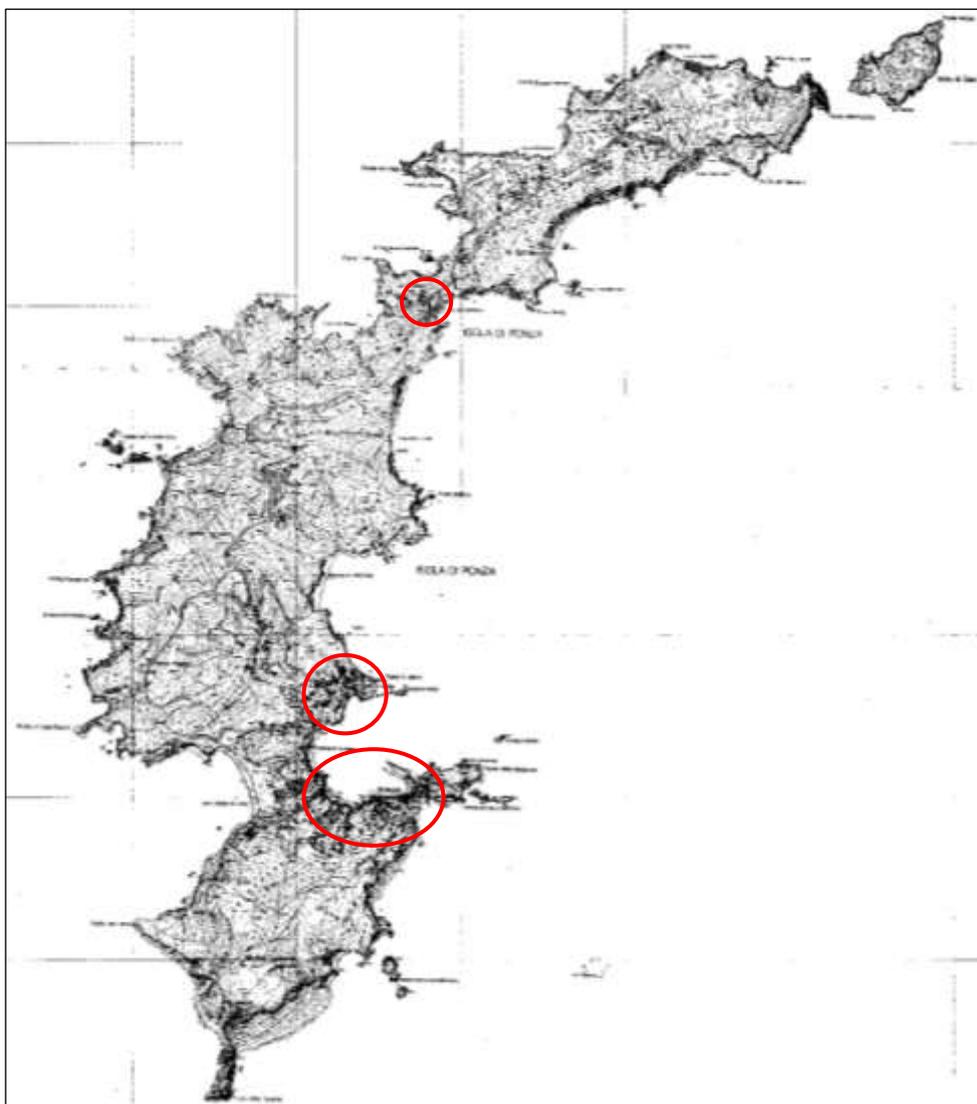


Fig. 1 – Ubicazione delle aree in studio (Sezione "Ponza" della C.T.R. a scala 1:10.000).

Le aree in esame sono ubicate nel settore sud dell'isola, relativamente a "Santa Maria" e "Ponza Porto", e nel settore centro nord per quanto riguarda "Le Forna", e sono comprese nella Sezione "Ponza" della Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000 (fig. 1).

Secondo la classificazione sismica, operata dalla regione Lazio con D.G.R. 387 del 22 maggio 2009, l'Unità Amministrativa Sismica di Ponza è classificata in Zona Sismica 3B e pertanto, ai sensi della D.G.R. Lazio n. 535 del 2/11/2012, non è previsto che per il piano attuativo debba essere eseguito uno studio di Livello 2 o 3 di Microzonazione Sismica.

Inoltre, come stabilito dalla DGR Lazio 655/2001, trattandosi di un piano attuativo inserito in centri abitati sui cui soprassuoli non sono presenti formazioni boscate, non deve essere redatta l'indagine vegetazionale di cui al punto 4 dell'Allegato 1 della DGR 2649/1999.

Il presente studio illustra la situazione litostratigrafia e i lineamenti geomorfologici ed idrogeologici generali dell'area interessata dal Piano particolareggiato, fornisce indicazioni sulla stabilità di insieme del territorio, valuta l'idoneità territoriale alla realizzazione dello

strumento urbanistico in esame e indica le modalità di mitigazione di eventuali rischi geologici presenti.

Lo studio è stato esteso in una zona significativa dove si sviluppano i processi morfodinamici, geologici ed idrogeologici, che interessano l'area del centro storico. Si è tenuto conto, infine, dei dati bibliografici esistenti e di dati di archivio personale.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Le isole Pontine sono un arcipelago di origine vulcanica situato nel Mar Tirreno, al largo delle coste del golfo di Gaeta. Si estendono complessivamente per circa 12 km² e si trovano tra 40 e 41 gradi di latitudine.

L'arcipelago comprende sei isole maggiori, divise in due gruppi principali per motivi geografici e geologici:

- gruppo di nord-ovest (appartenente amministrativamente al comune di Ponza) - Isola di Ponza, Isola Palmarola, Isola di Zannone, Isola di Gavi
- gruppo di sud-est (appartenente amministrativamente al comune di Ventotene) - Isola di Ventotene, Isola di Santo Stefano.

L'assetto geologico-strutturale di queste isole è caratterizzato da strutture plicative mioplioceniche a scaglie sovrapposte, simile a quello dell'Appennino centrale.

La tettonica estensionale post-orogena legata all'evoluzione plio-pleistocenica ha successivamente portato allo smembramento di questo assetto strutturale (visibile negli affioramenti dell'isola di Zannone) in alti e bassi strutturali con la formazione di bacini minori allungati sia in direzione parallela che perpendicolare alla costa. La piattaforma stessa appare interessata da una serie di faglie che la ribassano a gradinate verso la piana abissale del Tirreno.

Le Isole di Ponza, Palmarola e Zannone sono situate sull'alto strutturale che separa il Bacino di Palmarola da quello di Ventotene. Le tre isole sono costituite principalmente da rocce di origine vulcanica, con prodotti riolitici-riodaciti, sia d'ambiente sottomarino sia subaereo, e subordinatamente trachitici. L'inizio di tale attività viene posto a circa 4 Ma ed è terminato a 0.93 Ma (Savelli 1987; Bellucci et al., 1999).

Le faglie estensionali avrebbero facilitato poi la risalita dei magmi che hanno dato origine al complesso di duomi riolitici sottomarini che formano la quasi totalità delle tre isole e che mostrano un'associazione di facies, che va da lava coerente a laloclastiti finemente brecciate, connesse al diverso grado di frammentazione subito dal magma al contatto con l'acqua. Le vulcaniti riolitiche sono interessate da faglie e fratture legate a deformazione fragile e le stesse sono ben visibili lungo le falesie costiere.

Infine la correlazione delle superfici terrazzate riconoscibili a diversa quota sulle isole di Ponza, Zannone e Palmarola induce a ipotizzare la presenza di un elemento strutturale che

avrebbe ribassato il settore meridionale dell'isola di Ponza rispetto a quello settentrionale e a Zannone e Palmarola. Tale lineamento, ad orientamento circa NE-SW, sarebbe responsabile della risalita di fluidi idrotermali nell'area di Cala dell'Acqua-Gavi a Ponza (e riconosciuto anche nell'alterazione delle vulcaniti di Zannone). La dislocazione sarebbe collegata con il processo di sollevamento regionale collocato vicino a 0.8 Ma.

Le vulcaniti più antiche sulle Pontine settentrionali, sono legate all'evoluzione di un complesso di duomi riolitici sottomarini, sviluppatosi secondo direttrici NE-SW. Nelle prime fasi di attività la lava riolitica viene direttamente messa in posto sul fondo marino e al contatto con l'acqua marina subisce un brusco raffreddamento; si formano così le ialoclastiti, in facies via via meno brecciate in funzione della maggior protezione dal contatto con l'acqua marina che la massa ialoclastica stessa offre. Quando le ialoclastiti si sono formate, nuovo magma risale nelle fratture di contrazione per raffreddamento, sviluppatesi all'interno della massa ialoclastica appena messa in posto. Tipicamente queste fratture hanno un andamento radiale e tangenziale rispetto al centro del duomo.

Studiando la distribuzione delle facies ialoclastiche e coerenti, si è identificato, sull'isola di Ponza, un duomo in corrispondenza di Monte Pagliaro, almeno due duomi coalescenti in località Cala dell'Acqua-Cala Fontana ed uno in corrispondenza di Piano d'Incenso. Ogni duomo ha un raggio di circa 1 km e presenta una distribuzione di facies inerente al processo di messa in posto che lo ha prodotto.

Successivamente, nell'isola di Ponza il processo eruttivo da sottomarino diviene subaereo, con la messa in posto di surges, colate piroclastiche e lave, geneticamente connesse ai processi di crescita e collasso del duomo trachitico di Monte Guardia, la cui età sarebbe di circa 1.1 Ma (Tav. 2 "Carta geologica regionale").

GEOLOGIA DI DETTAGLIO

L'area in studio ricade nel Foglio geologico 413 "Borgo Grappa", in scala 1:50.000 del Progetto CARG. Vi affiorano le vulcaniti basali riolitiche ed i prodotti del duomo trachitico di Monte Guardia, costituiti da lave compatte e da unità eruttive cineritico-lapillose.

L'isola di Ponza, come detto, rappresenta ciò che resta di uno o più apparati vulcanici con evoluzione sia subacquea che subaerea. I settori in studio, più in particolare, sono da ricollegarsi all'evoluzione di un complesso di duomi riolitici sottomarini, sviluppatosi secondo direttrici NE-SW, in conseguenza della tettonica estensionale relativa all'evoluzione plio-pleistocenica del bacino tirrenico.

I prodotti emessi appartengono a due serie magmatiche differenti che vanno dalle rioliti di ambiente sottomarino, affioranti principalmente nelle aree centrali e settentrionali dell'isola, alle trachiti, osservabili presso Monte Guardia, che costituiscono i prodotti dell'attività finale.

Sia l'area del *Porto*, che *Santa Maria* e *Le Fornia* sono caratterizzate dalla presenza delle vulcaniti basali riolitiche dell'Unità di Cala del Core, a carattere calcoalcalino alto in potassio. L'Unità è stata suddivisa in tre litofacies principali, a diverso grado di brecciatura, conseguenza dell'interazione del magma con l'acqua durante la crescita subacquea dei duomi. Di tali litofacies, nelle aree in studio, ne affiorano due: la litofacies *laloclastite matrice sostenuta*, ovvero una laloclastite a diverso grado di brecciatura, con clasti di lava riolitica da decimetrici a millimetrici, immersi in una matrice cineritica grigio chiara, che si presenta generalmente massiva e le cui pseudostratificazioni, quando presenti, indicano rimobilitazioni lungo piani a basso angolo di intere masse di ialoclastiti; e la litofacies *lava coerente*, che comprende tipologie laviche a tessitura da afanitica a porfiritica, contenenti fenocristalli millimetrici di k-feldspato, mica e quarzo, con fessurazione colonnare. La porzione più superficiale appare molto alterata sia per i fenomeni sin e post-raffreddamento che per la degradazione meteorica.

Le rioliti mostrano evidenze di una deformazione fragile: faglie e fratture interessano largamente le varie facies ialoclastiche e sono ben visibili sulle falesie costiere. Si tratta di fessurazioni verticali o sub-verticali legate all'intensità del raffreddamento e sono talora associate a fessurazioni orizzontali o sub-orizzontali che ne conferiscono un'elevata fatturazione. Piuttosto che piani singoli, si individuano aree di deformazione (shear zones) dello spessore di pochi cm, interessate da cataclasi fine, che si sviluppano intorno ai granuli di maggiore dimensione.

Limitatamente alla zona del Porto, si trova l'Unità di *Parata degli Scotti*, composta da sette unità eruttive, interpretabili come depositi da colata piroclastica (vedi Allegato 1 – Carta geologica).

Sui versanti collinari è presente del materiale detritico eterogeneo, più o meno fissato dalla vegetazione arbustiva, che ricopre l'affioramento di lave e ialoclastiti. La movimentazione verso il basso di questi materiali ad opera delle acque di dilavamento superficiale e della gravità è molto contenuta per la presenza di diffusi terrazzamenti artificiali.

I fondovalle, infine, sono colmati da depositi alluvionali costituiti principalmente da sabbie, limi e argille di origine vulcanica.

Nel dettaglio i litotipi che affiorano nelle aree in studio, dal più recente al più antico, sono:

Sabbie litoranee, depositi alluvionali e di versante recenti e attuali

Sabbie litoranee recenti e alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose recenti ed attuali, anche terrazzate. Coperture eluviali e colluviali. OLOCENE

Depositi di versante e spiaggia costiera antichi

Deposito a matrice sabbiosa a tratti prevalente, con scheletro costituito da clasti di lava e ialoclastite da centimetrici a decimetrici, nel complesso subangolosi. Si presenta da

pseudostratificato a stratificato, da coerente a cementato. Spessore variabile da pochi decimetri ad alcuni metri. OLOCENE

Unità di Monte Guarniere

Sabbie e conglomerati in matrice sabbiosa, nel complesso clastosostenuti e pseudostratificati. Lo scheletro è costituito principalmente da litici lavici trachitici e riolitici con arrotondamento variabile da subangoloso a subarrotondato, le cui dimensioni variano da centimetriche a decimetriche. Poggiano su una superficie erosiva presente a quote comprese tra i 60 e 120 m s.l.m., con spessori variabili da 1 ai 5 m. PLEISTOCENE INFERIORE P.P.

Unità di Parata degli Scotti

Successione composta da 7 unità eruttive cineritico-lapillose da massive e caotiche a stratificate con stratificazione sia parallela sia incrociata a basso angolo. Lo scheletro è composto principalmente da pomici grigio chiare afiriche, o con cristalli di k-feldspato, pirosseni e biotite e da litici trachitici, riolitici e sienitici. Si tratta di depositi da colata piroclastica, da surge e da ricaduta legati all'attività del Duomo di Monte Guardia. Sono incluse le vulcanoclastiti sineruttive associate. Sono inoltre presenti depositi sabbioso-grossolani, a stratificazione da parallela a incrociata, contenenti lenti conglomeratiche costituite da clasti trachitici e riolitici subarrotondati, che rappresentano probabilmente un rimaneggiamento delle unità eruttive. Lo spessore totale affiorante è di circa 110 m. La successione poggia su una superficie erosiva ad alto rilievo. PLEISTOCENE INF. P.P.

Unità di Cala del Core: Lava coerente

Vulcaniti basali riolitiche a carattere calcoalcalino alto in potassio, a diverso grado di brecciatura, conseguenza dell'interazione del magma con l'acqua durante la crescita subacquea dei duomi. Questa facies comprende le tipologie laviche a basso o nullo grado di frammentazione, a tessitura da afanitica a porfirica, contenenti fenocristalli millimetrici di k-feldspato, mica e quarzo. Per lo più costituiscono i vari dicchi i cui margini ondulati sono spesso circondati da una zona di alterazione idrotermale. La giacitura è variabile, da subverticale a suborizzontale con inclinazioni minori di 30°. Procedendo dall'interno verso l'esterno dei dicchi, la lava passa da facies più coerenti a facies ossidianee, spesso perlitiche, interessate da pseudostratificazioni (flow-banding) parallele ai margini del dicco, e via, via più alterate e sempre meno ricche in fenocristalli. La parte più interna dei dicchi presenta spesso una fessurazione colonnare. Lo spessore dei dicchi varia da alcuni metri a poche decine di metri. PLEISTOCENE SUP. P.P. - PLEISTOCENE INF. P.P.

Unità di Cala del Core: Ialoclastite matrice sostenuta

Ialoclastite a diverso grado di brecciatura: da ialoclastite costituita da clasti di lava riolitica, da decimetrici a metrici, in scarsa matrice, ai margini dei dicchi; a ialoclastite costituita da clasti di lava da centimetrici a decimetrici, immersi in una matrice cineritica di colore grigio chiaro che è la facies più comune; fino a ialoclastite caratterizzata da un alto grado di

frammentazione formata da clasti di lava riolitica da millimetrici a centimetrici immersi in abbondante matrice cineritica di colore grigio chiaro. La ialoclastite si presenta per lo più massiva. Raramente la ialoclastite appare pseudostratificata: in questo caso è possibile che processi di slittamento abbiano causato la rimobilizzazione lungo piani a basso angolo di intere masse di ialoclastite. PLIOCENE SUP. P.P. - PLEISTOCENE INF. P.P.

Dal punto di vista mineralogico, la composizione chimica della ialoclastite dell'Unità di Cala del Core è riolitica, con un contenuto in SiO_2 pari al 72%, mentre la parte lavica ha la stessa composizione, ma con una percentuale di SiO_2 del 75%. La composizione mineralogica, in entrambe, vede la prevalenza del plagioclasio con, in associazione, la Fe-biotite. I prodotti effusivi ed esplosivi della formazione di Monte Guardia presentano una composizione chimica e mineralogica con termini sottosaturi in SiO_2 ; sono presenti plagioclasio, sanidino, con associati clinopirosseno, Mg-biotite e magnetite.

GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

L'assetto morfologico dell'area è il risultato di processi erosivi che hanno agito in modo selettivo sui diversi litotipi, generando una morfologia piuttosto articolata con ripide falesie, alti rilievi e pendii scoscesi. Il confronto con la carta geologica evidenzia, infatti, l'esistenza di una stretta correlazione tra morfologia e distribuzione delle varie litologie delle principali facies. In particolare le aree morfologicamente più rilevate sono costituite dalle facies laviche in dicchi mentre le valli sono impostate nelle facies ialoclastiche, con maggior incisione dove le facies ialoclastiche mostrano un alto livello di frammentazione.

Le aree interessate dal Piano particolareggiato sono collinari e si dispongono su versanti che, per l'urbanizzazione, sono stati rimodellati a gradonate nella roccia o terrazzati. Inoltre sono presenti cavità sotterranee artificiali adibite fin dall'antichità ad abitazioni, depositi e botteghe, nonché cisterne per la raccolta di acqua e cunicoli a scopo idraulico.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, l'isola ricade nel territorio dell'Autorità dei bacini regionali che hanno redatto il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 4/4/2012 (BUR n. 21 del 7/6/2012, S.O. n. 35). Il PAI riporta le situazioni di pericolo connesse alla presenza di frane già rilevate e cartografate ai sensi del DPCM 29/09/1998 dall'Autorità di Bacino, tramite indagini estese su tutto il territorio di sua competenza. Sulla base delle caratteristiche di intensità dei fenomeni rilevati (volumi e velocità), il PAI individua 3 classi di pericolosità geomorfologica. Le aree del Piano sono interessate marginalmente dall'Area A, definita *Area a pericolo di frana molto elevato*, che si riferisce alle porzioni di territorio che risultano essere interessate da frane caratterizzate da elevati volumi e/o movimento da estremamente rapido a rapido. I beni ricadenti in queste aree sono a rischio idrogeologico

molto elevato R4 (Tav. 1 "Inquadramento e vincoli territoriali").

La tipologia di movimento franoso che si verifica più frequentemente nelle aree oggetto di studio è il crollo di blocchi dalle pareti che costituiscono le falesie o dalle scarpate che si trovano all'interno del centro abitato. Il distacco del materiale si realizza quando la resistenza al taglio lungo le superfici di frattura preesistenti non è più in grado di controbilanciare i pesi dei blocchi delimitati dalle fratture stesse.

Un'altra tipologia di crollo è dovuta alla presenza di cavità artificiali che possono indurre cedimenti nella roccia cui è venuto a mancare l'appoggio alla base.

Le falesie che delimitano alcuni settori dei centri storici in esame sono legate all'azione erosiva del mare che ne provoca l'arretramento per successivi crolli. All'erosione marina al piede si sommano gli effetti dell'abrasione eolica, l'azione delle acque dilavanti e di infiltrazione nelle fratture, l'azione divaricante delle radici delle piante, l'alterazione della roccia ad opera degli agenti esogeni, l'azione sismica, e fenomeni di termoclastismo e aloclastismo.

La loro evoluzione avviene in modo più o meno rapido in funzione della resistenza opposta dalla roccia e del suo stato di fratturazione, dall'energia del moto ondoso, dalla morfologia della linea di costa, e dalla tipologia dei materiali detritici che si accumulano alla base della parete e che possono proteggerla.

Con l'intensa urbanizzazione buona parte dei fattori innescenti i crolli sono venuti a mancare; non c'è più, infatti, infiltrazione di acqua dall'alto, poiché è tutto impermeabilizzato, né dilavamento lungo la parete, essendo state incondottate le acque meteoriche, mentre le spiagge, laddove presenti alla base delle pareti, le proteggono dall'azione del moto ondoso.

L'evoluzione di tali falesie risulta, pertanto, molto rallentata.

Dal punto di vista idrogeologico le formazioni affioranti sono da poco o nulla permeabili a mediamente permeabili per fratturazione e ciò determina nel complesso, una scarsa infiltrazione e quindi una ridottissima possibilità di alimentazione di circolazioni idriche sotterranee. Inoltre, la completa urbanizzazione dell'area e le opere di canalizzazione realizzate per regimare le acque meteoriche fanno sì che ormai poco o nulla si infiltri nel terreno.

I fossi, quindi, hanno un regime stagionale e presentano acqua solo in occasione di periodi piovosi.

L'isola di Ponza è caratterizzata da un clima semiarido, con una piovosità media di circa 650 mm/anno; le precipitazioni sono spesso concentrate in piogge intense di breve durata.

Di seguito si descrive nel dettaglio l'assetto geomorfologico dei tre centri storici interessati dal Piano particolareggiato.

Ponza Porto



Fig. 2 - Limite del Piano particolareggiato di Ponza Porto sovrapposto alla foto aerea inclinata (da Google Earth©) vista da nord. Si osserva la disposizione dell'edificato su gradonate e terrazzamenti digradanti verso il mare.

Il centro storico di Ponza Porto si dispone su un versante a gradonate e terrazzamenti, digradante fino al mare, con quote massime di poco superiori ai 40 metri. È delimitato a nord est dal rilievo di Punta della Madonna e ad ovest da una vallecola a fondo piatto. Solo in alcuni settori ubicati nell'estremità orientale del Piano, l'edificato risulta costruito a picco sul mare, nella sua parte più esterna (fig. 2).

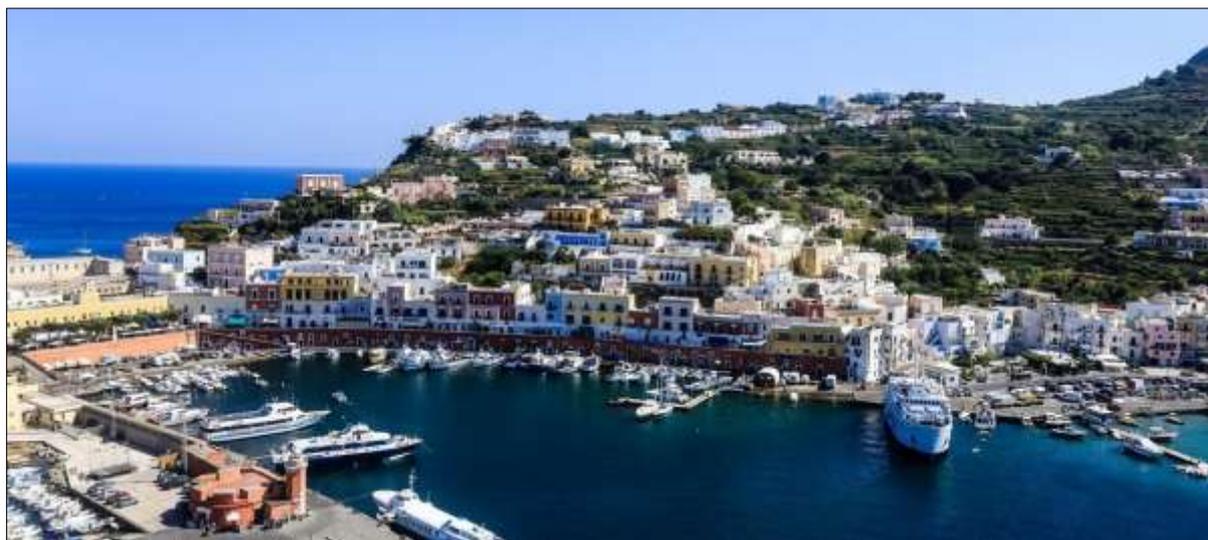


Foto 1 - Il porto di Ponza. Si nota l'edificato disposto su più livelli e i terrazzamenti artificiali nelle aree non edificate a monte dell'abitato (2014© Geotag Aeroview).

L'idrografia superficiale è rappresentata da quattro bacini principali che provengono dal

rilievo collinare di Monte Guardia e da alcuni minori che provengono da un versante poco esteso a nord della vallecchia a fondo piatto che rappresenta il limite ovest del Piano Particolareggiato del centro storico di Ponza Porto (fig. 3).

In realtà, nella seconda metà del settecento, quando Winspeare e Carpi progettaron il porto di Ponza, per prevenirne l'interrimento fecero realizzare un collettore di raccolta delle acque piovane dei bacini afferenti all'area del porto, il *Canalone della Dragonara*, che confluiva nel tunnel romano di Chiaia di Luna, e scaricava, quindi, le acque ed i sedimenti trasportati nella baia posta nella parte opposta dell'isola.

La condotta è tuttora funzionante e pertanto la zona del porto oggi non riceve le acque dei bacini che non vi recapitano, ma vengono, invece, intercettate subito a monte e trasferite al di fuori dell'area oggetto del Piano particolareggiato (fig. 4).

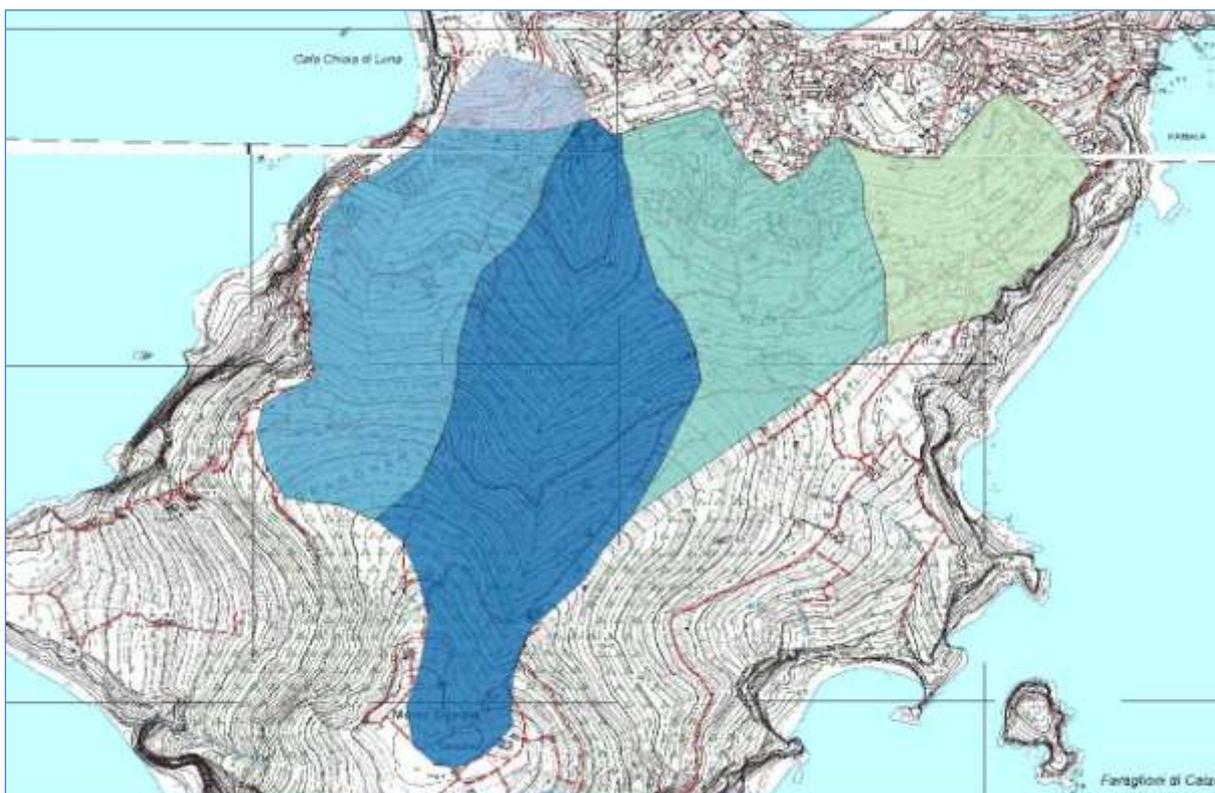


Fig. 3 - I principali bacini idrografici afferenti la baia del porto di Ponza che recapitano nel Canalone della Dragonara e nel tunnel romano di Chiaia di Luna.

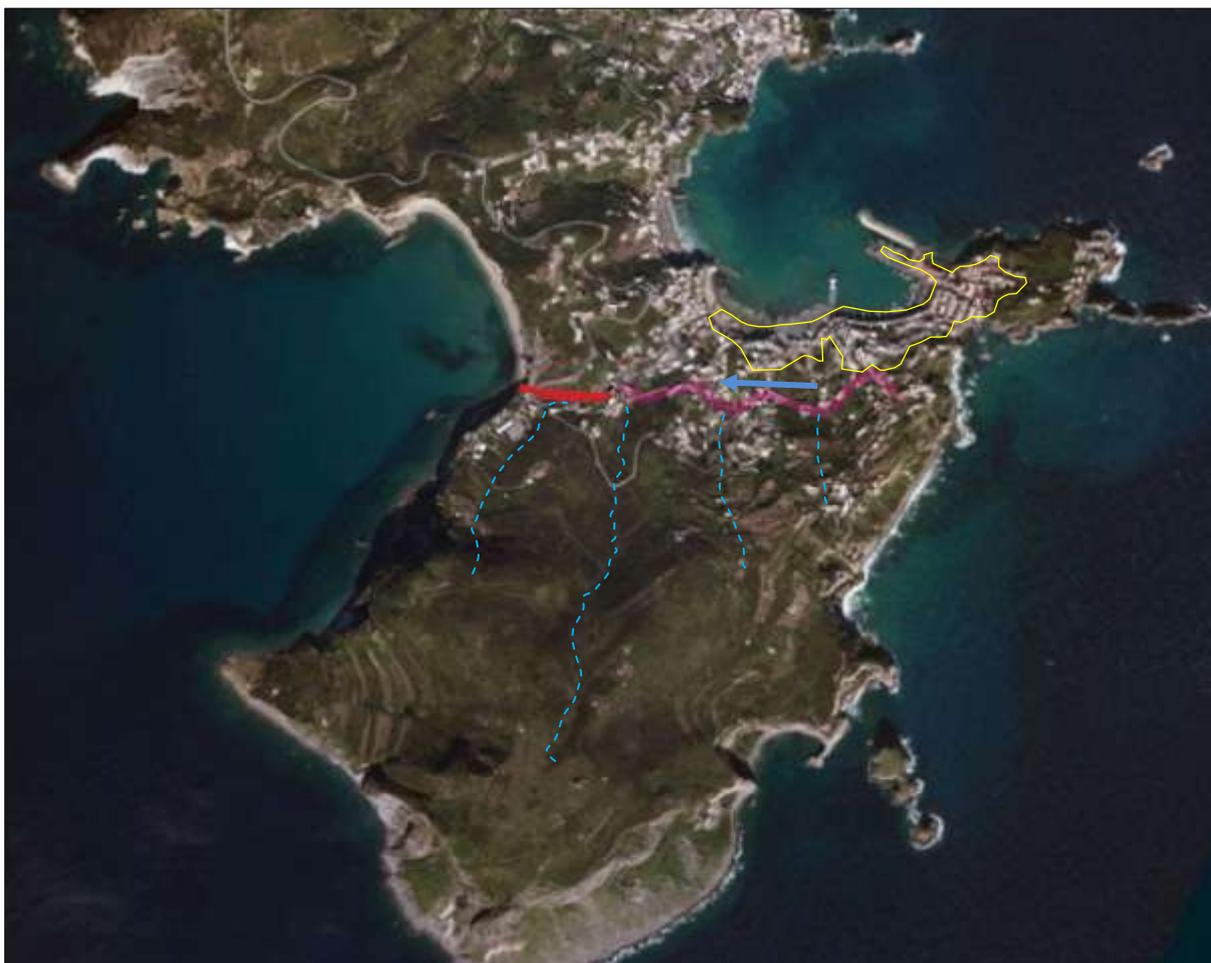


Fig. 4 - In fucsia il Canalone della Dragonara (il tratto terminale, in rosso, corrisponde al tunnel romano di Chiaia di Luna, in cui confluisce il Canalone), in celeste i corsi d'acqua che vi recapitano e in giallo il perimetro del Piano particolareggiato. La freccia indica il verso di scorrimento dell'acqua.

Non è stata mai redatta una carta con la distribuzione delle cavità artificiali di proprietà privata presenti nel centro storico. Nella Tav. 5 ci si è limitati, pertanto, ad indicare quelle note.

La pendenza risulta in media compresa tra il 20% ed il 40%, ma in realtà gli edifici sono stati disposti su piani orizzontali, attraverso il rimodellamento del versante (foto 1), ed i vari livelli sono separati da scarpate verticali nella roccia, alle quali, quasi sempre, è addossato un edificio o che risultano consolidate con spritz beton o muri e contrafforti (foto 2 e 3).

Gli edifici sono stati costruiti rimodellando la roccia preesistente, in appoggio direttamente su questa. Molte abitazioni sono sorte sopra o davanti a grotte artificiali, anticamente adibite a dimore o magazzini, con cui oggi costituiscono un tutt'uno.



Foto 2 e 3 - Scarpate verticali nella ialoclastite all'interno del centro storico, protette da muri in pietra ed in cemento armato, da contrafforti o rivestite con spritz beton.



Foto 4 - I versanti terrazzati e coltivati a monte dell'area del Piano Particolareggiato.

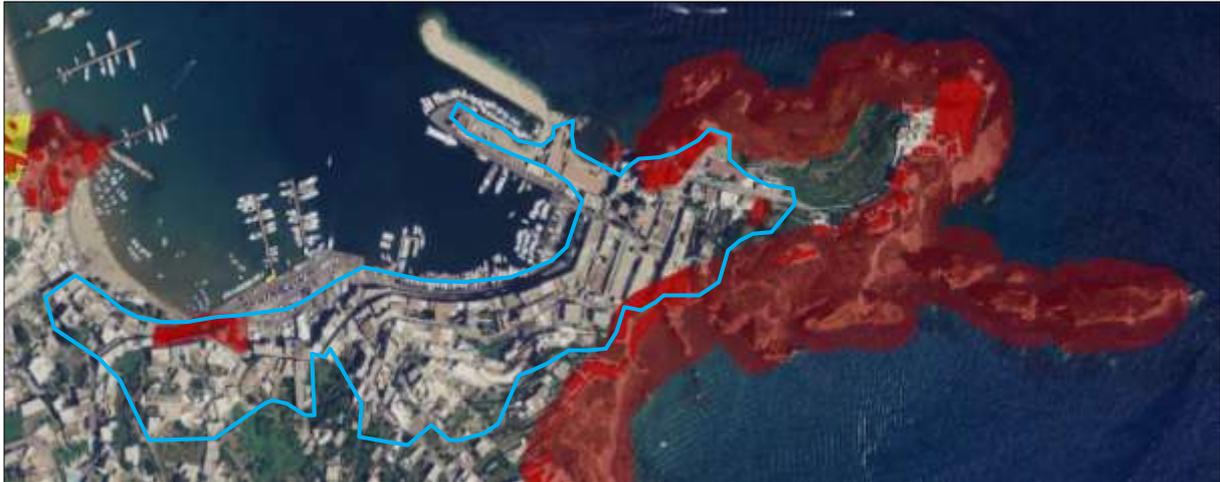


Fig. 4 – Portale Cartografico Nazionale. Individuazione delle aree a pericolosità molto elevata (rosso scuro) e rischio molto elevato (rosso acceso) del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

I versanti subito a monte del centro storico si presentano stabilizzati con terrazzamenti artificiali realizzati per utilizzare il terreno a fini colturali, spesso attraverso le "parracine", muretti a secco tipici dell'isola (foto 4).

Il PAI interessa solo marginalmente il Piano particolareggiato del centro storico di Ponza porto, relativamente ai settori più orientali, in cui alcuni edifici sono stati realizzati a picco sul mare (foto 5 e 7), e a due situazioni puntuali in cui è presente una scarpata in equilibrio precario (foto 8, 9 e 10).

Queste situazioni ricadono in aree a pericolosità molto elevata nel PAI per la presenza, appunto, di pareti rocciose instabili e i beni presenti, che potrebbero essere interessati dal crollo, sono indicati come a rischio molto elevato (R4).

Tuttavia, dove le evidenze geomorfologiche non consentivano di precisare meglio le aree potenzialmente pericolose, le perimetrazioni contenute nel PAI sono state effettuate attribuendo un buffer standard di 30 m attorno alle corone di frana e di 15 m attorno alle scarpate di altezza significativa e pertanto alcuni edifici, benché indicati a rischio, in realtà non appaiono come tali (foto 5, 6 e 7) perché posti ad una distanza dalla falesia in cui eventuali crolli non potrebbero arrivare, se non a seguito di un arretramento della stessa che, al ritmo attuale, richiederebbe diversi secoli.



Foto 5 – Le falesie alle spalle del porto. Con le frecce rosse sono indicati alcuni degli edifici ricadenti nel Piano particolareggiato ed individuati a rischio R4 nel PAI (foto 2014© Geotag Aeroview).



Foto 6 – L'area della foto 5 vista da terra con le frecce che indicano i medesimi edifici. Si nota che solo l'edificio al centro della foto è effettivamente in prossimità della falesia, mentre gli altri due risultano sufficientemente arretrati da non essere esposti al rischio di crollo, se non in un futuro molto lontano. La falesia antistante, tra l'altro, è in corso di consolidamento da parte del Comune.



Foto 7 – Le falesie al lato del porto. Con le frecce rosse sono indicati due edifici ricadenti nel Piano particolareggiato ed individuati a rischio R4 nel PAI. L'edificio rosa risulta sufficientemente arretrato dalla parete da non poter essere interessato da eventuali crolli (foto 2014© Geotag Aeroview).

Un'altra situazione di rischio R4 segnalata dal PAI che ricade nel Piano Particolareggiato del centro storico è relativa ad un tratto di parete limitrofa alla banchina del porto. In realtà, la parete è stata in parte messa in sicurezza attraverso l'apposizione di reti e rafforzamento corticale (foto 8).

Tali situazioni potranno essere oggetto di aggiornamento del PAI ai sensi dell'art. 20 della Norme di Attuazione del PAI.



Foto 8 – Scarpata in roccia nell'area portuale, messa in sicurezza con reti e rafforzamento corticale.

Permangono due situazioni a rischio di frana evidenziate nel PAI, di cui una è il proseguimento di quella a ridosso della banchina del porto, che è stata consolidata con reti ma solo nella parte alta ed ha una cavità artificiale alla base (foto 9); l'altra nel settore orientale, lungo la via che porta al cimitero, dove una parete a ridosso di un edificio, malgrado siano state realizzate delle sottomurazioni, presenta vistose lesioni nella parte alta, dovute anche alla presenza di vegetazione arborea ed arbustiva che, con le sue radici, si infiltra nelle fessure, allargandole (foto 10).



Foto 9 – Scarpata in roccia nell'area portuale, di cui è stata protetta solo la parte alta costituita da detrito cementato; alla base della parete è presente una cavità artificiale adibita ad autorimessa.



Foto 10 – Scarpata in roccia a ridosso di un'abitazione sita lungo la via che porta al cimitero. La parte alta presenta fessurazioni che la vegetazione, con le sue radici, tende ad allargare.

Santa Maria



Fig. 5 - Limite del Piano particolareggiato di Santa Maria sovrapposto alla foto aerea inclinata (da Google Earth®) vista da nord. Si osserva la disposizione dell'edificato su gradonate e terrazzamenti digradanti verso la vallecola a fondo piatto.

Il centro storico di Santa Maria si dispone sul versante del promontorio omonimo, con gradonate e terrazzamenti, digradanti fino al mare, e quote massime di poco superiori ai 40 metri. È delimitato a nord e ad est da falesie a picco sul mare ed a sud-ovest da una vallecola a fondo piatto, ad andamento NO-SE (fig. 5).

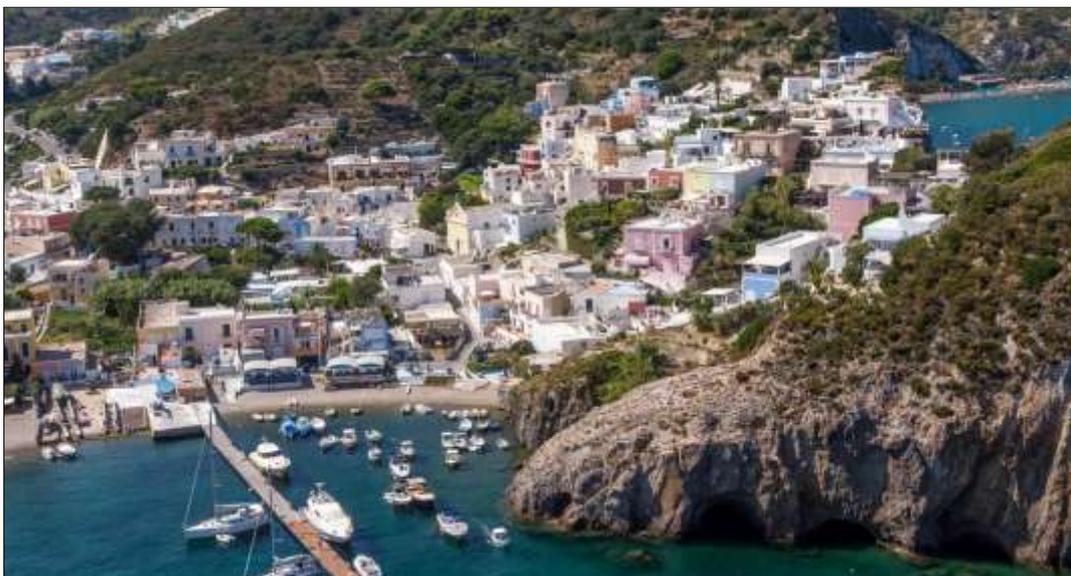


Foto 11 - Il centro storico di Santa Maria. Si nota l'edificato disposto su più livelli e i terrazzamenti artificiali nelle aree verdi (2014© Geotag Aeroview).

La pendenza risulta in media compresa tra il 20% ed il 40%, ma in realtà gli edifici sono stati disposti su piani orizzontali, attraverso il rimodellamento del versante (foto 11), ed i vari livelli sono separati da scarpate verticali nella roccia, alle quali, quasi sempre, è addossato un edificio o sono stati realizzati terrazzi artificiali sorretti da muretti a secco (foto 12 e 13).

Gli edifici sono stati costruiti rimodellando la roccia preesistente, in appoggio direttamente su questa. Molte abitazioni sono sorte sopra o davanti a grotte artificiali, anticamente adibite a dimore o magazzini, con cui oggi costituiscono un tutt'uno.



Foto 12 e 13 - Il versante su cui sorge il centro storico con i terrazzamenti sostenuti da muri in pietra o a secco.





Fig. 6 – Portale Cartografico Nazionale. Individuazione delle aree a pericolosità di frana molto elevata (rosso scuro) e rischio molto elevato (rosso acceso), e di attenzione idraulica in celeste, del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

I versanti subito a monte del centro storico si presentano in parte stabilizzati con terrazzamenti artificiali realizzati per utilizzare il terreno a fini colturali, spesso attraverso le "parracine", muretti a secco tipici dell'isola (foto 13).

Il PAI interessa solo marginalmente il Piano particolareggiato del centro storico di Santa Maria, relativamente ai settori più orientali, in cui alcuni edifici sono stati realizzati a picco sul mare (foto 14), e ad una situazione puntuale ubicata nell'insenatura (foto 15).

Queste situazioni ricadono in aree a pericolosità molto elevata nel PAI per la presenza, appunto, di pareti rocciose instabili, e sono indicate come a rischio molto elevato, R4.



Foto 14 - Le case a ridosso della falesia che delimita il promontorio di Santa Maria a nord (2014© Geotag Aeroview). Si notano alcune finestre di ambienti scavati nella roccia.



Foto 15 – Edificio indicato nel PAI a rischio R4, per pericolo di crolli della falesia.

Un'altra situazione di rischio R4 segnalata dal PAI che ricade nel Piano Particolareggiato del centro storico riguarda gli edifici ubicati lungo la S.P. 134 Ponza-Le Forna, che hanno alle spalle una parete instabile.



Foto 16 – Scarpata in roccia alle spalle degli edifici posti sulla S.P. 134. Si nota una porzione della scarpata consolidata utilizzando lo spritz beton.

Una parte della parete alle spalle di due edifici è stata consolidata applicando lo spritz beton (foto 16) e in alcuni tratti sono stati realizzate delle sottomurazioni in cemento armato. La parte non protetta si presenta mediamente fratturata e invasa dalla vegetazione le cui radici si infilano nelle fessure allargandole (foto 17).



Foto 17 – Scarpata in roccia alle spalle degli edifici sulla S.P. 134. Si nota la vegetazione che, con le sue radici, tende ad allargare le fessure della roccia. Si osserva anche una sottomurazione in cemento armato in corso di realizzazione.

Infine permangono alcune situazioni puntuali di instabilità all'interno del centro storico legate alla presenza di cavità artificiali realizzate come abitazioni o magazzini, di cui andrebbe verificata la stabilità (foto 18).

Il PAI riporta anche una situazione di attenzione per il rischio idraulico nella valle a fondo piatto che delimita il piano particolareggiato a sud-ovest, ma questa non interessa il Piano in esame che riguarda esclusivamente l'abitato posto sul versante (Tav. 1).

Non esiste un reticolo idrografico organizzato. Essendo l'area completamente urbanizzata, le acque meteoriche sono regimentate e si verificano fenomeni erosivi di bassa entità, che non pregiudicano la stabilità dell'area, anche grazie al fatto che tutte le aree non interessate dall'edificato sono terrazzate, ad eccezione della scarpata sulla S.P. 134 che si presenta instabile laddove non consolidata.



Foto 18 – Cavità artificiale realizzata anticamente come magazzino o abitazione e parzialmente crollata.

Le Forna



Fig. 7 - Limiti del Piano particolareggiato di Le Forna sovrapposto alla foto aerea inclinata (da Google Earth©) vista da nord. Si osserva la disposizione dell'edificato su gradonate e terrazzamenti digradanti verso le falesie sul mare.

Il centro storico di Le Forna si dispone sulla sommità pianeggiante di uno stretto rilievo collinare che raggiunge i 90 metri di quota e rappresenta il punto più stretto dell'isola: la distanza tra le due coste, orientale e occidentale, si riduce infatti a poco meno di 200 metri. Il rilievo è delimitato da ripidi versanti che terminano a Cala dell'Acqua, a nord, a Cala Feola ad ovest e a Cala d'Inferno a est.



Foto 19 - Il centro storico di Le Forna visto da Cala dell'Acqua. Si nota l'edificato disposto su più livelli e i terrazzamenti artificiali (2014© Geotag Aeroview).



Foto 20 - Il centro storico di Le Forna visto da Cala d'Inferno. Si nota l'edificato disposto a picco sul mare e l'accumulo di due frane di crollo dalle pareti rocciose (2014© Geotag Aeroview).

I versanti digradano verso il mare fino ad una certa quota con terrazzamenti artificiali realizzati per utilizzare il terreno a fini colturali, e poi con falesie a picco sul mare (fig. 19 e 21). Le pendenze nel centro storico risultano in media comprese tra 0% e 20% e la quota media si aggira sui 60 m.



Foto 21 - Il versante su cui sorge il centro storico con i terrazzamenti sostenuti da muri a secco.

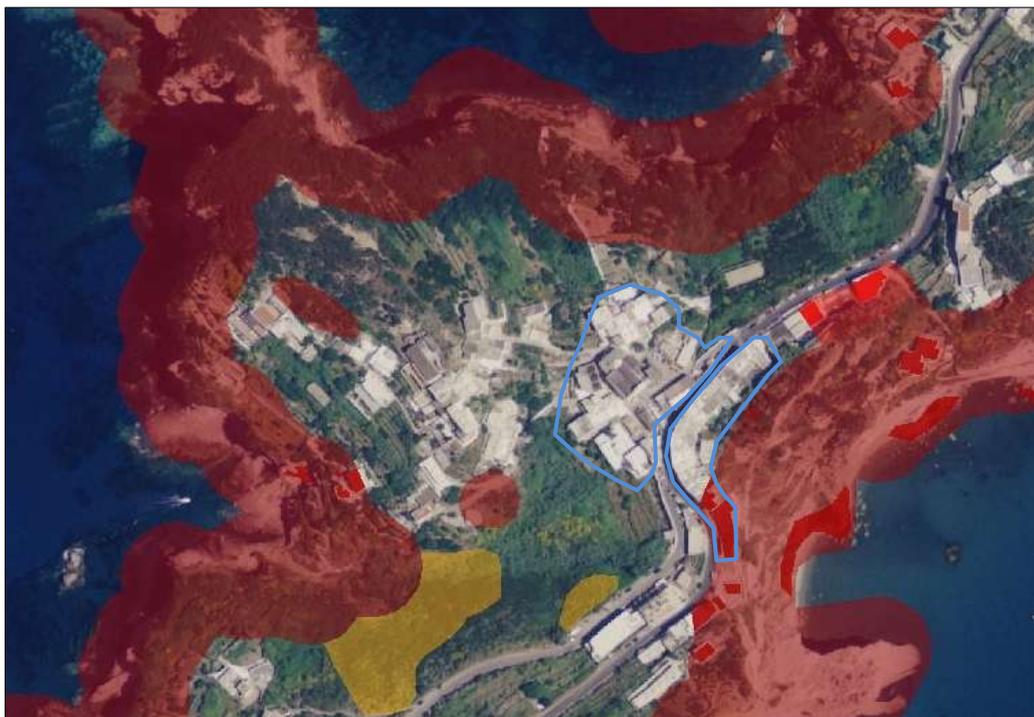


Fig. 6 – Portale Cartografico Nazionale. Individuazione delle aree a pericolosità di frana molto elevata (rosso scuro) e rischio molto elevato (rosso acceso) del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Il PAI interessa molto marginalmente il Piano particolareggiato del centro storico di Le Forna, relativamente al settore est, e riguarda gli edifici che costeggiano la strada provinciale, alcuni dei quali realizzati a picco sul mare (foto 20).

Queste situazioni ricadono in aree a pericolosità molto elevata nel PAI per la presenza, appunto, di pareti rocciose instabili e i beni presenti, che potrebbero essere interessati da eventuali crolli, sono indicati come a rischio molto elevato (R4).

Tuttavia, dove le evidenze geomorfologiche non consentivano di precisare meglio le aree potenzialmente pericolose, le perimetrazioni contenute nel PAI sono state effettuate attribuendo un buffer standard di 30 m attorno alle corone di frana e di 15 m attorno alle scarpate di altezza significativa e pertanto alcuni edifici, benché indicati a rischio, in realtà non appaiono come tali (foto 23) perché posti ad una distanza dalla falesia in cui eventuali crolli non potrebbero arrivare, se non a seguito di un arretramento della stessa che, al ritmo attuale, richiederebbe diversi secoli.

Tali situazioni potranno essere oggetto di aggiornamento del PAI ai sensi dell'art. 20 della Norme di Attuazione del PAI.

Il centro storico si dispone sulla testata di due fossi mediamente approfonditi, uno che recapita in Cala dell'Acqua a nord e l'altro in Cala di Feola, con andamento est-ovest, entrambi terminano a mare con valli sospese.

Nessuna delle due vallecole arriva ad interessare l'area del Piano particolareggiato ed essendo l'area completamente urbanizzata, le acque meteoriche sono regimentate e si verificano fenomeni erosivi di bassa entità, che non pregiudicano la stabilità dell'area, anche

grazie al fatto che tutte le aree non interessate dall'edificato sono terrazzate.



Foto 23 – La falesia in prossimità della S.P. 134. Con le frecce rosse sono indicati alcuni degli edifici ricadenti nel Piano particolareggiato ed individuati a rischio R4 nel PAI. Si nota che solo l'edificio bianco è in prossimità della falesia, mentre quello rosa risulta sufficientemente arretrato da non essere esposto al rischio di crollo, né ha alle spalle una scarpata instabile poiché terrazzata.

RISCHIO SISMICO

Nell'area in studio non si sono verificati in tempi storici sismi di intensità importante, mentre si sono avuti risentimenti di un solo sisma con Magnitudo superiore a 5, avvenuto all'esterno dell'area (vedi fig. 7). Più in particolare, si evidenzia che i massimi risentimenti si sono verificati in coincidenza di terremoti di origine appenninica, con zona epicentrale compresa tra le Marche e la Campania, e che la massima intensità macrosismica ($I = 5$) si è avuta per il terremoto del 1915 di Avezzano (Database macrosismico italiano versione 2010 - DBMI11).

La pericolosità sismica del territorio in esame è legata, pertanto, al risentimento di eventi sismici che avvengono nelle aree sismogenetiche più vicine, con massime intensità sismiche comprese tra 0,050 e 0,075 g (vedi fig. 2).

L'isola di Ponza è stata, tuttavia, sede di epicentri di terremoti storici, non riportati nel Database, del 11 Gennaio 1781, del 13 Aprile 1781, 11 Aprile 1827 e del 3 Marzo 1907; la vicina Isola di Palmarola è stata epicentro di un terremoto nel 15 Novembre 1892. Questi sismi sono stati caratterizzati da Intensità $I_s = 6-7$ e Magnitudo $M = 4,3$.

Pertanto l'offshore pontino è caratterizzato da una sismicità generalmente bassa che tuttavia si differenzia da quella dell'area laziale per una maggiore frequenza dei terremoti di debole intensità (massima intensità raggiunta di VII MCS nel terremoto del 13 Aprile 1781); non si hanno evidenze di maremoti associati alla sismicità delle isole pontine (FAVALI et alii, 2004).

Numero di eventi: 10

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I[MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw	
F	1857 12 16 21:15	Basilicata	340	11 7.03 ±0.08	
2	1881 03 04 12:15	Isola d'Ischia	17	9 5.36 ±0.53	
3	1883 07 28 20:25	Isola d'Ischia	27	9-10 5.79 ±0.35	
4	1899 07 19 13:18	Colli Albani	123	7 5.13 ±0.17	
NF	1910 06 07 02:04	Irpinia-Basilicata	376	8 5.73 ±0.09	
5	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11 7.00 ±0.09	
4	1919 10 22 06:05	Anzio	142	5.48 ±0.15	
NF	1930 07 23 00:08	Irpinia	547	10 6.62 ±0.09	
NF	1990 05 05 07:21	Potentino	1374	5.80 ±0.09	
F	2005 08 22 12:02	Anzio	57	4.58 ±0.09	

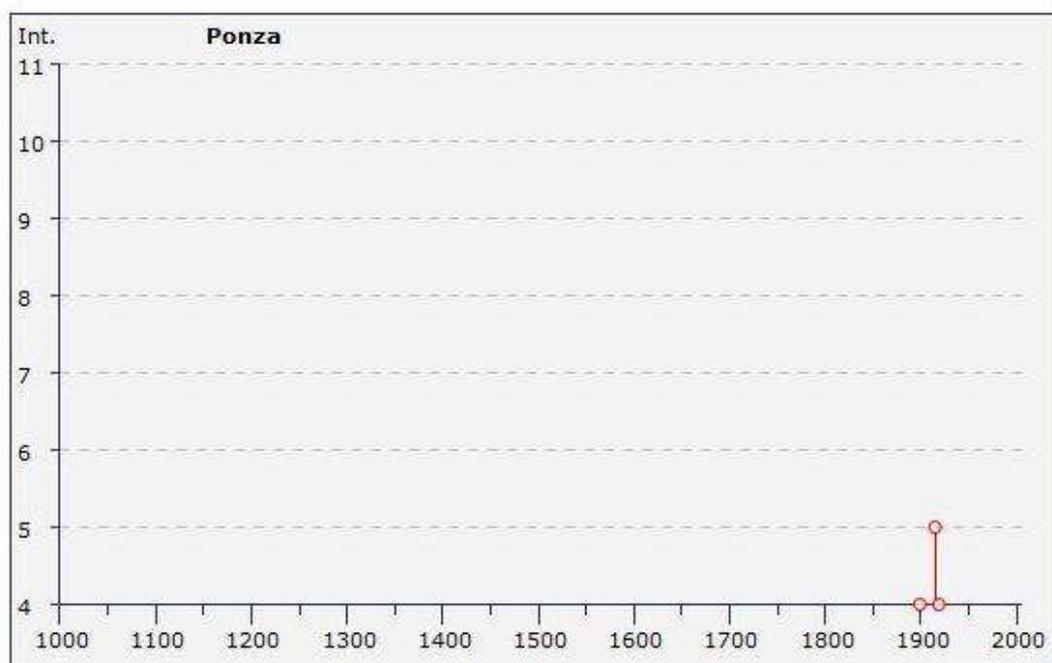


Fig. 7 - Storia sismica di Ponza. Dati di intensità macrosismica riferiti all'isola di Ponza nel periodo 1000-2006. Database macrosismico italiano versione 2010 (DBMI11). Con I_s = intensità al sito (MCS), I_o = intensità epicentrale e M_w = Magnitudo momento.

L'INGV ha emesso nel 2007 un elaborato che aggiorna i dati macrosismici di varie isole tirreniche (STUCCHI et Alii, 2007); l'analisi congiunta dei cataloghi CPTI04 e CSI1.0 mostra che le isole Ponziane non sono sede di terremoti significativi. A conferma di questo, la maggior parte delle osservazioni macrosismiche disponibili per queste isole si riferiscono a terremoti localizzati in terraferma.

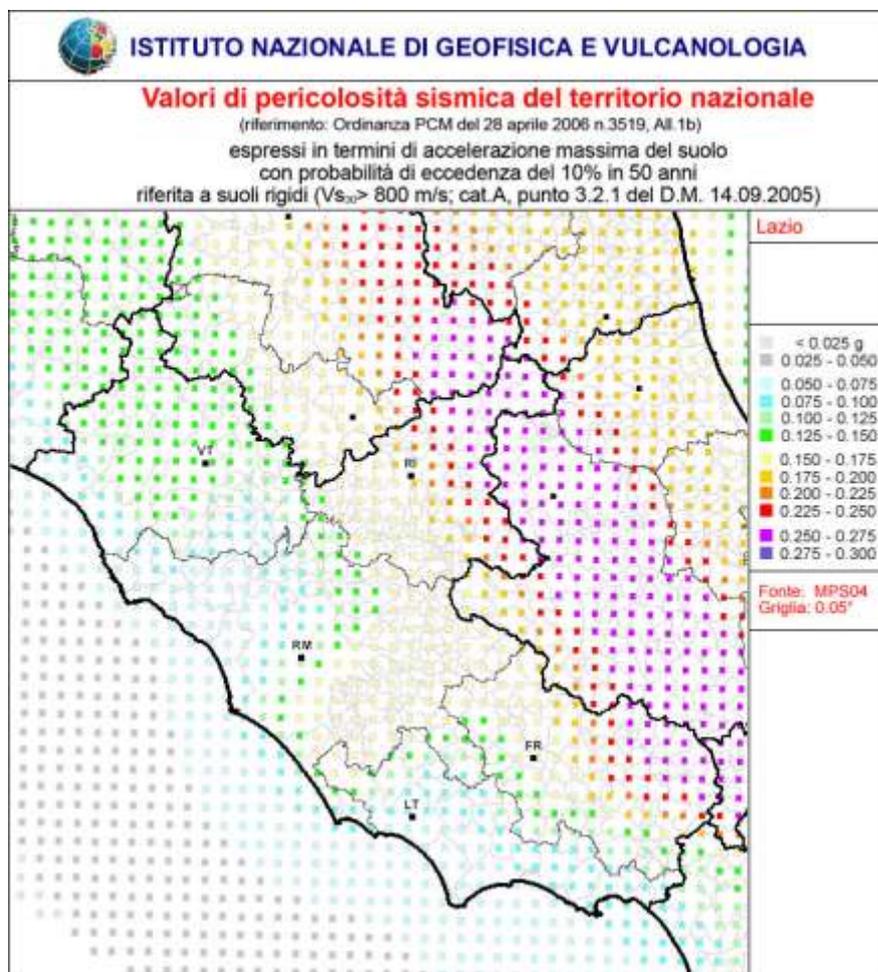


Fig. 8 - Accelerazione massima del suolo.

Dalla consultazione del database sulle sorgenti sismogenetiche italiane emerge che nell'area oggetto di studio non sono presenti faglie attive ("Database of Individual Seismogenic Sources" DISS - Gruppo di lavoro CPTI 2004).

Secondo la classificazione sismica operata dalla Regione Lazio con D.G.R. 387 del 22 maggio 2009, il Comune di Ponza ricade nella Sottozona sismica 3B, che è la zona sismica meno pericolosa tra quelle individuate, contrassegnata da un'accelerazione di picco su terreno rigido con probabilità di superamento inferiore al 10% in 50 anni, A_{g0} pari a 0.058, ed una massima intensità macrosismica osservata negli ultimi 1000 anni compresa tra V e VI

grado della MCS.

Per quanto riguarda la microzonazione sismica, il Comune di Ponza ricade nella Unità Amministrativa Sismica (UAS) omonima e alla data del presente studio non risulta validato lo Studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, ai sensi della DGR Lazio 545/2010.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche dei terreni presenti nelle aree in studio, sono stati presi in considerazione valori medi ricavati da indagini geognostiche e geofisiche condotte dalla scrivente sull'isola.

Depositi epiclastici: deposito subaereo di versante, da addensato a cementato, costituito da sabbia e ghiaia, fino a ciottoli spigolosi, di spessore variabile tra poche decine di cm e qualche metro.

Peso di volume $\gamma = 14,5 - 15,0 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito $\varphi = 37^\circ$

Coesione efficace $C' = 3 \text{ Mpa}$

Modulo elastico (di Young) $E = 300 \text{ Mpa}$

Modulo di taglio $G = 250 \text{ Mpa}$

Coefficiente di Lamè $\lambda = 260 \text{ Mpa}$

Modulo di Poisson $\mu = 0,35$

Ialoclastite a diverso grado di brecciazione: da ialoclastite costituita da clasti di lava riolitica, da decimetrici a metrici, in scarsa matrice, ai margini dei dicchi; a ialoclastite costituita da clasti di lava da centimetrici a decimetrici, immersi in una matrice cineritica di colore grigio chiaro che è la facies più comune; fino a ialoclastite caratterizzata da un alto grado di frammentazione formata da clasti di lava riolitica da millimetrici a centimetrici immersi in abbondante matrice cineritica di colore grigio chiaro. Si presenta generalmente massiva. Costituisce tutte le falesie di Cala Feola.

Peso di volume $\gamma = 14,0 - 14,5 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito $\varphi = 36^\circ$

Coesione efficace $C' = 2,5 \text{ Mpa}$

Modulo elastico (di Young) $E = 240 \text{ Mpa}$

Modulo di taglio $G = 200 \text{ Mpa}$

Coefficiente di Lamè $\lambda = 230 \text{ Mpa}$

Modulo di Poisson $\mu = 0,35$

Resistenza a compressione monoassiale (roccia sana): 16,4 MPa

Lava riolitica più o meno alterata e frammentata, con fessurazioni colonnari.

Peso di volume: 19,7 - 23,6 kN/ m³

Angolo di attrito $\varphi = > 40^\circ$

Coesione efficace $C' = 0,4 - 1,8$ Mpa

Resistenza a compressione monoassiale (roccia sana): 5 - 80 MPa

Modulo di deformazione dell'ammasso $E = 3898 - 13138$ MPa

Tali terreni presentano un buon comportamento come terreni di fondazione anche per lo spessore elevato del deposito, l'assenza di acqua e la continuità orizzontale presentata dalle caratteristiche meccaniche. Inoltre, l'eventuale assestamento sotto l'applicazione dei carichi avviene rapidamente, in concomitanza con l'applicazione degli stessi.

Inoltre, i depositi vulcanici affioranti possiedono un'elevata capacità autoportante e sono in grado, senza alcuna opera di sostegno, di essere stabili anche con pareti verticali e di garantire analoga stabilità se scavati per la realizzazione di ambienti sotterranei.

PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO

La pericolosità delle aree è legata fundamentalmente alle frane di crollo che interessano le falesie poste ai margini del Piano e le pareti instabili rilevate.

Un altro fattore di pericolosità è rappresentato dalle cavità artificiali instabili, ma, non essendo disponibile un censimento, in carta sono state indicate solo quelle note.

Non sono presenti, invece, rischi per la stabilità generale nella prospettiva di stress tellurico, ad eccezione delle aree instabili.

La "Carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio" individua 3 classi con le seguenti condizioni di pericolosità:

1. *Alta pericolosità*. Scarpate di erosione attiva e fascia di influenza del fenomeno, rappresentata dall'area che potrebbe essere interessata dalla caduta di detriti o dall'arretramento del fronte roccioso per successivi crolli.
2. *Media pericolosità*. presenza di cavità sotterranee che potrebbero innescare sprofondamenti in superficie per il crollo della volta.
3. *Bassa pericolosità*: presenza di scarpate rocciose consolidate con opere di contenimento.

Le aree ad alta pericolosità individuate nel presente studio sono generalmente meno estese di quelle perimetrate nel PAI. In quest'ultimo, infatti, dove le evidenze geomorfologiche non consentivano di precisare meglio le aree potenzialmente pericolose, le perimetrazioni sono state effettuate attribuendo un buffer standard di 30 m attorno alle corone di frana e di 15 m attorno alle scarpate di altezza significativa. Nel presente studio, invece, si è tenuto conto dell'effettivo stato dei luoghi ed il buffer che indica la porzione di

monte che può essere coinvolta da un eventuale arretramento della falesia è risultato essere quasi sempre inferiore, considerando che, al ritmo attuale, le falesie arretrano molto lentamente laddove è presente l'urbanizzazione.

Analogamente, sono state considerate a bassa pericolosità le aree dove si è intervenuti con un intervento di consolidamento.

IDONEITÀ TERRITORIALE

Attraverso la comparazione della pericolosità e vulnerabilità del territorio con lo strumento urbanistico, è stata determinata l'idoneità territoriale all'attuazione della previsione urbanistica dell'area in esame.

Poiché il Piano di Assetto Idrogeologico vigente è uno strumento sovraordinato e più conservativo in questo caso, si è considerata la pericolosità individuata da quest'ultimo per valutare l'idoneità delle previsioni urbanistiche.

Tuttavia, il PAI è anche uno strumento dinamico ed in continuo aggiornamento per le mutate condizioni del territorio e, pertanto, per non dover procedere ad aggiornare il Piano Particolareggiato del centro storico ogni qualvolta venga aggiornato il PAI, è stata prevista una idoneità condizionata all'adeguamento dell'intervento a quanto prescritto dal PAI approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 4/4/2012 e s.m.i..

La Tav. 8 "Carta della idoneità territoriale" individua 2 classi di idoneità:

1. *Alta idoneità*. Aree con caratteristiche geologiche e geomorfologiche idonee all'attuazione della previsione urbanistica.
2. *Idoneità condizionata*. Aree con caratteristiche geologiche e geomorfologiche idonee all'attuazione della previsione urbanistica previa messa in sicurezza dell'area attraverso interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico presente o un approfondimento degli studi geomorfologici che dimostri l'insussistenza del pericolo o la compatibilità dell'intervento con la stabilità dell'area. In particolare:
 - a) Gli interventi di ristrutturazione e sostituzione edilizia, nonché quelli di cambio di destinazione d'uso, laddove preveda un incremento del carico urbanistico, che ricadono anche in parte all'interno di queste aree, sono ammessi previa messa in sicurezza dell'area o dimostrazione dell'insussistenza del pericolo a seguito di approfondimento di studi che consentano la riclassificazione dell'area PAI.
 - b) Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, che ricadono anche in parte all'interno di queste aree, dovranno essere corredati da uno studio di compatibilità geomorfologica che fornisca valutazioni della stabilità globale dell'area interessata e delle opere nelle condizioni ante, post ed in corso d'opera, redatto ai sensi dell'art. 16 delle Norme di Attuazione del PAI vigente.

PRESCRIZIONI

In funzione della classe di idoneità attribuita alle varie aree, si individuano alcune prescrizioni per l'urbanizzazione.

Nelle aree ad alta idoneità non sono previste particolari prescrizioni se non le normali indagini geologico-tecniche associate alla progettazione, secondo la normativa vigente, quando richieste. Se tali indagini, tuttavia, dovessero evidenziare la presenza di pareti o cavità sotterranee instabili, l'area dovrà essere assimilata a quelle a idoneità condizionata e si dovrà seguire la procedura indicata per queste ultime.

Nelle aree a idoneità condizionata, gli interventi di ristrutturazione edilizia, sostituzione edilizia e demolizione e ricostruzione, nonché quelli di cambio di destinazione d'uso, laddove preveda un incremento del carico urbanistico, come detto, sono consentiti previa ripermimetrazione e/o riclassificazione dell'area, così come individuata nel PAI, attuata attraverso la realizzazione di idonei interventi di mitigazione del rischio idrogeologico o studi più approfonditi che dimostrino l'insussistenza del rischio.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, invece, dovranno essere corredati da uno studio di compatibilità geomorfologica, redatta ai sensi del comma 3, art. 16 delle Norme di Attuazione del PAI.

In tutte le aree del Piano Particolareggiato del Centro Storico interessate dal PAI, gli interventi previsti dal PPCS non dovranno, comunque, comportare un aumento del livello di rischio dell'area o impedirne la messa in sicurezza.

MITIGAZIONI

Per quanto riguarda le mitigazioni che è opportuno adottare per garantire una maggiore sostenibilità degli interventi, anche durante la realizzazione delle opere, è consigliabile ripulire le scarpate di erosione attive dalla vegetazione e dagli alberi quando presenti che, con le loro radici, le rendono maggiormente instabili.

Inoltre, in presenza di cavità artificiali, sarebbe sempre opportuno far eseguire un'analisi di stabilità e, in caso questa dimostrasse la presenza di settori instabili, provvedere a consolidarli.

CONCLUSIONI

Il Piano Particolareggiato del Centro Storico di Ponza interessa tre aree distinte, completamente urbanizzate. In due di queste, Ponza Porto e Santa Maria, gli edifici si dispongono per la maggior parte su versanti terrazzati, mentre nella terza area, Le Forna, gli edifici occupano la parte sommitale di una dorsale, per lo più pianeggiante.

Da un punto di vista geologico affiorano depositi vulcanici prodotti da duomi riolitici

sottomarini, che mostrano un'associazione di facies, che va da lava coerente a laloclastiti finemente brecciate, connesse al diverso grado di frammentazione subito dal magma al contatto con l'acqua.

La morfologia delle aree è collinare, con pendenze che arrivano al massimo al 40%, e fenomeni erosivi in atto di bassa entità, che non ne pregiudicano la stabilità. Non sono presenti dissesti in atto all'interno dei centri storici interessati dal Piano particolareggiato, ma solo, in qualche caso, ai margini di questo.

Dal punto di vista idrogeologico i depositi che affiorano nell'area sono costituiti da terreni poco permeabili e la falda di base, quando presente, si dispone poco sopra il livello del mare.

Dal punto di vista sismico, non sono presenti pericoli di instabilità dovuti a rottura di faglia in superficie. Inoltre non esistono limiti stratigrafici tra formazioni che hanno un forte contrasto di velocità nell'attraversamento delle onde sismiche e i terreni di sedime non sono soggetti a fenomeni di liquefazione.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche sono idonee all'attuazione della previsione urbanistica con le prescrizioni indicate per le aree a pericolosità e rischio di frana presenti.