

Ravello



Comune di Ravello

Sindaco
Avv. Salvatore Di Martino

Piano Urbanistico Comunale

Proposta definitiva

ottobre 2019

arch. Rosa ZECCATO
responsabile dell'ufficio di piano e del procedimento

arch. Giovanni INFANTE
pianificazione urbanistica e valutazione ambientale

arch. Valentina TALIERCIO
progettazione e valutazione in ambiente gis

Ufficio di Piano

ing. Gennaro FERRARA

geom. Davide LAURIANO

arch. Giosuè G. SATURNO

geol. Rosanna MIGLIONICO
studi geologici

arch. Antonio PACILEO
anagrafe edilizia

agr. Fabio SORRENTINO
studi agronomici e naturalistici

ing. Vincenzo DI LAURO
Tecno Progetti Integrati
studio di zonizzazione acustica

B. 1

Relazione Geologica

INDICE

1.PREMESSA	3
1.1 <i>Elaborati geologici a corredo del PUC - Il quadro di riferimento normativo regionale</i>	3
1.2 <i>Metodologia di studio e fasi di lavoro</i>	4
1.2.1. <i>Fonti</i>	6
1.3. <i>Indirizzi del piano urbanistico</i>	7
2. Inquadramento territoriale	8
2.1. <i>Riferimenti storici</i>	12
2.2. <i>Principali trasformazioni del territorio comunale</i>	16
2.3. <i>Vincoli territoriali e leggi regionali attinenti alla componente geologica</i>	18
3.Geologia del Comprensorio Comunale	23
3.1. <i>Contesto geologico di riferimento</i>	23
3.1. <i>Caratteri geologici del comprensorio comunale</i>	26
3.2. <i>La carta geolitologica e la carta degli spessori dei terreni piroclastici</i>	36
4. Geomorfologia e franosità del territorio comunale	37
4.1. <i>Caratteri morfologici : evoluzione geomorfologica generale e forme del rilievo</i>	37
4.1.1 <i>Il paesaggio costruito</i>	45
4.1.2 <i>I geositi</i>	52
4.1.3. <i>Caratteristiche climatologiche</i>	55
4.1.4 <i>La Carta geomorfologica</i>	58
4.2. Analisi Morfometrica	58
4.2.1. <i>DTM e fasce altimetriche del territorio</i>	58
4.2.2. <i>Carta clivometrica</i>	59
4.2.3. <i>Carta dell'esposizione dei versanti</i>	60
4.3 Franosità del comprensorio comunale	62
4.3.1. <i>La ricostruzione storica degli eventi alluvionali e idrogeologici che hanno coinvolto il territorio</i>	63
4.3.2 <i>Tipologie di frana ed inventario dei fenomeni franosi</i>	69
4.3.2.1. <i>Inventario dei fenomeni franosi</i>	72
5. Idrogeologia e idrografia del Territorio comunale	77
5.1. <i>Caratteristiche idrogeologiche e schema generale di circolazione idrica profonda</i>	77
5.1.1. <i>Sorgenti ricadenti nell'ambito del territorio comunale</i>	79
5.1.2 <i>Le aree di tutela e di salvaguardia</i>	82

5.1.3. La carta idrogeologica	84
5.2. Il Piano di Tutela delle acque	84
5.3 I Bacini Idrografici	87
5.3.2. Elementi morfometrici dei bacini idrografici principali	90
5.3.4. La carta del reticolo idrografico e dei bacini	92
6. Indagini geognostiche a supporto dello studio geologico	93
6.1 Le indagini pregresse	93
6.2 La campagna di indagini geognostiche	96
6.2.1. Sondaggi Geognostici	97
Tecnica di perforazione	98
6.2.2 Standard Penetration Test (S.P.T.)	98
Risultati delle prove (S.P.T.)	99
6.2.3 Prove geotecniche di laboratorio	99
6.2.4 INDAGINE GEOFISICA	100
Prova sismica Down-hole e Masw	100
6.3 La carta geologico–tecnica	101
7. Sismicità dell’area	103
7.1. Inquadramento sismico	103
7.1.2. Sorgenti Appenniniche	107
7.1.2. Faglie Capaci Ithaca	108
7.2 Pericolosità e rischio sismici	109
7.2.1 Valutazione della pericolosità sismica	110
7.2.3 Valutazione della pericolosità sismica per il territorio comunale di Ravello	114
7.3 Classificazione sismica	117
7.3.1. Classificazione sismica nazionale	117
7.3.2 Classificazione sismica della Regione Campania	119
7.3.3 Classificazione sismica del territorio comunale di Ravello	119
7.4 La carta delle MOPS	120
Sezioni topografiche	122
8. La carta della stabilità e della franosità	125
9. Patrimonio Unesco ed i beni culturali di Ravello	128
10. Conformità e congruenza delle previsioni del PUC al Piano Stralcio	130
10.1 La Pianificazione di Bacino- Il PSAI-II rischio idrogeologico del Comune di Ravello	130
Aggiornamento variazione e modifiche del Piano	131

<i>10.2 Il rischio idrogeologico nel comune di Ravello</i>	<i>131</i>
<i>10.3 Aspetti procedurali relativi ai rapporti degli strumenti urbanistici comunali con la Pianificazione di Bacino</i>	<i>134</i>
<i>10.4 Elementi per la mitigazione del rischio</i>	<i>135</i>
<i>10.5 Il coinvolgimento dei cittadini nella prevenzione del rischio idrogeologico.</i>	<i>138</i>
<i>10.6 Gli ambiti di trasformazione del PUC in relazione al Piano Stralcio</i>	<i>139</i>
11. Gli elaborati tematici relativi alla componente geologica	144

1.PREMESSA

L'amministrazione comunale di Ravello nell'ambito del processo di generale rinnovamento degli strumenti di pianificazione territoriale e delle disposizioni regolamentari di settore (approvazione del Piano Territoriale Regionale (Ptr)-aggiornamento dei PSAI - Regolamento di Attuazione della L.R.16/2004-approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Ptcp) di Salerno), ha deciso di dotarsi dello strumento di pianificazione per il governo del territorio (**Piano Urbanistico Comunale**).

La predisposizione del Piano Urbanistico comunale consente la definizione dell'assetto urbanistico e delle prospettive di valorizzazione e crescita sociale, economica e culturale del territorio comunale al fine di garantirne lo sviluppo, nel rispetto del principio di sostenibilità, assicurando il perseguimento degli obiettivi stabiliti dall'art.2 della L.R.16/04 e s.m.i. e dalla L.R. 13/08.

Le delibere di Giunta Comunale n.73 del 12.06.2015e n.19 del 06.02.2017,hanno confermato la volontà di conseguire il suddetto obiettivo, evidenziando, tra l'altro la necessità, coerentemente con quanto previsto dalle normative di settore, di dotare il PUC degli studi specialistici e settoriali a supporto dell'elaborazione e definizione della componente strutturale e di quella programmatica-operativa che compongono la proposta definitiva di Puc.

La **componente geologica, morfologica, idrogeologica e sismica** del PUC che costituisce:

- Uno degli elementi del quadro conoscitivo del territorio comunale;
- la base per le scelte pianificatorie;
- la base per l'individuazione di norme e prescrizioni a cui assoggettare le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica;

è rappresentata nell'ambito del presente studio, redatto in conformità ai criteri formulati dalla L.R. 16/04, L.R.9/83 (aggiornata **dall'art.10 della Legge regionale 28/12/2009 n°19), L.R 35/87** e corredato da tavole tematiche di analisi e di sintesi.

1.1 Elaborati geologici a corredo del PUC - Il quadro di riferimento normativo regionale

La legge Regionale 16/04 introduce un sistema di pianificazione territoriale e urbanistica articolato a livello regionale, provinciale e comunale che persegue i seguenti principali obiettivi:

- a) promozione dell'uso razionale e dello sviluppo ordinato del territorio urbano ed extraurbano mediante il minimo consumo di suolo;*
- b) salvaguardia della sicurezza degli insediamenti umani dai fattori di rischio idrogeologico, sismico e vulcanico;*
- c) tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio attraverso la valorizzazione delle risorse paesistico-ambientali e storico-culturali, la conservazione degli ecosistemi, la riqualificazione dei tessuti insediativi esistenti e il recupero dei siti compromessi.*

L'art.23 definisce il **Piano urbanistico comunale** e ne sottolinea le finalità; in particolare, per quanto riguarda la componente geologica, **il comma i**, recita testualmente: *"Il Puc, in coerenza con le disposizioni del Ptr e del Ptcp:.....assicura la piena compatibilità delle previsioni in esso contenute rispetto all'assetto geologico e geomorfologico del territorio comunale, così come risultante da apposite indagini di settore preliminari alla redazione del piano"*.

Le specificità delle tematiche geologiche sono definite nelle *" Norme tecniche e direttive alla Legge Regionale 16/2004 "-Deliberazione n°834 della Giunta Regionale dell'11 Maggio 2007 -dove al paragrafo 4.2 - Elaborati del PUC – si afferma che il piano deve contenere: "Le indagini e le rappresentazioni cartografiche riguardanti le caratteristiche geomorfologiche del territorio, la consistenza ed i regimi di utilizzazione delle acque fluenti e della falda, lo sfruttamento esistente di cave e miniere, lo studio geologico-geotecnico prescritto dal decreto 11 Marzo 1988, punto H, pubblicato S.O. G.u. n°127/88, nonché i risultati delle indagini geognostiche e le carte prescritte dagli artt 11 e 12 della L.R. 9/83"*.

Per quanto riguarda il dettato normativo della **L.R.9/83** aggiornato dalle modifiche introdotte **dall'art.10 della Legge regionale 28/12/2009 n°19, esso, all'art.11 prevede che** : *".....ogni comune della Regione dichiarato sismico o ammesso a consolidamento, è tenuto a predisporre indagini geologiche-*

geognostiche, ai fini della prevenzione del rischio. Le indagini dovranno reperire dati per la compilazione delle seguenti carte: **Carta geolitologica-Carta della stabilità-Carta idrogeologica-Carta della zonazione del territorio in prospettiva sismica**. Le previsioni urbanistiche degli strumenti generali non possono prescindere dai risultati di dette indagini".

Al successivo **art.12 "contenuti delle carte"** sono specificati, inoltre, le indagini e le metodologie da seguire per la redazione dei suddetti elaborati tematici.

Anche la legge **regionale 35/87 all'art.14 -Elaborati di Piano regolatore generale** – indica tra gli elaborati obbligatori da allegare:

- **la relazione geologica con tavole della franosità in scala 1:5000, che individuano le zone dissestate, potenzialmente franose, di incerta stabilità e stabili;**

- **l'indagine idrogeologica con tavole dell'idrografia e analisi dei bacini.**

Infine, l'analisi geologica in prospettiva sismica del territorio comunale e quindi la redazione della carta della zonazione del territorio in prospettiva sismica, prevista dall'art.11 della LR 9/83, secondo la recente normativa- **Delibera della Giunta Regionale n. 118 del 27/05/2013** - deve essere condotta almeno al **livello 1**, preliminarmente e propedeutico ai successivi livelli 2 o 3, secondo quanto definito negli **"Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (standard ICMS 2008)**, con gli standard di rappresentazione ed archiviazione informatica definiti dalla Commissione Tecnica di cui all'art. 5, comma 7, dell'OPCM 4007/2012.

Il comprensorio comunale di Ravello rientra nell'ambito del territorio di competenza dell'**Autorità di bacino distrettuale del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale** (D.M. 25 ottobre 2016 del MATTM, G.U. n. 27 del 02/02/2017), ed è disciplinato dal PSAI redatto dall'Autorità di Bacino regionale Campania sud, adottato il 17/10/2002 con delibera di Comitato Istituzionale n. 80 e s.m.i., ed aggiornato con Delibera del Comitato Istituzionale n° 10 del 28 marzo 2011.

Il piano per l'assetto idrogeologico, costituisce piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'articolo 12 della legge 4 dicembre 1993, n. 493, e possiede, per effetto dell'articolo 17 della legge 18 maggio 1989, n. 183, **valore di piano territoriale di settore.**

Ai sensi dell'articolo 65 commi 4, 5 e 6 e dell'articolo 68 comma 3 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 11 della L. R. n. 8/94 gli Enti Territoriali sono tenuti ad adeguare la propria strumentazione urbanistica alle disposizioni del PAI.

1.2 Metodologia di studio e fasi di lavoro

Dal quadro normativo riportato nel paragrafo precedente risulta chiaro che l'elaborazione dei tematismi geologici a corredo del PUC ha dovuto soddisfare, sostanzialmente, tre livelli di lavoro fondamentali che riguardano:

- l'analisi dell'ambiente geologico nei suoi aspetti collegati alla litologia, alla morfologia, all'idrogeologia, all'idrografia ecc. rappresentati nella restituzione cartografica;
- la sintesi/valutazione dei dati attraverso la redazione di carte di sintesi e di fattibilità che conducono alla definizione di aree omogenee (aree con risposta simile) rispetto alle problematiche idrogeologiche, sismiche e geologico-tecniche;
- la redazione delle norme e prescrizioni geologiche a cui le medesime aree omogenee sono assoggettate.

L'elaborazione e l'analisi dei suddetti tematismi, durante il processo di pianificazione è stata attuata con un confronto continuato e sincronico con il gruppo di progettazione del Piano.

Lo studio della componente geologica ha seguito una serie di fasi di lavoro collegate e consequenziali, secondo uno schema di flusso non univoco e rigido, **ma flessibile ed interattivo**, che ha consentito con un meccanismo di work in progress di avere sempre la possibilità di effettuare revisioni, approfondimenti, verifiche ed aggiornamenti in relazione anche agli input dei progettisti e alle interazioni con essi.

All'esito dell'acquisizione delle fonti e delle cartografie di base e tematiche ed alla conseguente organizzazione dei dati, lo step successivo ha previsto colloqui interlocutori con i progettisti ed i responsabili dalla procedura di pianificazione per la comprensione degli aspetti urbanistici e degli obiettivi programmatici e strategici, inframezzati da sopralluoghi ricognitivi e conoscitivi sul territorio comunale

per cogliere ed appuntare gli aspetti legati alla conformazione insediativa, alle peculiarità geomorfologiche e geologiche, alle risorse testimoniali, culturali e paesaggistiche.

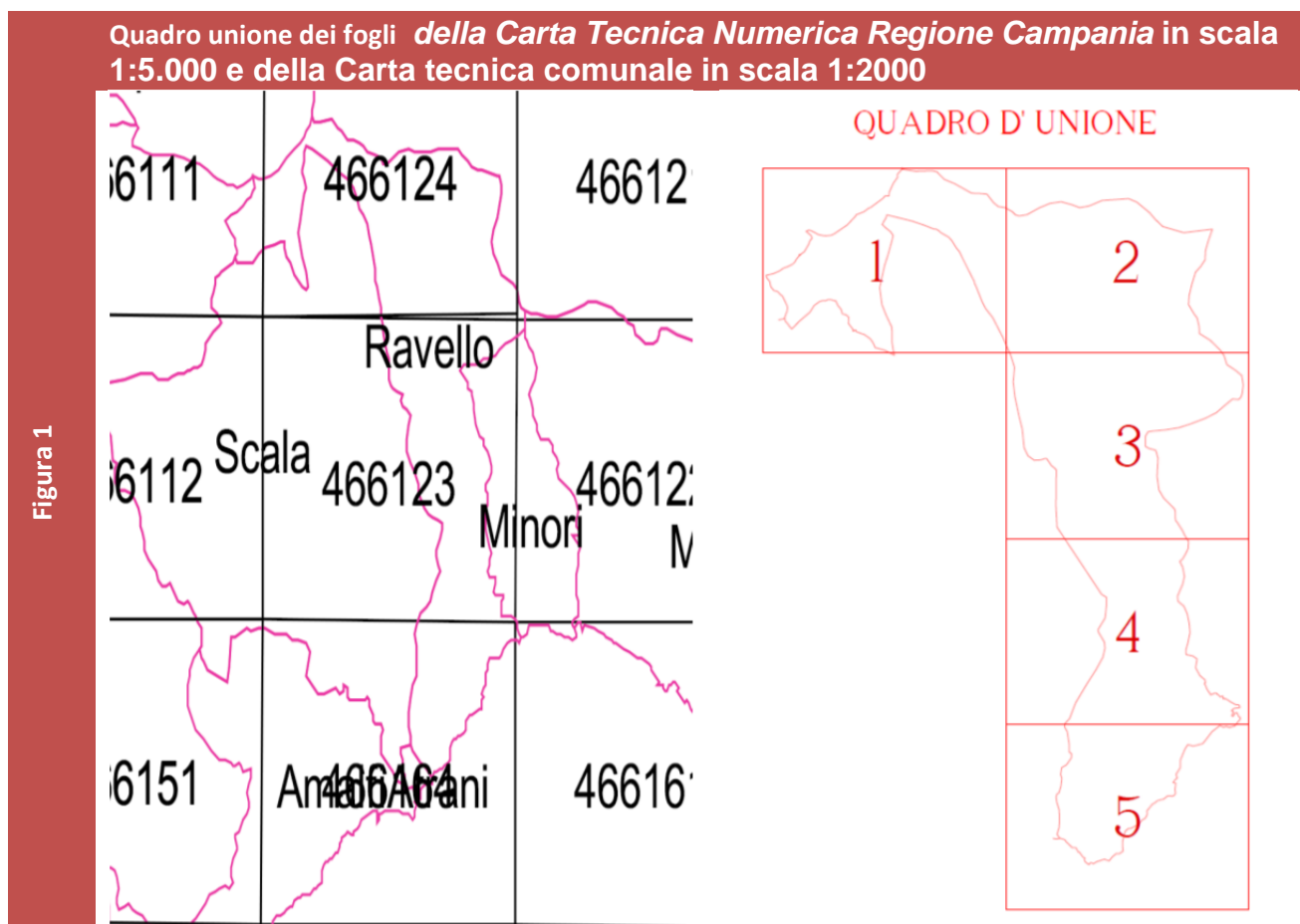
L'analisi **fotointerpretativa** del territorio eseguita parallelamente alla lettura delle carte tematiche (geologia, morfologia e pericolosità) redatte e rese disponibili dall'Autorità di Bacino della Campania sud, ha consentito poi di definire gli areali ove condurre ed approfondire il rilevamento geologico e morfologico per la verifica in campo delle aree geologicamente vulnerabili.

Il rilevamento di campo ha sostanzialmente avvalorato gli studi di base, che rappresentavano il riferimento di partenza delle analisi geologiche, ma ha anche colto alcuni aspetti e peculiarità del territorio non riportati nella cartografia ufficiale.

La valutazione dei dati relativi alle indagini geognostiche pregresse, sia in termini di densità rispetto all'areale urbanizzato sia come disposizione rispetto ad una maglia territoriale, combinata con l'individuazione preliminare degli ambiti di trasformazione, ha rappresentato il criterio per l'**individuazione ed ubicazione** dei punti di controllo in campagna ove eseguire le indagini geognostiche integrative.

Formulati ed affinati gli aspetti descrittivi e valutativi della componente geologica in senso lato, lo step successivo è stato quello di giungere ad una sintesi interpretativa della condizioni di stabilità e di suscettività d'uso utile per indirizzare le scelte di pianificazione.

Tutti i tematismi, sia quelli relativi al quadro conoscitivo geologico che quelli di sintesi sono stati elaborati utilizzando come base cartografica l'aerofotogrammetria C.T.R. anno 2004 in scala 1:5000 e la carta Tecnica comunale in scala 1:2000, georiferite in coordinate UTM- WGS84 e fornite dall'Ufficio del Piano. // *quadro d'unione dei fogli in scala 1:5000 e in scala 1:2000*, in cui è ricompreso il territorio comunale è illustrato nella figura 1.



La restituzione cartografica è stata effettuata per alcuni tematismi sulla base della C.T.R. e per altri sulla base della carta tecnica comunale in scala 1:2000, così come riportato sugli elaborati. I dati sono stati organizzati in un modello dati GIS in cui gli elementi geometrici che rappresentano le forme/voci di legenda sono stati registrati e distinti in attributi: elementi puntuali, elementi lineari, elementi areali.

1.2.1. Fonti

La raccolta, classificazione e analisi delle “fonti disponibili” in materia di cartografia tematica di carattere geologico e di dati ambientali, ha rappresentato l’attività preliminare e propedeutica alle fasi successive di studio e di rilievo geologico in campagna.

In particolare è stato reperito il materiale estraibile dalle banche dati regionali, provinciali e dell’Autorità di Bacino, sono state consultate le pubblicazioni scientifiche sulle tematiche geologiche e geologico-applicative inerenti l’area ed acquisiti dall’Ufficio tecnico comunale gli atti relativi a studi e a progetti sia a corredo di opere pubbliche che di interventi specifici.

Il materiale nella sua completezza, scelto con cognizione di causa e soprattutto elaborato per le finalità ed il tipo del livello di pianificazione ha, di volta in volta, costituito la base per le verifiche e gli approfondimenti in campo. La tabella che segue indica sommariamente le tipologie di dati utilizzati, la fonte ed il formato reperito:

DATI	Fonte	Formato
Basi informative e dati territoriali	SIT Regione Campania SIT Difesa Suolo- Regione Campania Provincia di Salerno -Settore Urbanistica, governo del territorio e gare – Servizio Pianificazione Territoriale e Cartografico: CTR anno 2004 -Ortofoto anno 2004 -PTCP Comune di Ravello:Carta Tecnica comunale anno 2002	shapefile
PSAI	Autorità di Bacino regionale Campania sud (oggi Autorità di distretto)	shapefile
Studio campione bacino del Sambuco – pericolosità da colata	Autorità di Bacino regionale Campania sud (oggi Autorità di distretto)	PDF
Cartografia IGM	IGM di Firenze	PDF
Demografici	ISTAT	excel
Agricoltura	Regione Campania	excel
Geologia	Progetto Carg –Autorità di Bacino _Università degli studi Federico II di Napoli Rilevamento geologico e fotointerpretazione	PDF shapefile
Idrogeologia	Carta Idrogeologica dell’Appennino meridionale	PDF
	Catalogo delle Sorgenti Italiane Vol.VII -Campania	PDF
	Piano Regionale di tutela delle acque 2006	PDF
Rischio Sismico	Dipartimento Protezione civile	PDF
Dati Sismici Faglie capaci	INGV	PDF
PRG vigente	Comune di Ravello	cartaceo
Indagini geognostiche pregresse	Comune di Ravello - Ufficio Tecnico	cartaceo
Segnalazione dissesti	Comune di Ravello - Ufficio Tecnico	cartaceo
Opere acquedottistiche e rete idrografica urbana	Ausino - Ufficio Tecnico	cartaceo

1.3. Indirizzi del piano urbanistico

I principali macro - obiettivi, delineati ed individuati dai progettisti del piano, per lo sviluppo sostenibile del territorio e della comunità di Ravello sono sinteticamente elencati di seguito ed attengono :

- **alla tutela e la valorizzazione del patrimonio identitario, naturale ed antropico;**
- **alla prevenzione e mitigazione dei fattori di rischio naturale ed antropico;**
- **alla tutela, recupero, valorizzazione e riorganizzazione della struttura insediativa;**
- **alla definizione di un sistema di mobilità intermodale e sostenibile;**
- **al potenziamento delle funzioni e dell'offerta per il turismo per inserire Ravello tra le "eccellenze" di rilievo internazionale.**

L'attuazione di tali macro – obiettivi avverrà attraverso una serie indirizzi strategici, ed azioni di intervento che, sono descritti nella relazione generale del Piano e che contempleranno la componente geologica ed i relativi aspetti di valorizzazione/criticità, e la disciplina dell'assetto idrogeologico che si prefigge sia la messa in sicurezza delle aree già antropizzate attraverso azioni strutturali e non strutturali e sia la prevenzione del rischio attraverso norme d'uso del territorio.

2. Inquadramento territoriale

Il territorio di **Ravello** incastonato nel centro della Costiera Amalfitana, dista pochi chilometri dalla città di Salerno (circa 25Km), confina a nord con Lettere (NA) e Tramonti, ad est con Maiori e Minori, ad ovest con Atrani, Scala e Gragnano (NA) ed a sud con il mar Tirreno. Dal punto di vista geografico, il territorio del Comune di Ravello ha un'estensione di circa 8,05km². Il confine comunale nel suo insieme disegna il contorno allungato della stretta dorsale territoriale che si sviluppa in direzione Nord-Sud, con forma uncinata verso nord-ovest e base verso sud, prospiciente il mare; esso si sviluppa in corrispondenza di valli e crinali indicati dai seguenti toponimi :

- ad est valle del Sambuco_Regina Minor, Valle del Canaliello, Colle Acqua Salice, Colle Lucina Montalto, Colle della foresta, Castello, il Passo;
- a nord Colle S.Pietro, Vena secata, M-te Cerreto;
- ad ovest Piani di S.Erasmo –Cerreto_valle del demanio di Ravello

Il comprensorio è parte integrante dell'**ambiente insediativo** individuato dal PTR denominato **Penisola Sorrentino Amalfitana**, che coincide con l'Ambito identitario della Penisola Amalfitana definito dal Ptcp. Nel Ptcp l'ambito identitario della Penisola Amalfitana è a sua volta suddiviso in partizioni territoriali minori definite "**Unità di Paesaggio**"; il territorio del Comune di Ravello ricade nell'unità di paesaggio n.1 "**Monti Lattari-Costiera Amalfitana**", connotata da rilevantissimi valori paesaggistici.

Localizzazione del comprensorio comunale

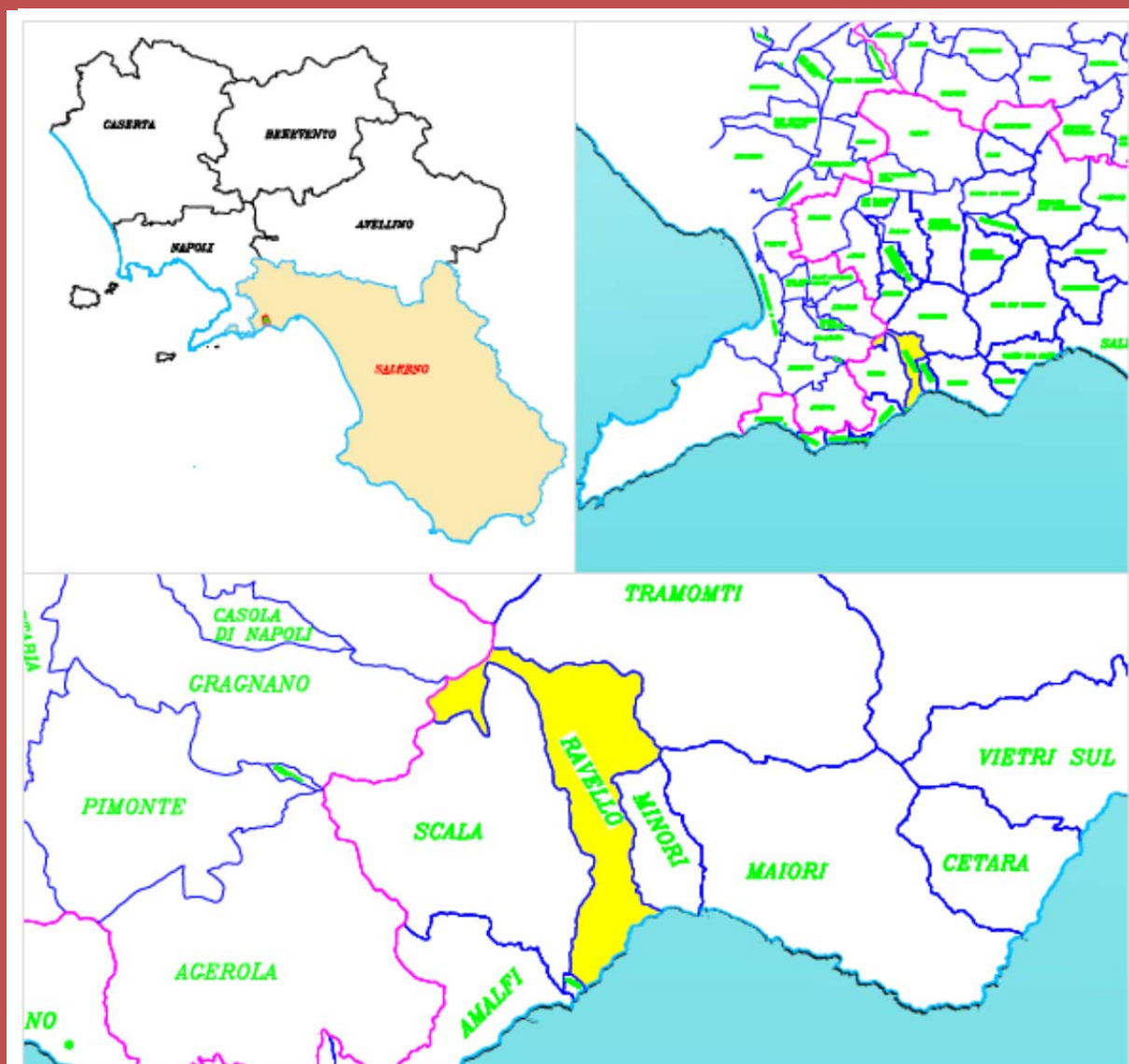


Figura 2

L'intero territorio si estende da nord a sud con una sagoma stretta ed allungata tra la fascia montana settentrionale attestata a quote comprese tra 900 e 1300m s.l.m. ed il mare a sud.

La complessità del paesaggio naturale e la conformazione orografica dei luoghi caratterizzata da una dorsale stretta delimitata da due valli torrentizie ha fortemente condizionato il modello insediativo di Ravello in analogia a quello degli abitati dell'entroterra della costiera amalfitana.

Si individua, infatti, uno schema insediativo cosiddetto di **crinale a fuso** che riguarda principalmente il nucleo centrale di Ravello ed il nucleo accentrato di Torello e Castiglione, mentre per il nucleo di Sambuco e per l'edificazione sparsa è evidente il condizionamento imposto dall'uomo con la creazione di versanti terrazzati.

Il **nucleo principale di Ravello** si colloca a ridosso del **ripiano morfologico** ed è costituito dal nucleo storico e dalle zone urbane di recente formazione; completano il mosaico urbano i nuclei accentrati minori. La parte del territorio comunale non urbanizzata, è composta da terrazzamenti, in gran parte coltivati a agrumeti, oliveti e viti e che rappresentano un segno inconfondibile ed identitario del territorio della penisola, e dalle aree boscate (castagneti lecci e macchia mediterranea) in corrispondenza delle fasce altimetriche di maggiore elevazione.

Il sistema delle comunicazioni stradali è costituito dalla S.S.163, che attraversa una ridotta porzione del territorio comunale a sud, dalla S.S. 373, che collega la SS.163 con il centro di Ravello, e dalla S.P.1 che da Ravello conduce al Valico di Chiunzi.

Il territorio ha una estensione areale di circa 8,05 kmq, ed è ricompreso per il 50% della superficie totale nell'ambito del bacino idrografico del Torrente Sambuco (Reginna Minor), per il 30% afferisce al bacino del Vallone Dragone e per la restante parte interessa settori ridotti dei bacini del Vallone delle Nocelle e del Vallone Pantanella, come illustrato in tabella e in fig. 4.

Bacino Idrografico	Superficie Totale territorio(Kmq)	Superficie di territorio afferente al bacino (Kmq)	Superficie di territorio afferente al bacino (%)
Dragone	8,05	2,40	30%
Sambuco		4,04	50%
Vallone delle Nocelle		0,48	6%
Vallone Pantanella		0,09	1%
Area drenata da reticolo monocorsuale		1,05	13%

RAVELLO

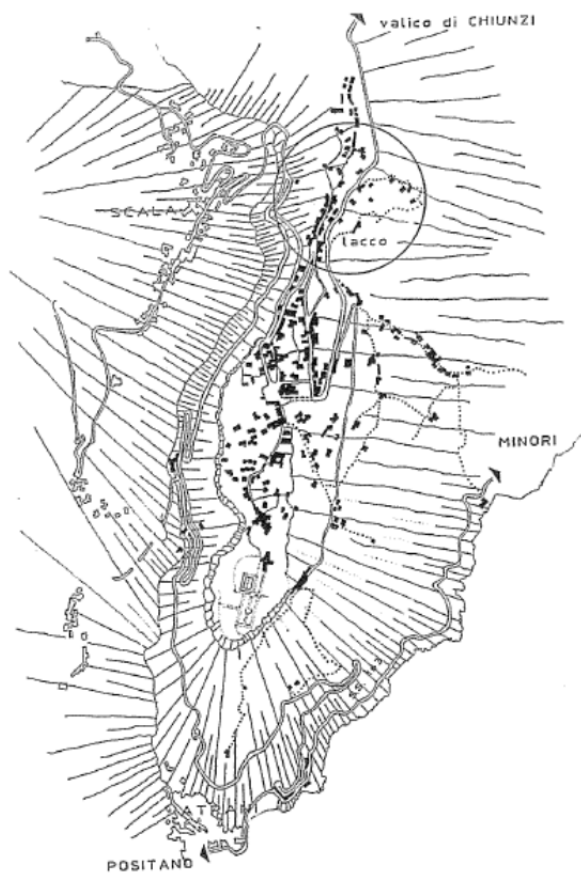
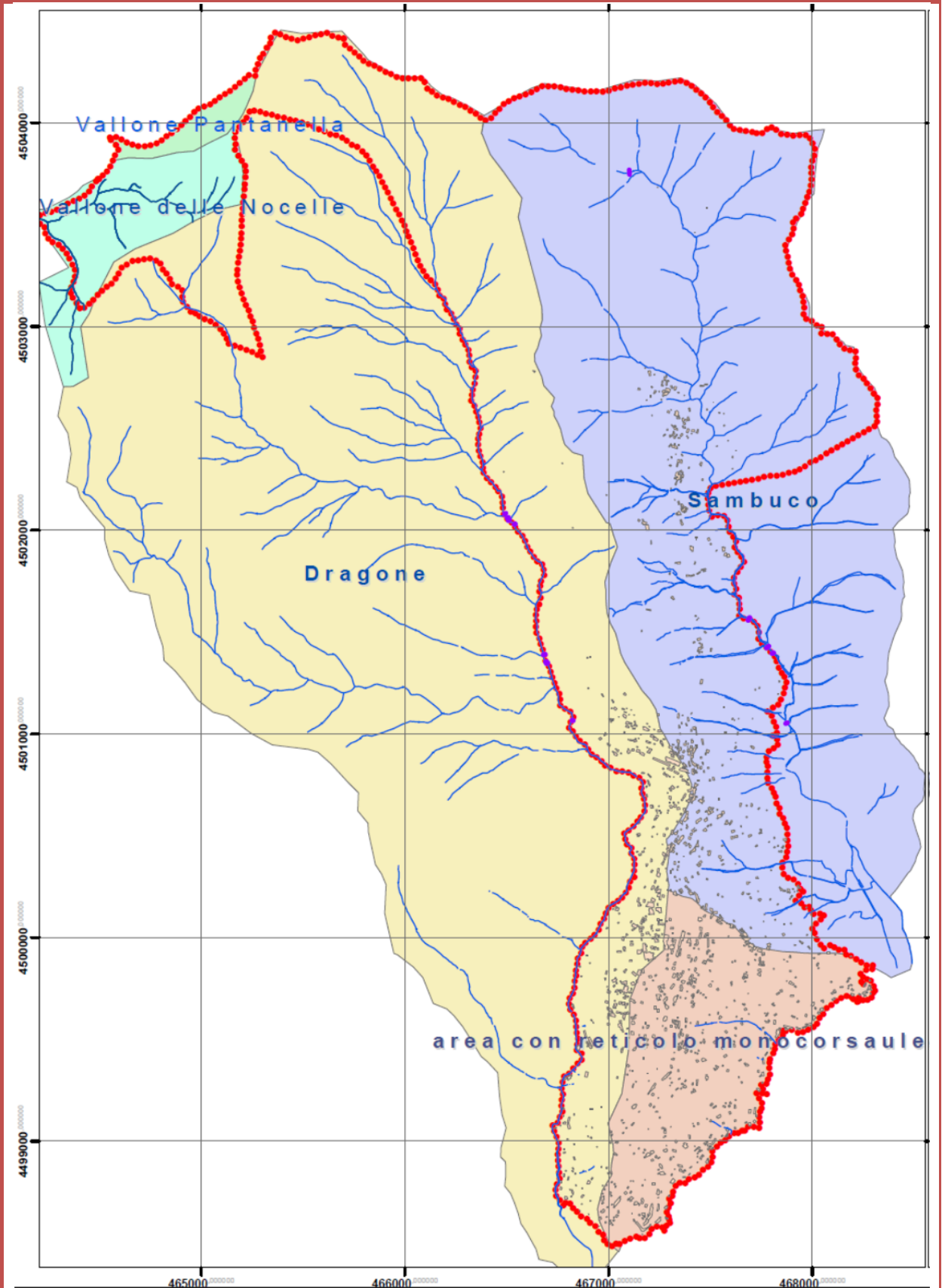


Figura 3

Fonte: la penisola Amalfitana –Paola Giannattasio



Figura 4



2.1. Riferimenti storici

La posizione geografica e l'orografia favorevole del territorio di Ravello hanno permesso una colonizzazione piuttosto antica tanto che risulta costituito in forma **Urbis** d'impronta vescovile già nel 1086¹.

.....Ravello fu scelta perché sorge su una posizione ben difendibile, sull'alto di un contrafforte che separa il vallone del torrente Dragone da quello del Reginna, alle pendici meridionali dei monti Lattari, a strapiombo sul mare.

Ed è proprio ad Amalfi che Ravello deve il suo nome; infatti, pur essendo un possedimento di Amalfi, quando questa si ribellò ai Normanni, Ravello volle rimanere a questi ultimi fedele e per tale motivo gli amalfitani chiamarono quel luogo "Rebello" da cui Ravello.²

Di seguito si riportano alcune immagini storiche del territorio di Ravello che aiutano nella comprensione dello sviluppo degli insediamenti nel tempo e restituiscono alcuni dettagli delle forme che compongono il territorio.

Pianta di una parte della Penisola Sorrentina con la designazione delle due strade di Sorrento e di Amalfi (...), ingegnere Luigi Giordano, Napoli 27 ottobre 1840, scala palmi 1:14.000, Biblioteca Nazionale di Napoli, Sezione manoscritti -Fonte: Prof. Giuseppe Gargani



Figura 5

¹ Fonte Prof. Giuseppe Gargano

² Brano tratto dal PROGRAMMA DI VALORIZZAZIONE del Centro Storico e dei Nuclei Antichi Comunali di Ravello, redatto dall'U.T.C. – arch.Rosa Zeccato, marzo 2006, pagg. 10-11

Pianta Topografica dell'alpestre valle di Atrani, Ravello e Scala _ Ingegnere Filippo Pinto- 10 Ottobre 1857 (...), ingegnere Filippo Pinto, Salerno 10 ottobre 1857, scala palmi 1:2000, -Fonte: Prof. Giuseppe Gargani

Figura 6





Figura 7

Panorama di Ravello da Scala Sommer 1880



Panorama di Ravello da Scala Anderson 1915

Immagini Storiche

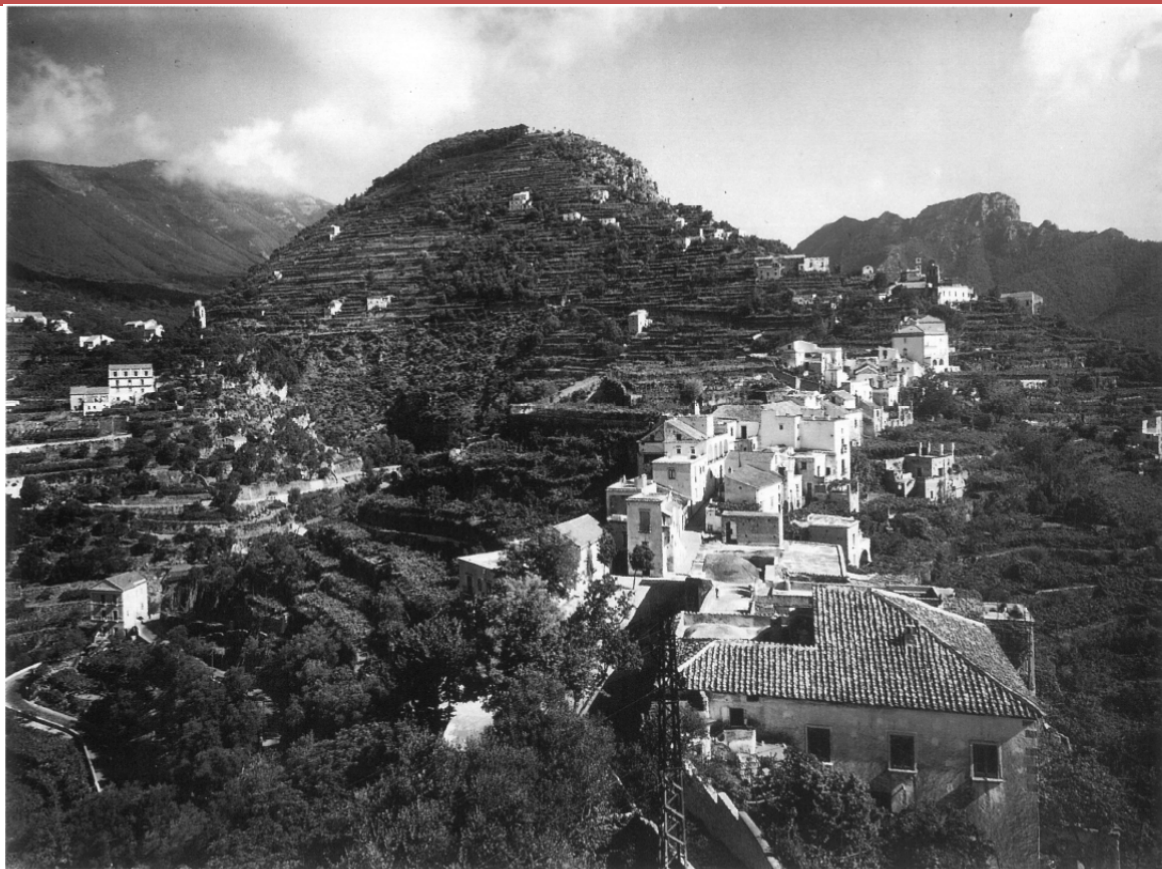


Figura 8

Panorama di Ravello dal belvedere dell'Hotel Caruso. In primo piano l'hotel Parsifal, già convento degli Agostiniani. Samaritani 1920



Panorama di Ravello dalla parte alta di Via Trinità –Alinari 1890

2.2. Principali trasformazioni del territorio comunale

L'urbanizzato

Il territorio del comune di Ravello e della fascia adiacente ad esso ha subito profondi cambiamenti negli ultimi sessant'anni. Dal punto di vista dell'espansione, l'urbano ha gli stessi andamenti di addensamento tipici di altri luoghi della Campania aventi caratteristiche simili (aree costiere ad alto impatto turistico). L'andamento del comparto urbano è infatti in media con i dati forniti da diversi comuni simili (come la limitrofa Minori), che negli ultimi 50 anni vedono un aumento del comparto urbano di circa il 300%.

Nel caso del comune di Ravello i dati tratti dal *-Technical Report - November 2015 Villa Rufolo a Ravello- "dall'emozione al racconto-di Motti et alii-* evidenziano i seguenti elementi evolutivi:

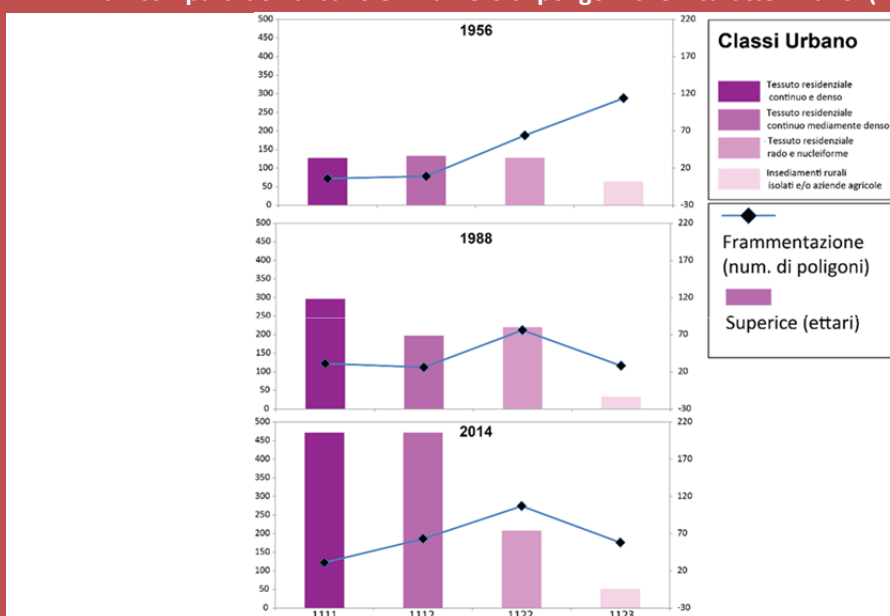
- dall'anno 0 fino al 1956 l'uomo ha edificato 26 ettari;
- dal 1956 al 2015 l'incremento del comparto urbano è stato del 315% (da 26 a 81 ettari).

In altri termini in soli 60 anni si è riusciti nell'impresa di triplicare il comparto urbano.

Sempre riferendosi ai dati forniti da Motti et alii, al 2015, su una superficie comunale di circa 800 ettari, le aree urbane si attestano intorno a **82 ettari, occupando più del 10,3% del territorio**, valore, come sottolineato in precedenza, **triplicato rispetto ai 26 ettari già urbanizzati nel 1956 (3.3%)**

a) Evoluzione del comparto Urbano nel periodo 1956-2015. b) Confronto tra la dimensione areale dei vari comparti dell'urbano e il numero di poligoni che li caratterizzano. (Motti et alii, 2015)

Figura 9



Comparto rurale

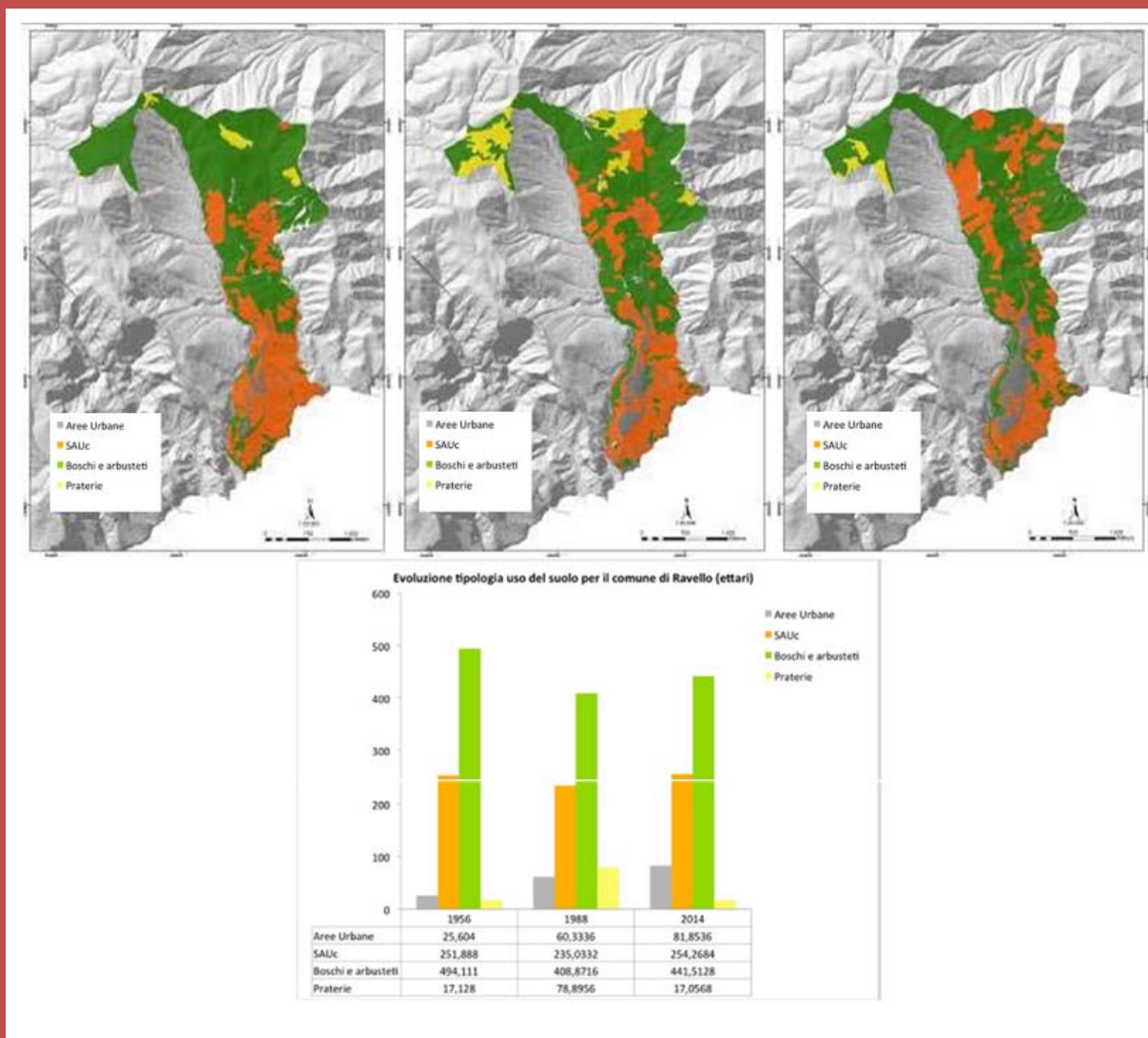
Nel comparto rurale negli ultimi sessant'anni si assiste ad una leggera contrazione delle aree occupate (da 469 a 431 ha pari ad un decremento del 8,8%). Altro dato importante riguarda il numero di aziende distribuite nel 2010 all'interno del solo comune di Ravello (140 aziende di cui 135 a conduzione diretta del coltivatore), da cui si può ipotizzare un grado di frammentazione della proprietà piuttosto notevole (140 ha SAU/140 aziende).

I dati ISTAT evidenziano anche una pressoché mancanza di seminativi (presenti in forma di foraggiere su 0,4 ha) ed una presenza di animali da pascolo, che sono associati ai 15 ha di praterie distribuiti perlopiù nelle zone di alta quota.

La distribuzione spaziale dei quattro comparti principali presenti sul territorio del comune di Ravello(aree urbane -boschi ed arbusteti-praterie e superfici agricole) sono illustrati in figura 10. L’analisi dei quattro comparti evidenzia il forte incremento delle aree urbane nell’ambito della finestra temporale dal 1956-1988-2014.

Distribuzione spaziale e istogrammi riepilogativi dei quattro comparti di copertura del suolo presenti sul territorio del comune di Ravello. (SAUc: superficie agricola utilizzata cartografica) (Motti et alii, 2015)

Figura 10



Nella prima transizione (1956-1988) si assiste ad una diminuzione della categoria boschi ed arbusteti dell’ordine del 17% con un aumento più o meno dello stesso livello delle praterie in termini di ettari acquisiti (+62 ha rispetto ai -82 ha perduti dai boschi e arbusteti).

Nella transizione 1988 – 2015. Ad esclusione dell’urbano e delle praterie in opposta tendenza, il rapporto tra la SAU e i boschi ed arbusteti rimane costante; in particolare si rileva che nel 2015 la SAU ritorna agli stessi livelli del 1956 (254 ha rispetto ai 252). Sempre nello stesso periodo l’urbano aumenta ancora del 137% (da 60 a 82 ha).

Questi dati dimostrano che nel comune di Ravello e nelle aree limitrofe si è avuta solo una leggera contrazione delle aree agricole, che nell’insieme diminuiscono nel corso di un sessantennio dell’8,8%. Anche questo dato è in linea con il dato medio riscontrato per la Regione Campania. La presenza di terrazzi architettonicamente complessi impostati su versanti a dir poco ripidi (alcuni terrazzi sono impostati su pendenze che vanno oltre i 45°), anche nei momenti più critici per l’agricoltura, ha probabilmente impedito

una trasformazione più profonda del comparto rurale sia verso forme di conduzione più intensive, sia verso un abbandono definitivo a favore dell'urbano.

Su questo tipo di andamento indubbiamente pesa molto la grande notorietà storico-culturale e paesaggistico-percettiva di Ravello che anche per la sua posizione geografica ha conservato nel tempo le potenzialità turistiche che negli ultimi decenni hanno permesso un chiaro sviluppo verso un turismo di eccellenza, a cui il comparto agricolo contribuisce fornendo prodotti di qualità che hanno un valore intrinseco legato ai luoghi dove questi sono coltivati e alle tecniche tradizionali che, ancora oggi, sono il principale nonché unico mezzo di produzione in questo contesto paesaggistico (Motti et alii, 2015).

2.3. Vincoli territoriali e leggi regionali attinenti alla componente geologica

Parco regionale M.ti lattari

Il Parco regionale dei Monti Lattari è stato istituito, ai sensi della L.R. n. 33/1993 ed in attuazione delle previsioni di cui alla legge 394/91, con deliberazione di Giunta Regionale n. 2777 del 26 settembre 2003. Il territorio di Ravello è ricompreso interamente nell'ambito della perimetrazione del Parco ed è suddiviso nell'ambito delle tre tipologie di zone omogenee, disciplinate dalle Norme di Salvaguardia secondo le ripartizioni di seguito indicate:

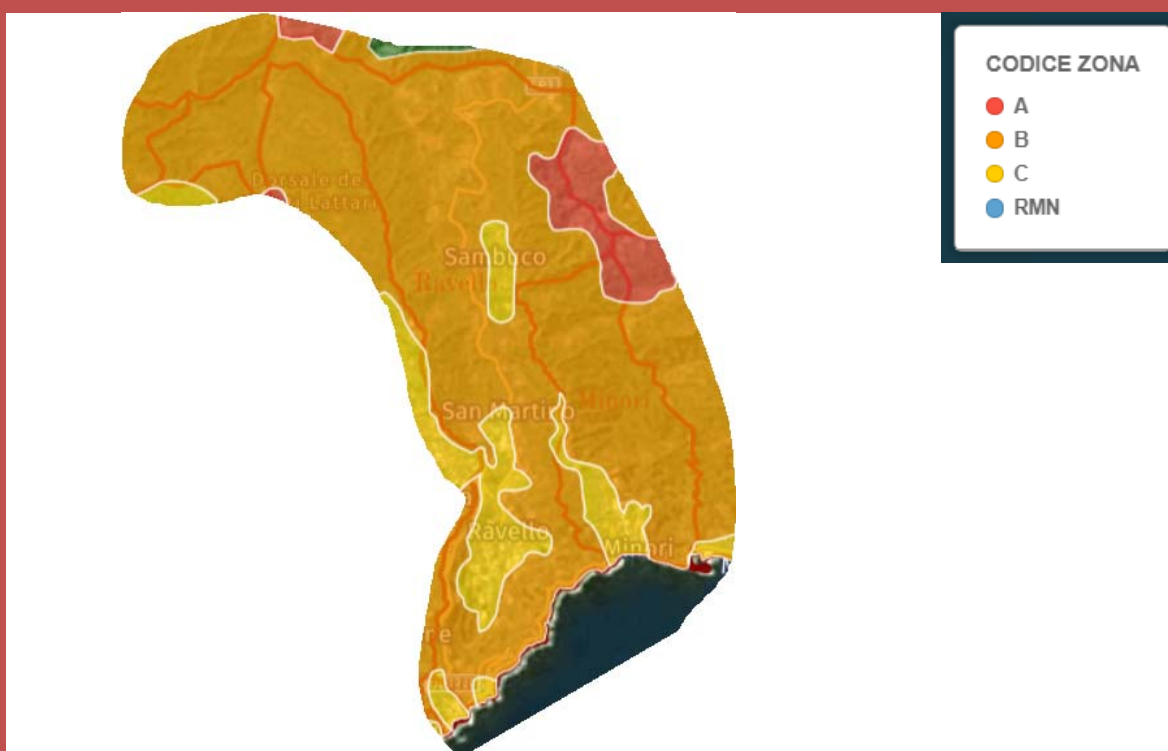
Zona	Descrizione	Estensione
A	Zona a confine con i comuni limitrofi di Tramonti, Minori e Maiori, Zona a confine con il comune di Scala.	circa 24 ha (pari a circa il 3% della s.t)
B	Nuclei urbani di Sambuco e Castiglione, e parte non ricadente in zona A e C del territorio comunale.	circa 684 ha (pari a circa il 85% della s.t.).
C	Intera struttura urbana (con esclusione di taluni nuclei sparsi e di talune frazioni), le aree comunque urbanizzate, con le aree agricole ad esse più contigue.	circa 94 ha (pari a circa il 12% della s.t.);

Le Norme di Salvaguardia prevedono sia norme generali che norme di dettaglio relative alle zone omogenee; le norme generali di tutela riguardano:

- il divieto di aperture di nuove cave e discariche e le modalità per l'esercizio provvisorio, la dismissione, il recupero ambientale delle stesse;
- la protezione della fauna, delle singolarità (**geologiche, paleontologiche, mineralogiche** e i reperti archeologici), della flora e delle attività agronomiche e silvo-pastorali;
- la tutela delle zone boschive, delle risorse idriche e dell'assetto idrogeologico;
- limitazioni e prescrizioni per le infrastrutture di trasporto e quelle impiantistiche, per la circolazione;
- gli interventi ammissibili sul patrimonio edilizio esistente, le modalità per la loro realizzazione, nonché le tipologie di intervento ammissibili nelle strutture insediative.

Perimetrazione Parco

Figura 11



Vincolo Idrogeologico RD n. 3267/1923

Il Regio Decreto Legge n. 3267/1923 "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", tuttora in vigore, sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque" (art. 1).

Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane.

Il vincolo idrogeologico ha natura di vincolo "conformativo" della proprietà privata finalizzato a tutelare un interesse pubblico (in questo caso la conservazione del buon regime delle acque, la stabilità e la difesa idrogeologica del territorio) e, cioè, può essere imposto su tutti di immobili che presentano determinate caratteristiche con la conseguenza che non implica forme di indennizzo per i proprietari.

Il vincolo idrogeologico non comporta l'inedificabilità assoluta dell'area, per cui possono essere realizzati gli interventi consentiti dalla strumentazione urbanistica e che non danneggiano o non mettono in pericolo i valori ambientali tutelati.

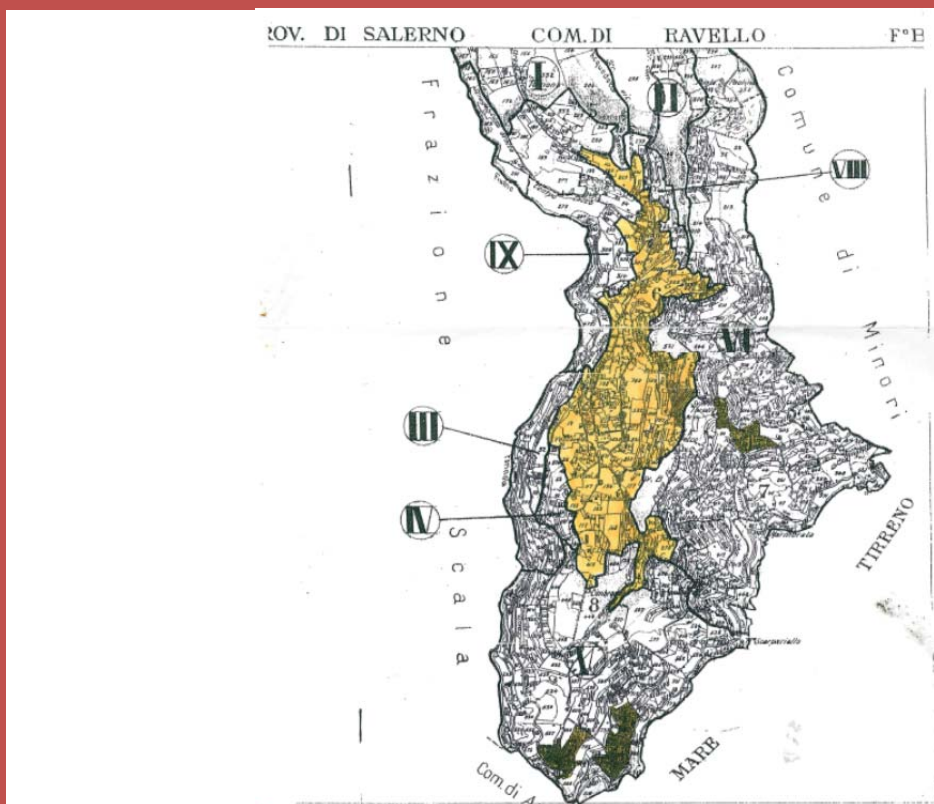
La Legge 221/2015 cd. "Green Economy" ha inserito la tutela dell'assetto idrogeologico nell'ambito del Dpr 380/2001 "Testo Unico Edilizia", raccordandola così il procedimento edilizio, così come già previsto per la tutela di altri interessi pubblici (es. patrimonio culturale, paesaggistico, difesa nazionale, pubblica sicurezza, ecc.).

Il territorio di Ravello risulta ad esclusione dell'ambito urbanizzato coincidente con il ripiano orografico e di alcuni nuclei accentrati (**Torello e Castiglione**) sottoposto interamente a vincolo Idrogeologico (cfr. Fig. 12).

La normativa di riferimento in Regione Campania è la Legge n°11/96 ed i regolamenti regionali 28 settembre 2017, n. 3. e 24 settembre 2018, n. 8.

Vincolo Idrogeologico (i settori colorati in giallo sono esclusi dal Vincolo)

Figura 12



SIC e ZPS

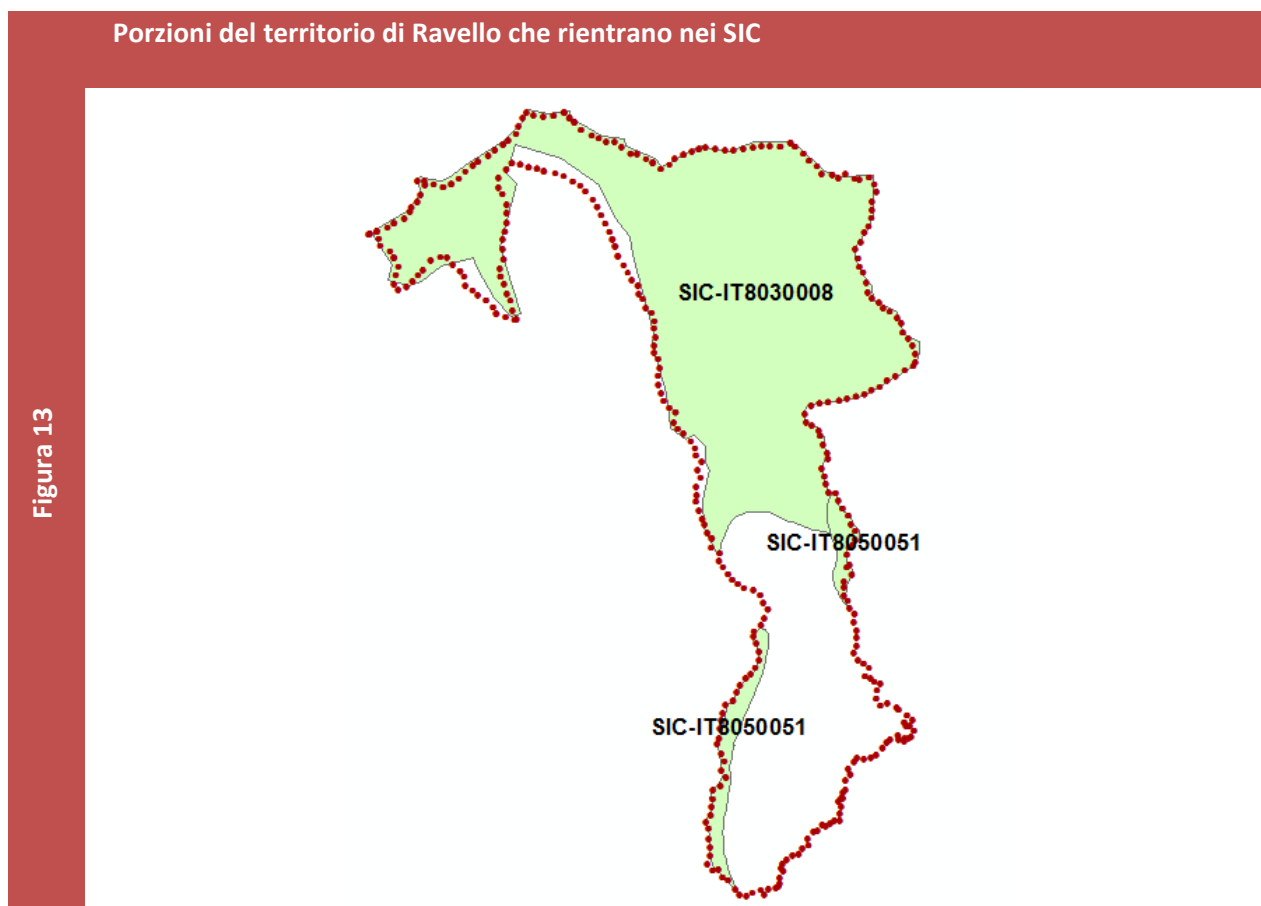
Attraverso i **Siti di Importanza Comunitaria** (Direttiva CEE n. 43/92 "Habitat") e le Zone di Protezione Speciale (Direttiva CEE n. 409/79 "Uccelli") la Commissione europea prevede di realizzare un'infrastruttura ambientale (Rete Natura 2000) di connessione tra tutte le aree protette europee (parchi, riserve e le stesse aree S.I.C e Z.P.S.). Gli obiettivi della **Direttiva Habitat** sono quelli di: favorire l'integrazione della tutela di habitat e specie animali e vegetali con le attività economiche e con le aspettative di sviluppo delle popolazioni locali; conservare non solo gli habitat naturali meno modificati ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi produttivi, i pascoli, etc), per coinvolgere tutte le aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali hanno permesso il mantenimento di un equilibrio tra uomo e natura.

Dalle schede predisposte dal Ministero dell'Ambiente risultano le caratteristiche principali dei SIC che interessano il territorio di Ravello, sul quale peraltro sono assenti ZPS:

- **IT8050051 "Valloni della Costiera Amalfitana"**: Piccole valli separate, incise da torrenti che decorrono brevemente lungo le pendici sud dei Monti Lattari. Vegetazione rappresentata essenzialmente da boschi misti di caducifoglie e di leccio; prateria ad *Ampelodesma*. Importante avifauna migratrice (*Ficedula albicollis*, *Falco eleonora*) e nidificante (*Falco peregrinus*, *Sylvia undata*, *Lanius collurio*). Elementi di vulnerabilità: Captazione delle sorgenti a scopi domestici ed irrigui. Eccessiva antropizzazione.
- **IT8030008 "Dorsale dei Monti Lattari"**: Rilievi di natura calcarea con ripidi versanti percorsi da brevi corsi d'acqua a regime torrentizio e presenza sparsa di coperture piroclastiche. Presenza di fasce di vegetazione in cui sono rappresentati i principali popolamenti vegetali dell'Appennino meridionale. Significativa presenza di piante endemiche ad arcale puntiforme. Zona interessante per avifauna migratoria e stanziale (*Pernis pavorus*, *Circaedus gallicus*, *Falco peregrinus*, *Sylvia undata*). Rischi potenziali dovuti ad eccessiva antropizzazione, relativo degrado ambientale ed estensione della rete stradale.

Rientrano nel SIC IT8050051, la valle del Sambuco - Regina Minor e la parte terminale della valle del torrente Dragone.

Il Sic Dorsale dei Monti Lattari, è invece notevolmente esteso, a cavallo tra le due province di Napoli e di Salerno, e copre la parte settentrionale del territorio di Minori, tra Ravello, Tramonti e Maiori.



Contratti di fiume

La definizione di contratto di fiume (**CdF**) discende da quanto stabilito nell'ambito del 2° Forum Mondiale sull'Acqua del 2000, tenutosi a L'Aia, tale concetto viene riaffermato dalla Direttiva Quadro Europea sulle Acque 2000/60/CE. Trattasi di un sistema di regole che equipara i criteri di pubblica utilità, valore sociale, interesse economico e capacità di preservare nel tempo le funzioni dell'ambiente nello studio di soluzioni fruttuose per la riqualificazione di un bacino idrografico, al fine del conseguimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva stessa.

Il CDF è uno strumento idoneo ad affrontare le problematiche emergenti, permettendo di adottare un sistema di regole in cui i criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale, sostenibilità ambientale, intervengono nella ricerca di soluzioni di governance efficaci, grazie al coinvolgimento di tutte le parti interessate (popolazione residente, industrie, agricoltura, imprese di turismo, autorità pubbliche, associazioni di categoria, ecc.), al fine di avviare uno sviluppo coordinato, solidale e durevole.

Obiettivi



A livello nazionale, nell'ambito della **Legge 221 del 28 dicembre 2015**, cosiddetta "Collegato ambientale" alla Legge di Stabilità 2014 all'art. 24 bis, è stato introdotto per la prima volta il **"Contratto di Fiume"** nell'ambito della Pianificazione di distretto idrografico, inserendolo all'art. 68 – bis del D.Lgs.152/2006:

"Art. 68-bis. – (Contratti di fiume). – I contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sotto-bacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree".

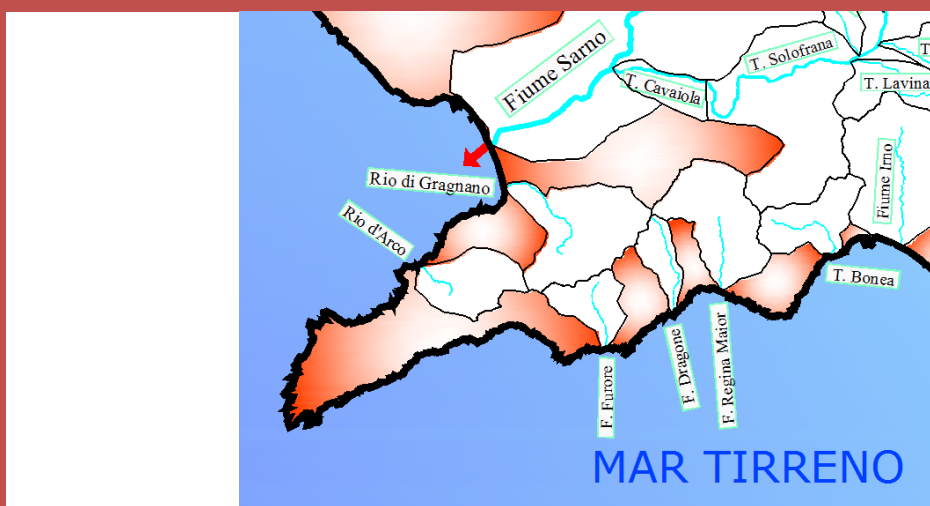
A livello regionale la **Legge del 6 maggio 2019, n. 5** "Disposizioni per la tutela dei corpi idrici della Campania, per la valorizzazione integrata sostenibile dei bacini e sotto-bacini idrografici e la diffusione dei Contratti di Fiume" (strumenti volontari di programmazione strategica, integrata e negoziata), in coerenza con la Carta Nazionale dei Contratti di Fiume, ha recepito quanto disposto dalle direttive europee.

Con successiva Delibera della Giunta Regionale n. 314 del 09/07/2019 sono stati anche approvate le linee guida per l'attuazione dei contratti di fiume e del disciplinare per il funzionamento dell'osservatorio regionale dei contratti di fiume.

Il territorio di **Ravello** rientra in parte nell'ambito del bacino idrografico del **T. Dragone** annoverato **tra i corpi idrici superficiali e significativi**, così come si evince dal piano di tutela regionale delle acque.

Considerata la grande ricchezza sotto l'aspetto storico, economico, sociale e ambientale che rivestono gli elementi idrografici, soprattutto in Penisola Amalfitana, ed in relazione alle peculiarità morfologiche, ma anche per le problematiche connesse con il dissesto idrogeologico presentate dal Bacino del T.Dragone, e del Torrente Sambuco sarebbe auspicabile avviare tale forma di programmazione negoziata e partecipata ai fini della riqualificazione ambientale di entrambi i bacini, attivando sinergie con i comuni Scala, Atrani, e Minori.

Corpi idrici superficiali e significativi

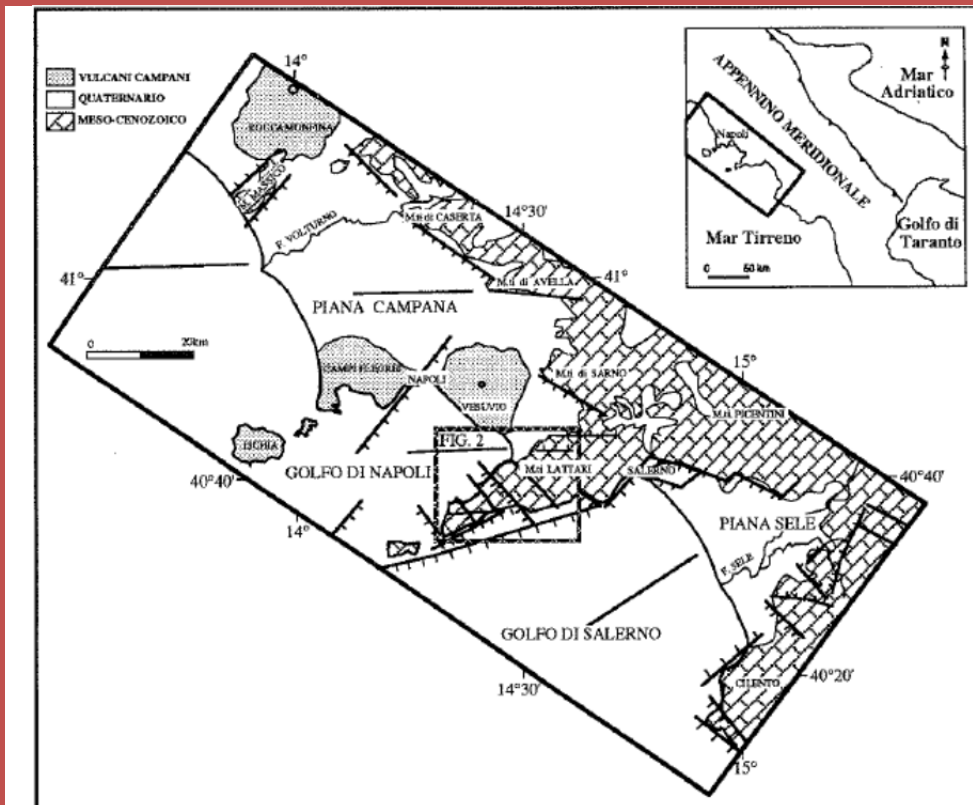


3.Geologia del Comprensorio Comunale

3.1. Contesto geologico di riferimento

La Penisola Sorrentina-Amalfitana è ubicata, tra il 40° e 41° parallelo, sul fianco occidentale della catena dell'Appennino meridionale che confina col Tirreno in corrispondenza del margine continentale campano. Essa costituisce un alto strutturale, ad andamento ENE-OSO, trasversale alla catena, che separa, insieme ai Monti Lattari-Picentini, le depressioni plio-quadernarie del Golfo di Napoli-Piana-Campana e del Golfo di Salerno-Piana Sele (fig.15).

Schema tettonico del margine campano



Fonte: *Boll. Soc. Geol., EVOLUZIONE TETTONICA DELLA PENISOLA SORRENTINA* ALFONSA MILJA & MAURIZIO M. TORRENTE

Figura 15

L'Appennino meridionale è una catena a vergenza nordorientale che rappresenta il risultato della collisione continentale ncogenica tra i blocchi apulo e sardo-corso (HACCARD *et alii*, 1972; D'ARGENIO *et alii*, 1973; CATALANO *et alii*, 1976) che si è formata a partire dal Miocene inferiore-medio (D'ARGENIO, 1988) dalla deformazione di domini paleogeografici meso-cenozoici diversi e originariamente distribuiti lungo il margine continentale africano della Tetide. La collisione continentale tra la microplacca sardo-corsa e la placca africana determinò a partire dal Miocene inf.-medio l'impilamento di falde sedimentarie e il loro trasporto verso l'avanpaese africano, fenomeno che continuò fino al Pliocene medio. La tettonica plio-quadernaria successiva ha prodotto un generale sollevamento della catena e una sua articolazione in depressioni e alti strutturali.

L'evoluzione tettonica della Penisola Sorrentina-Amalfitana, che rappresenta un segmento della catena meridionale, sinteticamente è da ricondurre a **due principali fasi tettoniche estensionali** (ad assi ortogonali) e da un'ultima **fase trascorrente**, verificatesi dopo i sovrascorrimenti mio-pliocenici (Cfr.-EVOLUZIONE TETTONICA DELLA PENISOLA SORRENTINA ALFONSA MILJA & MAURIZIO M. TORRENTE).

La tettonica della Penisola Sorrentina è stata oggetto di studio già a partire dal secolo scorso, WALTHER & SCHIRLITZ (1886) individuarono per primi i due principali sistemi di faglie disposti trasversalmente (NO-SE) e longitudinalmente (NE-SO) alla penisola. WALTER (1886) mostrò inoltre che i carbonati mesozoici della penisola immergevano verso il Golfo di Napoli ed erano ribassati verso il Golfo di Salerno da due grandi

faglie ad andamento NE-SO: una ubicata al piede del versante amalfitano, l'altra a sud de Li Galli. Le strutture tettoniche più antiche della Penisola Sorrentina sono faglie inverse e sovrascorrimenti (PERRONE, 1988) che coinvolgono la successione di avanfossa del Miocene medio (fig. 14). Successiva ai sovrascorrimenti è una Fase tettonica trascorrente avvenuta lungo i principali lineamenti ad andamento NO della penisola (CAPOTORTI & Tozzi, 1991), inquadrata dagli Autori in un modello di rotazione di blocchi fagliati. Ricerche a carattere geomorfologico (CINQUE et alii, 1987) hanno permesso, infine, la ricostruzione dei principali eventi morfoevolutivi plio-quadernari della penisola inquadrati in un regime tettonico estensionale.

La dorsale carbonatica Penisola Sorrentina - Monti Lattari, nella quale ricade il territorio comunale di Ravello, rappresenta un alto strutturale allungato trasversalmente rispetto alla Catena Appenninica, ed è delimitato a nord dal graben della Piana Campana e a sud dalla profonda depressione del F. Sele (Calcaterra et alii 1997). L'ossatura della dorsale è costituita da una successione calcareo - dolomitica di età compresa tra il Trias superiore ed il Miocene, potente più di mille metri, che nel complesso individua una struttura monoclinale.

Le unità litologiche del **substrato pre-quadernario** (calcari dolomitici triassici e giurassici, a luoghi brecciati e ben stratificati, sul versante meridionale dell'area salernitana) e (calcari cretaci, sul versante settentrionale napoletano) sono ascrivibili all'Unità dei **M.ti Lattari-Picentini**, così come si desume dal **Foglio CARG " Sorrento" in scala 1:50.000**. L'unità dei M.ti Lattari-Picentini costituisce un elemento derivante dalla deformazione dell'unità paleogeografia nota come Piattaforma Campano-Lucana.

Le **formazioni quadernarie** più recenti sono costituite i da depositi continentali detritici e piroclastici. I primi riferibili a breccie di versante, ghiaie e conglomerati di conoidi presenti per lo più alle falde dei rilievi, i secondi costituiti da sabbie vulcaniche, pomice e pozzolane di potenza variabile, spesso rimaneggiate e da attribuire a prodotti di caduta collegati alle fasi di attività eruttiva dei complessi vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma - Vesuvio tardo pleistoceniche ed oloceniche.

Schema geologico del margine tirrenico dell'Appennino Campano

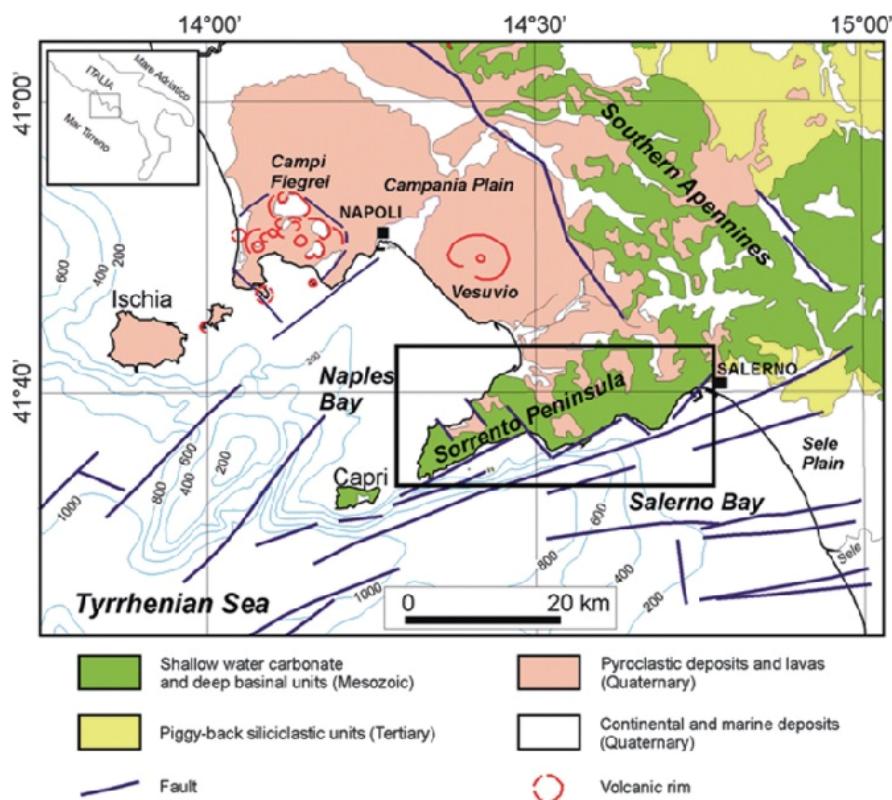


Figura 16

Pleistocene medio (es. terrazzo di Conca dei Marini del Pleistocene inferiore). Successive tracce di paleo-stazionamenti del livello del mare rinvenute lungo la costa Sorrentina sono di età compresa tra il Pleistocene medio (stadi isotopici dell'ossigeno 7 e 9) e il Pleistocene superiore. Nel secondo caso si tratta di tracce di abrasione marina collegabili a vari picchi caldi durante l'ultimo Interglaciale (picco eutirreniano corrispondente al sub-stadio isotopico dell'ossigeno 5e, ca. 125.000 y BP, e al sub-stadio 5d, intorno ai 109.000 y BP). Recenti studi hanno messo inoltre in evidenza la presenza di tracce di abrasione a quote molto vicini al livello marino attuale che attraverso datazioni U/Th sono state potute essere riferite allo stadio 3 della stratigrafia basata sugli isotopi dell'ossigeno che hanno fornito un'età di ca. 54-59.000 y BP.

La presenza del livello eutirreniano a quote globalmente riconosciute come quote eustatiche associate al massimo picco dell'ultimo Interglaciale consente di affermare che la Penisola Sorrentina godesse di una sostanziale stabilità tettonica almeno a partire dal Pleistocene superiore.

Il settore orientale del versante meridionale della Penisola Sorrentina su cui ricade il versante di Ravello e quindi il territorio comunale è dotato dello stesso assetto strutturale che tipicamente caratterizza, come prima specificato, l'intera penisola. Esso, in particolare, costituisce parte del settore della Penisola che ha subito un minore assottigliamento a seguito delle fasi di sollevamento del Pleistocene medio di cui prima. In esso è facile individuare la disarticolazione a blocchi strutturali che ha agito lungo linee di faglia orientate rispettivamente in direzione da **NE-SW a ENE-WSW e NNW**.

Dal punto di vista morfologico la penisola Amalfitano - Sorrentina è caratterizzata da versanti di tipo strutturale a forte acclività (35° – 40°) e dall'unità dei ripiani sommitali a pendenze relativamente modeste. Le acclività severe dei versanti sono presenti sia dal lato della Piana del Sarno, dove però il raccordo è reso più dolce dalla presenza di numerose conoidi, sia dal lato mare, dove le ripide scarpate costiere risultano disseccate da brevi e ripide incisioni. I versanti sono spesso orlati da cornici di morfoselezione tipiche delle rocce calcaree. La parte superiore dei pendii si congiunge, superiormente, con terrazzi morfologici, originatisi durante le varie fasi tettoniche che hanno dislocato l'originaria superficie di piattaforma in diversi blocchi. Su queste spianate sono spesso ubicati centri abitati di modeste dimensioni.

Nella parte amalfitana della penisola, lungo la costa, i versanti sono dissecati, in modo caratteristico, da incisioni a fianchi molto ripidi (forre) originatesi durante l'ultimo periodo glaciale (wurmiano).

3.1. Caratteri geologici del comprensorio comunale

Il **territorio comunale di Ravello** è ricompreso per il 50% della sua superficie nell'ambito del bacino idrografico del **Torrente Sambuco (Reginna Minor)**, per la restante parte afferisce al bacino del **Vallone Dragone** e solo in minima parte ad alcuni valloni di ordine gerarchico minore. Rispetto all'intera superficie del bacino del Torrente Sambuco il comprensorio comunale di Ravello ne occupa la porzione nord-orientale e occidentale e centro-occidentale.

L'intero territorio comprende fasce altimetriche che vanno dai 1200 -800m s.l.m. corrispondenti alle creste che rappresentano gli spartiacque principali ai 40-50m s.l.m. della porzione meridionale del territorio che comprende la fascia costiera.

Lungo l'asse NNE-SSW del territorio si sviluppa il sistema di crinali che da Colle S. Pietro (911 m slm) raggiunge il mare e funge da spartiacque tra i bacini del torrente Sambuco, ad est, e del torrente Dragone, ad ovest. Sulla porzione di tale dorsale che va da Monte Brusale (642 m slm) a Villa Cimbrone (374 m slm), si sviluppa il centro cittadino, che impegna maggiormente il ripiano orografico tra le quote di 388m (Lacco) e 374m (villa Cimbrone).

Il paesaggio naturale sotto l'aspetto geologico-morfologico si compone di vari elementi tra cui il ripiano orografico, collinare, che divide la Valle del Dragone dalla Valle Regina e rappresenta un'esclusiva e suggestiva terrazza naturale con vista sul Mare Tirreno e sul golfo di Salerno, ed i versanti che separano i due valloni, che sono di elevatissimo valore scenico in quanto ospitano il grande sistema dei terrazzamenti antropici di imponente valore storico, estetico percettivo e produttivo.

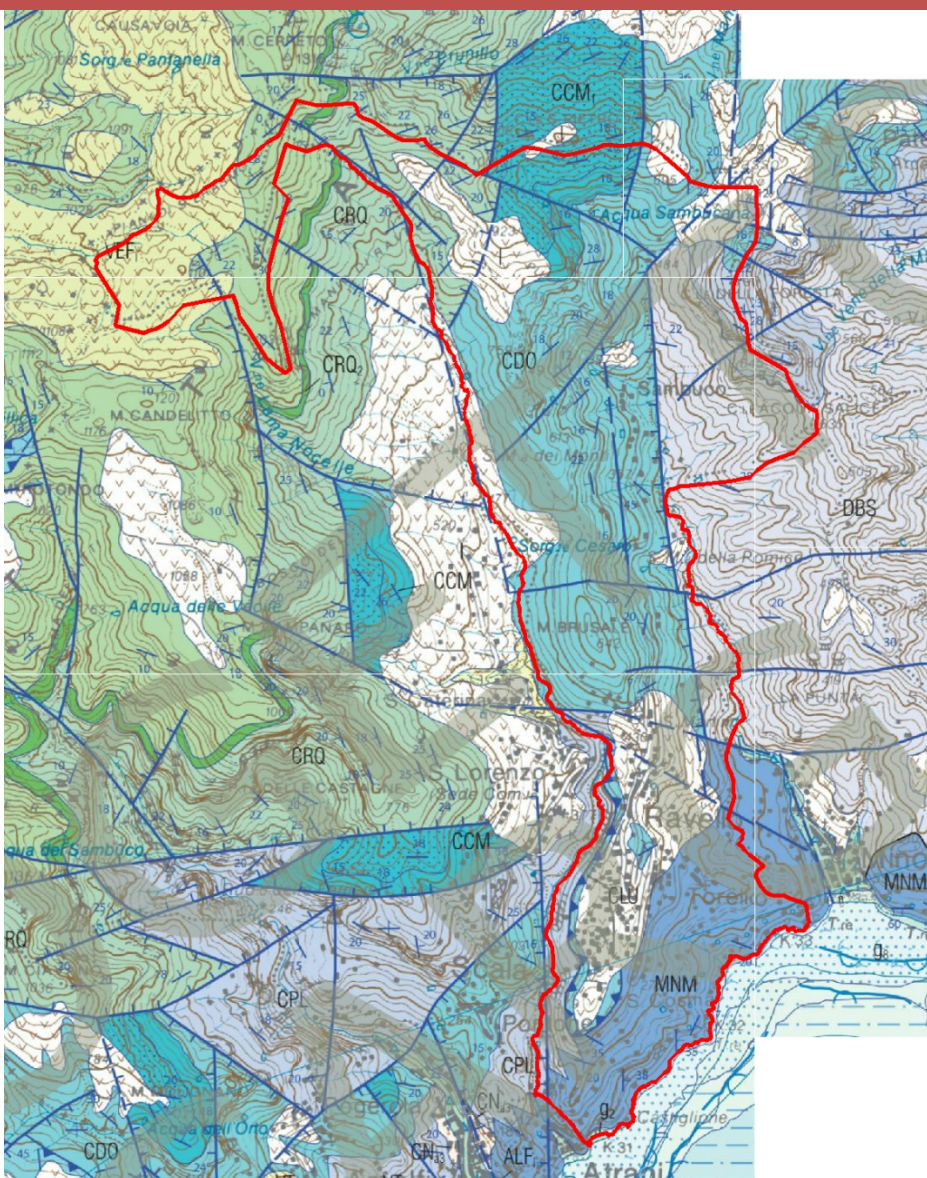
.....A Ravello, invero, la linearità dell'ambiente naturale (un'ampia terrazza distesa a 400 m slm, cui si contrappone la lunga balconata di villaggi che da Scala a Pontone si protende fin sopra le case di Amalfi e di Atrani) è esaltata dalla sapiente armonia con cui, nel corso dei secoli, l'uomo ha potuto amalgamarvi la splendida successione di ville e di giardini, dalla celebre villa Rufolo, cui Richard Wagner si ispirò per le scene

del suo Parsifal (e che oggi ospita raffinate stagioni concertistiche), al giardino ricco di specie esotiche della grande villa Cimbrone, da cui si gode forse il più stupendo panorama della costiera amalfitana.....³

L'ossatura del territorio comunale è costituita da una successione carbonatica ascrivibile all'unità dei Monti Lattari-Picentini composta dal complesso calcareo e calcareo dolomitico, di età giurassica e cretacea inferiore, con la presenza, nell'area del centro cittadino, dell'unità di Monte Faito-Ravello (calcari e calcari dolomitici, Aptiano p.p. – Campaniano p.p.) separata dalla sottostante unità da una chiara superficie di taglio che rappresenta il sovrascorrimento della formazione cretacea su quella giurassica. Le litologie più antiche affiorano nell'area più a sud del comune (Calcari e dolomie con selce, Hettangiano p.p. – Toarciano p.p.) e, risalendo verso nord in corrispondenza del Monte Cerreto, affiorano tutte le formazioni dell'unità dei Monti Lattari-Picentini fino al cretaco inferiore (calcari e marne ad orbitolina, Aptiano superiore p.p.). Nella **CARTografia Geologica del territorio nazionale (CARG)** il territorio comunale di Ravello è cartografato nel **Foglio 466-485 Sorrento_Termini** in scala 1:50.000; in tale elaborato tematico le litologie affioranti sono suddivise in formazioni afferenti a varie unità tettoniche.

Stralcio Foglio CARG 466-485 Sorrento_Termini- scala 1:50.000

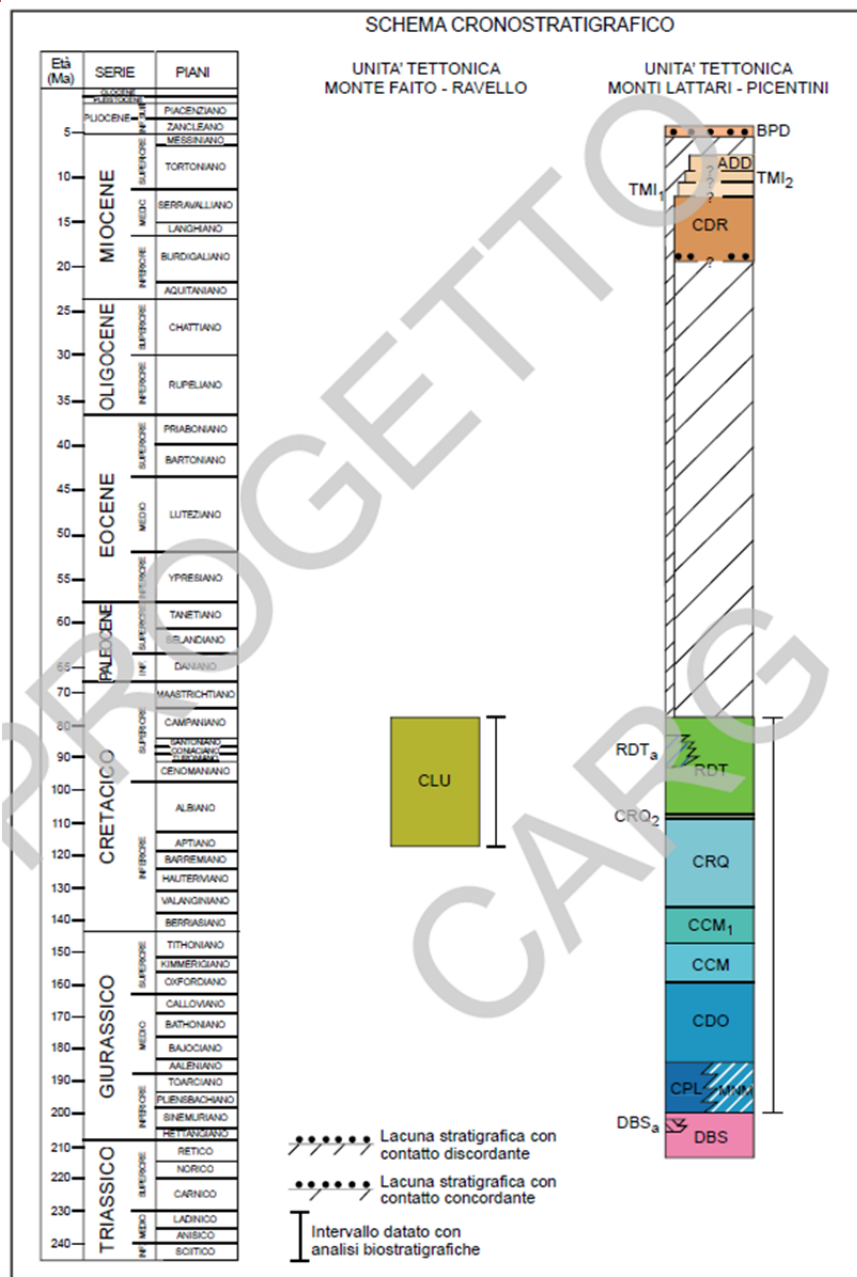
Figura 18



³ Tratto da Guida alle Escursioni Geomorfologiche a cura di Aldo Cinque

Stralcio Foglio CARG –Schema CRONOSTRATIGRAFICO

Figura 19



I terreni più antichi affioranti nel territorio comunale appartengono alla formazione più antica dell'unità dei Monti Lattari-Picentini, la formazione della dolomia superiore (**DBS**), che, in quest'area affiora solo per la sua parte superiore rispetto ad altre aree della Campania. In quest'area le facies tipiche di questa litologia sono in genere di difficile riconoscimento a causa del prevalere di dolomia macrocristallina, che oblitera le strutture sedimentarie, e a causa della limitatezza delle superfici esposte. Il prevalere di questo tipo di dolomite è coerente (IANNACE & FRISIA, 1994) con la probabile età retica di queste porzioni della successione, età che sembrerebbe confermata dalla presenza di alcuni grandi megalodontidi **alla base dei rilievi subito ad est di Ravello**.

Nella zona sud del comprensorio, nei pressi della linea di costa, affiorano **calcarei e dolomie con selce dei Monti Mai (MNM)**, Si tratta di dolomie saccaroidi, brune all'alterazione e molto scure alla frattura, organizzate in strati di spessore decimetrico, a luoghi straterellate, talvolta con interstrati di sottili veli dolomitico marnosi giallastri-bruni o, più raramente, rosso mattone.

Nei pressi delle zone prossime al **contatto tettonico con la sovrastante Unità di Monte Faito-Ravello**, le dolomie passano irregolarmente a calcari ben stratificati (20-50 cm), avana scuri, localmente anche neri, a luoghi gradati e laminati. L'età dei termini calcarei è dunque **Giurassico inferiore p.p.** e raggiungono uno spessore di 250 m. **Le litofacies prevalentemente dolomitiche, nella zona sud-ovest**, passano in conformità, ma bruscamente per eteropia ai calcari a **Palaeodasycladus (CPL)**.

I calcari a **Palaeodasycladus (CPL)** affiorano prevalentemente lungo il versante costiero compreso tra **Ravello** e Praiano. In quest'area, però, disturbi tettonici (principalmente faglie dirette con direzione circa est-ovest) ribassano a gradinata la successione verso mare (sud) e non lasciano affiorare il limite inferiore dell'unità. Lo spessore dell'unità è di circa 300 metri ed è costituita da una monotona successione di calcari biomicritici, talora oncolitici, di colore grigio, più raramente grigio-scuro, avana o biancastro. Ai calcari si intercalano frequentemente dolomie cristalline grigie che, specialmente nella parte bassa della formazione, possono sostituire gran parte delle litofacies calcaree. Lo spessore degli strati varia da 10-15 cm a circa 2 m, ma per lo più è compreso tra 30 e 80 cm. L'età di questi Calcari è Hettangiano p.p. - Toarciano p.p..

Procedendo verso nord, in continuità stratigrafica sono presenti i calcari oolitici ed oncolitici (CDO), i migliori affioramenti di questa formazione sono ubicati proprio lungo la strada **Ravello-Valico di Chiunzi**, con la parte bassa dell'unità che sostituisce in conformità, in modo molto brusco, i sottostanti calcari a **Palaeodasycladus**. L'unità è spesso dolomitica, di colore grigio nocciola o avana, con intercalazioni di dolomie cristalline grigie. Nella parte basale della successione costituita, da un'alternanza irregolare di calcari oolitici, calcari oncolitici e calcari micritici e biomicritici sono presenti sottili intercalazioni di marne argillose grigioverdastre. Lo spessore degli strati varia da 20 cm a circa 150 cm ed è mediamente compreso tra 30 e 60 cm. L'età dell'unità litostratigrafica è Toarciano p.p. - Calloviano p.p..

Tra Monte Brusale e Colli San Pietro, è possibile osservare la parte medio-alta della successione, in passaggio stratigrafico molto graduale alla sovrastante formazione dei calcari con **Cladocoropsis** e **Clypeina (CCM)**, rappresentati, nell'area nord del comprensorio, dal membro dei **calcari con Campbelliella e Kurnubia (CCM₁)**. L'unità è costituita da un'alternanza irregolare di calcari micritici e biomicritici di colore grigio, avana o biancastro, spesso più o meno dolomitici, con frequenti intercalazioni di dolomie cristalline grigie, spesso laminate. L'età è Kimmeridgiano p.p. – Berriasiano p.p..

In discontinuità strutturale rispetto alla formazione precedente ritroviamo, nell'area nord-ovest del territorio comunale, la formazione dei calcari con requenie e gasteropodi (CRQ). Lo spessore complessivo è di circa 500 m. Alla sommità della formazione è distinguibile un membro, spesso sui 25 m, caratterizzato da marne verdastre ricche di orbitoline. I calcari con requenie e gasteropodi si possono suddividere in due parti principali che, pur sfumando verticalmente l'una nell'altra, sono caratterizzate da associazioni di litofacies in parte diverse. Questa formazione costituisce una cornice morfologica con pareti subverticali, come è particolarmente evidente lungo il **versante settentrionale di Monte Cerreto**, dovuto alla sua minore erodibilità rispetto agli strati sottostanti e, soprattutto, sovrastanti, questi ultimi in parte costituiti da marne. L'età di questa parte della successione è Barremiano p.p. - Aptiano superiore p.p..

In continuità stratigrafica troviamo il membro dei calcari e marne ad **Orbitolina (CRQ₂)**, corrispondente in parte al "Livello a Orbitoline" Auct., il cui spessore varia tra i 15 ed i 25 m. Quest'unità rappresenta un livello-guida facilmente riconoscibile in campagna, costituito essenzialmente da conglomerati intraformazionali a matrice marnosa verdastra passanti, sia in senso verticale che laterale, a marne e marne argillose verdi, localmente ricche di orbitoline, e a calcari nodulari con spalmature e tasche marnose. L'età dell'intervallo descritto è Aptiano superiore p.p.-Cenomaniano.

Sul versante occidentale di Monte Cerreto, e quindi affioranti nella porzione più a nord-ovest del territorio cittadino, si rinvengono depositi quaternari di piroclastiti del Vesuvio, appartenenti al sistema Vesuviano-Flegreo (**VEF**) rappresentate dalle piroclastiti dei Monti Lattari o subsistema di Scanzano (**VEF₁**). Questo subsistema è rappresentato da depositi di conoidi alluvionali, cresciuti dopo l'eruzione ignimbritica del Tufo Grigio Campano e prima dell'inizio della trasgressione versiliana. Si tratta di ghiaie e conglomerati fluviali poco cementati, con clasti di natura carbonatica, di dimensioni centimetriche (di norma fino a 15 cm circa di diametro). Lo spessore varia da pochi decimetri fino a 10 m. Nella parte alta, sono prevalenti le pomice della eruzione di Pompei, ancora biancastre, seguite dal suolo attuale.

L'unità tettonica dei Monti Lattari-Picentini è interrotta, nella zona del centro cittadino che va dalle pendici di Monte Brusale a Villa Cimbrone, dall'unità tettonica di Monte Faito-Ravello rappresentata qui dal solo membro dei calcari e calcari dolomitici (CLU) messi in posto, all'altezza del giurassico inferiore, da

un sovrascorrimento costituito da un piano poco inclinato con piccole docce e strie di abrasione orientate circa nord-sud. L'unità è costituita da litofacies carbonatiche analoghe e della stessa età di quelle che costituiscono i calcari a radiolitidi della sottostante Unità dei Monti Lattari-Picentini. Lo stato di intensa deformazione delle rocce, ridotte di norma a breccie tettoniche, non ha permesso suddivisioni cartografiche di maggiore dettaglio. Le forme citate permettono di affermare che nell'unità litostratigrafica descritta sono presenti livelli di età compresa fra il Barremiano ed il Santoniano.⁴

Substrato carbonatico (CDO calcari oolitici ed oncolitici) affiorante in località Monte Brusara

Figura 20



⁴ Da Note illustrative del Foglio CARG - Sorrento



Figura 21

Queste compagini rocciose hanno subito non solo gli effetti della tettonica terziaria e quaternaria, ma anche quelli dovuti alle fasi retico-liassiche e quindi, risultano interessate da un'intensa rete di discontinuità. L'evidenza più significativa dei meccanismi tettonici è marcata dalla presenza di un'imponente **faglia** ad andamento **N-S** lungo il fianco destro idraulico dell'incisione del T.nte Sambuco-Reginna Minor che mette a contatto i complessi carbonatici dolomitici e calcarei e da un altro importante lineamento tettonico a componente trascorrente, con andamento **E-W** che intercetta il precedente ad una quota di circa 40-70m s.l.m.

Scema tettonico dell'area estratto da Foglio CARG



Figura 22

In contatto stratigrafico discordante sul substrato carbonatico si rinvengono **depositi quaternari di origine continentale**. I depositi quaternari variamente diffusi su tutto il territorio, sono rappresentati prevalentemente dalla copertura "piroclastica" che mostra spessori notevolmente variabili da zona a zona; nelle conche morfologiche e nelle valli possono superare anche i 10 m. Ai suddetti depositi viene attribuita la funzione oltre di fertile terreno agricolo, anche di alimentazione dei fenomeni di frana del tipo colata rapida di fango.

Con preciso riferimento al territorio comunale di Ravello i depositi rilevati sono di seguito descritti:

- **Sequenza clastica poligenica:** breccie cementate a struttura stratoide composte da clasti carbonatici angolosi e cemento calcitico, privi o con modesta percentuale di matrice (frazione fine). Affioramenti di tali depositi sono stati localizzati in località S.Maria della Pomice, lungo il fianco destro idrografico del Sambuco a quote comprese tra 300m e 200m s.l.m., lungo il fianco sinistro idrografico del Torrente Dragone a quota 450m s.l.m., nelle vicinanze della Sorgente Cesaro. I depositi di questo complesso rappresentano anche il substrato relativo della copertura piroclastica in corrispondenza del ripiano orografico del centro abitato di Ravello, come testimoniato dalle stratigrafie di alcuni sondaggi. La superficie limite inferiore insiste sul substrato pre-quaternario. Le litologie risultano morfologicamente sospese rispetto ai livelli di base attuali e rappresentano un momento antico nell'evoluzione del rilievo. Esse affiorano, come innanzi detto in lembi relitti,

isolati e discontinui. La loro presenza lungo i versanti esaminati, a volte è stata rilevata in affioramenti che per spessore e dimensioni non sono risultati cartografabili.

Conglomerati affioranti nei pressi della chiesa di S. Maria della Pomice

Figura 23



- **Depositi colluviali:** costituiti da piroclastiti rimaneggiate (di colore marrone) e detrito carbonatico di dimensioni eterometriche, generalmente incoerenti. Il rapporto di composizione tra la frazione piroclastica limo-sabbiosa e la frazione detritica del deposito è molto variabile sia in termini di percentuale che di disposizione geometrica nell'ambito degli strati. I clasti di natura carbonatica sono prevalentemente spigolosi e nell'ambito del deposito non è evidente la selezione dei clasti. Si rinvencono in affioramento e/o al di sotto della copertura piroclastica prevalentemente lungo le parti basse dei versanti e/o in prossimità dei punti di confluenza delle aste idrografiche secondarie nel Torrente Regina Minor.

Figura 24



- **Depositi vulcanoclastici:** lungo i versanti che costituiscono i fianchi della valle del Torrente Regina Minor, in copertura sul substrato carbonatico, sono molto diffusi terreni di origine vulcanica costituiti generalmente da piroclastiti incoerenti (pomici, lapilli, scorie e ceneri). La genesi di tali terreni, come già esaminato al paragrafo precedente è da mettere in relazione, prevalentemente all'attività dell'apparato vulcanico del Somma-Vesuvio. Questi depositi formano una coltre di terreni sciolti, a luoghi rimaneggiati e profondamente alterati, con spessori variabili (cfr. carta delle classi delle coperture) che diventano significativi soprattutto nelle zone morfologicamente più articolate, quali concavità e valli secondarie. La continuità spaziale delle coltri a luoghi è discontinua, a luoghi è praticamente omogenea.
I terreni piroclastici sono rappresentati da un'alternanza, generalmente irregolare di pomici, lapilli, scorie e ceneri. Tali terreni sono correlati soprattutto all'attività dell'apparato vulcanico del Somma- Vesuvio riferita all'eruzione di tipo pliniano del 79 d.c. ed a quelle successive di entità inferiore fino all'ultima fase del 1944. A seguito delle fasi esplosive, le piroclastiti si sono in primo luogo adattate alle condizioni morfologiche del sito adagiandosi sulle superfici esposte litoidi, successivamente, però laddove sono venute a mancare le condizioni di equilibrio, sono state

rimobilizzate dalle acque dilavanti e/o da eventi franosi (colate rapide) e trasportate a quote più basse accumulandosi sotto forma di detriti e colluvioni che, a luoghi, colmano depressioni morfologiche. In relazione a tali eventi sui crinali dei versanti si ritrovano depositi in giacitura primaria codificati nella carta degli spessori con la sigla **PRC** e lungo i versanti depositi rimaneggiati codificati con le sigle PVE PVB.

Coperture piroclastiche con pomici su substrato degradato in località Sambuco

Figura 25



- **Durece:** Si tratta di una facies rimaneggiata dei prodotti piroclastici dell'eruzione del 79 d.C, rappresentata da un deposito relativamente cementato, di colore grigio scuro, con pomici e scorie anche di dimensioni decimetriche. *Il termine Durece (probabilmente dal latino durescere: indurire) deriva dal lessico tradizionalmente usato dai contadini locali per indicare il deposito costituito da pomici e ceneri più o meno litoide che si rinviene in lembi discontinui sul territorio della Penisola (A.Cinque – G.Robustelli 2009).* Nell'ambito del territorio comunale, il deposito è stato rilevato in affioramento in prossimità del fondovalle del T. Sambuco a quote comprese tra 150m s.l.m. e 170m s.l.m. Tali depositi, presenti attualmente in lembi discontinui, hanno colmato originariamente il fondovalle del torrente Reginna Minor e gli alvei dei torrenti di ordine inferiore e, in seguito, sono stati reincisi dalle aste torrentizie stesse.

Affioramenti del Durece

Figura 26



- **Depositi di conoide** : Allo sbocco dei valloni secondari sono presenti i depositi di conoide detritico alluvionale quiescenti costituiti anche in parte da materiale di colata detritico-fangosa legati prevalentemente all'azione delle acque correnti superficiali. Sono costituiti da ghiaie calcaree a spigoli vivi ed a scarsa matrice, rinvenibili in cono detritici che attualmente possono essere fossilizzati od intercalati a depositi sciolti di origine vulcanica.
- **depositi alluvionali**: lungo gli alvei del Sambuco -Reginna Minor e del Dragone affiorano, depositi alluvionali sciolti sabbioso -ghiaiosi prevalentemente di natura carbonatica. Sono costituiti da ghiaie e sabbie, con ciottoli di natura carbonatica, sabbie, sabbie di origine vulcanica rimaneggiate e depositi limosi, talora di natura piroclastica.
- **Depositi di spiaggia** in corrispondenza del tratto di territorio comunale che ricomprende la piccola spiaggia di Castiglione, affiorano depositi ghiaiosi-sabbiosi di natura carbonatica che compongono la spiaggia.

3.2. La carta geolitologica e la carta degli spessori dei terreni piroclastici

La carta geolitologica è stata elaborata sulla base del rilevamento di campagna eseguito dopo la fase di analisi dei dati disponibili relativi a:

-**cartografia tematica geologica – Progetto Carg e tematismi elaborati dall’Autorità di bacino Campania Sud;**

- **indagini geognostiche eseguite a corredo del Progetto di Piano e stratigrafie emerse dai sondaggi eseguiti sul territorio in esame, estratti dai dati in possesso dell’Ufficio tecnico comunale.**

Nella **carta geolitologica** sono stati distinti i terreni appartenenti al substrato pre-quadernario ed i terreni sedimentari, quadernari, distinti secondo la legenda riportata in cartografia, che ricalca quella utilizzata dal tematismo elaborato dall’ADB. La scelta di utilizzare la legenda riportata nella cartografia dell’ADB (più sintetica e con meno informazioni cronologico-stratigrafiche) è motivata dalla finalità tecnica del tematismo geologico a corredo del PUC.

Inoltre, sulla base delle fonti precedentemente citate è stata elaborata, anche la **carta degli spessori dei terreni di copertura che rivestono significato in relazione alla** stabilità dei versanti, condizionata oltre che dalle differenti litologie delle coperture, anche **dalla loro potenza**.

L’elaborato presenta una zonizzazione delle aree di affioramento delle coperture, distinte con campiture diverse, in funzione di quattro classi di spessore, e riportanti il codice che ne differenzia la genesi, conformemente a quanto indicato dagli elaborati dell’ADB e dalle pubblicazioni scientifiche :

- Classe A 0.50m
- Classe B spessore compreso tra 0.50 e 2.00m
- Classe C spessore compreso tra 2.00 e 5.00m
- Classe D spessore compreso tra 5.00 e >20.00m

La distribuzione areale del complesso piroclastico–detritico nell’ambito del settore territoriale in esame è superiore al 90% e le varie classi di spessore più rappresentate sul territorio considerato, sono la B (0,5 - 2.00m) e la C (2,00-5,00m) in corrispondenza del ripiano orografico dove sorge il centro abitato.

4. Geomorfologia e franosità del territorio comunale

4.1. Caratteri morfologici : evoluzione geomorfologica generale e forme del rilievo

L'assetto morfologico del territorio è il risultato delle fasi di sollevamento tettonico e dei diversi cicli di erosione-deposito legati alle sia alle fasi surrettive, sia alle crisi climatiche che si sono succedute durante il Quaternario che hanno interessato la penisola amalfitana e che si sono susseguite nel tempo geologico (cfr. Par. 3); il paesaggio infatti mostra settori di territorio a diverso grado di maturità morfologica.

Il ripiano morfologico su cui è ubicato l'abitato di Ravello, testimonia una lunga fase di modellamento successiva alla fase surrettiva avvenuta tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene. *“Questo terrazzo orografico può essere correlato a quello di Agerola per l'analogo grado di maturità dei versanti di faglia e delle incisioni che vi discendono dai lembi di paleosuperficie terziaria presenti sopra la quota mille.*

*Analoghi sono pure i caratteri sedimentologici dei conglomerati che coprono questi due ripiani e la posizione che le due spianate occupano nella cronologia relativa agli eventi neotettonici: impostatesi su **lembi della paleosuperficie terziaria** ribassati dalla prima fase tettonica leggibile nel paesaggio (Pleistocene inferiore?), entrambi i ripiani appaiono troncati e sospesi di alcune centinaia di metri sopra i versanti di faglia medio-pleistocenici che tracciano l'attuale perimetro della dorsale dei Monti Lattari. Tuttavia, mentre il versante di faglia che limita a sud il ripiano di Agerola mostra i segni di due distinte fasi di surrezione, quello a sud di Ravello appare come monociclico ed è forse da ascrivere all'ultimo periodo di dislocazione tettonica”⁵*

Il ripiano di Ravello -Scala doveva essere notevolmente diverso dall' elemento morfologico attuale: *la terrazza di Ravello aveva una maggiore estensione verso Est e verso Sud; il torrente Dragone non aveva ancora incisa la stretta e profonda valle che oggi separa il breve terrazzo di Scala dal più ampio ripiano di Ravello; su-questa spianata ancora integra scorreva probabilmente un « paleo-Reginola » poco o niente incastrato nei calcari.*

L'attuale vallone Reginola, almeno nel suo tratto iniziale poco reinciso, testimonia in maniera abbastanza fedele questa antica morfologia i cui relitti risaltano per contrasto rispetto alle forme legate più o meno direttamente alla seconda fase tettonica quaternaria: i versanti di faglia che bordano ad Est ed a Sud-Est la struttura di Ravello nonché le profonde forre (tipo quelle del Dragone e della Valle dei Mulini) che dissecano detti versanti e le sovrastanti morfologie troncate.

I relitti del ripiano di Scala-Ravello, troncati verso mare dalla scarpata di faglia costiera e reincisi profondamente dai corsi d'acqua, costituiscono forme morfologiche ben visibili e percepibili da vedute del territorio dal mare.

⁵ Tratto da Guida alle Escursioni Geomorfologiche a cura di Aldo Cinque



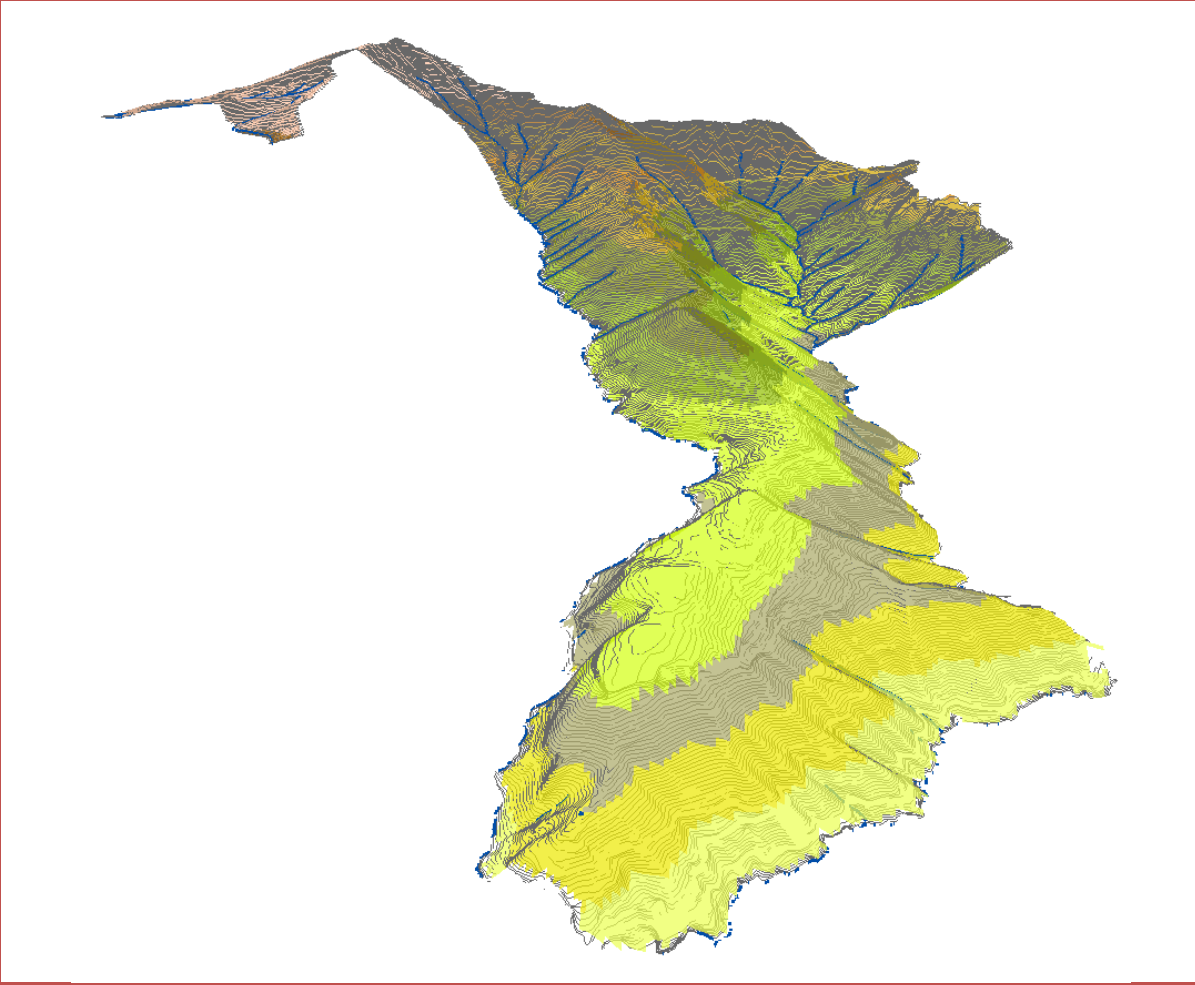
Il ripiano di Ravello assume caratteri ancor più peculiari per essere delimitato ai margini occidentale e meridionale da scarpate litoidi, imponenti, dell'ordine delle decine di metri di altezza alla cui base spesso sono presenti accumuli di materiale detritico.

L'articolazione morfologica del paesaggio di Ravello è dovuta anche al differente grado di evoluzione dei versanti carbonatici che cingono il ripiano: più evoluti e arealmente più estesi quelli esposti a sud e ad est, mentre più acclivi e con numerose pareti subverticali quelli esposti ad ovest.

Ulteriori elementi di modellamento del territorio sono rappresentati dalle incisioni torrentizie; il versante orientale della dorsale su cui è ubicato l'abitato di Ravello risulta modellato da numerose incisioni torrentizie che costituiscono il ventaglio di testata del Torrente Sambuco molto esteso e con notevoli accumuli di materiali incoerenti. Mentre ad ovest della dorsale si sviluppa il fianco sinistro del Torrente Dragone che rappresenta una forra che tronca alcune cavità carsiche sub-orizzontali che possono essere ricondotte ad un momento della evoluzione morfostrutturale nel quale la dorsale era più ampia e meno elevata sul mare.

Le fasce pedemontane che raccordano i suddetti versanti con il fondovalle e i versanti a minore pendenza (30°- 15°), ospitano i **caratteristici terrazzamenti**, delimitati da muretti a secco e utilizzati prevalentemente per uso agricolo (vigneti, agrumeti e colture miste frutteti-seminativi).

La configurazione morfologica del territorio innanzi descritta è controllata dall'assetto geologico-strutturale del substrato calcareo-dolomitico inteso, sia come caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, che come assetto giaciturale e diversa competenza, in relazione alla resistenza che le stesse rocce oppongono agli agenti del modellamento esogeno e va ricondotta alle diverse fasi tettoniche e morfoevolutive responsabili del modellamento dell'area. Il paesaggio infatti restituisce sia le frequenti variazioni litologiche, che si traducono in una differente risposta ai processi di erosione, sia le scarpate tettoniche individuate nell'arco del Plio-Pleistocene in una complessa articolazione di vallecole e rilievi.



Da un punto di vista strettamente morfologico, il territorio comunale, quindi può essere suddiviso in **cinque ambiti** caratterizzati sia da differenti forme che dalla variabilità dei processi geomorfologici agenti sul territorio:

- **Ventaglio di testata e fianco sinistro idrografico del Sambuco;**
- **Porzione del Ventaglio di testata del Dragone e fianco destro idrografico**
- **Crinale –spartiacque principale tra i due sistemi drenanti -Ripiano orografico**
- **Fascia costiera**

Ventaglio di testata e fianco sinistro idrografico del Sambuco

Nell'ambito dei confini comunali, il ventaglio di testata del Sambuco si sviluppa interamente, tra la fascia altimetrica degli 800-900m s.l.m. fino a quella dei 400-300m s.l.m e si compone di alcuni bacini imbriferi secondari ortogonali al fondovalle principale con direttrici WNW e ESE e ENE -WSW. Esso si presenta fortemente svasato e leggermente asimmetrico, con una maggiore estensione in destra orografica.

In questo ambito i versanti che coronano la valle risultano a morfologia accidentata essi sono stati classificati come "Versanti fluvio-denudazionali di bacino imbrifero" ed il loro modellamento oltre a risentire del condizionamento strutturale è legato ai fenomeni di erosione lineare, conseguenti all'approfondimento del reticolo idrografico e ai processi di denudazione areale e di massa.

Lungo la porzione media del bacino si individuano anche versanti a controllo litostrutturale (casa Faucione_Casa Ciaramello) che rappresentano areali dove i processi di erosione sono controllati dall'orientamento della fratturazione, dalla giacitura degli strati e dalla loro competenza.

I versanti si raccordano verso le quote maggiori con **crinali serrati e creste che si sviluppano secondo la direzione est-ovest** nella parte di testata e prevalentemente in direzione Nord – Sud lungo i fianchi della valle; le pendenze che caratterizzano i profili dei pendii sono generalmente molto elevate (30°-45°) e localmente gli stessi sono interrotti da **scarpate di morfoselezione** subverticali, in corrispondenza delle quali si possono generare frane da crollo.

Su tali elementi morfologici è prevalente la copertura boschiva di tipo arboreo (boschi di latifoglie a leccete e castagneti) ed arbustiva (macchia Mediterranea).

Ulteriori forme che si possono distinguere nell'ambito di questo ambito morfologico sono:

- gli **zob** (zero order Basin) che costituiscono concavità sviluppate in corrispondenza delle zone apicali delle testate d'impluvio di primo ordine gerarchico o lungo i versanti. Queste forme rappresentano aree di accumulo preferenziale dei depositi piroclastici sciolti e sono sede di fenomeni di dinamica colluviale e di processi morfogenetici legati alla gravità (frane);
- le **vallecole a fondo concavo** anch'esse concavità morfologiche interessate da accumuli di materiale piroclastici, non drenate da impluvi;
- le stretti valli torrentizie (valloni) influenti nell'asta principale del torrente Reginna Minor, impostate su sezioni strette ed incise talora nel substrato carbonatico, talora nei depositi di copertura sciolti, percorse da aste drenanti generalmente rettilinee; I bacini imbriferi sono tipici di un paesaggio articolato ed accidentato, con rami influenti brevi e poco gerarchizzati che risalgono versanti acclivi.
- **crinali secondari**, con funzione di spartiacque secondari, assottigliati da processi erosivi e frane da crollo, che risultano privi o con spessori ridotti dei terreni di copertura;
- le **forme morfogenetiche legate alla gravità**, quali frane da colata rapida, particolarmente diffuse sui tratti di versante con pendenze superiori ai 27-30°.
- **conoidi detritico alluvionali**, forme che si sviluppano allo sbocco dei valloni, dove il gradiente topografico si riduce e i flussi, dapprima incanalati, possono perdere velocità e capacità di trasporto, espandendosi e depositando materiali grossolani e fini con scarsissima selezione;

In corrispondenza di **Case Ciaramello** lo spartiacque secondario che delimita in sx idraulica due bacini imbriferi secondari, influenti nell'asta principale del Sambuco, coincide con il confine comunale e pertanto da questo punto in poi il territorio comunale di Ravello interessa soltanto il fianco destro idrografico delle valli. In questo tratto i versanti sono attestati su angoli di pendenza compresi tra 27° e 30° e sono articolati in vallecole a fondo concavo ed incisi da aste torrentizie di 1° e 2° ordine gerarchico con direttrice W-E. In corrispondenza del nucleo accentrato **di Sambuco e Santa Maria della Pomice** localmente porzioni dei suddetti versanti risultano terrazzati e si interpongono a settori boscati; mentre a partire dalla località **Case Rossi** l'estensione dei terrazzamenti diventa prevalente rispetto alle aree boscate.

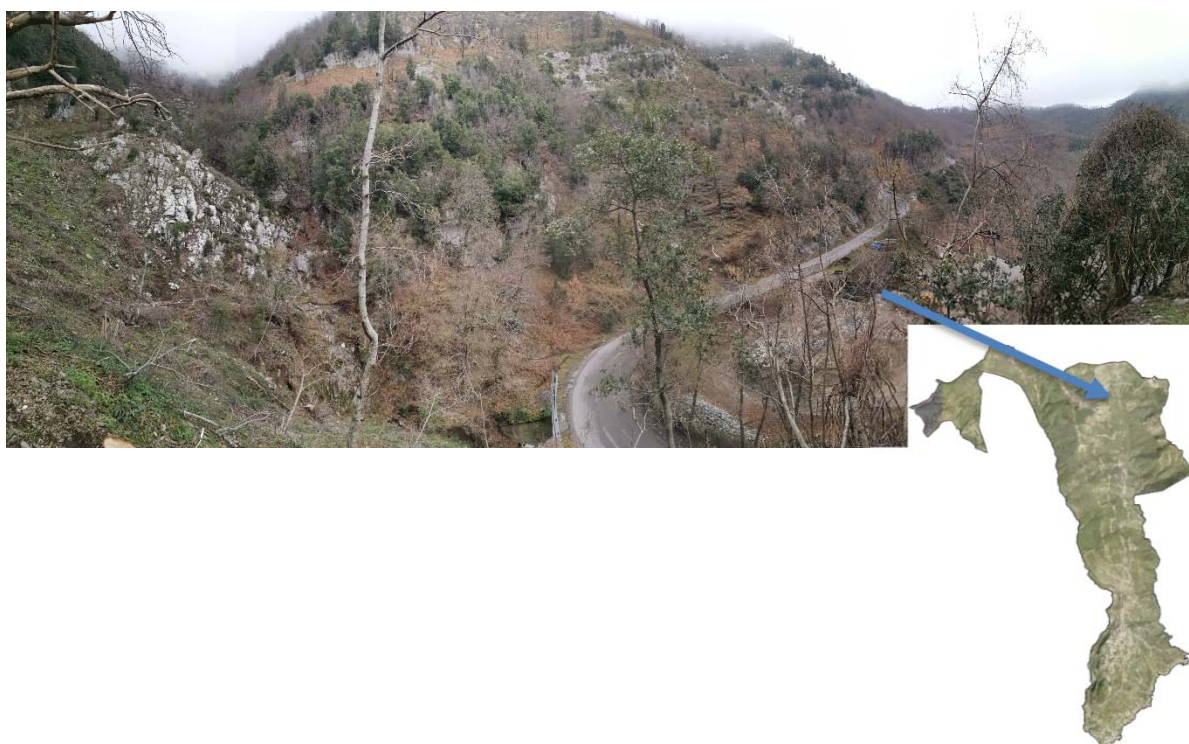


Figura 29



- **Porzione del Ventaglio di testata del Dragone e fianco destro idrografico**

La porzione del ventaglio di testata del Torrente Dragone che ricade nell'ambito dei confini comunali si sviluppa nel settore nord-orientale ed interessa una porzione drenante limitata dell'intero bacino, che risulta fortemente asimmetrico con maggiore estensione nel territorio comunale di Atrani.

La porzione di testata del bacino imbrifero si presenta svasata, e si raccorda a quota 630m s.l.m. con il fianco vallivo sinistro idrografico della valle torrentizia che risulta avere una sezione di smaltimento delle

acque superficiali piuttosto stretta rispetto all'intera estensione del bacino idrografico. Il fianco vallivo sinistro idrografico del Dragone risulta attestato su angoli di pendio elevati e mostra le medesime forme morfologiche elementari individuate e descritte per il bacino del Sambuco.

In corrispondenza della superficie occidentale del ripiano orografico di Ravello, la valle torrentizia assume i caratteri di forra e l'intersezione del ripiano con il fianco vallivo è marcato da una scarpata subverticale. Le pareti della scarpata risultano interessate da un reticolo pelecarsico, caratterizzato dalla presenza di alcune cavità in parte riempite da materiali detritici.

Ventaglio di testata del T.Sambuco (a) e del T.Dragone (b)

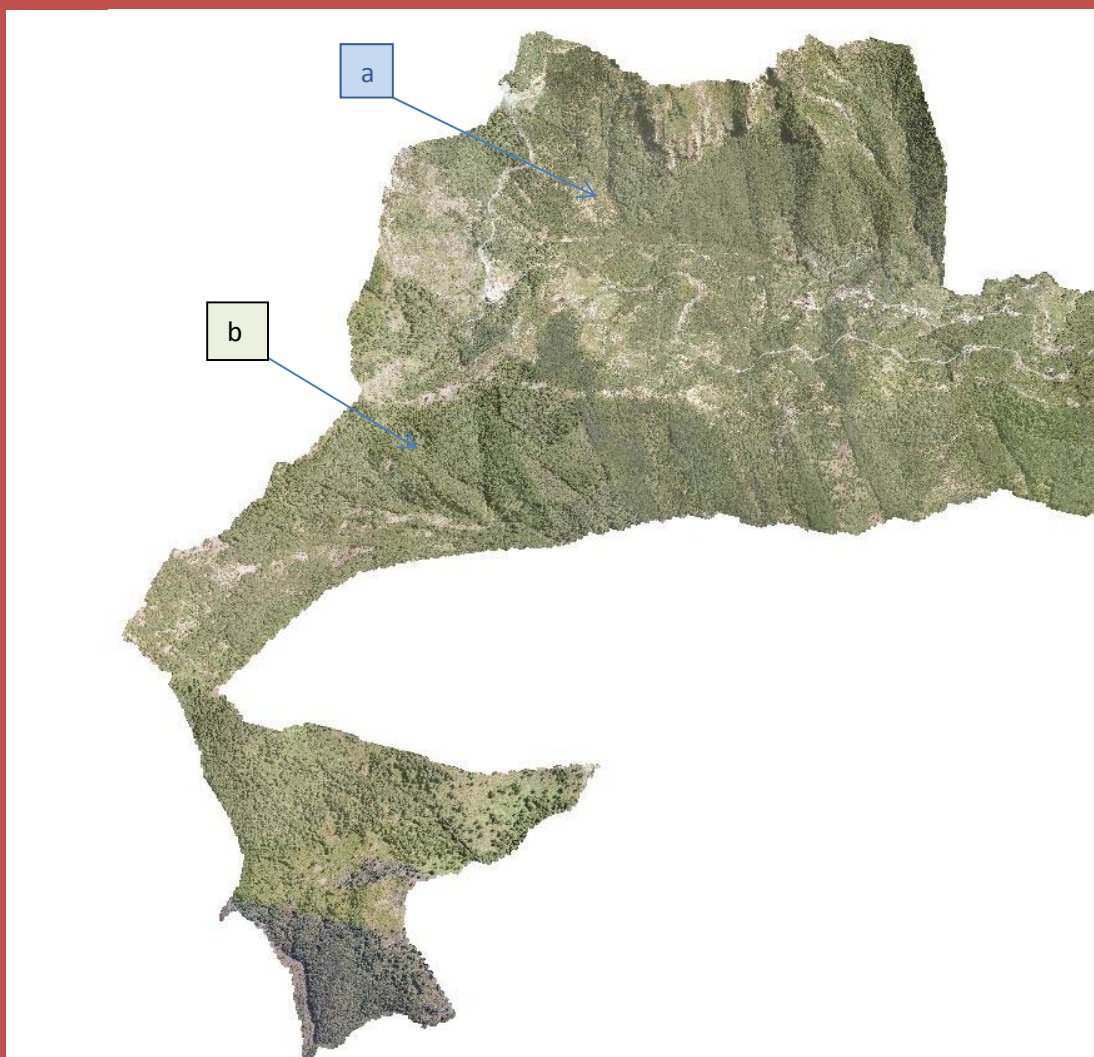


Figura 30

- **Crinale –spartiacque principale tra i due sistemi drenanti -Ripiano orografico**

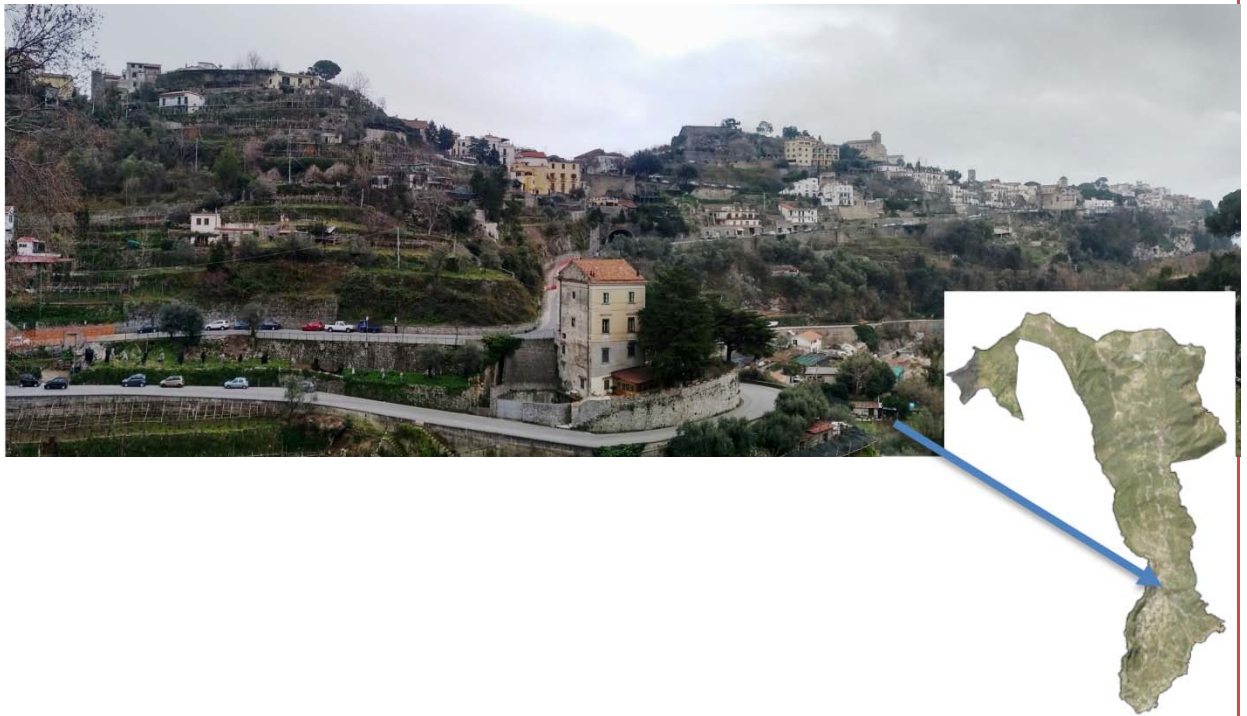
Lo spartiacque principale tra il sistema drenante del Sambuco ad est e quello del Dragone ad ovest percorre una direttrice nord- sud che si sviluppa a partire da una cresta culminante a quota 1000 compresa tra Colle S.Pietro e Vena Secata e prosegue sul crinale che congiunge le creste di FAITO –Carpineto_S. Chiara - Caramone_Greta-M.te Brusale_ S.Martino_Lacco fino a raggiungere il ripiano di Ravello a quota 372m.

Il Crinale nel primo tratto (quota 1000m -780m s.l.m) rappresenta un'area a debole pendenza, piuttosto ampia (> 30m) successivamente, fino alla quota di 678 m s.l.m. diventa serrata con ampiezza minore

(15m circa). In corrispondenza della culminazione orografica di M.te Brusale fino a Lacco diventa nuovamente a sviluppo areale maggiore per poi coincidere con il ripiano orografico di Ravello. Il ripiano di Ravello si sviluppa ad una quota media di 375m s.l.m. ed ha un'ampiezza variabile tra 150m e 300m; gran parte della sua superficie è praticamente **impermeabilizzata dall'urbanizzato** e dalle infrastrutture. Il ripiano costituisce il relitto di una più ampia paleosuperficie di spianamento sollevata e successivamente erosa fino a raggiungere l'attuale configurazione morfologica confinata tra le forme di erosione lineare ad est (Torrente Sambuco) ed ad ovest (torrente Dragone).

Crinale _spartiacque - visto da Scala

Figura 31



Fascia costiera

L'ultimo ciclo morfogenetico ha prodotto la falesia strutturale che borda tutto il margine meridionale della Costiera Amalfitana. La linea di costa reca infine le tracce (solchi di battigia, piattaforme di erosione marina) del livello marino tirreniano ubicato a 8 m. s.l.m.

La fascia costiera del territorio comunale è segnata dalla presenza di una ripida falesia di età Tirreniana che si articola dalla Torre Paradiso fino alla Torre di Civita, in corrispondenza della quale la falesia è interrotta dalla Spiaggia di Castiglione.

La falesia costiera è soggetta a fenomeni di arretramento per fenomeni di scalzamento al piede, operati dall'azione del moto ondoso in tempi lunghi e per fenomeni di crollo che interessano le pareti rocciose.

La spiaggia di Castiglione rappresenta una fascia di ampiezza variabile tra 20m e 40m, confinata verso il limite interno dalla strada Statale 163 ed è costituita da sedimenti costieri olocenici che possono avere uno spessore variabile tra 10-20m.



Figura 32



Sotto il profilo delle condizioni di stabilità della spiaggia, recenti studi (*“La distruzione delle spiagge nell’attuale periodo di Transizione climatica – Buonomo -Ortolani-Pagliuca*) riportano che l’analisi comparata di foto aeree, cartografie, e rilievi trentennali, ha dimostrato che le spiagge della costiera amalfitana **risultano tra quelle più stabili**, in quanto i sedimenti grossolani più pesanti della sabbia non vengono erosi e asportati obliquamente alla spiaggia dalle correnti indotte dalle forti mareggiate.

4.1.1 Il paesaggio costruito

L'approvazione nell'anno 2000, della **Convenzione Europea del Paesaggio** ha riconosciuto il paesaggio come un'importante componente ambientale e la sua bellezza scenica costituisce una motivazione significativa per le attività ricreative e il turismo, di cui rappresenta lo sfondo.

La Convenzione considera il paesaggio come **“determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”** è la **“componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale, nonché fondamento della loro identità”**. Precedentemente nel 1999, la Penisola Amalfitana viene iscritta come **paesaggio culturale** nella lista del **Patrimonio Mondiale Unesco**.

Al contesto morfologico prima descritto, è doveroso aggiungere, quindi, le caratteristiche salienti del **paesaggio costruito** attraverso l'azione dell'uomo che nel tempo ha cercato di assecondare i caratteri impervi ed accidentati del territorio di Ravello. Le principali trasformazioni che la popolazione di Ravello ha riversato sul proprio territorio, determinando un connubio che ha condotto all'attuale conformazione del paesaggio sono da ascrivere ad una **serie di elementi ben incisi** sul territorio che costituiscono veri e propri **“documenti”**.

Oltre ai manufatti di grande valore e pregio architettonico (cartiere, palazzi storici, chiese, emergenze archeologiche) si individuano sul territorio una serie di elementi imprescindibili e caratterizzanti quali:

- **I terrazzamenti protetti dai muri a secco (le macerine)**
- **Il reticolo di strade pedonali**
- **I muri di confine lungo i displuvi**

I terrazzamenti

L'organizzazione del sistema dei terrazzamenti in costiera amalfitana permetteva (sin dai tempi più antichi) l'utilizzo per gravità delle acque che venivano intercettate in altura ed indirizzate, attraverso i canali, le scalette e le vasche di raccolta (dette localmente "peschiere", un tempo realizzate interamente in pietra), verso i ripiani successivi. Ogni terrazzo era collegato attraverso un complesso sistema di canali di irrigazione alimentati da ruscelli, sorgenti e cisterne. Le tecniche costruttive delle murature di sostegno si basano su muretti a secco, le cosiddette "macere".

Da ogni terrazza, chiamata anche "piazzetta", si accede a quella superiore con rampe e scale in muratura (usate anche come ulteriore accesso per le acque piovane). Il sistema dei terrazzamenti prevede, inoltre, l'uso di sottili e caratteristici muretti in pietra, alti circa 1.5 - 2 metri, realizzati per dividere le varie parti di una stessa proprietà o differenti appezzamenti di terreno (importanti anche per proteggere le piante dal vento e da altri agenti atmosferici)...(Raffaella Di Leo- Italia Nostra).

Un territorio aspro e accidentato come quello di Ravello che si inserisce nel contesto più ampio della costiera amalfitana, caratterizzato da forti pendenze, bacini idrografici e corsi d'acqua ad intensa attività erosiva, comporta notevoli resistenze e difficoltà per l'attività umana ed in particolare per l'agricoltura.

Si configura, quindi, una dinamica morfologica poco adatta all'ottimale utilizzo dei versanti ed in particolare al compimento del ciclo pedogenetico che consente la formazione dei suoli necessari per l'attività agricola. Unica possibilità per intervenire su questa situazione è quella di **modificare i profili dei versanti "addolcendone" la pendenza media**, attraverso i terrazzamenti. I terrazzamenti artificiali, quindi, possono essere definiti come un **sistema complesso di trasformazione di versanti acclivi** per la creazione di aree coltivabili attraverso la conservazione della risorsa suolo e l'utilizzazione e la gestione ottimale della risorsa acqua.

I terrazzamenti, quindi, prima ancora della funzione di recupero di spazi da destinare ad uso agricolo, sono un **prerequisito per la prevenzione dal rischio**; attraverso la tecnica del terrazzamento, l'erosione può essere controllata dall'uomo, che modifica le caratteristiche geometriche del versante. Il terrazzamento infatti, modificando la lunghezza e la pendenza del versante stesso, comporta una serie di azioni positive nei confronti della stabilità, quali:

- **la riduzione della superficie libera disponibile per il ruscellamento lungo il pendio;**
- **Il contenimento del fenomeno della concentrazione dell'acqua, che provoca erosione;**

- **Il miglioramento delle condizioni topografiche per l'infiltrazione idrica, rendendo l'acqua disponibile alle colture.**

La **tecnica del terrazzamento** interferisce con il sistema morfogenetico, modificando lo stato dei luoghi, e nel tempo l'interferenza diventa tale **che gli elementi antropici entrano a far parte del sistema stesso**. Ciò comporta che, come accade per tutte le forme naturali, questi elementi tenderanno prima o poi ad essere demoliti dagli agenti esogeni attraverso l'erosione. Il degrado di queste opere viene procrastinato solo dal **presidio territoriale svolto dai contadini**.

Risulta, quindi, di fondamentale importanza la **manutenzione continua** di questi elementi antropici, perché:

«la degradazione dei muri di sostegno produce un processo erosivo che tende a restituire al pendio il suo originario profilo », ma tale processo avviene in un contesto in cui l'assente manutenzione dei manufatti e della rete idrica, il mancato controllo della copertura vegetale, la presenza di enormi masse di materiali litici e terrosi progressivamente sempre più instabili, nonché di materie vegetali abbandonate a se stesse, dà origine a processi di erosione e gravitazione sui versanti e a rischi d'incendio decisamente gravi e crescenti nel tempo» (Bonardi, 2006).

Il territorio del Comune di Ravello è caratterizzato da circa il 22 % della superficie totale da aree terrazzate, di cui almeno il 30% utilizzate per scopi agricoli. Questi dati fanno comprendere quale e quanta importanza va rivolta al tema **della manutenzione, del recupero e salvaguardia dei terrazzamenti** per impedire l'instaurarsi di processi di degradazione dei versanti che insistono direttamente sulle zone abitate.

Terrazzamenti lungo i versanti orientali del territorio comunale

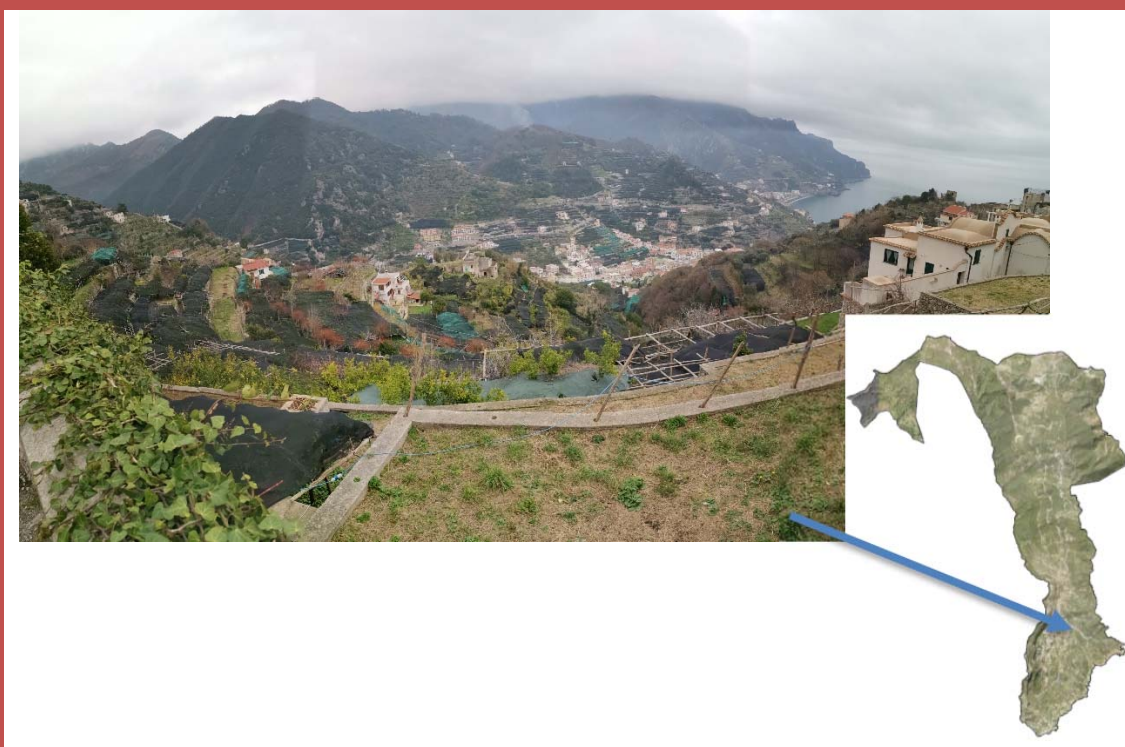
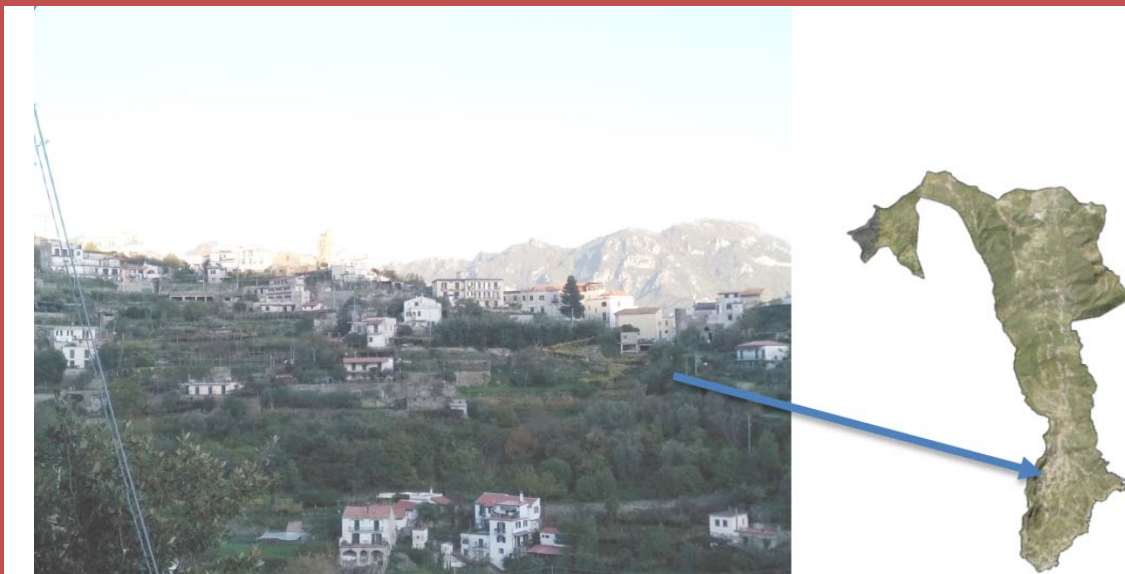


Figura 33

Terrazzamenti lungo i versanti occidentali del territorio comunale

Figura 34



Terrazzamenti lungo i versanti sud-orientali del territorio comunale

Figura 35



Figura 36

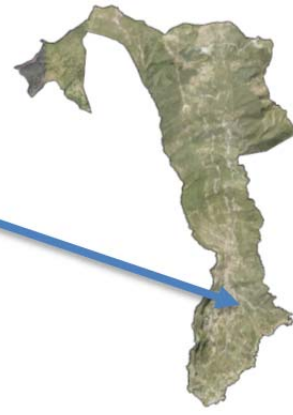
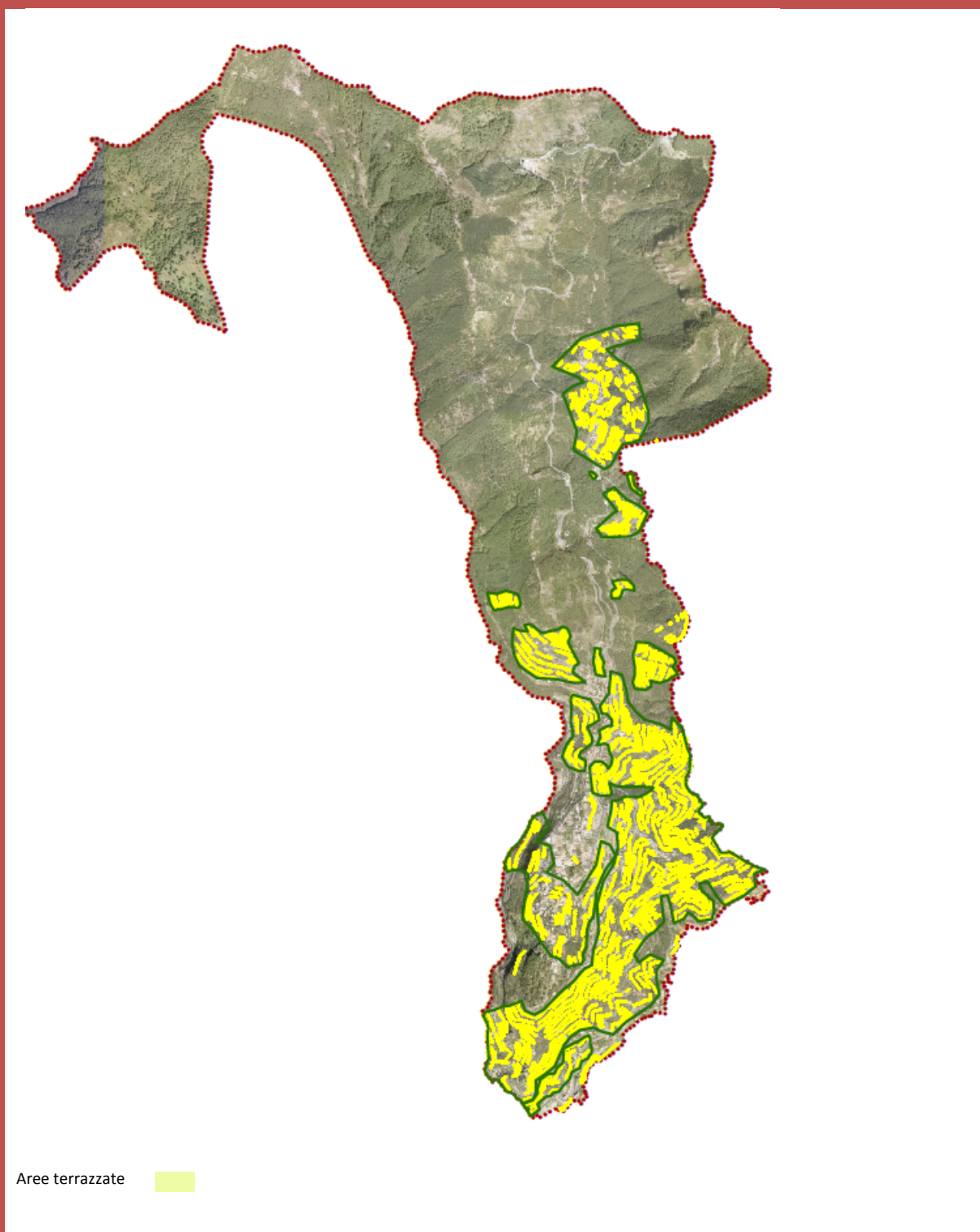


Figura 37



L'autorità di Bacino Regionale Campania Sud, ha redatto il "***Piano di manutenzione straordinario dei terrazzamenti agricoli***" che prevede la **manutenzione, il ripristino, il completamento ed il rifacimento dei terrazzamenti agricoli** presenti nell'ambito del territorio di competenza (in cui è ricompreso anche il territorio di Ravello) e ricadenti in aree connotate da livelli di pericolosità/rischio elevati e molto elevati (P3/R3-P4/R4).

Il piano partendo dall'assunto che i terrazzamenti si configurano **come pratica di stabilizzazione di coltri in movimento, sistema complesso di gestione delle dinamiche di versante (dalla conservazione della risorsa**

suolo alla triplice funzione di deflusso, drenaggio e cattura dell'acqua meteorica) si pone l'obiettivo di:

- *testare una metodologia in grado di fornire una mappatura a scala bacino di estensione, distribuzione e densità dei terrazzamenti, in modo da procedere ad una prima classificazione su base quantitativa dei paesaggi terrazzati;*
- *garantire la protezione dei versanti dall'azione erosiva dei corsi d'acqua;*
- *consolidare i versanti rispetto ai fenomeni evolutivi e di dissesto eventualmente presenti nelle zone di intervento.*

- **Il reticolo di strade pedonali**

La rete viaria storica del Comune di Ravello risulta costituita da strade, prevalentemente a gradoni che, superando dislivelli a volte notevoli, collegano il centro abitato con i nuclei e le case sparse del territorio. Il **reticolo pedonale** ha una diffusione capillare su tutto il comprensorio e si sviluppa con un **modello ramificato** dal centro abitato verso i settori posti a quote più alte del territorio; nonostante la presenza di strade carrabili di collegamento ai nuclei storici, realizzate negli ultimi decenni, esso riveste ancora la funzione di infrastruttura di collegamento, e rimane l'unico e migliore mezzo di fruizione pedonale del territorio. Le stradine pedonali, inoltre, rivestono anche un'importante **funzione turistica**; la necessità di natura e di riscoprire le radici dei luoghi, usi e costumi, paesaggi e saperi, è sempre più richiesta e queste arterie, permettono di percorrere e conoscere zone di alto valore culturale, ambientale e paesaggistico del territorio comunale. Lungo tutto il reticolo degli assi pedonali, sono ancora conservati ed in alcuni casi in condizione di efficienza, i **canali longitudinali** per lo smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale.

Il reticolo delle strade pedonali

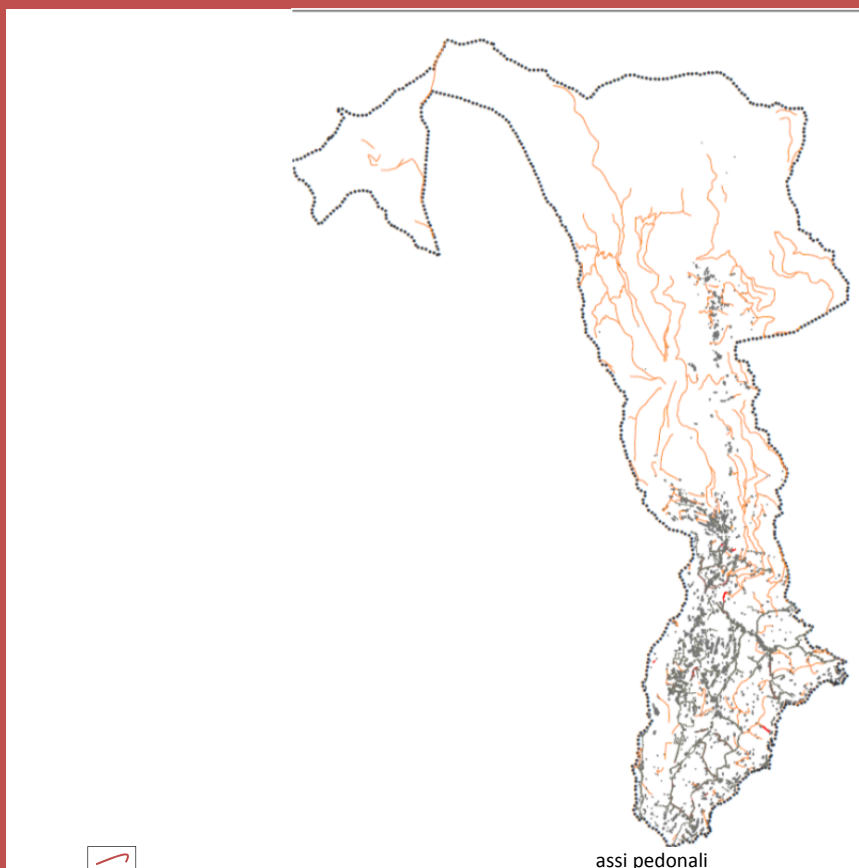


Figura 38

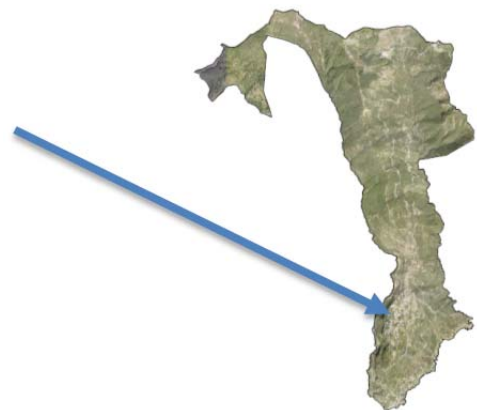
Percorsi pedonali dislocati su vari settori del territorio comunale

Figura 39



Percorsi pedonali in località Torello

Figura 40



4.1.2 I geositi

La tutela del patrimonio geologico nella normativa Nazionale e Regionale è richiamata nei seguenti disposti legislativi:

- Legge Nazionale n.14 del 9/01/2006 (art. 1, 2);
- Decreto Legislativo n.42 del 22/01/2004 e s.m.i..
- Legge Regionale n.33 del 1/09/1993 (art.1 comma 2);
- Legge Regionale n.26 del 18/2002;
- Legge Regionale n.17 del 7/10/2003 (art. 1 comma 3);
- Legge Regionale n.16 del 22/12/2004 (art. 2, 13);
- D.G.R.C. n. 250 del 20/02/2005;
- Legge Regionale n.13 del 13/10/2008 Piano Territoriale Regionale
- Linee guida alla tutela, gestione e valorizzazione della geo-diversità regionale.

La definizione più utilizzata è quella che definisce **geosito** ogni località, area o territorio ove sia possibile individuare un interesse geologico per la conservazione (*Wimbledon, 1996*). Si tratta dunque di '**singularità geologiche**' che per rarità, valore scientifico e bellezza paesaggistica, possono essere considerate dei veri e propri monumenti geologici da salvaguardare, tutelare e valorizzare.

Nell'ambito del territorio comunale la carta dei geositi della Regione Campania segnala il sito di S.Cosma e Damiano legato alla presenza della grotta.

I geositi



Figura 41

Nell'ambito del comprensorio comunale, comunque, sono state individuate alcune singolarità geologiche, di livello gerarchico minore, "geotopi", che di seguito si segnalano per valenza scenica e didattico-scientifica. I **geotopi** sono *porzioni limitate della geosfera di particolare significato geologico, geomorfologico o geoecologico. Essi rappresentano importanti testimonianze della storia della Terra e consentono di comprendere l'evoluzione del paesaggio (da Gruppo di Lavoro Protezione dei Geotopi in Svizzera-1991).* Per tali singolarità, individuate sul territorio, andrà avviata la procedura di riconoscimento del valore scientifico e del rango (locale, regionale, nazionale) che consentirà, quindi, di includerle nel costituendo **Catasto Regionale dei GEOsiti (CAREGEO)**.

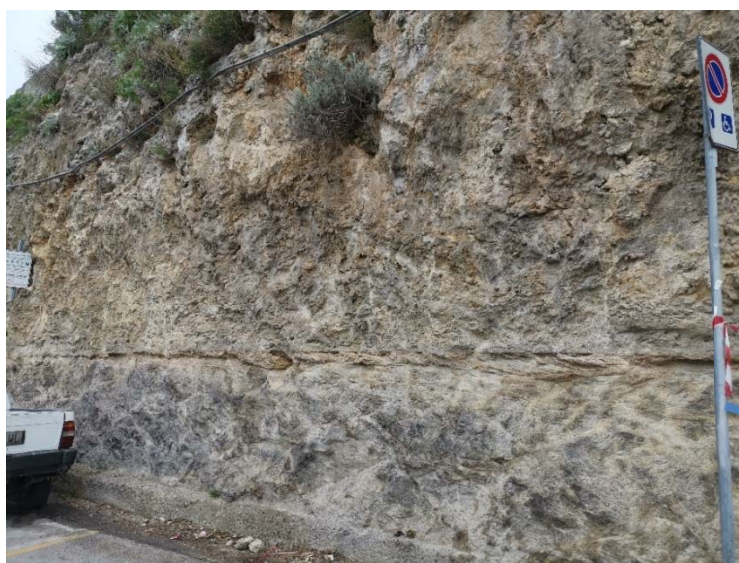
Per quanto riguarda l'aspetto di tutela di questi beni esso sarà demandato alle norme, regolamenti e strumenti pianificatori specifici.

Le singolarità geologiche riconosciute sul territorio comunale sono riportate nella tabella di seguito illustrata e nelle fotografie della Figg.41 e 42: **a- affioramenti di Durece;b- Valle del Sambuco.**

Denominazione	Dominio di appartenenza Località-quota	Accessibilità	Descrizione	Valenza
"DURECE"	Terrestre epigeo Valle Sambuco - 150m s.l.m	A piedi	Prodotti piroclastici dell'eruzione del 79 d.C del Somma-Vesuvio, cementati –in affioramenti ciclopici.	Geomorfologica- vulcanologica- sedimentologica
Slumping	Terrestre epigeo S.Cosma e Damiano 270m s.l.m	Auto	slumping e brecce calcaree sinsedimentarie con clasti di dimensioni da centimetriche a decimetriche (S.Cosma). da note foglio CARG 466_Sorrento	Geologica – stratigrafica
Grotta di S.Barbara	Terrestre epigeo S.Barbara 300m s.l.m	A Piedi	Cavità carsica modellata dall'azione antropogenetica, che oltre alle forme del carsismo presenta un, impianto di una cappella e di altri manufatti. Essa inoltre è collegata altre cavità circostanti da percorsi agevoli e diretti.	Geomorfologica

Slumping- affioramento nei pressi del santuario di SS. Cosma e Damiano

Figura 42



Grotta di S.Barbara

Figura 43



Il catasto delle grotte della Regione elaborato dalla Federazione Speleologica Campana annovera per il territorio di Ravello ulteriori forme indicate e localizzate nella figura 44.

I beni geologici di Ravello

Le grotte

Figura 44

← Grotta Marmuriata ↗	← Grotta della Chiesa della Ma... ↗
Nome Grotta Marmuriata	Nome Grotta della Chiesa della Madonna dell'Ospedale
CP 723	CP 1181
Comune Ravello	Comune Ravello
Provincia SA	Provincia SA
Area Carsica Monti Lattari ed Isola di Capri	Area Carsica Monti Lattari ed Isola di Capri
Longitudine 14.608415	Longitudine 14.612500
Latitudine 40.640914	Latitudine 40.652368
Quota 200	Quota 355
Dislivello 16	Dislivello 1
Sviluppo planimetrico 300	Sviluppo planimetrico 15
Sviluppo reale 300	Sviluppo reale 15



4.1.3. Caratteristiche climatologiche

L'analisi climatologica relativa all'andamento delle precipitazioni e della temperatura del territorio di Ravello è stata condotta attraverso lo studio delle variabili termo pluviometriche registrate nelle stazioni di Maiori, Ravello, Amalfi e Tramonti della rete di monitoraggio meteoidropluviometrico, gestita dal Centro Funzionale per la previsione meteorologica e il monitoraggio meteoidropluviometrico e delle frane, della Regione Campania e nella stazione di Battipaglia del Servizio Agrometeorologico regionale.

Stazioni della rete di monitoraggio del Centro funzionale e del Servizio Agrometeorologico della Regione Campania

Figura 45

Stazioni –meteo					
Località -Comune	Latitudine	Longitudine	Quota	Località	Sensori
AMALFI	40.622278	14.579583	99 m	VETTICA MINORE	Pluviometro
MAIORI	40.650389	14.639583	19 m	SCUOLA MEDIA STABIANO	Pluviometro
RAVELLO	40.656722	14.614694	389 m	SERBATOIO IDR. DEL LACCO	Pluviometro-Termometro
TRAMONTI	40.702806	14.646222	417 m	CASERMA C.F.S.	Termometro
BATTIPAGLIA	40,584906	14,981462	52 m		Pluviometro-Termometro

I dati sono stati rilevati dal **Centro Funzionale** e si ritiene che siano comunque in via generale rappresentativi dell'area sebbene, come ben noto, siano certamente più importanti, specie per l'area di Ravello, definire gli andamenti delle intensità massime di precipitazione a cui sono connessi gli importanti deflussi idrici superficiali.

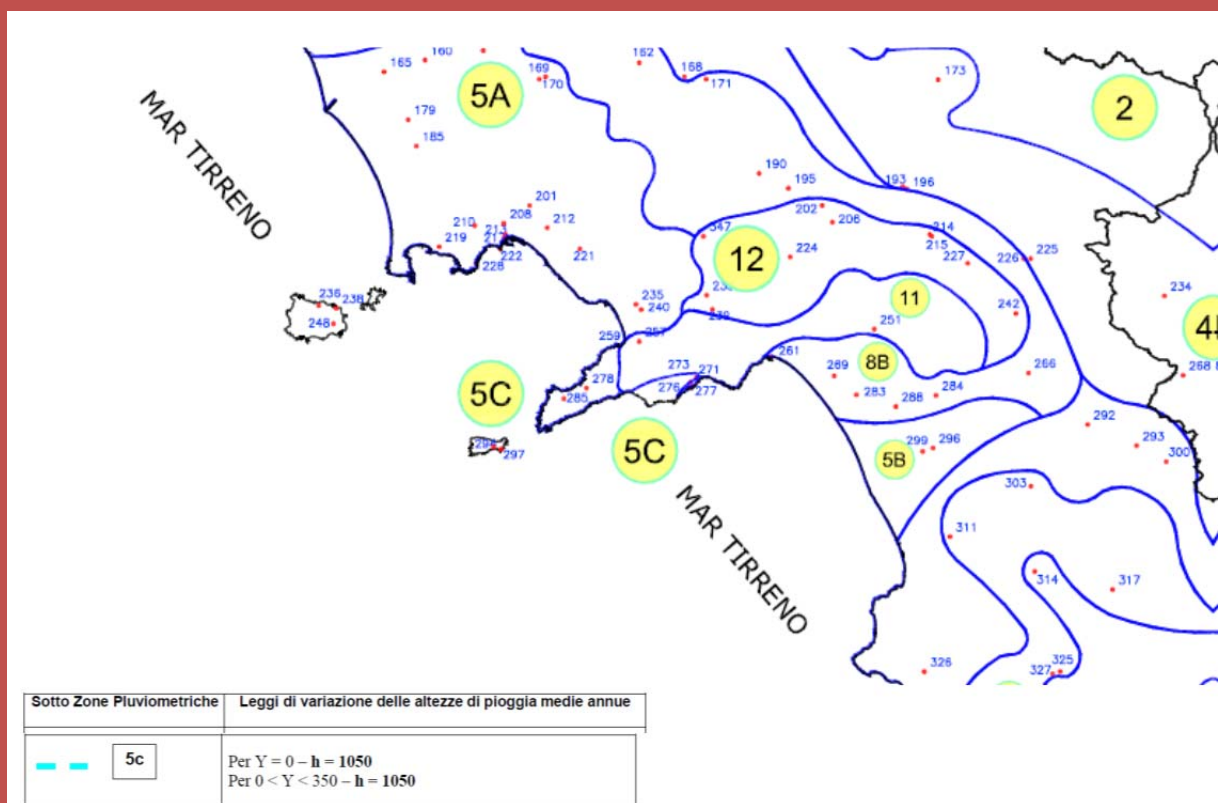
Il territorio comunale ricade nella “**Regione Temperata**” e le caratteristiche climatiche, risultano fortemente influenzate dall’andamento altimetrico.

Il regime termo-pluviometrico dell’area è caratterizzato da:

- precipitazioni moderate (circa 1100 mm in media per anno), distribuite in modo irregolare in 100-105 giorni. I massimi pluviometrici si riscontrano nel periodo autunnale-invernale (ottobre-febbraio), con un secondo massimo relativo in primavera (marzo-aprile) e un minimo estivo nei mesi di giugno e luglio. Gli apporti piovosi risentono principalmente delle correnti umide provenienti dal Tirreno.
- Le temperature minime si riscontrano nei mesi di gennaio e febbraio; raramente la temperatura raggiunge valori prossimi allo zero o negativi (solo a causa di forti avvezioni di aria fredda da Nord o Nord Est). Rara la formazione di banchi di nebbia. Le temperature massime si riscontrano, nei mesi di luglio e agosto.
- I venti spirano prevalentemente da SW e da NE.

Suddivisione del territorio in sottozone pluviometriche-

Figura 46



Di seguito si riportano i dati di temperatura e precipitazioni, estratti dalle stazioni meteorologiche di Ravello e Maiori (SA), che possono considerarsi significative per il territorio.

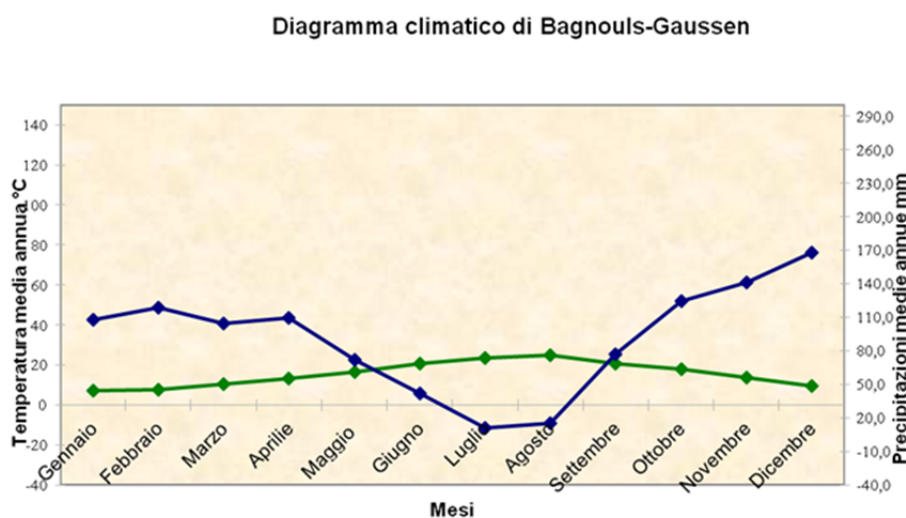
Temperature (in °C) e piogge (in mm) medie mensili

Figura 47

Stazioni meteo di Maiori e Ravello			
Anni	Mesi	Temp media °C	pioggia media mm
2002-2012	Gennaio	7,2	108,0
2002-2012	Febbraio	7,9	118,4
2002-2012	Marzo	10,3	104,9
2002-2012	Aprilie	13,2	109,6
2002-2012	Maggio	16,6	72,3
2002-2012	Giugno	20,5	42,0
2002-2012	Luglio	23,5	10,8
2002-2012	Agosto	24,8	15,5
2002-2012	Settembre	20,5	77,1
2002-2012	Ottobre	17,8	124,5
2002-2012	Novembre	13,5	141,6
2002-2012	Dicembre	9,7	168,1
Precipitazione media annua			1092,7

Temperature (in °C) e piogge (in mm) medie mensili

Figura 48



Al fine di caratterizzare l'andamento climatico del settore, a cui è connesso in parte il comportamento reologico anche dei terreni e delle falde idriche superficiali, può rivestire una certa utilità l'andamento comparato dei due fondamentali elementi climatici già descritti: la temperatura e le precipitazioni.

Per tale scopo si è proceduto al calcolo dell'indice di Aridità (Ia), adottando la formula di De Martonne in quanto risulta la più adatta per regioni con clima mediterraneo alle quali la zona studiata può ascrivere.

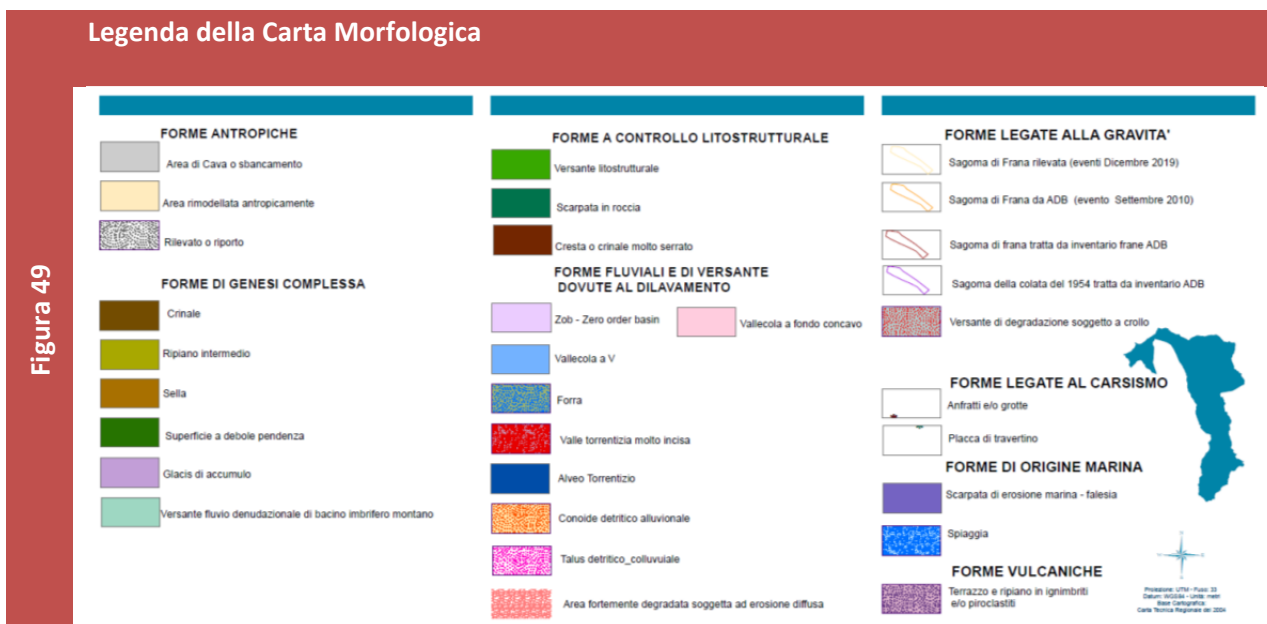
Dai dati riportati si evince chiaramente che l'area in esame risente di un marcato periodo di aridità (indice inferiore a 10 o prossimo a tale valore) nei mesi di Luglio, Agosto.

4.1.4 La Carta geomorfologica

La carta geomorfologica rappresenta un elaborato di base utile per l'elaborazione delle cartografie tematiche di sintesi. Essa è stata elaborata sulla base della cartografia geomorfologica redatta dall'Autorità di Bacino, integrata con opportuni dettagli relativi alla scala del rilevamento e finalizzata alla redazione della carta della stabilità. Le forme cartografate a campitura areale piena, sono state distinte in base all'agente morfogenetico prevalente, secondo la legenda riportata nella carta.

I vari morfotipi sono stati raggruppati come segue⁶:

- Unità morfologiche e forme associate di genesi complessa - entità geomorfologiche di ordine "gerarchico" superiore la cui genesi è il risultato di diverse e successive fasi morfogenetiche oltre che del condizionamento litologico-strutturale.
- Forme a controllo lito-strutturale- Forme condizionate dalla competenza litologica e dall'assetto strutturale
- Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento
- Forme di versante dovute alla gravità
- Forme carsiche
- Forme di origine vulcanica
- Forme ed elementi di origine marina
- Forme antropiche



4.2. Analisi Morfometrica

4.2.1. DTM e fasce altimetriche del territorio

Quale introduzione alla conoscenza di base del territorio del comune di Ravello è stata redatta la carta delle fasce altimetriche per cercare di cogliere in maniera visiva e rapida, ma allo stesso tempo emblematica, **le energie del rilievo in gioco.**

Sulla base degli elementi lineari (isoipse) e puntuali (punti quotati) estratti dalla cartografia vettoriale disponibile (cfr. par. 1.2. e Fig.1) è stato elaborato con una procedura informatica in ambiente GIS, il modello digitale del Terreno (DTM) con pixel 5X5 m dell'intero territorio comunale.

⁶ Da relazione RELAZIONE TECNICA PERICOLOSITA' E RISCHIO DA FRANA ADB Campania- sud

Il **DTM** è una rappresentazione digitale di dati che variano con continuità nello spazio (es. quote); essi consentono di rappresentare, attraverso una superficie costituita da un insieme di punti ai quali è attribuito un valore di Z, il **modello tridimensionale rappresentativo delle elevazioni del terreno**, utile per analisi di tipo morfologico. I dati di input sono quindi, rappresentati da terne di coordinate X, Y, Z, di cui la quota rappresenta il dato da modellizzare attraverso degli algoritmi d'interpolazione. Il metodo di interpolazione dei dati, utilizzato per il territorio comunale di Ravello, è quello della grigliatura (GRID, Maune, 2001) ovvero un metodo dove l'interpolazione avviene, con punti disposti su una griglia regolare (struttura raster). Il Grid è una matrice di celle, ognuna delle quali contiene un valore descrittivo di una caratteristica, nel caso d'interesse una quota o un valore di pendenza. Il valore di quota appartiene al centroide della cella ma è attribuito a tutta l'area della stessa, i cambiamenti avvengono solamente ai bordi al passaggio alla cella confinante. Durante il processo di modellazione della superficie topografica, si determina il valore di elevazione attraverso operazioni di interpolazione anche in quelle celle non campionate, ossia dove non sono disponibili valori di elevazione. Esistono molte tecniche di interpolazione, che si basano sul principio base che oggetti spazialmente vicini tendono ad essere più simili rispetto ad oggetti spazialmente lontani.

Il risultato dell'elaborazione è una carta in cui sono state individuate **13 fasce altimetriche** che coprono l'intervallo **0 - 1200 metri sul livello del mare**, rappresentate da diverse sfumature di colore.

E' una lettura particolarmente significativa e chiara, quella consentita dalla carta altimetrica, che **delinea l'andamento del territorio in cui andrà a calarsi la realtà del P.U.C.**; si tratta di un territorio occupato da un dorsale centrale e da due valli a V, in cui risalta la superficie sub-pianeggiante del ripiano orografico, così come si osserva **nella figura 29**.

La conformazione morfologica del territorio in esame ha consentito di individuare 13 fasce altimetriche; come si può desumere dalla carta, nel settore settentrionale del territorio prevalgono le fasce altimetriche dei 1000-1200m s.l.m e 550-450 m s.l.m, mentre il settore dove si estende il centro urbano è caratterizzato dalla fascia altimetrica dei 450-300 m s.l.m..

4.2.2. Carta clivometrica

La carta degli angoli di pendio è stata realizzata a partire dal *DTM* mediante analisi spaziali; la funzione utilizzata è stata la **Slope Analysis**, che conduce alla stima del valore di pendenza di una cella, analizzando la massima variazione di elevazione con le otto confinanti, da cui ricava il valore medio di pendenza. Questa finestra di nove celle totali si sposta in seguito lateralmente ricoprendo gradualmente tutta la superficie del *DTM* (media mobile), giungendo in questo modo ad attribuire ad ogni cella un valore di pendenza.

Tale modello raster è generalmente utilizzato per condurre analisi di visibilità e quindi anche analisi di pendenza e di esposizione.

In tale elaborato, alle areole con diverso valore di angolo di pendio, sono stati associati colori diversi, considerando un'unità di cella, per la definizione delle aree elementari di 4m. Le classi di inclinazione considerate nell'elaborato cartografico sono:

I.	0 - 5 °
II.	5° -10°
III.	10°-16°
IV.	16°-20°
V	20°-27°
VI	27°-30°
VII.	30°-35°
VIII	35°-45°
IX	45°-60°

Tale suddivisione è stata applicata per meglio mettere in evidenza **le classi più significative ai fini della stabilità**. E' noto infatti, che fenomeni tipo colate fangose e detritiche si originano su versanti con pendenze generalmente superiori ai 27°-30°.

Solo il 16% del territorio comunale presenta pendenze entro i 20° e queste sono concentrate principalmente ove sorge il centro abitato principale e nella località denominata Santa Maria ai Monti. Quasi la metà del territorio presenta pendenze tra i 20° e i 35° e il 25% di esso, tra i 35° e i 45°.

Questi dati evidenziano che il territorio è sostanzialmente acclive e se considerato congiuntamente al dato della presenza dei terreni di copertura piroclastici sciolti giustifica l'elevata frequenza e diffusione della franosità.

Inoltre l'elevata pendenza dei versanti che compongono gli areali intorno ad alcuni nuclei accentrati quali quelli di Torello, Sambuco ecc. ha imposto la realizzazione dei terrazzamenti con architettura complessa per l'utilizzo del territorio a fini agricoli probabilmente impedendo una trasformazione più profonda del comparto rurale sia verso forme di conduzione più intensive, sia verso un abbandono definitivo a favore dell'urbano.

Come si può facilmente verificare, le classi più rappresentate sono la VI, la VII, la VIII e la IX, che coincidono con le aree di versante; le classi I e II (a basso angolo di pendio) corrispondono alle zone di ripiano morfologico, alle creste e crinali non serrati.

Le aree appartenenti alla classe X, (angoli di pendio variabili tra 45° e 60°), sono individuate in areole ristrette che coincidono prevalentemente con le scarpate subverticali in roccia (scarpate intorno al terrazzo orografico, falesie e scarpate lungo i tratti medio-alti dei versanti).

I suddetti dati sono sintetizzati nella tabella seguente, che evidenzia il riparto delle superfici, sia areali che percentuali.

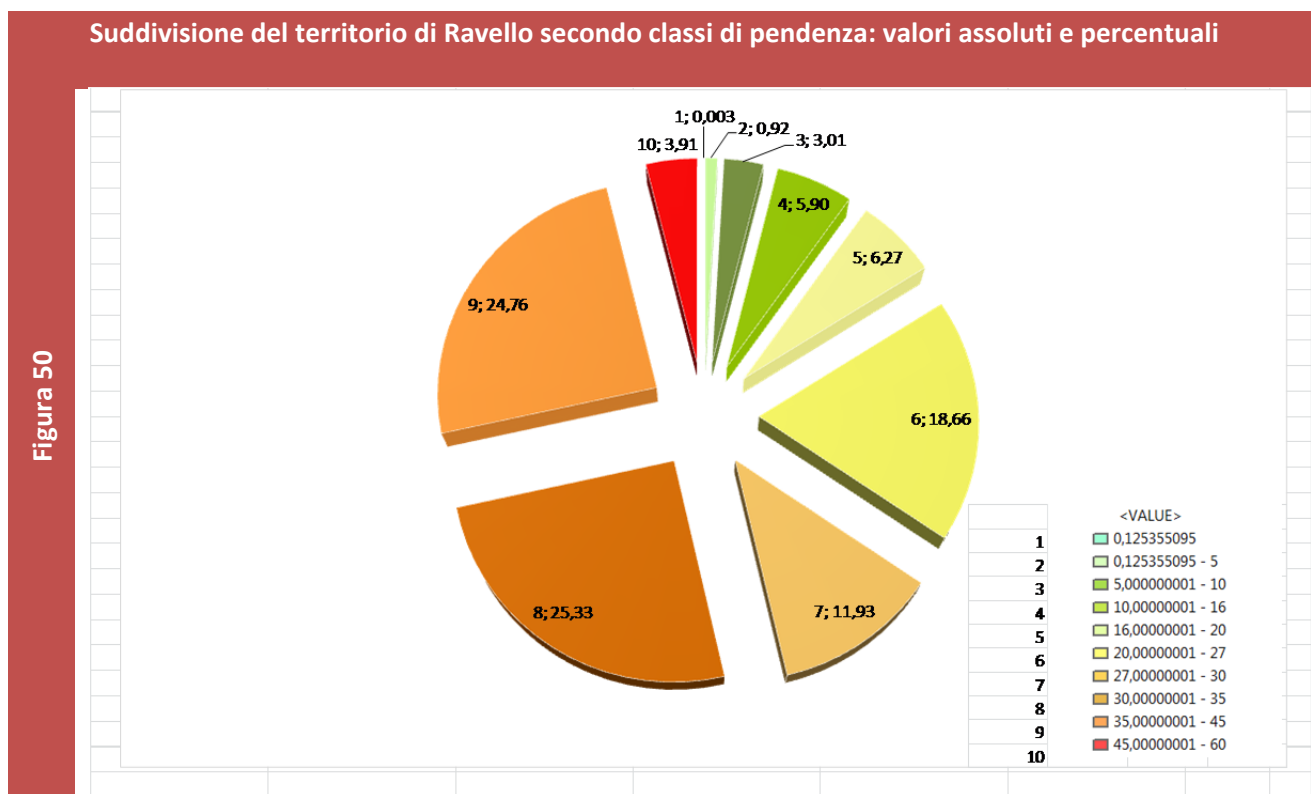


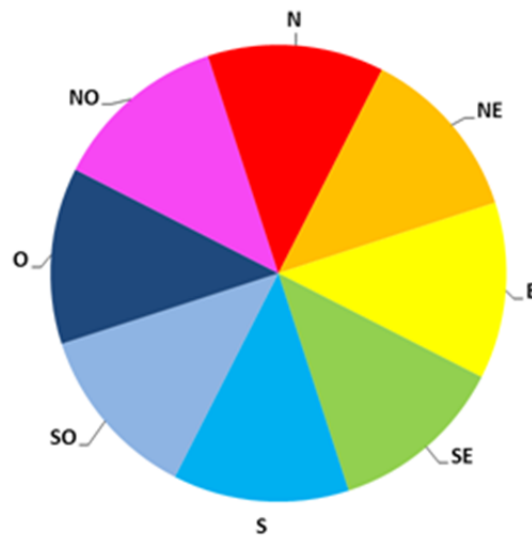
Figura 50

4.2.3. Carta dell'esposizione dei versanti

La carta è stata generata utilizzando procedure automatiche a partire dal Modello digitale del terreno con passo a 4 metri. Il modello dell'esposizione azimutale dei versanti rappresentato nella carta dell'esposizione dei versanti è stato derivato calcolando la direzione geografica del vettore di massima pendenza della cella elementare del D.T.M. secondo 8 classi dell'ampiezza di 45° ciascuna, oltre alla delimitazione delle porzioni di territorio pianeggianti (FLAT).

Rappresentazione azimutale delle classi di esposizione dei versanti

Figura 51



L'osservazione della carta permette di individuare come preponderanti le esposizioni dei versanti a Sud e Sud -Ovest lungo il fianco vallivo sinistro idrografico del Reginna Minor e sinistro del Torrente Dragone e Nord- Nord -est lungo il fianco vallivo in destra idrografica del Sambuco.

I versanti esposti a nord sono quelli caratterizzati da maggiori spessori dei terreni di copertura e coltre vegetazionale continua e persistente, mentre i versanti esposti a sud sono caratterizzati da vegetazione rada, che non trattiene i terreni di copertura che vengono, quindi, più facilmente erosi non consentendo la permanenza in loco di classi di spessore elevate. Lo spessore dei terreni di copertura costituisce un elemento significativo ai fini della valutazione dei fattori predisponenti ai fenomeni di instabilità come le colate rapide di fango.

4.3 Franosità del comprensorio comunale

La regione Campania risulta tra le regioni più esposte al rischio da frana per la popolazione, (431 vittime in 231 eventi- **dati Cnr -IRPI**).

Le frane e le inondazioni sono da considerarsi **eventi naturali**, insiti nell'evoluzione morfologica del territorio che contribuiscono a modellare il paesaggio, e a far raggiungere le condizioni di equilibrio morfologico al territorio. Questi eventi diventano, problematici, quando interferiscono con la sfera degli interessi e delle attività umane: le persone, gli edifici pubblici e privati, le infrastrutture, ma anche i beni culturali, e il patrimonio agricolo e forestale. In questi casi il danno prodotto da frane e da inondazioni può essere molto rilevante. Di contro, però, va valutato anche l'aspetto delle forme di utilizzo del territorio che **non sempre sono rispettose degli equilibri naturali** e soprattutto non tengono conto che **un più adeguato e attento uso del territorio può ridurre gli effetti – anche tragici – degli eventi di frana e di inondazione**.

Il territorio di Ravello è parte integrante della penisola amalfitana-sorrentina che nell'ambito del territorio regionale, rappresenta un 'areale fortemente esposto al dissesto idrogeologico.

Peraltro il **territorio di Ravello** rientra nell'elenco degli abitati interessati dalla **legge 445/1908** che al titolo IV prevede "*Consolidamento di frane minaccianti abitati e trasferimenti di abitati in nuova sede*"; la legge ancora oggi in vigore, rispondeva all'esigenza di far fronte ai casi più urgenti di dissesto idrogeologico con stanziamenti pluriennali di fondi dello Stato per interventi di consolidamento delle frane.

Legge 445/1908- Tabella A5. Elenco degli abitati ammessi a consolidamento e/o trasferimento (Legge445/1908) per la Provincia di Salerno. - da Rapporto Tecnico - Applicazione della Legge 9 luglio 1908 n. 445 e s.m.i. in Campania-Difesa suolo-Regione Campania

Figura 52

comune	abitato capoluogo o frazione	norma	Tipo	tabella	riferimento
35) Ravello	Castiglione, Sambuco, Torello, Lacco, S. Martino	R.D. 14.8.1936 n. 1831	consolidamento	D	GU n. 245 del 21/10/1936

4.3.1. La ricostruzione storica degli eventi alluvionali e idrogeologici che hanno coinvolto il territorio

Il periodo storico compreso tra il **1770 al 1860** è stato studiato dal Prof. Giuseppe Foscari nell'ambito della ricerca svolta per il Centro Carlo Afan De Rivera; gli elementi raccolti nella banca -dati, che riguardano il territorio della costiera sono illustrati nella fig. 50.

Eventi dal 1770 al 1860

Area Geografica	Alluvioni - Allagamenti Inondazioni - Piene	Smottamenti Frane - Colate	Maree	Totali
Agro-Nocerino	67	0	0	67
Costiera Amalfitana	111	25	5	141

Figura 53

Gli eventi di particolare ampiezza e gravità					
	Data	Aree Interessate	Cause	Perdite Umane	Note
9	1823, 18 ottobre	Minori - Atrani - Sala Corbara - S. Egidio	Pioggia	1	
11	1824, 3 ottobre	Minori - Atrani - Scala Amalfi	Pioggia		
17	1846, 3 ottobre	Amalfi, Minori, Cetara....	Pioggia		

Un altro evento di forte intensità risulta quello del **1899** che interessò tutta la costiera Amalfitana; ricerche e notizie storiche successive riportano danni e perdite di vite umane durante le alluvioni dell'ultimo secolo; gli eventi alluvionali/idrogeologici conseguenti a piogge di forte intensità con durata di 10-30 ore che hanno avuto effetti disastrosi si sono verificati negli anni:

ANNO	NUMERO DI EVENTI DATATI
1910	23
1924	2
1941	5
1954	480
1963	2
1986	2
2002	1
2005	146
2009	3
Totale	670

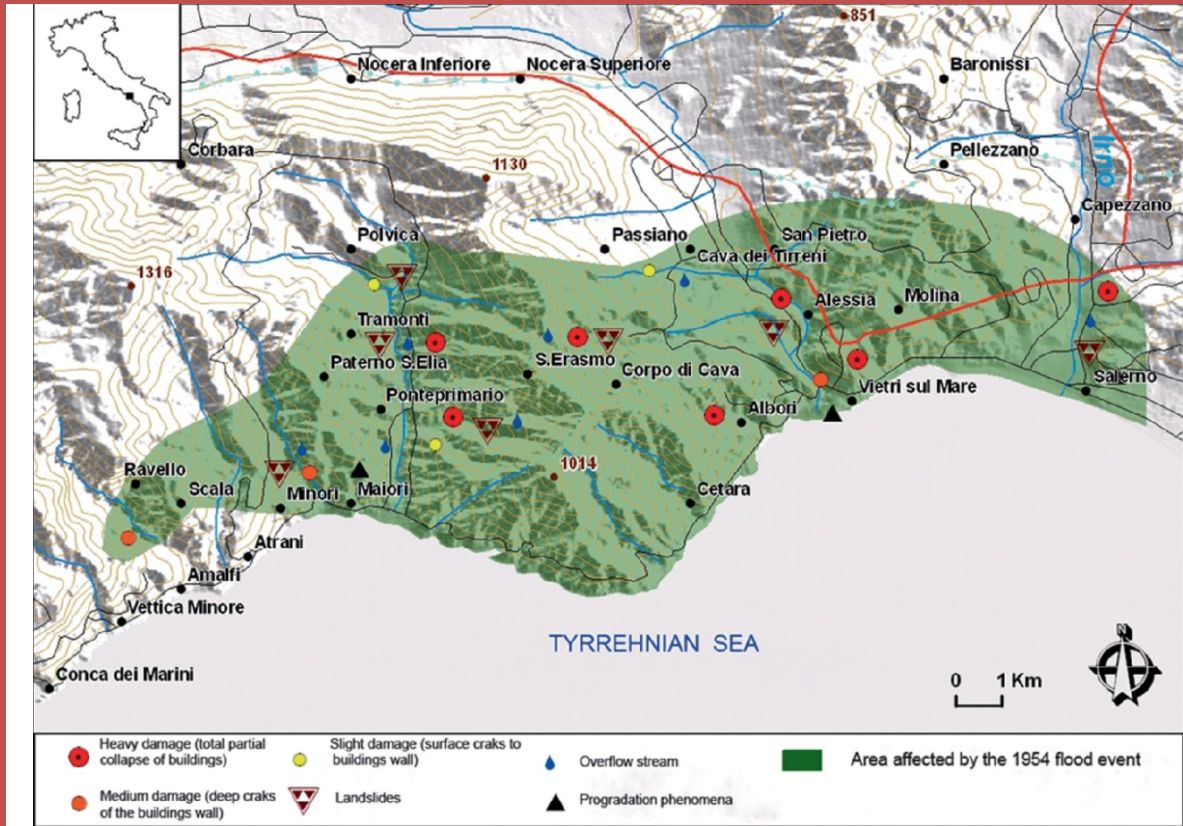
Fonte ADB

La maggior parte degli eventi (con esclusione di quello del 1954) sono stati preceduti da periodi piovosi piuttosto lunghi che hanno innalzato le falde e predisposto i terreni all'instabilità (Fumanti et alii 2001). Gli eventi alluvionali **del 1910 e del 1924** si sono manifestati con caratteristiche fisiche ed idrodinamiche analoghe a quelle dell'evento del 25-26 ottobre 1954 (Lazzari 1954).

L'alluvione del 1954 che nella notte tra il 25 ed il 26 ottobre interessò un'area di oltre 500Km² nella provincia di Salerno, comprendendo l'intera costiera amalfitana, fece registrare il massimo degli effetti piovosi, proprio sulla fascia costiera.

Flood Historical Data for Flood Risk Estimation in Coastal Areas, Eastern Tyrrhenian Sea, Italy a cura di Esposito-Porfido-Violante

Figura 54



Le conseguenze della copiosa precipitazione furono aggravate dai numerosi fenomeni franosi che si verificarono contestualmente all'evento meteorologico, e che denudarono i ripidi versanti carbonatici, ricoperti dai depositi piroclastici.

Nell'ambito **del territorio comunale di Ravello** sono state censite dall'ADB 20 frane (colate rapide) attribuite **all'evento del 1954** che hanno interessato prevalentemente i settori nord e nord orientale del territorio (bacino del torrente Sambuco) con coinvolgimento dell'abitato del nucleo di Sambuco.

Locali eventi di frana da colata sono stati documentati anche sui versanti incombenti sulle località Casa Bianca, Cigliano, e Castiglione. Inoltre numerose frane da crollo sono state da sempre segnalate sui costoni rocciosi incombenti sulle le maggiori arterie stradali (S.S.163, S.P. Castiglione-Ravello, S.P. Ravello-Chiunzi). Gli ultimi tre eventi in senso temporale che hanno interessato il territorio comunale di Ravello sono riferibili agli anni **2005 -2010-2019**.

Evento anno 2005

Nei giorni compresi tra il 4 ed il 5 marzo 2005, nell'area salernitana si sono riversati circa 200 mm di pioggia che hanno generato una serie di dissesti per lo più ubicati nell'intorno significativo degli alvei principali e secondari.

Il rapporto di evento dell'adb così descrive il fenomeno:

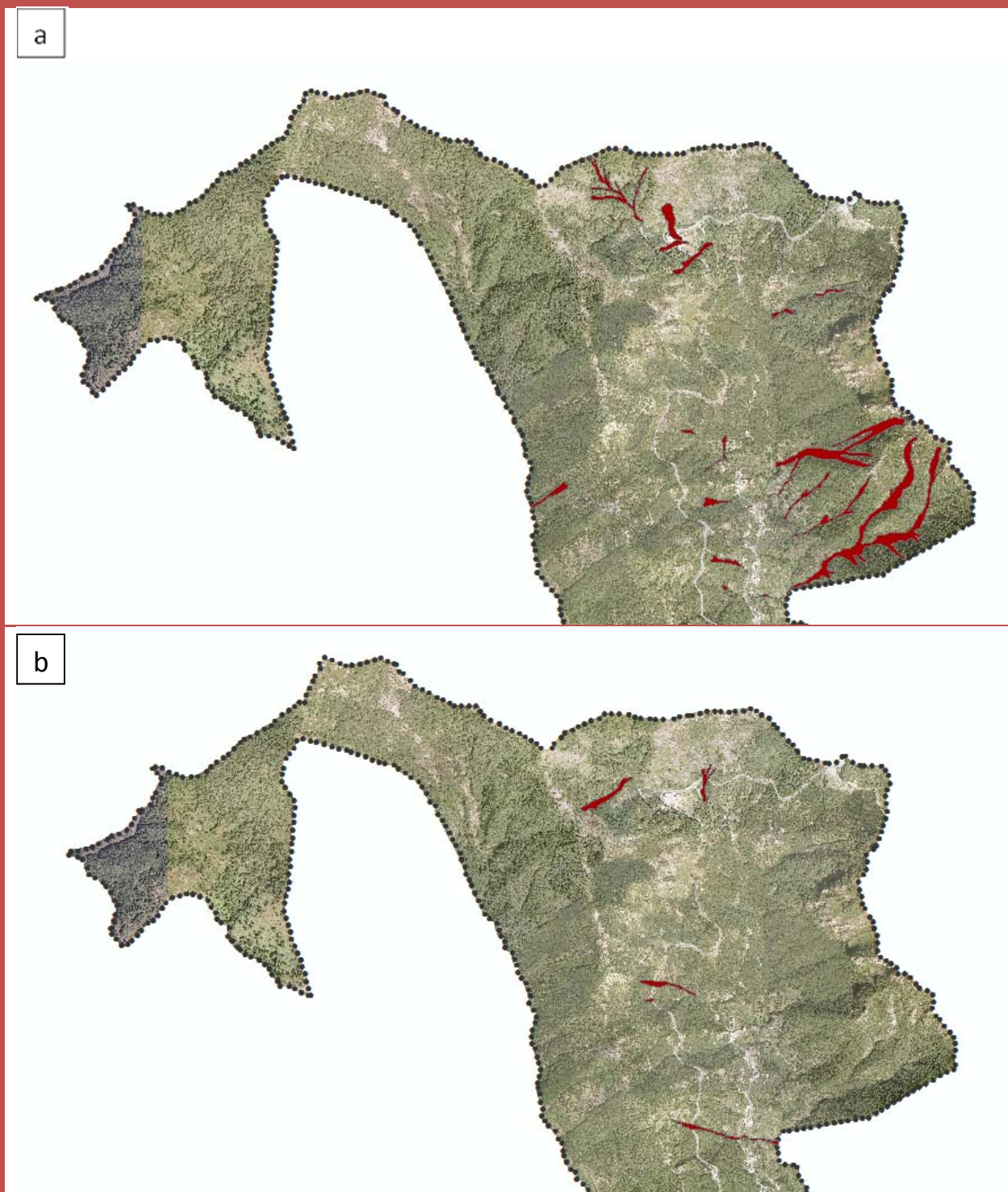
*“L'evento meteorologico del 4 e 5 marzo 2005 ha interessato intensamente il territorio della Regione Campania provocando ingenti danni e, purtroppo, nuove vittime. Un particolare risentimento si è avuto nell'areale dei M. Lattari con l'interessamento dei comuni di Nocera (Autorità di bacino del Sarno), ove si sono avute le due vittime, ed i territori **dei Comuni di Ravello** e Tramonti (Autorità di bacino dx sele) con*

*l'interruzione della SPI del Valico di Chiunzi oltre ad ingenti danni a manufatti ed ad infrastrutture con estesi interessamenti di aree agricole.*⁷

I dissesti che hanno interessato il territorio comunale, ancora una volta si sono sviluppati nel settore nord-orientale (ambito bacino idrografico del Sambuco) cfr. fig.55... (b).

Ravello - Inventario delle frane datate 1954 (a) e 2005 (b) estratte da "inventario delle frane adb "

Figura 55



⁷ rapporto: "GLI EVENTI METEOROLOGICI DEL 4 E 5 MARZO 2005 QUALE "COLLAUDO " DELLE CARTE DI PERICOLOSITA' REDATTE NELL'AMBITO DEL PSAI DELL'AUTORITA' DI BACINO DESTRA SELE. (Autori: Avv. S. Sorvino, Prof. D. Guida, Dr. G. Lombardi, Dr. C. Minotta, Dr. A. Albano, Dr. R D'Orsi)

Evento anno 2010

L'evento del 9 settembre 2010 ha causato rilevanti criticità idrogeologiche e idrauliche al suolo anche nella Penisola Sorrentino-Amalfitana e, in particolare, nei Comuni di Atrani e Scala, ove si sono verificati i dissesti e di maggiore entità, che hanno determinato rilevanti danni sul territorio e la perdita di una vita umana, ad Atrani.

La descrizione dell'evento di seguito riportata e tratta dal rapporto di evento redatto dell'ADB:

“L'evento pluviometrico del 09 settembre 2010 è stato caratterizzato da precipitazioni intense, di breve durata, che hanno interessato, fra le 17:00 e le 21:00, limitate zone della fascia costiera del territorio regionale comprese tra Castellammare di Stabia e Pontecagnano, determinando effetti al suolo e criticità molto localizzate, caratteristiche degli eventi rientranti nella categoria di classe I di cui all'allegato A del D.P.G.R. 299/2005, ovvero “eventi pluviometrici con intensità elevata in intervalli temporali di breve durata (0÷6 ore), che possono generare situazioni di crisi in bacini di estensione inferiore a 100 km² (incluso aree di drenaggio urbano)”.

Le segnalazioni di danno e le richieste d'intervento pervenute alla Sala Operativa Regionale Unificata sono raggruppate, nella seguente tabella; tra esse sono citate anche quelle del Comune di Ravello.

PROVINCIA DI SALERNO	
Minori	danni generici - trasporto detriti in alveo
Ravello	danni generici
Scala	dissesti lungo l'asta del torrente Dragone ed affluenti
Atrani	dissesti lungo l'asta del torrente Dragone – alluvione

Le criticità idrogeologiche e idrauliche più rilevanti sono state osservate nel **bacino idrografico del torrente Dragone**, sotteso dall'abitato di Atrani, ove si sono verificati fenomeni di erosione di versante ed erosione lungo gli impluvi naturali, frane in alveo da erosione spondale, erosione del fondo alveo, danni alle briglie di consolidamento in alveo, fenomeni di sovralluvionamento nel tratto terminale.

Alcuni fenomeni hanno interessato il territorio comunale di Ravello, in particolare i versanti in sinistra idrografica del Torrente Dragone ed alcuni tratti dell'alveo e delle sponde dello stesso.

Evento 2019

Fenomeni di dissesto idrogeologico del 21 e 22 dicembre 2019, conseguenti a precipitazioni meteoriche cospicue hanno coinvolto la penisola Amalfitana.

Il territorio di Ravello ha registrato almeno 5 fenomeni di dissesto di dimensioni significative ed alcune instabilità minori in corrispondenza di terrazzamenti agricoli; non ci sono state vittime ma solo danni alle cose.

Le località interessate sono le seguenti:

Località	Descrizione Movimento
Case Rossi	Scorrimento/colata
Strada SS373 in prossimità della Galleria	Scorrimento/colata
Zia Marta	Scorrimento/colata
Strada SS373	Crollo

Il rilievo speditivo eseguito in campagna ha consentito di cartografare seppure in maniera preliminare la sagoma delle frane, indicate sulle cartografie tematiche della stabilità e della morfologia; di seguito si riportano alcuni documenti fotografici.



Strada Statale 373



Versante Case Rossi

Figura 56



Strada Statale 373 nei pressi della galleria



Via Zia Marta

4.3.2 Tipologie di frana ed inventario dei fenomeni franosi

I versanti che costituiscono i fianchi vallivi del Torrente Sambuco ad est e del Dragone ad ovest sono costituiti da un'ossatura carbonatica su cui è adagiata la coltre di terreni vulcanoclastici ricollegabili alle diverse fasi eruttive tardo pleistoceniche ed oloceniche dell'apparato vulcanico del Somma -Vesuvio. I versanti, come precedentemente illustrato, sono attesati su angoli di inclinazione elevati e le coltri piroclastiche si conservano con classi di spessore maggiori entro le articolazioni e le concavità che caratterizzano i profili trasversali di questi elementi morfologici. Localmente lungo i versanti, generalmente nei tratti medio-alti, si rinvengono scarpate e cornici morfologiche caratterizzate da angoli di pendenza elevati, maggiori di 50° e/o subverticali. In questo contesto geomorfologico, le tipologie di frana che hanno interessato e che potenzialmente possono interessare gli ambiti di versante sono **sostanzialmente: scorrimenti, le colate rapide di fango e crolli.**

Per quanto riguarda gli scorrimenti e le colate le analisi stratigrafiche hanno anche evidenziato che in tale contesto le superfici di rottura si localizzano per lo più alla base o all'interno delle pomici immediatamente sopra lo strato di cinerite pedogenizzata posto a contatto con il substrato carbonatico (Di Crescenzo e Santo, 1999; 2005).

I dati relativi alle tipologie di frana che hanno interessato e possono coinvolgere il territorio comunale, derivati dall'osservazione e censimento dei fenomeni franosi si accordano con quanto evidenziato dallo studio del contesto A1 della regione Campania, indicato in figura 3.

Lo studio evidenzia infatti che: *“ i flussi iperconcentrati si manifestano prevalentemente in aree di versante limitrofe alla costa e coinvolgono 25 dei 121 Comuni appartenenti al contesto geologico A1. Ciò è dovuto, essenzialmente, alla particolare conformazione morfologica delle aree storicamente colpite; la presenza, infatti, di barriere orografiche (Monti Lattari e Monti di Sarno) induce effetti di amplificazione locale delle precipitazioni che risultano più intense sul versante sopravvento e che si riducono drasticamente – fino quasi ad annullarsi – su quello sottovento. Le colate/valanghe di detrito, viceversa, coinvolgono un'estesa porzione del contesto geologico A1 che ingloba 59 Comuni (Fig. 3b). Tale circostanza è da mettere prevalentemente in relazione con la tipologia dei processi meteorologici responsabili del loro accadimento; d'altra parte, non va sottovalutato l'importante ruolo giocato da fattori antropici (per es., la presenza di sentieri e i tagli antropici) ed idrogeologici (per es., le sorgenti) nell'insacco di frane di primo distacco”.*

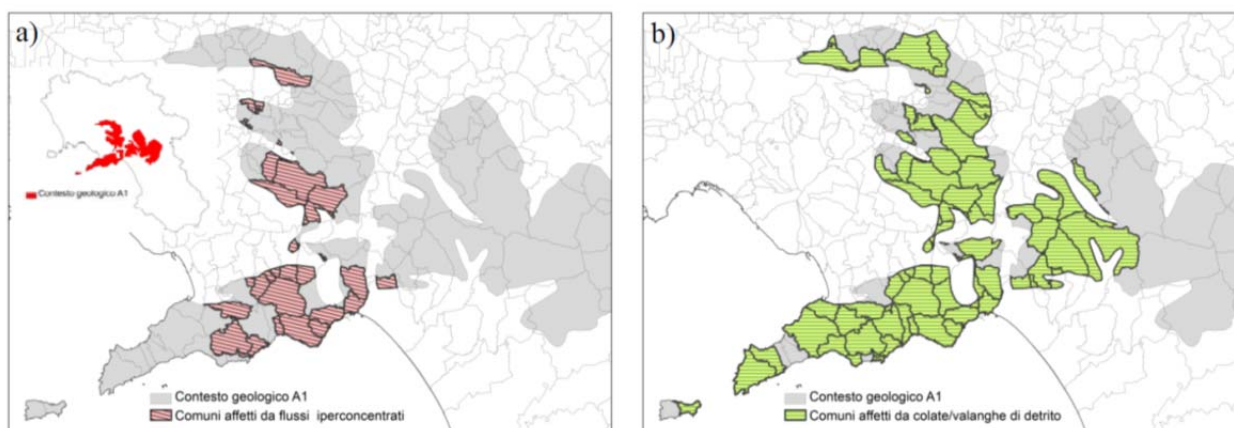


Fig. 3. Distribuzione spaziale dei territori comunali sistematicamente interessati da a) flussi iperconcentrati e b) colate/valanghe di detrito nel contesto geologico A1 della Regione Campania.

I fenomeni misti di colata rapida di fango -trasporto di massa, sono legati all'interazione tra fenomeni franosi e fenomeni di tipo alluvionale. Nel caso del territorio comunale questi fenomeni prendono consistenza in seguito ad eventi meteorici di particolare intensità e quando le colate rapide innescatesi sui versanti raggiungono e contribuiscono ad alimentare i deflussi delle aste torrentizie principali. In questo caso si determina un vera e propria corrente di un fluido torbido (flusso iperconcentrato) che possiede un'elevata velocità e fluidità ed elevato potere d'invasione (run - out). Questo tipo di fenomeni ha

interessato è può coinvolgere porzioni degli alvei dei torrenti Sambuco (come testimonia l'evento di colata del 1954, cartografato dall'ADB) e del Dragone.

Le **frane da colata rapida** in depositi piroclastici, sono fenomeni improvvisi che presentano segni premonitori a poche ore dall'innescamento e che si attivano in concomitanza di eventi meteorici di una certa intensità, soprattutto quando questi sono preceduti da prolungati periodi piovosi. Le peculiarità di queste frane possono essere sintetizzate come segue:

- sono caratterizzate da elevata fluidità e velocità, e quindi possono percorrere lunghe distanze ed avere un elevato potere distruttivo;
- coinvolgono spessori limitati di terreni molto erodibili e, per tale motivo, dopo pochi anni non sono più facilmente riconoscibili;
- presentano sempre una zona di primo distacco di limitate dimensioni, una seconda zona di transito, nella quale il fenomeno si amplifica notevolmente ed infine, un'ultima zona di accumulo;

Sulla base di queste caratteristiche, tali frane sono state anche definite da vari Autori come : frane superficiali a carattere catastrofico - debris flow- earth flow-mud flow-(Amanti et alii 1996; Canuti & Esu, 1995; Caine, 1980; Guida & alii,1986; Guadagno, 1991; Cruden & Varnes, 1996; Varnes, 1978; WPIWLI, 1993; Celico & alii, 1986). In particolare le frane da colata che si sviluppano sui versanti carbonatici, mostrano caratteri peculiari legati a:

- forte acclività dei versanti su cui si sviluppano (30°-50°);
- classi di spessore comprese tra 0.5m-4.00 m dei terreni piroclastici coinvolti dai fenomeni d'instabilità;
- sviluppi lineari maggiori circa 200-600 m;
- superfici di distacco di limitate dimensioni (circa 50-200 m²)
- si innescano in punti del versante particolari legati ad elementi e caratteristiche idrogeologiche e morfologiche (balze, rocciose, senieri, sorgenti, strade, riporti ecc).
- elevata fluidità delle masse ed elevato potere d'invasione (run - out);
- notevole potere distruttivo;
- si ripetono con tempi di ritorno decennali lungo gli stessi versanti;
- zona di scorrimento e transito, con ampiezza che può essere 10-20 volte maggiore rispetto a quella della nicchia dove il fenomeno franoso si amplifica notevolmente.
- Le evidenze morfologiche si perdono dopo 15-20anni dall'evento.

Le osservazioni geomorfologiche condotte negli ultimi anni, (Santo e Di Crescenzo 1999, 2004 Violante) hanno permesso di suddividerle in due sottogruppi le frane da colata :

Frane da scorrimento-colata incanalate: sono frane che dopo un primo tratto di scorrimento su versante, si incanalano nell'impluvio che lo incide, percorrendolo fino a valle; la zona di accumulo, che per solito corrisponde con la rottura di pendenza alla base del versante, può avanzare anche di diverse centinaia di metri oltre la linea pedemontana, può raggiungere alti spessori (più di 10 m) ed assume spesso la forma di una conoide. Dal punto di vista della forma morfologica, queste frane sono caratterizzate da una forma stretta ed allungata in relazione alla conformazione dell'alveo. Il materiale in frana raggiunge velocità elevate (alcune decine di km/h) e distanze considerevoli come appare chiaro dai notevoli sviluppi longitudinali.

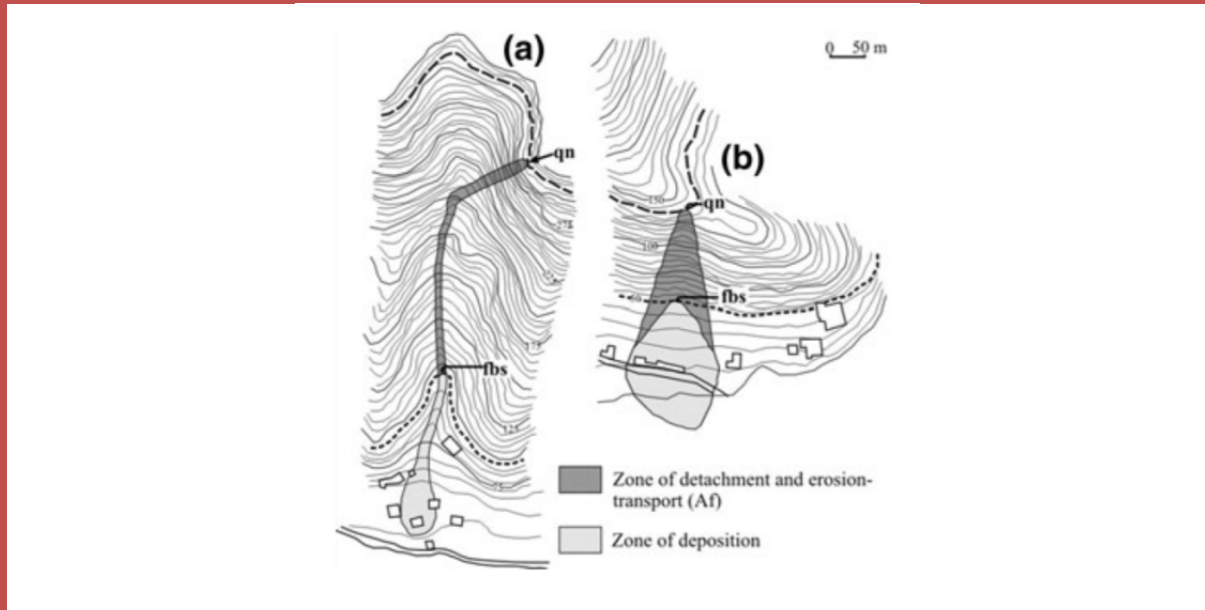
Frane da scorrimento-colata rapida su versante aperto: queste frane interessano versanti regolari, con condizionamento litostrutturale e privi di incisioni lineari. Esse hanno forme sub-triangulari in quanto a partire dalla superficie di distacco la fenomenologia si amplifica lungo il versante, soprattutto verso i settori laterali. La zona d'invasione rispetto ai precedenti fenomeni (colate incanalate), ha uno sviluppo minore, in quanto il materiale in frana si arresta alla base del versante.

Rappresentazione schematica delle frane da colata rapida da versante aperto ed incanalate.

Estratta da : Volume estimate of flow-type landslides along carbonatic and volcanic slopes in Campania (Southern Italy) M. De Falco

• G. Di Crescenzo • A. Santo

Figura 58



Frane di crollo

Questo tipo di frane sono caratterizzate dall'improvviso distacco di volumi estremamente variabili di roccia che, in una prima fase sono caratterizzate da un cinematismo a caduta libera, e, successivamente, impattano alla base del pendio con ulteriori movimenti di rimbalzo e/o rotolio.

Esse interessano le balze e le scarpate rocciose impostate nel substrato carbonatico.

I fenomeni franosi da crollo in roccia, che interessano le rocce carbonatiche del substrato, sono molto frequenti sia in ambito comunale che nell'intero comprensorio della Costiera Amalfitana.

Uno studio recente⁸ ha, sulla base di documenti storici, effettuato, una classifica degli eventi di crollo in tre grandi categorie sulla base del "volume di roccia mobilitato" che costituisce l'elemento discriminante e rappresenta un indice dell'intensità del fenomeno (Hungar O. et al., 1999), di facile estrapolazione. In particolare sono stati distinti:

crolli di tipo A (distacco di frammenti di piccole dimensioni, di volume complessivo inferiore a 1 m^3);

crolli di tipo B (distacco di grossi massi, in genere dell'ordine di 1 m^3 , che di norma sono segnalati in termini di numero e di peso; il volume complessivo di frana rientra nei 10 m^3);

crolli di tipo C (eventi franosi rilevanti in termini volumetrici, eccedenti i 10 m^3).

Inoltre lo studio ha evidenziato che:

i crolli di tipo A avvengono prevalentemente nel mese di novembre e, con minore frequenza, a gennaio ed agosto;

i crolli di tipo B, si concentrano nei mesi di ottobre, gennaio e maggio con due minimi relativi nei mesi di aprile ed agosto;

i crolli di tipo C, sembrano verificarsi soprattutto nel primo periodo invernale (dicembre-gennaio) e all'inizio della primavera (marzo-aprile).

Infine, l'analisi storica ha mostrato, per quanto riguarda, le vittime che la quasi totalità degli eventi luttuosi è riconducibile ai crolli di tipo C che, in ogni caso, sono di gran lunga meno nefasti delle colate rapide di fango, avendo provocato 17 vittime su un arco temporale di dieci secoli.

⁸ "DATI STORICI DI EVENTI FRANOSI IN COSTIERA AMALFITANA"

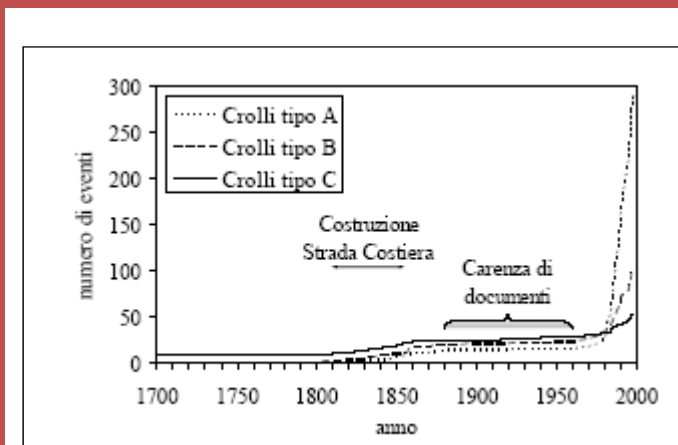


Fig. 6 Frequenza cumulata assoluta dei crolli in roccia estratta da " DATI STORICI DI EVENTI FRANOSI IN COSTIERA AMALFITANA"

Sul territorio comunale sono state rilevate, in maniera diffusa, condizioni predisponenti ai fenomeni di instabilità innanzi descritti; si segnalano in particolare alcune aree che risultano significative, in quanto interferenti con l’abitato e/o infrastrutture a rete:

- Le pareti litoidi prive di copertura incombenti sulla S.P. Ravello-Chiunzi e su alcuni tratti della S.S. 163 Sorrentina-Amalfitana e le pareti che caratterizzano la località S. Cosma che mostrano condizioni predisponenti a fenomeni di crollo;
- I versanti che circondano il nucleo accentrato di Sambuco e quelli che si sviluppano sul settore orientale del territorio da S. Martino a Torre di Civita.

4.3.2.1. Inventario dei fenomeni franosi

Lo studio morfologico del comprensorio comunale ha tenuto conto della franosità pregressa sul territorio come elemento indicativo della potenzialità al dissesto, della frequenza e tipologia.

Il dato relativo alla franosità pregressa è stato estratto dalla carta dall’inventario dei fenomeni franosi redatta dall’Autorità di bacino regionale Campania sud e dalle schede IFFI del Servizio geologico (ISPRA).

L’inventario dei fenomeni Franosi e le **schede IFFI** adottano la classificazione delle frane di **Cruden e Varnes** (1994), e per quanto attiene alla classificazione per la descrizione dello stato di attività sono state prese a riferimento le raccomandazioni del WP/WLI (1993), tradotte in italiano in Canuti & Esu (1995), Canuti & Casagli (1994) e riproposte più recentemente da Cruden & Varnes (1996). *Tale classificazione considera attiva (active) una frana attualmente in movimento, riattivata (reactivated) una frana nuovamente attiva dopo uno stato di inattività, sospesa (suspended) una frana che non si muove attualmente ma si è mossa nell'ultimo ciclo stagionale. Se l'ultima fase di attività è antecedente l'ultimo ciclo stagionale la frana viene definita inattiva (inactive). Le frane inattive si possono dividere ulteriormente in: quiescente (dormant), se si ritiene possibile una riattivazione, oppure stabilizzata (stabilized) se non si ritiene possibile una riattivazione, distinguendo inoltre tra naturalmente stabilizzata (abandoned) o artificialmente stabilizzata (artificially, stabilized), mediante interventi strutturali di consolidamento. Infine sono definite relitte (relict) le frane sviluppatesi in condizioni geomorfologiche o climatiche diverse dalle attuali (da Statistiche IFFI –Trigila -Iadanza).*

Alle diverse tipologie di frane censite è stata, inoltre, attribuita una **classe d’intensità** sulla base della massima velocità attesa (Cruden e Varnes 1994); la classe d’intensità si riferisce alla velocità del fenomeno e consente una correlazione con i possibili effetti prodotti sugli elementi esposti.

Nell’ambito del territorio comunale le frane censite e risultanti dal database dell’Autorità di Bacino e dal Progetto IFFI, attengono per la maggior parte a fenomeni di colata rapida di fango, subordinatamente a fenomeni da crollo e a colata di detrito.

Le frane da colata rapida censite dall’ADB sono 65 e rispetto alla superficie comunale occupano il 4.34% del territorio. Dal rilevamento geologico eseguito sul territorio a seguito dell’evento del dicembre 2019 sono state individuate ulteriori 5 frane classificate speditivamente come scorrimenti /colata e crolli. Nelle figure

che seguono sono illustrate la distribuzione spaziale dei fenomeni franosi nell'ambito del territorio comunale di Ravello e i dati caratteristici e numerici delle frane censite dall'ADB.

Distribuzione sul territorio comunale delle frane

N frane	Descr.Mov.	velocità	stato
65	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente
3	crolli	estremamente rapido	attivo
4	scorrimento/colata	estremamente rapido	attivo
1	crolo	estremamente rapido	attivo



Figura 60

**Tabella estratta dal DB dell'inventario dei fenomeni franosi del'Autorità di bacino Campania sud
Frane che interessano il territorio comunale di Ravello**

Figura 61

Counting	ID_IFFI	ID_ADB	DESCR_MOV	VELOCITA	STATO	DISTRIB	METODO_RIL	INTENSITA
1	0651040670	065104-067-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
2	0651040660	065104-066-0	Colata rapida di terra	molto rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
3	0651040650	065104-065-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
4	0651040640	065104-064-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
5	0651040630	065104-063-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
6	0650680100	065068-010-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
7	0651040620	065104-062-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
8	0651040610	065104-061-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
9	0651040600	065104-060-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
10	0651040590	065104-059-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
11	0651040580	065104-058-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
12	0651040570	065104-057-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
13	0651040560	065104-056-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
14	0651040550	065104-055-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
15	0651040540	065104-054-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
16	0651040530	065104-053-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
17	0651040520	065104-052-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
18	0651040510	065104-051-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
19	0651040500	065104-050-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
20	0651040490	065104-049-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta

**Tabella estratta dal DB dell'inventario dei fenomeni franosi del'Autorità di bacino Campania sud
Frane che interessano il territorio comunale di Ravello**

Figura 62

21	0651040480	065104-048-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
22	0651040470	065104-047-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
23	0651040460	065104-046-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
24	0651040450	065104-045-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
25	0651040440	065104-044-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
26	0651511000	065151-100-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
27	0651040430	065104-043-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
28	0651040420	065104-042-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
29	0651040410	065104-041-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
30	0651040400	065104-040-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
31	0651040390	065104-039-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
32	0651040380	065104-038-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
33	0651040370	065104-037-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
34	0651040360	065104-036-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
35	0651040350	065104-035-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
36	0651040340	065104-034-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
37	0651040330	065104-033-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
38	0651040320	065104-032-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
39	0651040310	065104-031-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
40	0651040300	065104-030-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
41	0651040290	065104-029-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
42	0651040280	065104-028-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta

**Tabella estratta dal DB dell'inventario dei fenomeni franosi del'Autorità di bacino Campania sud
Frane che interessano il territorio comunale di Ravello**

Figura 63

43	0651040270	065104-027-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
44	0651040260	065104-026-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
45	0651040250	065104-025-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
46	0651040240	065104-024-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
47	0651040230	065104-023-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
48	0651040220	065104-022-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
49	0651040210	065104-021-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
50	0651040200	065104-020-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
51	0651040190	065104-019-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
52	0651040180	065104-018-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
53	0651040170	065104-017-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
54	0651040160	065104-016-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
55	0651040150	065104-015-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
56	0651040140	065104-014-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
57	0651040130	065104-013-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
58	0651040120	065104-012-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
59	0651040110	065104-011-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
60	0651040100	065104-010-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
61	0651040090	065104-009-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
62	0651040080	065104-008-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
63	0651380200	065138-020-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
64	0651380190	065138-019-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
65	0651040070	065104-007-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	quiescente	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
66	0651040060	065104-006-0	Crollo_Colata estremamente rapida di detrito	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
67	0651040050	065104-005-0	Crollo	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
68	0651040040	065104-004-0	Crollo	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
69	0651040030	065104-003-0	Crollo	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
70	0651040020	065104-002-0	Crollo	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
71	0651040010	065104-001-0	Crollo	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
72	0650110030	065011-003-0	Crollo	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Foto aeree e rilevamento	I3 - Alta
73	0651040680	065104-068-0	Colata estremamente rapida di fango	estremamente rapido	attivo	multidirezionale	Rilevamento	I3 - Alta

5. Idrogeologia e idrografia del Territorio comunale

5.1. Caratteristiche idrogeologiche e schema generale di circolazione idrica profonda

L'indagine idrogeologica a livello generale è stata sviluppata sulla base di dati desunti dalla bibliografia esistente; il territorio in esame fa parte dell'unità idrogeologica definita nella letteratura scientifica come Unità dei Monti lattari.

Unità idrogeologica dei "Monti Lattari"

L'unità idrogeologica dei monti Lattari, molto permeabile per fratturazione e per carsismo, è limitata a NE dalle meno permeabili coltri piroclastiche e detritiche della Piana del Sarno, ad E dalla depressione morfotettonica che si allunga da Vietri a Nocera Superiore e per gli altri lati dal mare.

Nel settore nordorientale il massiccio carbonatico è ribassato dagli allineamenti tettonici, orientati NE-SW, al disotto delle sequenze piroclastiche e detritiche della Piana del Sarno. Tale geometria ed il contrasto di permeabilità tra l'acquifero carbonatico e quello poroso delle coltri piroclastico-detritiche permettono un parziale tamponamento della falda di base della dorsale carbonatica che affiora, con portate considerevoli, solo in corrispondenza del gruppo sorgivo di Castellamare di Stabia. Dove, invece, prevalgono i depositi detritici, a monte di Castellamare di Stabia ed Angri, si hanno quantitativi più consistenti di apporti idrici sotterranei della dorsale carbonatica, mentre per il resto si hanno travasi più limitati, essendo più rappresentati i meno permeabili depositi piroclastici.

I rilievi che compongono l'unità dei M.ti Lattari, aventi **un'estensione di circa 280 km²** ed un **rendimento unitario medio** di acque sotterranee di **circa 0.020 m³ /s/km²**, sono caratterizzati da una circolazione idrica sotterranea frazionata sia in senso orizzontale che in senso verticale. Ciò è dovuto al complicato assetto strutturale della dorsale carbonatica ed al differente grado di permeabilità dei litotipi che la costituiscono.

All'interno della struttura, così come è stato osservato in altri massicci dell'Appennino carbonatico centro-meridionale, **la circolazione idrica sotterranea** è condizionata dalle fasce cataclastiche connesse alle principali direttrici tettoniche, le quali limitano i travasi tra corpi idrici contigui aventi quote piezometriche anche non molto diverse tra loro.

La circolazione idrica di base è inoltre condizionata dall'innalzamento a quota alta delle dolomie basali, le quali presentano anche intercalazioni calcareo-marnose pressoché impermeabili.

Da studi precedenti,⁹ è emerso che nell'ambito **dell'unità idrogeologica dei Monti Lattari, si possono distinguere più sub-unità.**

La monoclinale di Monte Pertuso (delimitata ad ovest dall'importante disturbo tettonico Pagani-Ravello) può essere considerata idrogeologicamente autonoma. Il punto più depresso di questa idrostruttura è rappresentato dal tratto di costa compreso tra Vietri sul Mare e Ravello; i motivi strutturali e stratigrafici, prima descritti consentono, però, alla falda di mantenersi a quota alta all'interno del massiccio e fanno sì che essa defluisca preferenzialmente nella copertura recente della Piana del Sarno e della valle Solofrana, nel tratto compreso tra Nocera Superiore e Pagani.

Un'altra sub-struttura che può essere considerata idrogeologicamente autonoma, è quella di **Monte Cervigliano**, delimitata a sud-ovest dalla faglia che congiunge Castellamare di Stabia a Vettica Minore. Lo schema della circolazione idrica sotterranea è simile a quello illustrato per Monte Pertuso; infatti, la falda defluisce preferenzialmente verso nord, in quanto probabilmente a sud è tamponata dall'innalzamento dei depositi dolomitici liassici e da fenomeni di compressione.

Un terzo sottobacino sotterraneo è quello di **Monte Faito**. Questo, delimitato a sud-ovest dalla faglia Positano-Vico Equense, dà origine a qualche sorgente sottomarina lungo la costa meridionale ed all'importante gruppo sorgivo di Castellamare di Stabia a nord. Anche in questo caso, il deflusso preferenziale verso nord sembra essere dovuto alla quota di affioramento dei depositi liassici, lungo il versante meridionale, ed alle fasce cataclastiche legate a fenomeni compressivi.

Verso sud-ovest, si rinvengono modesti affioramenti carbonatici, il più importante dei quali è **Monte Comune**, sito in adiacenza a Monte Faito, tributario di piccole sorgenti sottomarine.

Nella parte settentrionale dei M.ti Lattari è stata individuata l'**idrostruttura di M.te Cerreto-M.te S. Angelo di Cava**, costituita dalle formazioni calcareo-dolomitiche e calcaree molto fratturate che danno luogo ad una circolazione idrica sotterranea basale con direzione di flusso verso N-NW. I parametri idrodinamici

⁹ "V.Piscopo-C.Fusco-A.Lamberti "Idrogeologia dei M.ti Lattari (Campania) -1994

dell'acquifero, evidenziano un aumento della portata specifica ed una diminuzione della quota piezometrica procedendo da Nocera Superiore verso Gragnano e ciò coerentemente con l'assetto strutturale del rilievo che comprende rocce calcareo-dolomitiche nel settore orientale, rialzate rispetto a quelle calcaree dalle direttrici tettoniche presenti a monte di Angri e Nocera Inferiore.

Ne consegue che, l'unità idrogeologica dei M.ti Lattari, oltre al fronte sorgivo di Castellammare di Stabia, la cui potenzialità è sottovalutata perché esistono perdite in mare, l'acquifero carbonatico alimenta le falde idriche della Piana del Sarno (per circa $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$), le sorgenti concentrate e diffuse presenti lungo il perimetro costiero (per circa $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$), più campi-pozzi (per circa $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$) distribuiti lungo il margine settentrionale e che intercettano parte dei travasi idrici sotterranei verso la Piana del Sarno, i corsi d'acqua superficiali maggiormente incisi del versante meridionale (per circa $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$) e sorgenti in quota (per circa $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$).

Questi dati sono confermati dall'andamento della falda nell'acquifero della piana e dalla zonazione della trasmissività del mezzo ricevitore dei travasi sotterranei provenienti dal serbatoio carbonatico.

Infatti la ridotta spaziatura delle isopiezometriche e l'elevata trasmissività dei depositi detritici, è indice di una notevole alimentazione dal massiccio carbonatico verso la piana, **soprattutto in corrispondenza delle conoidi di Gragnano e Corbara.**

Il margine orientale dell'idrostruttura coincide con la depressione morfotettonica che separa i Monti Lattari dai Monti del Salerno, in corrispondenza dell'allineamento Vietri-Nocera Superiore; è presente un limite che marca un importante motivo tettonico con direzione appenninica.

Dalla ricostruzione della morfologia piezometrica del substrato carbonatico nella suddetta valle, si evince che i travasi sotterranei dalla dorsale carbonatica dei Monti Lattari verso i Monti di Salerno sono limitati al settore compreso tra Cava dei Tirreni e Vietri, dove è stata misurata una ridotta portata specifica dell'acquifero dolomitico (da 1.5×10^{-3} a $8.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$).

Schema Idrogeologico dei M.ti Lattari (estratto da Ducci. D –Tranfaglia G.)

Figura 64

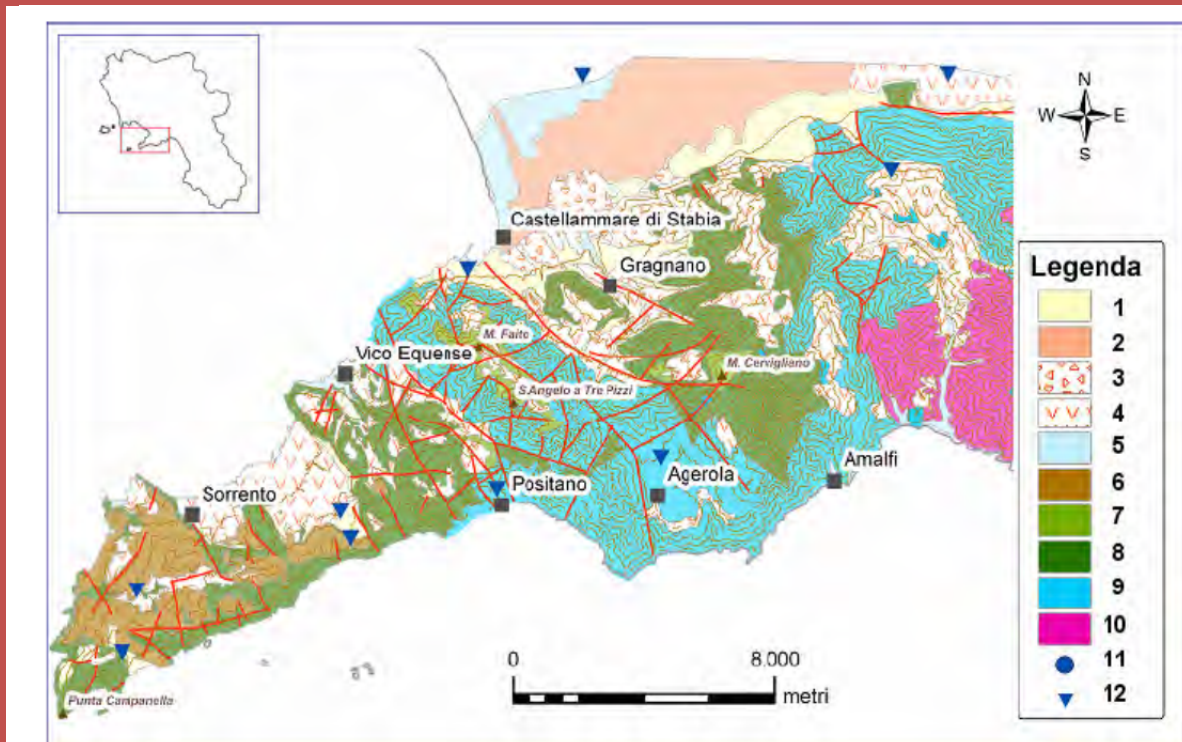


Figura 1 - Schema idrogeologico dei Monti Lattari. 1. Complesso detritico; 2. Complesso piroclastico di eruzioni vesuviane; 3. Complesso piroclastico: lapilli e cineriti; 4. Complesso piroclastico; 5. Complesso alluvionale; 6. Complesso arenaceo-argilloso; 7. Complesso calcareo (sovrascorso); 8. Complesso calcareo; 9. Complesso calcareo-dolomitico; 10. Complesso dolomitico; 11. Sorgente; 12. Stazione pluviometrica della rete tradizionale.

La sub-struttura che racchiude il territorio comunale di Ravello è rappresentata dall'idrostruttura di Monte Cerreto-M.te S. Angelo; tale idrostruttura è limitata, verso est, da un importante lineamento tettonico che mette in contatto i termini dolomitici con quelli più strettamente calcarei e, individuando uno spartiacque sotterraneo, condiziona fortemente la circolazione idrica sotterranea. L'idrostruttura è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea di tipo basale all'interno dei materiali carbonatici, il cui recapito preferenziale è principalmente costituito dalle emergenze sottomarine.

La circolazione idrica sotterranea del territorio di Ravello è strettamente correlata allo schema idrogeologico dell'idrostruttura di cui fa parte; la circolazione idrica è essenzialmente di tipo basale ma la presenza di zone con diverso grado di fratturazione, linee tettoniche di importanza regionale, locali livelli impermeabili (costituiti da strati marnosi, intervalli dolomitici, fasce cataclastiche), condizionano la circolazione sotterranea delle acque, modificandola localmente, e determinando una circolazione idrica più superficiale e la formazione di piccole falde sospese.

Si individua quindi una direzione principale della falda di base indirizzata verso sud-ovest e direzioni di deflusso sotterraneo secondarie che giustificano l'alimentazione delle sorgenti ubicate nel settore orientale del territorio.

5.1.1. Sorgenti ricadenti nell'ambito del territorio comunale

La valutazione delle sorgenti presenti sul territorio comunale rappresenta una base conoscitiva essenziale per affrontare tutte le ulteriori problematiche connesse con la gestione della risorsa idrica. Pertanto, sono state acquisite le informazioni disponibili presso l'Ufficio Tecnico Comunale, ed i dati da varie fonti (Autorità di Bacino, Catalogo delle Sorgenti Italiane). Successivamente, sono state eseguite procedure di controllo, finalizzate al rilievo dell'esatta ubicazione e delle caratteristiche dei punti idrici ad uso idropotabile.

Le sorgenti segnalate dal Catalogo delle sorgenti italiane e quelle evidenziate dagli studi dell'Autorità di Bacino, ricadenti nell'ambito del territorio comunale, sono state ubicate sulla carta idrogeologica e dovranno essere oggetto di approfondimenti successivi sia per definirne l'esatta ubicazione che per verificarne la portata e le caratteristiche.

Durante i sopralluoghi sono emerse numerose **emergenze idriche diffuse**, soprattutto sul fianco occidentale del bacino del Sambuco, che danno luogo alla deposizione di croste e depositi di natura travertinosi e sono legate, verosimilmente, alla presenza di una falda idrica impostata nel complesso calcareo-dolomitico.

Sorgenti e deposizioni di travertino sulla strada tra S. Maria della Pomice e località Sambuco

Figura 65



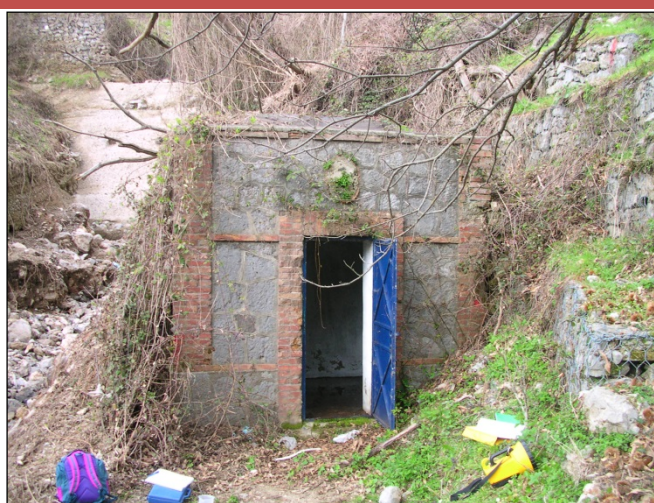
Le sorgenti **Acqua sambucana alta, acqua sambuco e acqua della Noce** ricadono nell'ambito del bacino imbrifero del Torrente Sambuco; queste emergenze sorgive sono probabilmente legate alla presenza di falde sospese, cioè falde di ridotta estensione, non afferenti alla falda basale profonda, che si individuano in zone in cui sono presenti locali condizionamenti alla circolazione idrica sotterranea di tipo tettono-strutturale e in zone di maggiore fratturazione e fessurazione: le acque di infiltrazione vengono in tal modo drenate localmente da zone a maggiore permeabilità e vanno ad alimentare le sorgenti che, pur presentando un andamento continuo durante l'anno idrologico, non hanno però portate considerevoli.

L'approvvigionamento idropotabile delle utenze comunali è soddisfatto dagli emungimenti e captazioni di acque sotterranee di falda; in particolare vengono immessi nell'acquedotto comunale fonti idriche, derivanti **dalle sorgenti sopra menzionate : Sambucana e Sambuco (acqua della Noce)**.

La sorgente "Acqua Sambucana alta " affiora ad una quota 596m e viene captata da un bottino di presa collocato sulla scarpata sx idrografica del Vallone, immediatamente a valle di una briglia in pietra; anche le sorgenti sambuco 1 e 2 risultano captate da bottini di presa.

Bottini di presa delle sorgenti Sambuco e Sambucana

Figura 66



Oltre alle opere di captazione completano la rete acquedottistica due serbatoi di accumulo idrico uno situato in via Brusara e l'altro in via S.Martino con una capacità di accumulo pari a:

Numero	SERBATOIO Località	Quota m s.l.m.	CAPACITA' ESISTENTE (mc)
1	<i>Ravello- S.Martino</i>	477	550
2	<i>Ravello - Via della Repubblica</i>	293	5

Figura 67



Un'altra sorgente afferente al territorio di Ravello, caratterizzata da cospicua portata ma non captata è la **sorgente Marmorata** che emerge nella località omonima, ad una quota di circa 30 m s.l.m. ed alimentata da un canale carsico; essa è caratterizzata da una portata continua nel tempo con valori discreti (circa 20l/sec) che fa presupporre anche un'alimentazione secondaria della falda di base. Come evidenzia la cartografia idrogeologica sul territorio comunale si rinvengono numerose emergenze sorgive di portata non costante; queste ultime si manifestano in seguito a periodi di piogge continue ed abbondanti e sono alimentate da una circolazione idrica sotterranea più superficiale, come testimonia il loro andamento di portata molto discontinuo.

Il complesso idrogeologico in cui hanno sede queste scaturigini è quello calcareo-dolomitico che, essendo meno permeabile, drena con maggiore difficoltà le acque piovane verso la falda di base; in occasione di precipitazioni cospicue ed elevate rispetto alla capacità di infiltrazione dell'acquifero, solo una parte delle acque piovane è assorbita dalle rocce e raggiunge la falda di base; la restante parte viene a giorno in zone caratterizzate da una maggiore permeabilità perché localmente più fratturate, fessurate e carsificate.

Studi eseguiti con l'ausilio delle foto aeree ad infrarosso termico hanno evidenziato un'unica probabile emergenza sorgiva nei pressi della Torre dello Scarpariello, la cui portata è stata valutata approssimativamente pari a 25 l/s (Celico, 1968; Piscopo et Alii, 1994). Questa emergenza sottomarina testimonia il recapito a mare della falda di base.

5.1.2 Le aree di tutela e di salvaguardia

Le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano sono disciplinate dall'art.94 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 e sono distinte in zone di **tutela assoluta e zone di rispetto**.

La **zona di tutela assoluta** e' costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

In ordine **alle zone di rispetto**, l'**art.94, D.Lgs. n.152/2006**, ai commi 1, 4, 5 e 6, testualmente dispone:

Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.

1. *Su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonchè per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in **zone di tutela assoluta e zone di rispetto**, nonchè, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.....*

....

4. *La **zona di rispetto** è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta **da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata** e può essere suddivisa in **zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata**, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto **sono vietati** l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:*

- *dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- *accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- *spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- *dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.*

- *aree cimiteriali;*
- *apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- *apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica;*
- *gestione di rifiuti;*
- *stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- *centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- *pozzi perdenti;*
- *pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. É comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

5. *Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:*

a) fognature;

b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;

c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;

d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

6. *In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai*

sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione....".

Le linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche sancite **nell'Accordo 12 dicembre 2002, adottato dalla Conferenza permanente per i rapporti Stato, Regioni e Province autonome** (che fa riferimento all'art.21, D.Lgs. n.152/1999, oggi abrogato ma trasfuso, come sopra visto, nel D.Lgs. n.152/2006), stabiliscono con particolare riferimento alle **zone di rispetto dei pozzi**, che per favorire la tutela della risorsa, devono essere considerati, oltre le prescrizioni di cui alla legge, anche altri elementi che, per quanto riguarda l'edilizia residenziale e le relative opere di urbanizzazione sono: "I) la tenuta e la messa in sicurezza dei sistemi di collettamento delle acque nere, miste e bianche; II) la tipologia delle fondazioni, in relazione al pericolo di inquinamento delle acque sotterranee" (v. allegato 3, titolo I, lettera b, punto 7).

Anche la lettura complessiva dell'accordo conferma che le attività non espressamente vietate dalla legge devono essere svolte, in funzione della **protezione e del pericolo di contaminazione della risorsa, secondo modalità tali da non compromettere qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata.**

Determinazione della Zona di tutela assoluta dei punti di prelievo idrico per uso idropotabile

Le zone di tutela assoluta (**ZTA**) costituite dalle aree immediatamente circostanti le captazioni o derivazioni ad uso idropotabile, sono state indicate in maniera preliminare sulla cartografia, ma andranno definite a seguito di studi specialistici. **La ZTA per le sorgenti** ha di norma, forma rettangolare (cfr. linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche sancite nell'Accordo 12 dicembre 2002, adottato dalla Conferenza permanente per i rapporti Stato, Regioni e Province autonome) e le sue dimensioni in metri si ricavano in funzione della **classe di vulnerabilità intrinseca**.

Per **vulnerabilità intrinseca** di un acquifero si intende la "susceptibilità specifica dei sistemi acquiferi ad ingerire e diffondere anche mitigandone gli effetti, un inquinante idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee nello spazio e nel tempo (**Civita 1987**)" in definitiva essa quindi rappresenta una caratteristica idrogeologica areale che descrive la facilità con cui un inquinante generico idroveicolato a partire dalla superficie topografica raggiunge la falda e la contamina.

Tabella 1 - Classi di vulnerabilità intrinseca in funzione del tempo di dimezzamento (t_D) o della velocità di flusso (u)

Classe di vulnerabilità intrinseca	Tempo di dimezzamento (t_D) (giorni)	Velocità di flusso (u) (metri/secondo)
Elevata - A	$t_D < 5$	$u > 10^{-2}$
Alta - B	$5 \leq t_D \leq 25$	$10^{-3} \leq u \leq 10^{-2}$
Media - C	$25 \leq t_D \leq 50$	$10^{-4} \leq u < 10^{-3}$
Bassa - D	$t_D > 50$	$u < 10^{-4}$

Le relative dimensioni, "**D**" (estensione verso monte), "**d**" (estensione verso valle) e "**¼ D**" (estensione laterale), sono quelle indicate in tabella 2:

Classe di vulnerabilità intrinseca	Estensione in metri verso monte "D" (metri)	Estensione in metri verso valle "d" (metri)	Estensione in metri laterale "¼ D" (metri)
Elevata - A	40	10	30
Alta - B	30	5	22,5
Media - C	20	5	15
Bassa - D	10	2	7,5

Le dimensioni a monte, a valle e laterali, della zona di tutela assoluta, devono essere misurate a partire dal perimetro esterno del manufatto che contiene l'opera di presa.

5.1.3. La carta idrogeologica

La Carta idrogeologica del territorio comunale costituisce l'integrazione organica delle conoscenze aggiornate delle caratteristiche idrogeologiche del territorio del Comune di Ravello. L'elaborato riguarda la circolazione idrica sotterranea, cioè l'andamento del livello della falda principale, la permeabilità dei terreni suddivisa in 6 classi, le principali emergenze idriche e le opere di captazione delle acque sotterranee.

In base alle caratteristiche giaciture dei litotipi, al tipo di permeabilità prevalente e al grado di permeabilità degli stessi si distinguono i seguenti complessi:

Complesso dolomitico o rocce dolomitiche affioranti nel settore orientale del territorio comunale, costituiscono la parte basale della serie meso-cenozoica, sono dotati di permeabilità relativa medio-bassa per fessurazione e subordinatamente carsismo. I litotipi sono caratterizzate da stratificazione generalmente indistinta e da fratture frequenti intasate spesso da sedimenti fini.

La **portata specifica dell'acquifero dolomitico**, generalmente è compresa nell'intervallo $10^{-3} - 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, con un **gradiente piezometrico** compreso tra il **2% e il 4%**; dati che rispecchiano e sono tipici degli acquiferi dolomitici.

Complesso calcareo-dolomitico- affiora su gran parte del territorio comunale ed è costituito dalle formazioni giurassiche con calcari, calcari dolomitici e dolomie (**complesso calcareo-dolomitico**); le compagini rocciose sono generalmente stratificate e con fratture di apertura crescente dal basso verso l'alto del complesso. La permeabilità relativa di tale complesso è medio-alta per fratturazione e carsismo. Il fitto reticolo di faglie favorisce il travaso delle acque sotterranee, nonché le condizioni di venuta a giorno come nel caso della faglia su cui è impostato il corso del torrente Sambuco.

Quest'ultimo evidenzia il contatto tra il complesso dolomitico e quello calcareo-dolomitico, ed esercita la funzione di limite di permeabilità per la presenza di una fascia cataclastica che funge da vero e proprio spartiacque sotterraneo.

Complesso Calcareo: stratigraficamente sovrapposto al precedente, evidenzia una maggiore permeabilità sia per fratturazione che per carsismo ed è sede di una falda sospesa. Affiora lungo il settore nord-orientale del territorio.

Oltre alle rocce carbonatiche che rappresentano le rocce serbatoio della sub-unità idrogeologica, sono distinguibili altri complessi idrogeologici. Tra questi:

- il **complesso detritico**- comprende le formazioni clastiche del territorio comunale, dotate di permeabilità relativa media per porosità e subordinatamente fratturazione;
- il **complesso piroclastico**- costituito da pomici, cineriti, ricopre con spessori variabili i rilievi e drena per gran parte le acque di apporto meteorico verso le falde dell'acquifero carbonatico. Esso è scarsamente permeabile rispetto ai precedenti ad esclusione dei livelli pomicei che invece sono dotati di elevata permeabilità primaria per porosità. Data l'esiguità degli spessori rilevati, è un complesso idrogeologico che dà luogo ad una circolazione sotterranea caratterizzata da piccole falde sospese ad andamento stagionale in funzione del regime pluviometrico;
- Il **complesso alluvionale** – costituito da ghiaie e sabbie di natura prevalentemente carbonatica, dotato di permeabilità elevata per porosità, può essere sede di falde, in corrispondenza dell'alveo del Torrente Regina Minor e del Torrente Dragone (subalvee).

5.2. Il Piano di Tutela delle acque

La regione Campania ha adottato il **Piano di tutela delle acque** con Delibera di Giunta Regionale n° 1220/2007.

Lo strumento del Piano di Tutela delle Acque è individuato dal D.lgs. 152/99 e dall'Allegato IV parte B del dal D.lgs. 152/06 e s.m.i. "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", come strumento prioritario per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Nella gerarchia della pianificazione regionale,

quindi, il Piano di Tutela delle acque si colloca come uno strumento sovraordinato di carattere regionale le cui disposizioni hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dal piano stesso.

Nell'ambito del Piano così come prevedono i Decreti 258/2000 e 152/2006.....sono stati individuati i principali "corpi idrici significativi", sia superficiali che sotterranei (allegato 1 punto 1.2.1.).

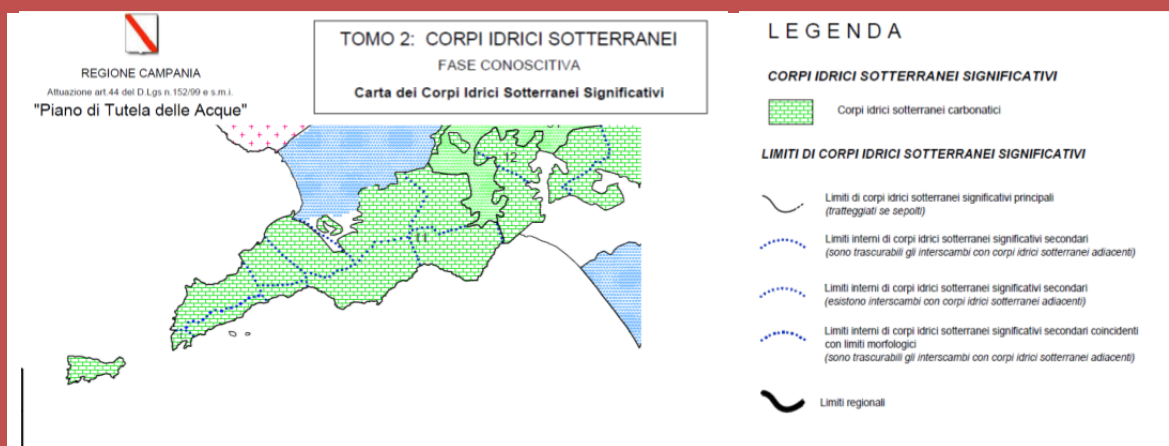
In particolare il decreto definisce le acque sotterranee : --**Sono significativi gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente. Fra esse ricadono le falde freatiche e quelle profonde (in pressione o no) contenute in formazioni permeabili, e, in via subordinata, i corpi d'acqua intrappolati entro formazioni permeabili con bassa o nulla velocità di flusso. Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse (anche subacquee) si considerano appartenenti a tale gruppo di acque in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea. Non sono significativi gli orizzonti saturi di modesta estensione e continuità all'interno o sulla superficie di una litozona poco permeabile e di scarsa importanza idrogeologica e irrilevante significato ecologico.**

Per quanto concerne le acque sotterranee, quindi il D. L.vo 152/99 s. m. e i. non definisce il "corpo idrico sotterraneo"; il Piano di Tutela delle acque della Regione Campania, invece, lo definisce come "una massa d'acqua sotterranea costituita da uno o più accumuli (dinamici e/o statici)...."

Tra i corpi idrici sotterranei, individuati nella Regione Campania si annovera quello dei **M.ti Lattari –Capri** a cui appartiene, come precedentemente indicato, il territorio comunale di Ravello.

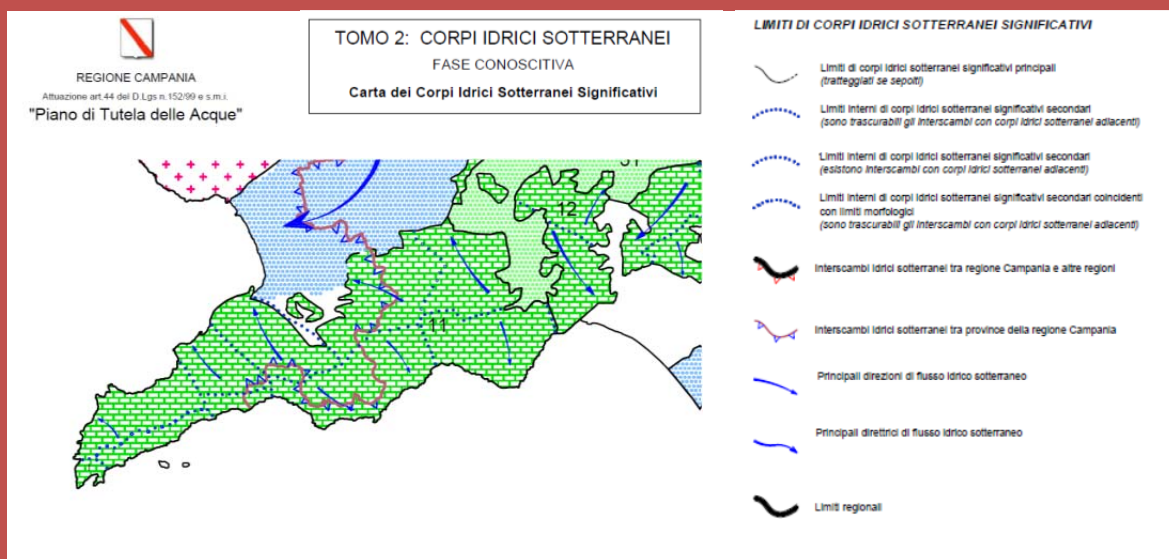
Piano di Tutela delle acque : Corpi idrici significativi

Figura 68



Piano di Tutela delle acque : Corpi idrici significativi

Figura 69



Lo stato ambientale dei corpi idrici e quindi delle acque è stabilito in funzione dello **stato quantitativo** e dello **stato chimico**. Lo stato quantitativo è definito sulla base di 4 classi; il corpo idrico dei M.ti Lattari risulta classificato come riportato nella fig.68 ed in particolare l'areale del territorio comunale, che ricade nella substruttura dei **M.te Cerreto-M.te S.Angelo** è classificato nelle classi **A e B** ove l'impatto antropico varia tra trascurabile e ridotto.

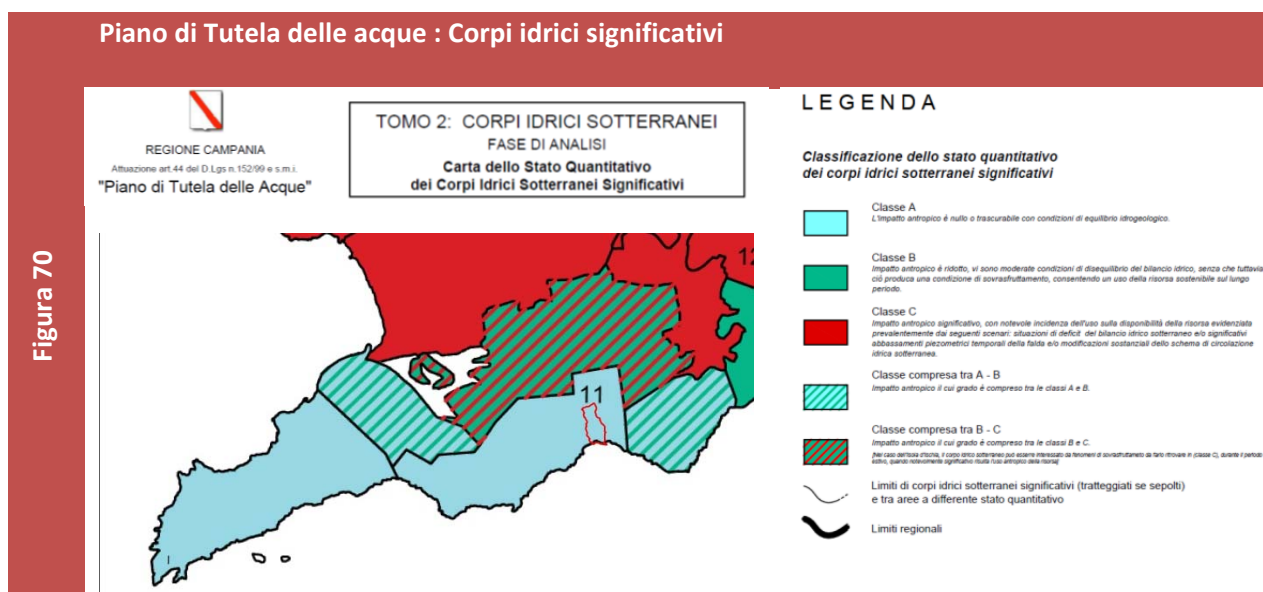


Figura 70

Corpi idrici sotterranei significativi	Settore	Stato quantitativo
Monti Lattari – Isola di Capri	Penisola Sorrentina, Isola di Capri, Monte Vico Alvano	A
	Monte Faito	compreso tra A e B
	Monte Cerreto-S. Angelo a Cava	compreso tra B e C
	Monte Cervigliano-Piano di Agerola	A
	Monte Demanio	compreso tra A e B

La classe di qualità dello stato ambientale, derivante dall'analisi integrata dello stato quantitativo e chimico delle risorse idriche sotterranee, invece, è indicata nella Fig. 69; lo stato ambientale dell'acquifero della substruttura Monte Cerreto_S.Angelo è **tra elevato e buono, impatto antropico trascurabile dal punto di vista sia qualitativo che quantitativo**.

L'attribuzione di una sola classe di qualità è dovuta alla presenza di una situazione ambientale che, in linea generale, può considerarsi omogenea per l'intero corpo idrico sotterraneo significativo. Viceversa, l'assegnazione di più classi di qualità, nell'ambito di uno stesso corpo idrico sotterraneo significativo, è dovuta alla presenza di una situazione ambientale disomogenea, connessa con l'esistenza di uno o più corpi idrici sotterranei secondari caratterizzati da stati quantitativi e chimici differenti.

Piano di Tutela delle acque : Stato Ambientale dei Corpi idrici sotterranei significativi

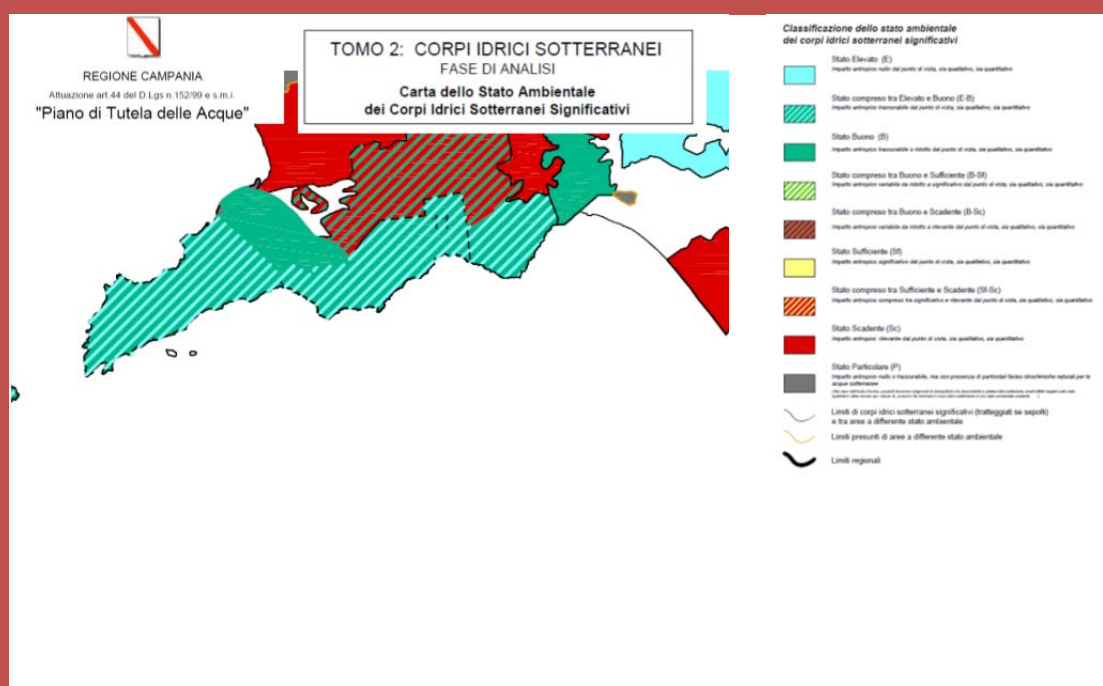


Figura 71

5.3 I Bacini Idrografici

I bacini idrografici che si individuano nell'ambito del comprensorio comunale sono di seguito elencati:

- Bacino idrografico del Torrente Sambuco Reginna – Minor (pro-parte);
- Bacino idrografico del Torrente Dragone (pro-parte);
- Bacino idrografico del Vallone delle Nocelle (parte del ventaglio di testata);
- Bacino idrografico del Vallone Pantanella (parte del ventaglio di testata).

Il recapito finale di questi sistemi torrentizi è rappresentato dal mare e lo sviluppo delle aste principali è secondo una direzione prevalentemente N-S.

La porzione del Bacino idrografico del **Sambuco-Reginna Minor** che è ricompresa entro i confini comunali, ha un'estensione pari a **4,04 Km²**, ossia il 71% della superficie totale dell'intero bacino (circa 5,66km²); il bacino del **Torrente Dragone** ha una superficie complessiva pari a 9,36 Km² ed una superficie che ricade nell'ambito dei confini comunali di Ravello pari a 2,40 Km², ossia il 25% dell'intera superficie del bacino.

Bacino Idrografico	Superficie Totale (Km ²)	Superficie ricadente in ambito comunale (Km ²)	% Superficie ricadente in ambito comunale
Dragone	9,36	2,40	25%
Sambuco	5,66	4,04	71%
Vallone delle Nocelle		0,48	
Vallone Pantanella		0,09	
Area drenata da reticolo monocorsuale		1,05	

L'idrografia del territorio si compone di corsi d'acqua principali rappresentati dal vallone Reginola che confluisce nel torrente Dragone e dal T. Sambuco e aste secondarie.

I corsi d'acqua principali si sviluppano in direzione N-S. e sono impostati su importanti lineamenti strutturali. Le linee drenanti secondarie ad andamento prevalente E-W e W-E, soprattutto nel tratto medio basso dei due valloni principali, presentano confluenze ortogonali alle aste principali confermando il condizionamento litostrutturale dell'idrografia. Il regime delle portate è di tipo torrenziale, direttamente legato alle precipitazioni meteoriche e alle acque sorgentizie.

Bacini Idrografici del territorio di Ravello

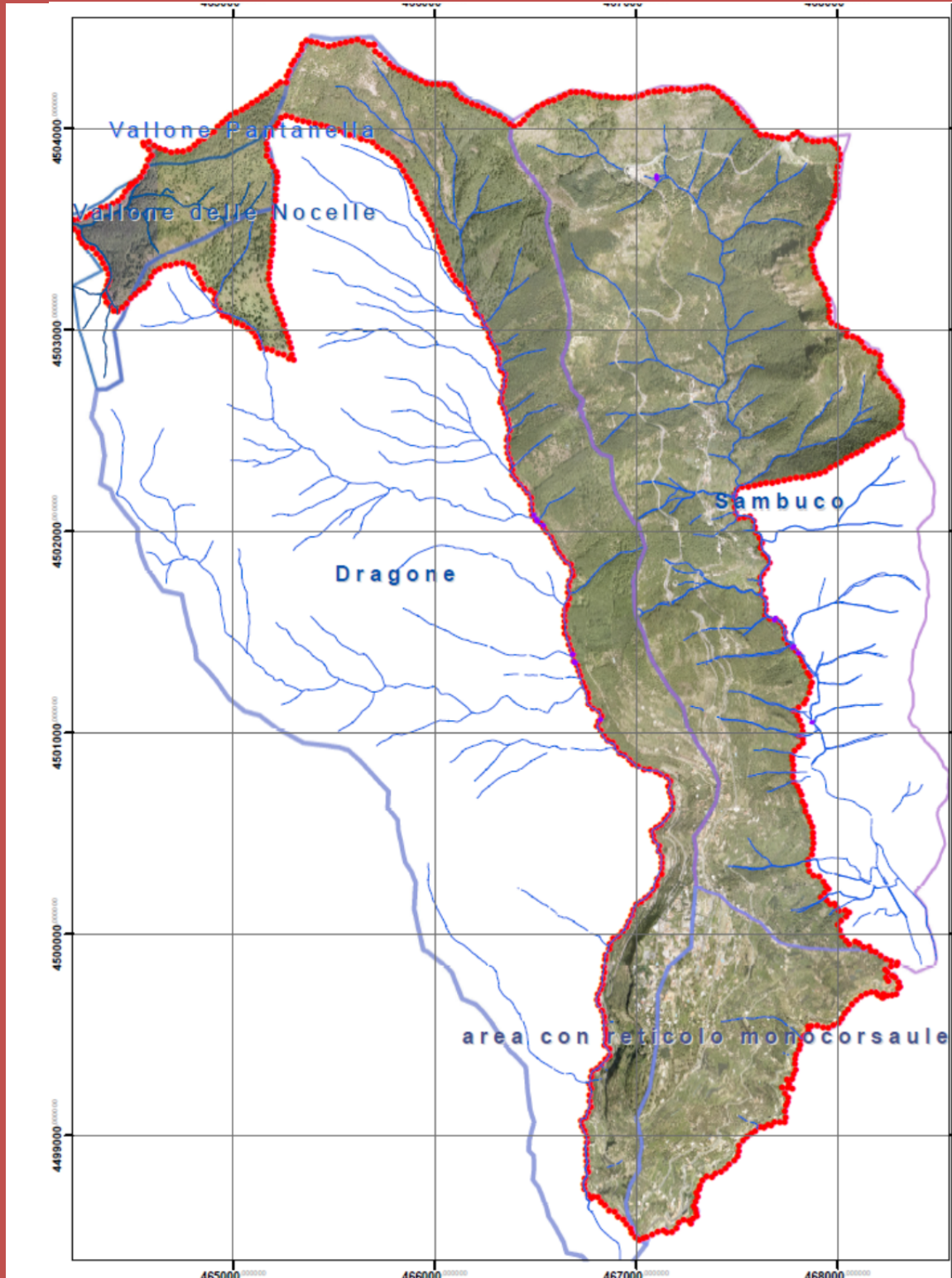


Figura 72

5.3.2. Elementi morfometrici dei bacini idrografici principali

Bacino del Torrente Sambuco –Reginna Minor

Il bacino Sambuco, la cui sezione di chiusura corrisponde all'abitato di Minori, si estende per circa 5.6 km², ha un perimetro di 12.1 km ed è caratterizzato da una lunghezza dell'asta principale di circa 5.3 km.

Il bacino del Torrente Sambuco, nell'ambito del settore che ricade all'interno dei confini comunali ricomprende in sinistra idraulica 8 sottobacini, mentre, specularmente, in destra idrografica riceve apporti idrici da 12 sottobacini. Si tratta di bacini poco gerarchizzati, influenti direttamente nell'asta principale del Reginna Minor, con tracciati delle aste drenanti che si sviluppano secondo le direzioni Est-Ovest ed Ovest - Est, lungo linee di minor resistenza costituite da fratture e linee tettoniche.

Questi bacini, tributari dell'asta principale del Reginna Minor, si sviluppano su versanti acclivi e risultano condizionati dalle caratteristiche litologiche e dalle condizioni di acclività. Gli spartiacque secondari, che delimitano i bacini hanno andamenti paralleli ai fianchi dei rilievi e seguono crinali a sviluppo prevalentemente lineare. Gli alvei dei rami drenanti risultano incassati e rettilinei, soprattutto nelle parti alte dei bacini, in corrispondenza degli affioramenti del substrato carbonatico, per assumere localmente sezioni più svasate in corrispondenza di spessori significativi dei terreni di copertura (1,00m-2.00m) o in prossimità della confluenza nell'asta principale che avviene secondo angoli elevati.

Dal punto di vista idrologico si tratta di impluvi a carattere torrentizio, con portate liquide legate principalmente a precipitazioni meteoriche, e solo in qualche caso alimentate da sorgenti montane.

L'asta drenante principale del **torrente Sambuco –Reginna Minor** raccoglie, quindi, le acque del ventaglio di testata costituito da numerose aste torrentizie e sottobacini idrografici a forte acclività nella zona montana, e si sviluppa secondo la direzione N-S.

Bacino del Torrente Dragone

Il bacino Dragone ha una superficie di circa 9.3 km², un perimetro di 15.7 km e la lunghezza dell'asta principale di drenaggio è pari a 6.5 km; la sua sezione di chiusura coincide con l'abitato di Atrani.

La superficie del bacino è ripartita, prevalentemente, tra i comuni di Scala (dx idrografica) e Ravello (sx idrografica) mentre il territorio comunale di Atrani, è interessato per una piccola porzione (0,15 kmq), in corrispondenza della zona terminale della forra del T. Dragone.

L'intero sviluppo dell'asta principale è racchiuso in una forra delimitata ad ovest dai costoni calcarei di Monte Pontone fino alla Torre dello Zirro e ad est dal ripidissimo rilievo che si eleva fino al ripiano di Ravello. Una piccola pocket beach chiude il bacino verso il mare.

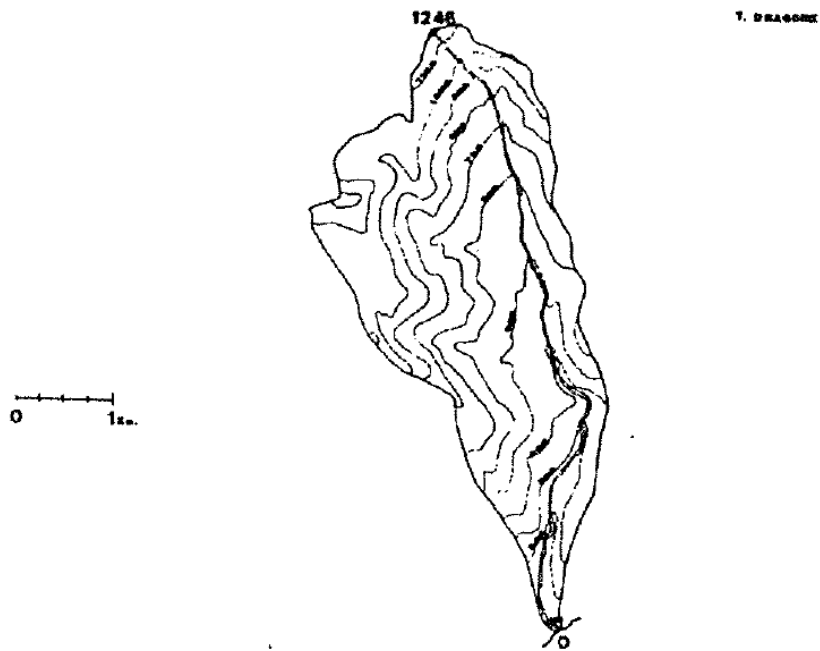
Il Torrente Dragone è caratterizzato da pendenze di fondo sempre piuttosto elevate tipiche di un alveo montano; il bacino ha un orientamento N –S con l'asta principale ad andamento pressoché rettilinea; i versanti si presentano con caratteristiche nettamente asimmetriche: ad elevata pendenza e con pochissimi impluvi in sinistra idraulica, meno pendente e più articolato, con numerosi impluvi, in destra idraulica.

A. Ilario nell'ambito della pubblicazione *“Su alcuni aspetti idrogeomorfici dell'area sorrentino-amalfitana”*, riporta i dati dell'analisi quantitativa (caratteristiche fisiche e idrauliche) dei due bacini (**Sambuco e Dragone**) condotta secondo quanto proposto da Stralher. Di seguito si riportano le tabelle estratte dalla pubblicazione innanzi citata in cui sono sintetizzati i dati rilevati per entrambi i bacini.

Lo studio evidenzia che il Torrente Dragone si trova in uno stadio giovanile, mentre al Torrente Sambuco si può attribuire una fase iniziale di maturità.

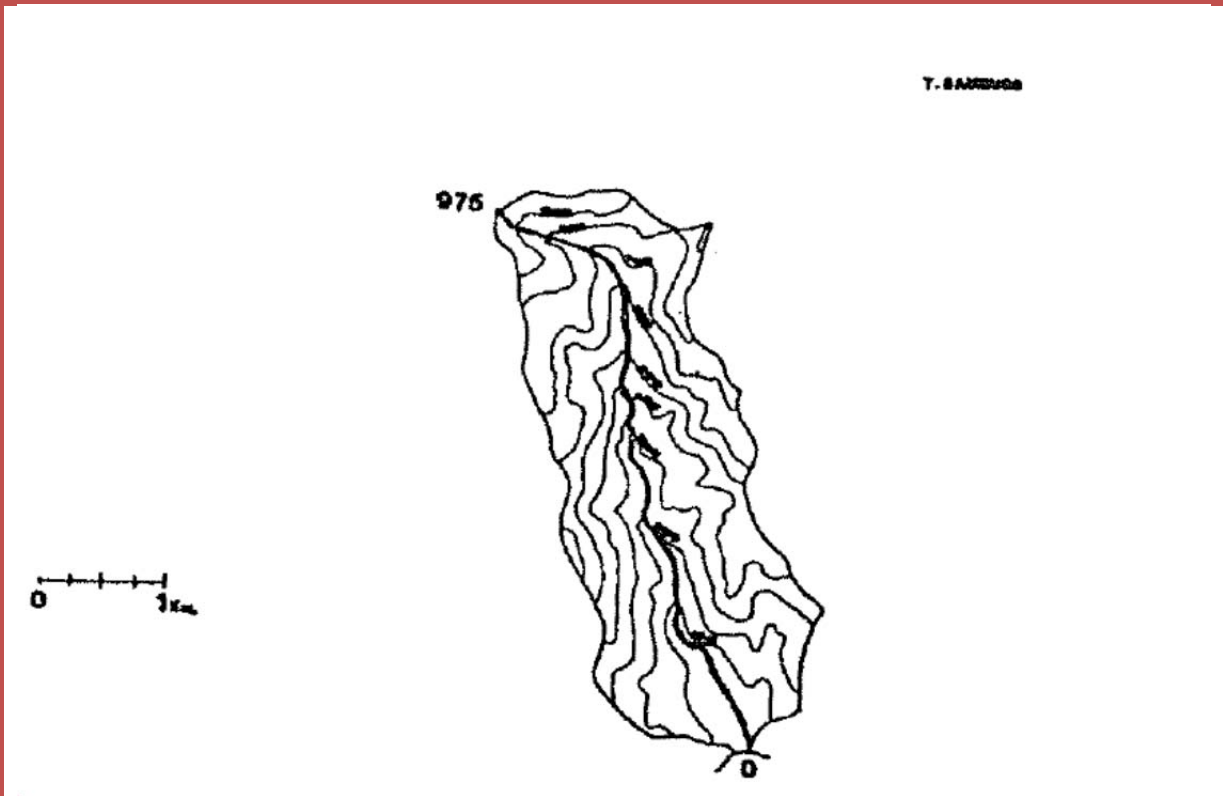
Bacino imbrifero del Torrente Dragone

Figura 73



h m.s.l.m.	H m.s.l.m.	h/H	a kmq	A kmq	a/A	l km	L km	l/L	$i = \frac{h-h_0}{L-l}$	$I = \frac{H-h_0}{L}$	$\frac{i}{I}$	$\frac{i}{I_{max}}$
0	1246	0	9,61	9,61	1	6,81	6,81	1	0	0,182	0	0
100	»	0,08	9,61	»	1	6,74	»	0,98	1,428	»	7,84	1
200	»	0,16	9,31	»	0,96	5,58	»	0,81	0,162	»	0,89	0,11
300	»	0,24	9,00	»	0,93	4,53	»	0,66	0,131	»	0,71	0,09
400	»	0,32	8,32	»	0,86	3,58	»	0,52	0,123	»	0,67	0,08
500	»	0,40	7,42	»	0,77	2,65	»	0,38	0,120	»	0,65	0,08
600	»	0,48	5,96	»	0,62	1,77	»	0,25	0,119	»	0,65	0,08
700	»	0,56	4,69	»	0,48	1,25	»	0,18	0,125	»	0,68	0,08
800	»	0,64	3,59	»	0,37	0,95	»	0,13	0,136	»	0,74	0,09
900	»	0,72	2,76	»	0,28	0,65	»	0,09	0,146	»	0,80	0,10
1000	»	0,80	1,96	»	0,20	0,45	»	0,06	0,157	»	0,86	0,10
1100	»	0,88	0,41	»	0,04	1,17	»	0,02	0,165	»	0,90	0,11
1200	»	0,96	0,11	»	0,01	0,05	»	0,00	0,177	»	0,97	0,12
1246	»	1	0	»	0	0	»	0	0,182	»	1	0,12

Figura 74



h m.s.l.m.	H m.s.l.m.	h/H	a kmq	A kmq	a/A	l km	L km	l/L	$i = \frac{h-h_0}{L-l}$	$I = \frac{H-h_0}{L}$	$\frac{i}{I}$
0	975	0	6,51	6,51	1	5,33	5,33	1	0	0,182	0
100	»	0,10	6,05	»	0,92	4,01	»	0,75	0,075	»	0,41
200	»	0,20	5,35	»	0,82	3,28	»	0,61	0,097	»	0,53
300	»	0,30	4,46	»	0,68	2,46	»	0,46	0,104	»	0,57
400	»	0,40	3,50	»	0,53	2,16	»	0,40	0,126	»	0,69
500	»	0,50	2,77	»	0,42	1,87	»	0,35	0,144	»	0,79
600	»	0,60	2,11	»	0,32	1,33	»	0,24	0,150	»	0,82
700	»	0,70	1,43	»	0,21	0,96	»	0,18	0,160	»	0,87
800	»	0,80	0,68	»	0,10	0,60	»	0,11	0,169	»	0,92
900	»	0,90	0,24	»	0,03	0,35	»	0,06	0,180	»	0,98
975	»	1,00	0,00	»	0,00	0,00	»	0,00	0,182	»	1

5.3.4. La carta del reticolo idrografico e dei bacini

Al fine di comprendere l'assetto idrografico dell'area nella carta del reticolo e dei bacini idrografici sono riportati gli spartiacque morfologici, principali e secondari, con l'individuazione dei bacini imbriferi principali. La rappresentazione cartografica è stata estesa **oltre i confini comunali di Ravello** al fine di evidenziare l'estensione complessiva dei bacini ed il reticolo idrografico afferente nella sua interezza.

6. Indagini geognostiche a supporto dello studio geologico

La pianificazione delle indagini geognostiche eseguite a supporto dello studio geologico a corredo del PUC è stata definita ponendo a base delle scelte i seguenti fattori:

- la disponibilità dei risultati di indagini pregresse eseguite sul territorio comunale;
- **le risorse economiche disponibili per l'espletamento delle stesse;**
- il livello di pianificazione urbanistica.

6.1 Le indagini pregresse

La prima fase ha riguardato, quindi, l'acquisizione e la valutazione dei dati relativi alle indagini geognostiche pregresse, sia in termini di densità rispetto all'areale urbanizzato sia come disposizione rispetto ad una maglia territoriale, che combinata con la perimetrazione preliminare degli ambiti di trasformazione, ha rappresentato il criterio per l'**individuazione ed ubicazione** dei punti di controllo in campagna ove eseguire le indagini geognostiche integrative.

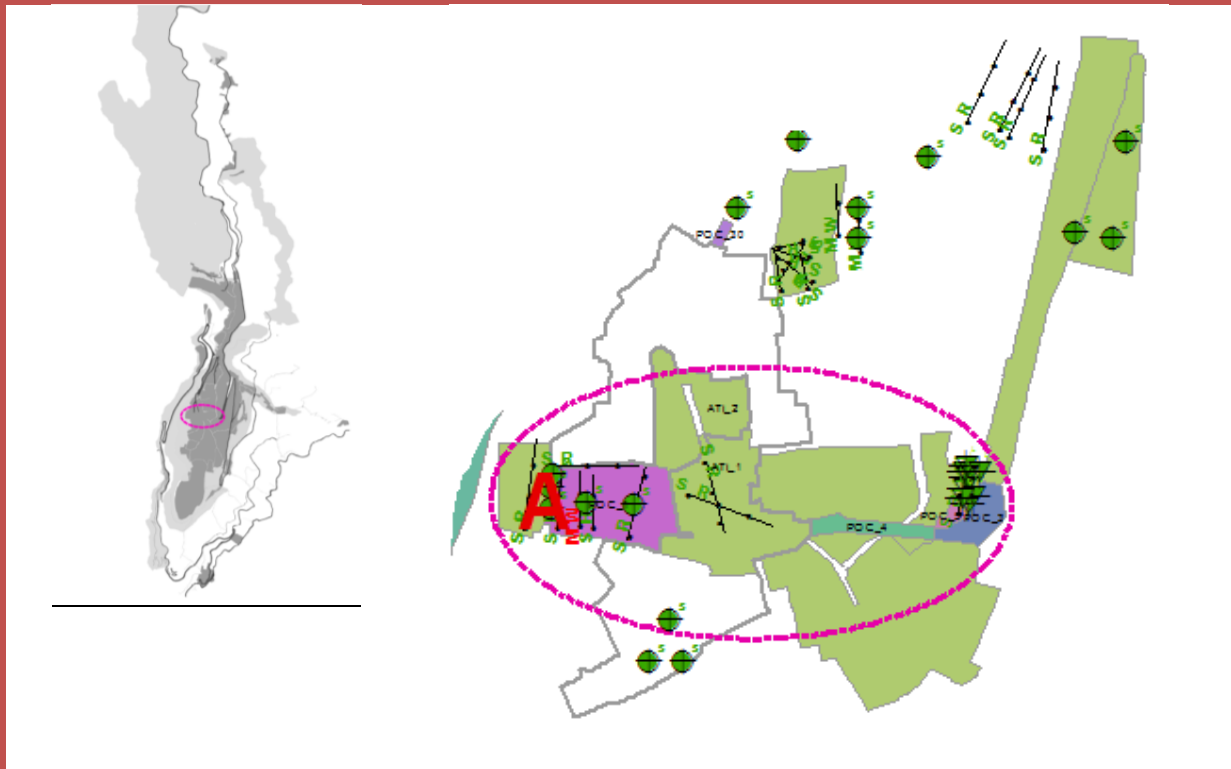
Le indagini pregresse acquisite presso l'ufficio tecnico comunale sono state ubicate sulla cartografia e sintetizzate nel quadro sinottico riportato nel **fascicolo delle indagini pregresse**. Complessivamente sono state archiviate le seguenti tipologie di indagini:

Sintesi delle indagini geognostiche pregresse eseguite sul territorio comunale di Ravello				
Figura 75	Indagini Puntuali		Indagini lineari	
	Tipo _indagine	N°	Tipo _indagine	N°
	Sondaggi che non intercettano il substrato	5	MASW	15
	Sondaggi che intercettano il substrato	27	Sismica a Rifrazione	38
Prove penetrometriche dinamiche	19			

L'ubicazione delle indagini rispetto allo sviluppo degli ambiti di trasformazione previsti dal piano è risultata prossima ai principali areali e le tipologie di indagini possono ritenersi adeguate per le finalità di studio connesse alla pianificazione. Le figure di seguito illustrate indicano i principali ambiti di trasformazione previsti dal PUC e la relativa posizione delle indagini pregresse.

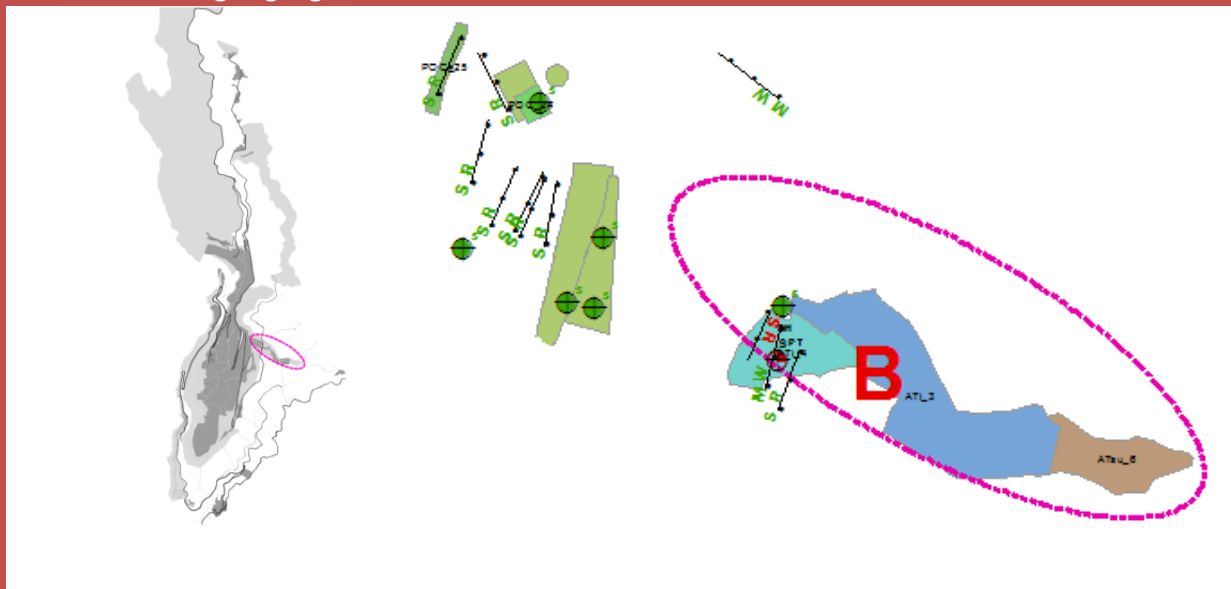
PIU_A Valorizzazione della Piazza Duomo e delle aree adiacenti
Ubicazione indagini geognostiche

Figura 76



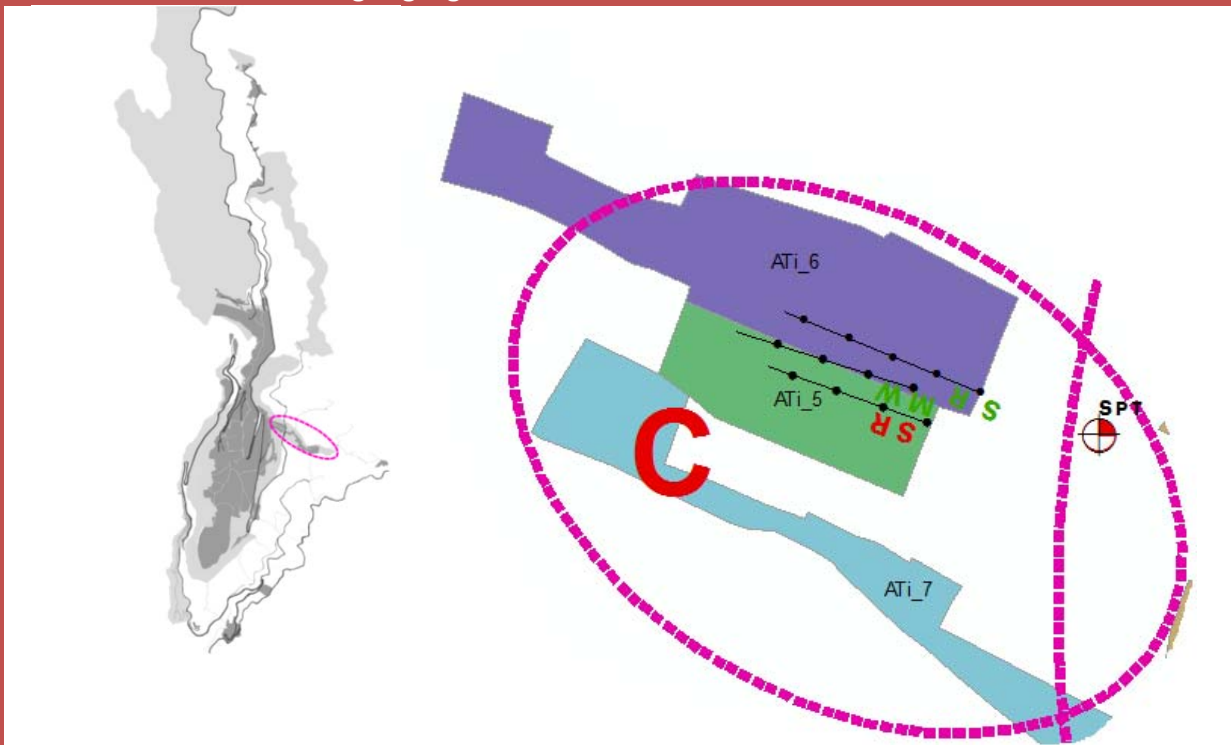
PIU_B Valorizzazione del borgo medioevale di Torello
Ubicazione indagini geognostiche

Figura 77



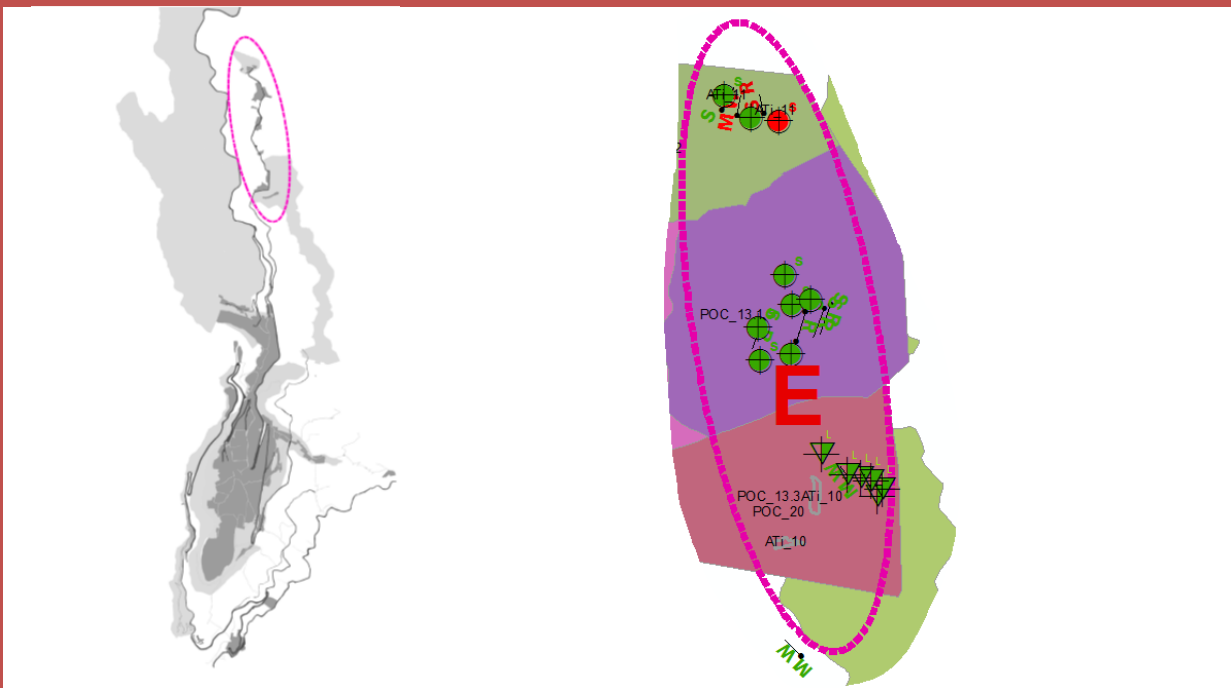
PIU_C Qualificazione urbanistica, paesaggistica e ambientale dell'ambito ex PEEP e delle sue aree adiacenti - Ubicazione indagini geognostiche

Figura 78



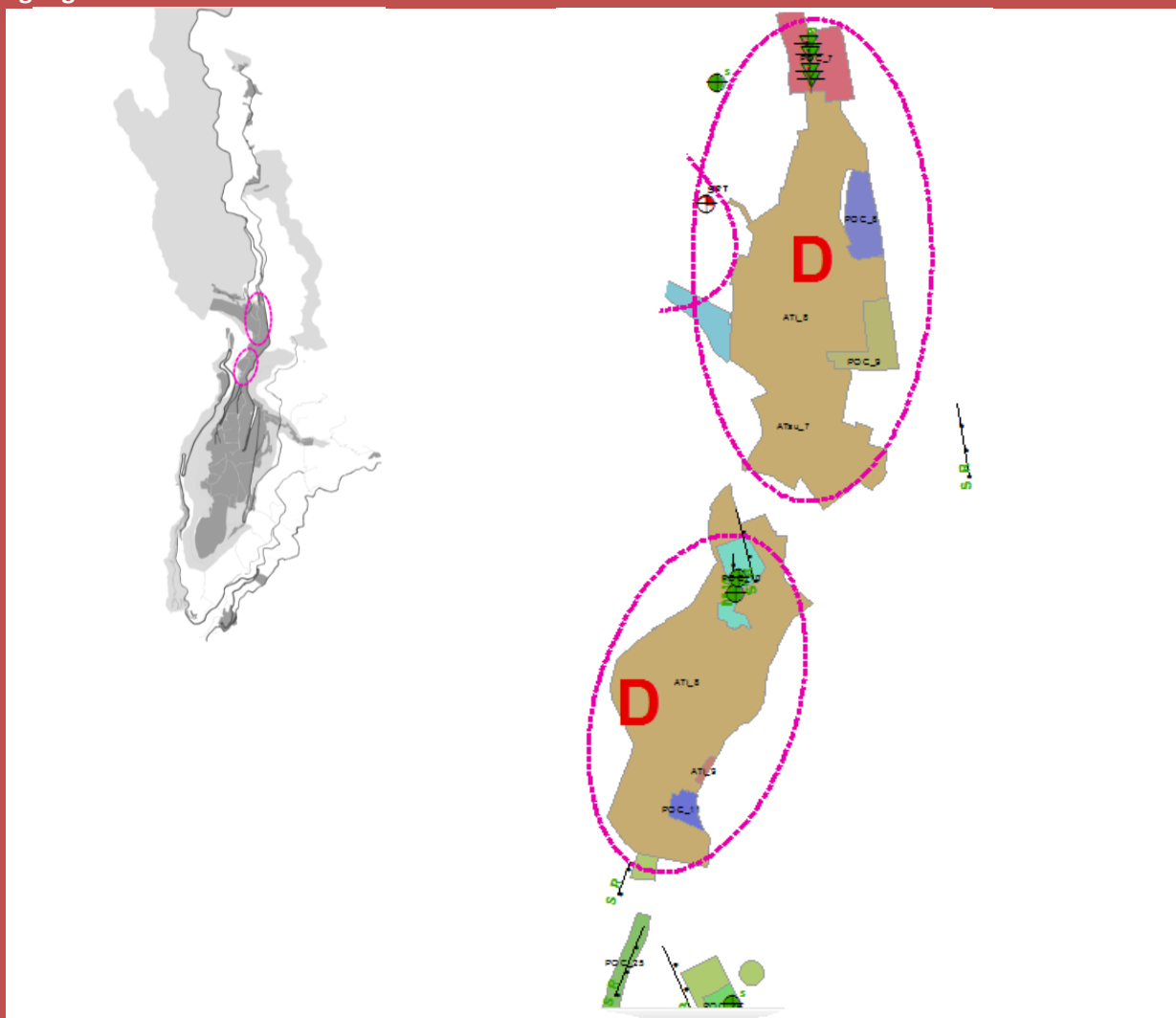
PIU E Recupero e valorizzazione della frazione Sambuco _Ubicazione indagini geognostiche

Figura 79



PIU_D Valorizzazione dei nuclei storici di San Martino e di Lacco - Ubicazione indagini geognostiche

Figura 80



6.2 La campagna di indagini geognostiche

L'esigenza di integrare le indagini geognostiche disponibili è scaturita dalla disposizione di alcuni ambiti di trasformazione sul territorio in rapporto all'ubicazione delle indagini pregresse; conseguentemente, quindi sono state programmate e realizzate indagini dirette (n°3 Sondaggi a carotaggio continuo) ed indagini geofisiche (masw e sismica a rifrazione), articolate secondo quanto illustrato nella seguente tabella riassuntiva:






Quadro sinottico indagini geognostiche e seguite a corredo del PUC

Figura 81





Id	Tipo Prova	Località	Profondità
1	MASW1	P.zza Duomo	30,00
2	MASW2	Sambuco	30,00
3	MASW3	Scuola Media	30,00
4	MASW4	Villa Cimbrone	30,00
5	Rifrazione1	Torello	20,00
6	Rifrazione2	Sambuco	20,00
7	Rifrazione3	Monte Bursara	20,00
8	Rifrazione4	Villa Cimbrone	20,00

Tipo Prova	Note	Profondità	Prelievo Campione
S1	Sambuco	3,00	
S2	Monte Brusara	30,00	2,50-3
S3	Torello	30,00	2,00-2,50

INDAGINI PREGRESSE

-  Masw
-  Profilo sismico a rifrazione
-  Prova penetrometrica dinamica leggera
-  Sondaggio a carotaggio continuo
-  Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato

INDAGINI A CORREDO DEL PUC

-  Masw
-  Profilo sismico a rifrazione
-  Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato da cui sono stati prelevati campioni
-  Prova sismica in foro tipo Downhole

Le indagini elencate nella tabella sono state ubicate sul territorio comunale secondo la disposizione riportata **nelle tavole B2.7.sud e -B2.7 nord**; su tali elaborati sia le indagini pregresse che quelle a corredo del PUC sono state indicate con una simbologia conforme alla legenda prevista dagli “Standard di rappresentazione grafica e archiviazione informatica”, versione 4.0 dell’ottobre 2015, redatti dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell’OPCM 13 novembre 2010, n. 3907).

La localizzazione dei punti di indagine è stata condizionata dalle problematiche legate alla disposizione dei sottoservizi e degli impianti a rete, pertanto in alcuni casi esse discostano dal perimetro delle aree di trasformazione urbanistica.

Per quanto attiene alle attrezzature utilizzate per l’esecuzione delle indagini, metodologie di esecuzione e risultati delle stesse si rimanda al fascicolo “Indagini geognostiche” redatto dalla Ditta Trivelsondaggi, allegato al presente studio.

6.2.1.Sondaggi Geognostici

I sondaggi geognostici a carotaggio continuo sono stati eseguiti al fine di determinare la successione stratigrafica dei terreni e per prelevare campioni indisturbati da sottoporre a prove ed analisi di laboratorio geotecnico. Inoltre un foro di sondaggio (S3) è stato condizionato con tubazione in PVC cieca, resa solidale al perforo mediante boiacca cementizia, per consentire l’esecuzione della prova sismica *down-hole*.

Fase di estrusione delle "carote"

Cassetta catalogatrice delle carote estratte

Figura 82



Tecnica di perforazione

La perforazione è stata eseguita con sonda idraulica rotativa a carotaggio continuo, con diametro esterno $\phi=101\text{mm}$, con stabilizzazione delle pareti del foro mediante tubazione di rivestimento provvisorio $\phi=127\text{mm}$. L'avanzamento è avvenuto prevalentemente a secco in corrispondenza dei terreni sciolti.

Le perforazioni sono state spinte fino a profondità comprese tra 5 m e 30m dal piano campagna; i dati emersi sono riportati negli allegati profili stratigrafici.

La campionatura integrale dei terreni attraversati è stata raccolta in apposite cassette catalogatrici depositate momentaneamente ai margini delle aree comunali.

Attrezzature per l'esecuzione dei sondaggi geognostici

Figura 83



6.2.2 Standard Penetration Test (S.P.T.)

Durante l'avanzamento della perforazione, nell'ambito delle verticali esplorate con i sondaggio S1-S2, sono state eseguite **n° 6 prove** di resistenza alla penetrazione S.P.T. con campionatore Raymond a punta chiusa, provvisto di dispositivo di guida e sganciamento automatico con corsa a caduta libera di 0,76 m.

La prova SPT consiste nell'infissione con sistema a percussione di una speciale punta, che a seconda dei terreni può essere di tipo chiuso o di tipo aperto (campionatore Raymond). La punta, penetrando nel terreno sotto l'azione dei colpi inflitti dal maglio di peso pari a 63,5 kg e con volata di 76 cm, consente di valutarne la resistenza meccanica alla penetrazione, per un tratto di 45 cm.

Il numero di colpi (**N**) necessario per l'infissione del campionatore in tratti successivi di 15 cm è riportato al margine del profilo stratigrafico. Come valore indicativo dello stato di resistenza dello strato investigato, si assume:

$$N_{SPT} = (N_{II \text{ tratto}} + N_{III \text{ tratto}})$$

La prova si arresta nel caso in cui N risulta maggiore di 50 colpi per un tratto di profondità minore di 15 cm.

Risultati delle prove (S.P.T.)

I risultati delle prove SPT eseguite nella verticale **del sondaggio S2** evidenziano, nell'ambito dell'orizzonte litologico prevalente, la presenza di uno strato limo-sabbioso, di natura piroclastica, con una consistenza mediamente addensata.

Standard Penetration Test - SPT	Sondaggio n°	Range di Profondità (m)	Numero di colpi				Tipo di punta
			I tratto (15cm)	II tratto (15cm)	III tratto (15cm)	Σ Nc (II +III tratto)	
Spt ₁	S2	3.00-3.45	4	6	7	13	Chiusa
Spt ₁	S3	2.50-2.45	1	2	3	5	Chiusa
Spt ₂	S3	6,00-6,45	3	6	8	14	Chiusa

I risultati delle prove SPT eseguite nella verticale del **sondaggio S3**, evidenziano nell'ambito dell'orizzonte litologico prevalente (limi-sabbiosi di natura piroclastica) una consistenza variabile da molto sciolta a mediamente addensata.

Esecuzione prova S.P.T.

Figura 84



6.2.3 Prove geotecniche di laboratorio

La parametrizzazione geotecnica dei litotipi che compongono i vari complessi litologici presenti sul territorio comunale di Ravello, avrebbe richiesto una campionatura secondo una maglia territoriale piuttosto stretta; le limitazioni imposte dalle disponibilità economiche comunali, hanno consentito l'analisi ed il prelievo **di N°2 campioni** in corrispondenza delle verticali investigate con i sondaggi geognostici a carotaggio continuo S2 e S3.

Il prelievo dei campioni indisturbati è avvenuto a mezzo di campionatore a pressione tipo Schelby provvisto di tubi contenitori metallici in ferro zincato ($\phi=83\text{mm}/ L=60\text{cm}$); i suddetti campioni, immediatamente paraffinati sono stati inviati al laboratorio geotecnico "Ambiente e territorio" per essere sottoposti alle seguenti prove:

CARATTERISTICHE FISICHE			CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE					CARATTERISTICHE MECCANICHE							
Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo (m)	Peso volume dei grani	Peso volume naturale	Peso volume del secco	Indice dei vuoti	Porosità	Contenuto di acqua	Grado di saturazione	Analisi per setacciatura e sedimentazione	Modulo Edometrico	Point load test	Taglio diretto	Angolo di attrito di picco	Coesione intercetta
S ₁	C1	2,50-3,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
S ₂	C1	2,00-2,50										<input checked="" type="checkbox"/>			

Tab.3

I risultati delle prove sono riportati nelle tabelle e nei grafici che costituiscono l'allegato Tabelle e grafici delle indagini geognostiche (**El.B.1.2**) a corredo degli elaborati del PUC.

6.2.4 INDAGINE GEOFISICA

Il rilievo geofisico basato sull'impiego della sismica in foro tipo down-hole, dell'analisi delle onde di superficie con tecnica **Masw** (Analisi multicanale delle onde di superficie) e delle onde P mediate sismica a rifrazione è stato eseguito allo scopo di caratterizzare, da un punto di vista sismico, le varie formazioni litologiche che costituiscono il sottosuolo dell'area in esame.

L'analisi delle velocità di propagazione delle onde sismiche ha permesso di definire la geometria e gli spessori dei terreni dei vari litotipi costituenti il sottosuolo e nel contempo, ha fornito informazioni circa la natura litologica degli stessi ed il loro stato di rilassatezza e/o allentamento.

Prova sismica Down-hole e Masw

L'indagine sismica in foro, tipo **down-hole**, è stata eseguita nel foro di sondaggio **S3**, profondo 30 metri; le prove di tipo **Masw**, sono state allineate su stendimenti di lunghezza variabile in funzione delle condizioni logistiche.

Le indagini sismiche sono state eseguite per ottenere la misura **della velocità** equivalente **delle onde di taglio** (per velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s, eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

come richiesto dalla legislazione vigente.

I risultati delle prove sono riportati nelle tabelle e nei grafici (**El.B.1.2**) a corredo degli elaborati del PUC.

L'analisi complessiva delle risultanze delle indagini sismiche evidenzia che le velocità delle onde sismiche tendono generalmente ad aumentare con la profondità e si registra una prevalenza dei suoli di **categoria E**, nell'ambito degli areali indagati.

Indagine sismica	Località	Vs eq m/sec	Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)
DH-S2		264	E
Masw 1	P.zza Duomo	278	E
Masw 2	Sambuco	254	E
Masw 3	Scuola Media	229	E
Masw 4	Villa Cimbrone	686	B



Il quadro complessivo delle indagini geognostiche censite e realizzate, relative al territorio comunale di Ravello è risultato adeguato per le finalità del livello di pianificazione urbanistica; tuttavia si sottolinea che il numero dei dati di base attraverso i quali si può caratterizzare il sottosuolo di un territorio è una componente dinamica; la validità e l'attendibilità dei risultati raggiunti, è legata al numero dei punti di controllo disponibili. E' necessario, quindi, un continuo aggiornamento, via, via che saranno acquisiti nuovi dati.

6.3 La carta geologico–tecnica

Sulla base dei tematismi geologici, geomorfologici, idrogeologici, unitamente all'elaborazione dei dati litologici, stratigrafici, litotecnici e sismici acquisiti, è stata elaborata e redatta la Carta geologico-tecnica in scala 1:2000, quale elaborato di sintesi e tavola propedeutica alla stesura della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (**MOPS**).

La Carta geologico-tecnica è stata realizzata sia in formato cartaceo che digitale (GIS), utilizzando la simbologia prevista dagli 'Standard di Rappresentazione e Archiviazione Informatica' redatti dal DPC (versione 4.0). L'areale di rappresentazione del tematismo è riferito al limite urbano così come previsto dal comma 1 punto 4 della delibera di GR. N°118 del 27.05.2013 ed include la porzione dell'area SIC dei M.ti Lattari in cui vi è presenza di nuclei urbani. Nell'ambito della fase di elaborazione di tale tematismo è stata posta particolare attenzione alla mappatura dei depositi di copertura, alla ricostruzione dettagliata delle forme geomorfologiche, dei fenomeni gravitativi di versante e/o delle aree instabili ed all'individuazione del substrato roccioso.

In particolare è stato individuato il **substrato roccioso affiorante o sub-affiorante**, costituito dai complessi dolomitico, calcareo dolomitico e calcareo con un retino che indica graficamente il suo stato di alterazione e fratturazione. Il substrato lapideo, rigido e stratificato è stato indicato con il codice **-SFLPS-** che si riferisce ad un litotipo lapideo-stratificato fratturato o alterato e costituisce un **'bedrock sismico'**.

E' stato considerato come substrato locale anche il complesso conglomeratico cementato (GR) quaternario. Sono stati indicati, inoltre gli elementi puntuali geologici ed idrogeologici, **quali la giacitura degli strati in corrispondenza del substrato e l'indicazione della profondità del substrato rigido raggiunto da sondaggi**.

Si precisa che il substrato rigido nell'ambito del sottosuolo è stato rinvenuto (cfr. indagini di sottosuolo disponibili), anche in corrispondenza del centro abitato Ravello, alla base dei depositi di copertura.

Per quanto riguarda i terreni di copertura, questi sono stati raggruppati in funzione della litologia prevalente e dell'ambiente deposizionale che li ha originati.

Sono stati dunque distinti i seguenti gruppi, secondo la classificazione proposta dallo Standard del Dipartimento Nazionale di Protezione civile.

Depositi alluvionali (Gm es)

Comprendono terreni con stato di addensamento da addensato a sciolto costituiti da materiale prevalentemente granulare non cementato; dal punto di vista granulometrico si tratta di ghiaie, sabbie e limi, di natura carbonatica e subordinatamente vulcanoclastica. **L'ambiente deposizionale (es)** è fluviale di argine/barre/canali.

Depositi detritico-alluvionali (GM cd)

Comprendono terreni con stato di addensamento da sciolto a medio costituiti da materiale prevalentemente granulare, che sotto l'aspetto della composizione granulometrica risultano rappresentati da miscele di ghiaie, sabbie e limi. **L'ambiente deposizionale prevalente (cd)** è di versante.

Depositi colluviali (SM ec)

Comprendono depositi eluvio-colluviali e detrito di falda, di bassa consistenza e/o stato di addensamento, con granulometria variabile dalle sabbie, ai limi. Essi rappresentano prevalentemente le coperture vulcanoclastiche che ammantano i versanti sia nelle parti alte che lungo i settori medio-bassi. **L'ambiente deposizionale (ec)** è di versante.

Depositi di spiaggia (GP sp)

Comprendono terreni con stato di addensamento sciolto costituiti da materiale prevalentemente granulare; dal punto di vista granulometrico si tratta di ghiaie e sabbie di natura carbonatica. **L'ambiente deposizionale (sp)** è costiero.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alle forme e processi geomorfologici legati alla dinamica di versante, questi sono stati analizzati e cartografati relativamente al loro stato di attività, come prescritto dallo Standard:

- stato attivo, qualora siano presenti evidenze morfologiche di movimento che, non avendo esaurito la loro evoluzione, possono considerarsi recenti, riattivabili nel breve periodo con frequenza e/o con carattere stagionale;
- stato quiescente, qualora siano presenti evidenze morfologiche che, non avendo esaurito la loro evoluzione, hanno la possibilità di riattivarsi;
- stato inattivo, qualora gli elementi morfologici siano riconducibili a condizioni morfoclimatiche diverse dalle attuali o non presentino condizioni di riattivazione o di evoluzione.

Va precisato che molte forme di instabilità ricadono sul substrato litoide affiorante, perché o riguardano fenomeni di crollo oppure sono da mettere in relazione a instabilità che hanno coinvolto il materiale di copertura con spessori minori di 3.00m (non cartografabile).

Inoltre sono state inserite e cartografate le forme di superficie e sepolte, lineari ed areali.

7.Sismicità dell'area

7.1. Inquadramento sismico

L'Italia si trova al margine di convergenza tra la placca africana e quella euroasiatica. La subduzione della prima sotto la seconda determina l'assetto tettonico attuale dell'intera area mediterranea. Il movimento relativo delle due causa l'accumulo di energia e deformazione che vengono rilasciati sotto forma di terremoti di diversa entità.

La sismicità italiana riguarda prevalentemente le Alpi, gli Appennini e la maggior parte dei vulcani attivi del Quaternario. È suddivisa in superficiale, intermedia e profonda. La maggior parte dei terremoti vengono registrati nei primi 40 km di profondità. La registrazione di tali eventi avviene attraverso la Rete Sismica Nazionale dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

La diversa cinematica dell'area italiana può essere così descritta, da sud verso nord:

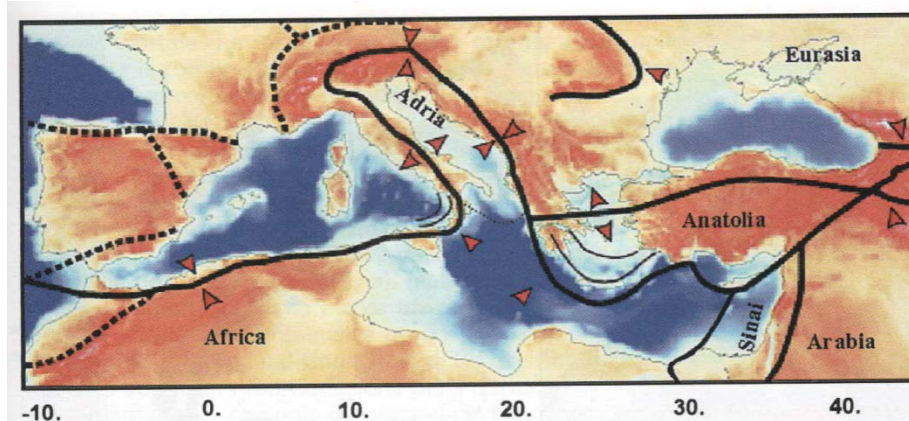
la parte settentrionale della Sicilia è caratterizzata da una tettonica compressiva con direzione NW-SE. La zona dell'Arco Calabro e del Basso Tirreno è caratterizzata da una sismicità intermedia e profonda; a tale zona appartiene anche l'area vulcanica delle Isole Eolie.

L'Appennino è invece caratterizzato da una tettonica distensiva con direzione NW-SE. Ad occidente dell'Appennino settentrionale sono presenti dei bacini che hanno avuto origine da tettonica distensiva, mentre ad oriente sono presenti strutture dovute ad una tettonica compressiva. L'Appennino centro-settentrionale è caratterizzato anche da una sismicità profonda che è stata collegata alla subduzione di un tratto della Placca Adria. Le Alpi, infine, sono caratterizzate da una tettonica compressiva.

L'Adriatico è invece caratterizzato da una elevata sismicità attorno al suo bacino e da un'apparente assenza di terremoti al suo interno. Ciò viene interpretato con la presenza della microplacca Adria: la sua rotazione in senso antiorario spiega i sistemi tettonici delle aree marginali e tiene in considerazione sia il sistema di tettonica compressiva ad oriente e a settentrione che il sistema di tettonica distensiva lungo l'Appennino.

Quadro schematico dei lineamenti sismotettonici (modificato da Udias et alii 1989 dal sito INGV)

Figura 86



La recente pubblicazione dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha mappato il territorio nazionale in **zone sismogenetiche**, riportate nella Fig.87; la zonazione viene chiamata ufficialmente **ZS9** e rispetto alle classificazioni precedenti, è caratterizzata da:

- **zone sorgente vincolate rispetto alle sorgenti sismogenetiche e alla sismicità storica e strumentale;**
- **aree circostanti alle zone sorgenti considerate cautelativamente, ai fini dei normali effetti di propagazione della pericolosità sismica al di fuori delle zone sorgente.**

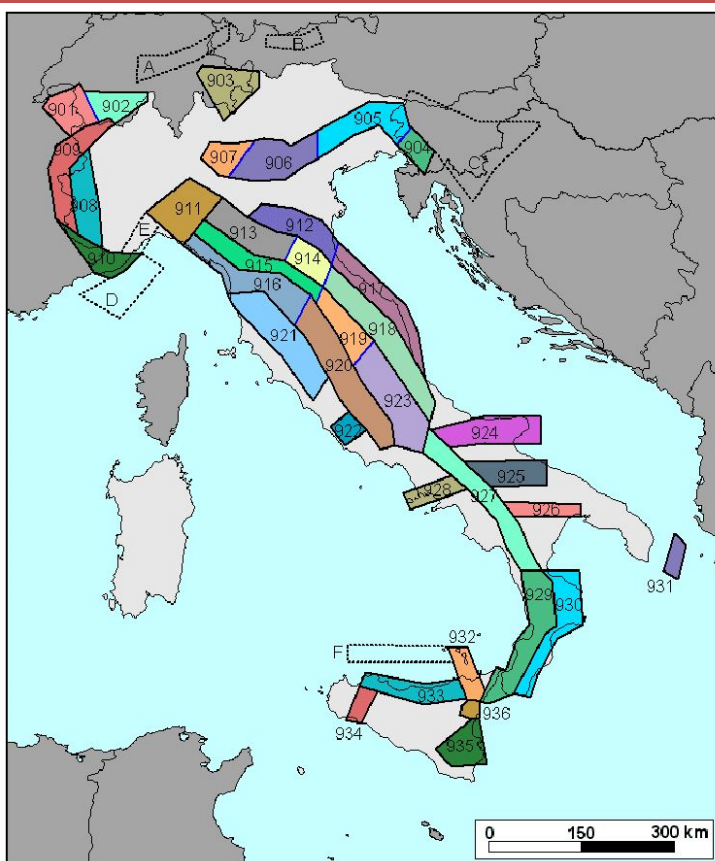
La **zonizzazione ZS9** risulta basata prevalentemente sulle informazioni della zonizzazione precedente ZS4, recepisce le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche italiane messe a disposizione da **DISS 2.0** (Database of Potential Sources for EARTHquake Larger than M5.5 in Italy, Valensise e Pantosti, 2001) e da altre compilazioni regionali di faglie attive; considera inoltre le indicazioni che derivano dall'analisi dei dati relativi ai terremoti più importanti verificatisi successivamente alla predisposizione di ZS4, alcuni dei quali

localizzati al di fuori delle zone-sorgente in essa definite; supera il problema delle ridotte dimensioni delle zone - sorgente e della conseguente limitatezza del campione di terremoti che ricade in ciascuna di esse. **La ZS9 può essere utilizzata congiuntamente con il nuovo catalogo CPT12**, e fornisce inoltre una stima della "**profondità efficace**", cioè dell'intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti in ogni zona sorgente, utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione determinate su base regionale. Per ogni zona, poi, consente di individuare il **meccanismo di fagliazione prevalente**, utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione modulate sulla base dei coefficienti proposti da Bommer et al. (2003).

La zonazione è costituita da **42 zone - sorgente**, i limiti tra le zone sono neri e blu: i **limiti neri** definiscono limiti il cui tracciamento dipende esclusivamente da informazioni tettoniche o geologico-strutturali, il **colore blu** invece definisce suddivisioni di zone con uno stesso stile deformativo ma con differenti caratteristiche della sismicità, come ad es. distribuzione spaziale degli eventi o la massima magnitudo rilasciata, ecc.. **Le 42 zone -sorgente di ZS9 vengono identificate da un numero che va da 901 a 936 o con una lettera da A a F.**

Zonazione sismogenetica ZS9 –Fonte Ingv

Figura 87



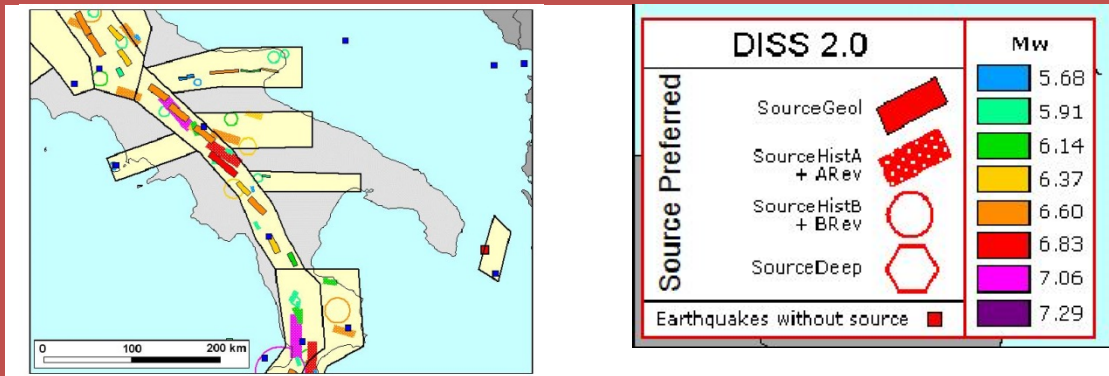
La penisola Sorrentino-Amalfitana (e quindi il territorio comunale di Ravello) non rientra in nessuna delle zone sismogenetiche che caratterizzano l’Appennino meridionale e l’Avanpaese Apulo (Zs dalla 924 alla 928 e 931). Risulta tuttavia prossima alla zona 928, e ad una certa distanza dalla Zona 927, come evidenzia la fig.89.

La zona 927 comprende l’area che si sviluppa tra il Sannio, l’Irpinia e la Basilicata caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che, da circa 0,7 milioni d’anni, sta interessando l’Appennino meridionale (Patacca et al., 1990). Questa zona comprende le zone localizzate lungo l’asse della catena, fino al massiccio del Pollino. La profondità efficace, vale a dire quella profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti che determina la pericolosità della zona, utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione determinate su base regionale, per la zona 927 è di 10 Km. Il

meccanismo di fagliazione individuato per questa zona, dove per meccanismo prevalente si intende quello che ha la massima probabilità di caratterizzare i futuri terremoti significativi, è tipo diretto e le profondità ipocentrali sono comprese tra **gli 8 e 12 km**. La **zona 928** (Ischia-Vesuvio), include l'area vulcanica napoletana con profondità ipocentrali comprese nei **primi 5 km**.

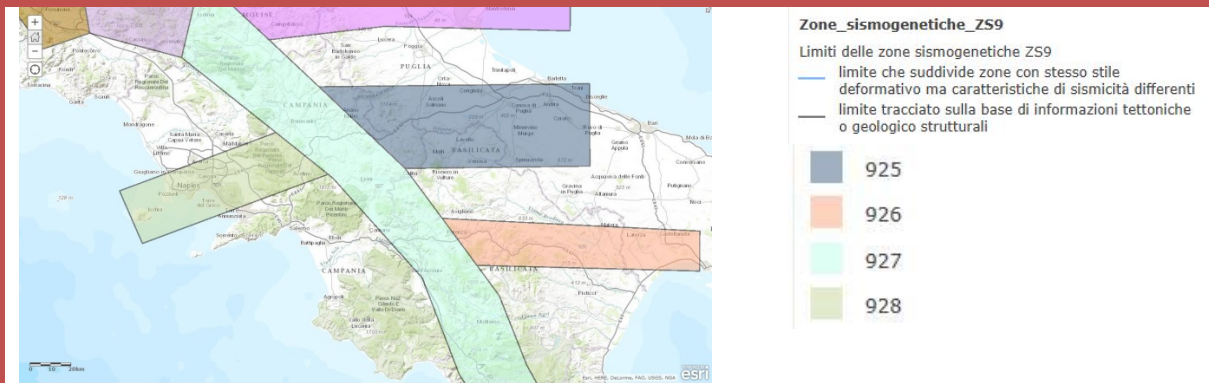
Zonazione sismogenetica ZS9 dell'appennino meridionale –Fonte Ingv

Figura 88



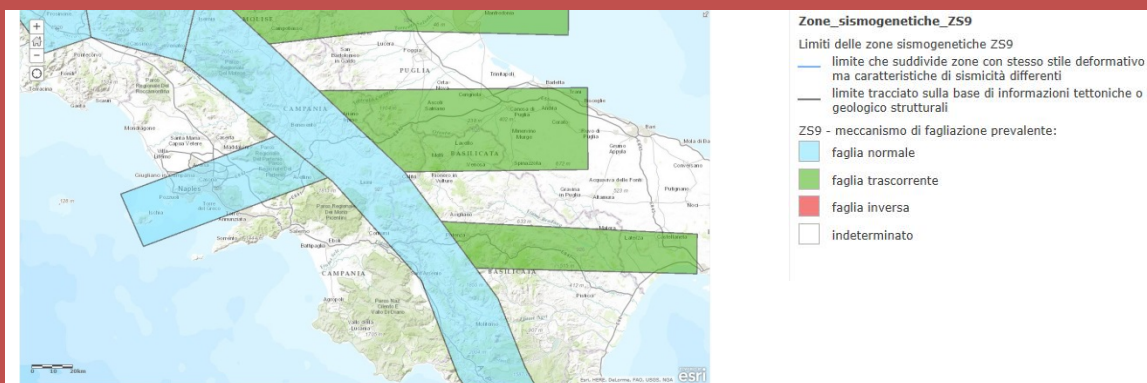
Zonazione sismogenetica ZS9 dell'appennino meridionale –Fonte ESRI

Figura 89



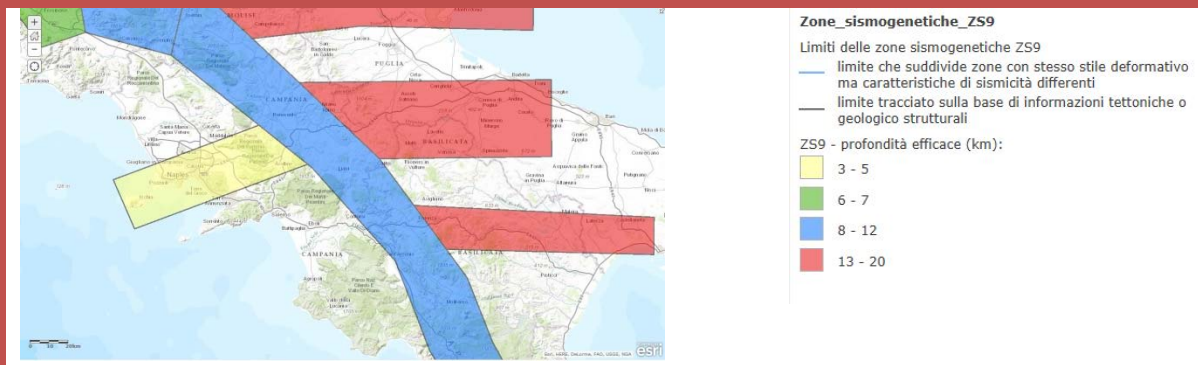
Zonazione sismogenetica ZS9 dell'appennino meridionale –Fonte ESRI

Figura 90



Zonazione sismogenetica ZS9 dell'appennino meridionale –Fonte ESRI

Figura 91

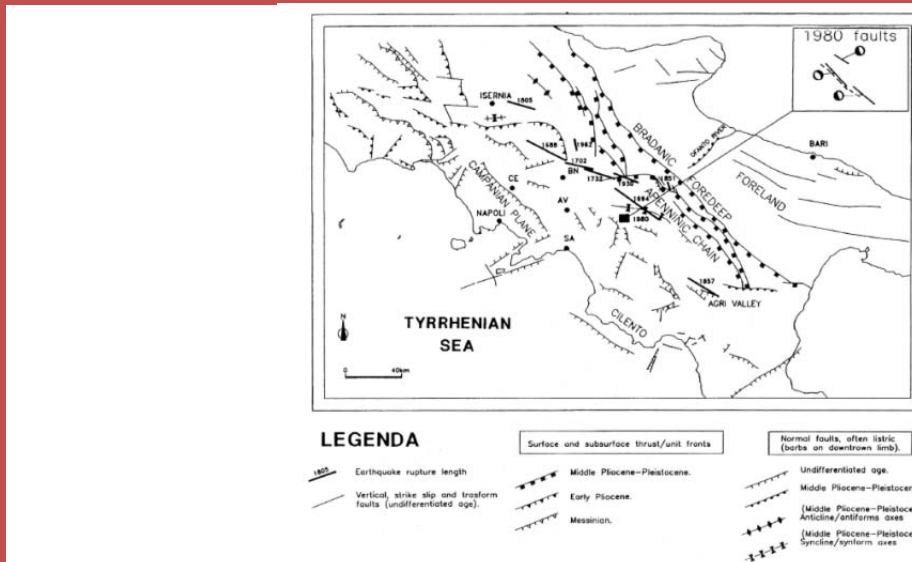


Il territorio della Regione Campania è caratterizzato da aree a comportamento sismico differente quali:

1. la zona costiera tirrenica: le aree vulcaniche napoletane (Vesuvio, Ischia e Campi Flegrei);
2. la dorsale appenninica.

Principali elementi strutturali dell' appennino Meridionale tratti dalla carta cinematica strutturale d'Italia (Modello Strutturale- CNR., 1992)

Figura 92



Le zone costiere tirreniche sono caratterizzate da sismicità storica di energia estremamente bassa o nulla soprattutto rispetto alle adiacenti aree vulcaniche e appenniniche.

L'Appennino Campano rappresenta invece una delle zone a più elevata dinamica di tutta la penisola italiana. Dall'analisi della sismicità storica e recente si evidenzia che i terremoti più catastrofici si sono generati al confine Campania-Molise e Campania-Puglia-Basilicata ovvero nelle aree del Matese, Sannio e Irpinia che quindi sono le aree a più elevata pericolosità (Alessio et al., 1993).

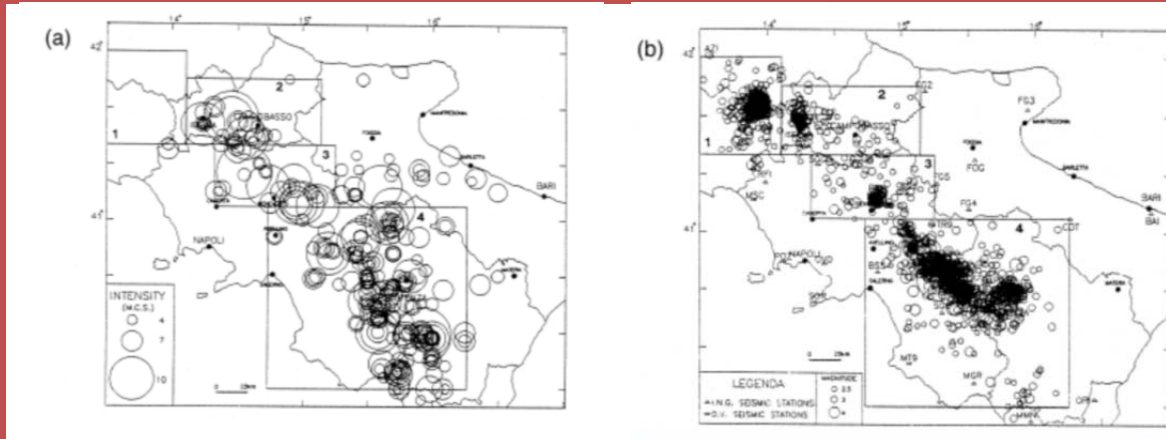
Stime statistiche effettuate sulla base dei cataloghi sismici storici e recenti hanno fornito un valore di magnitudo dell'ordine di 6.9 per il massimo terremoto possibile nell'Appennino Campano (De Vivo et al., 1979). Questo valore corrisponde a quello calcolato per la magnitudo del terremoto del 23 novembre 1980 che colpì l'Irpinia -Basilicata e che è l'evento sismico recente di maggiore energia verificatosi nell'Appennino meridionale. Dalle aree sismogenetiche sopra menzionate l'energia sismica s'irradia a distanze anche notevoli provocando effetti catastrofici legati innanzi tutto alle caratteristiche della sorgente sismica dell'evento nonché al meccanismo di liberazione dell'energia, alla legge di attenuazione tra la sorgente sismica e il sito in esame.

7.1.2. Sorgenti Appenniniche

Le zone sismogenetiche presenti nella catena appenninica, sono disposte lungo una fascia orientata NW-SE, comprendente parte delle regioni Molise, Campania e Basilicata. Questa fascia è definita dalla distribuzione degli epicentri dei terremoti sia storici che recenti. Gli addensamenti degli epicentri, le modalità di rilascio energetico in correlazione con l'assetto geologico-strutturale, permettono di individuare nella fascia aree sismogenetiche a diverso comportamento sismico; per tale motivo sono state identificate quattro aree sismogenetiche principali in cui vengono successivamente riconosciute le strutture sismogenetiche attive (Alessio et al 1993).

Distribuzione epicentri macrosismici (Alessio et Alii 1993)

Figura 93

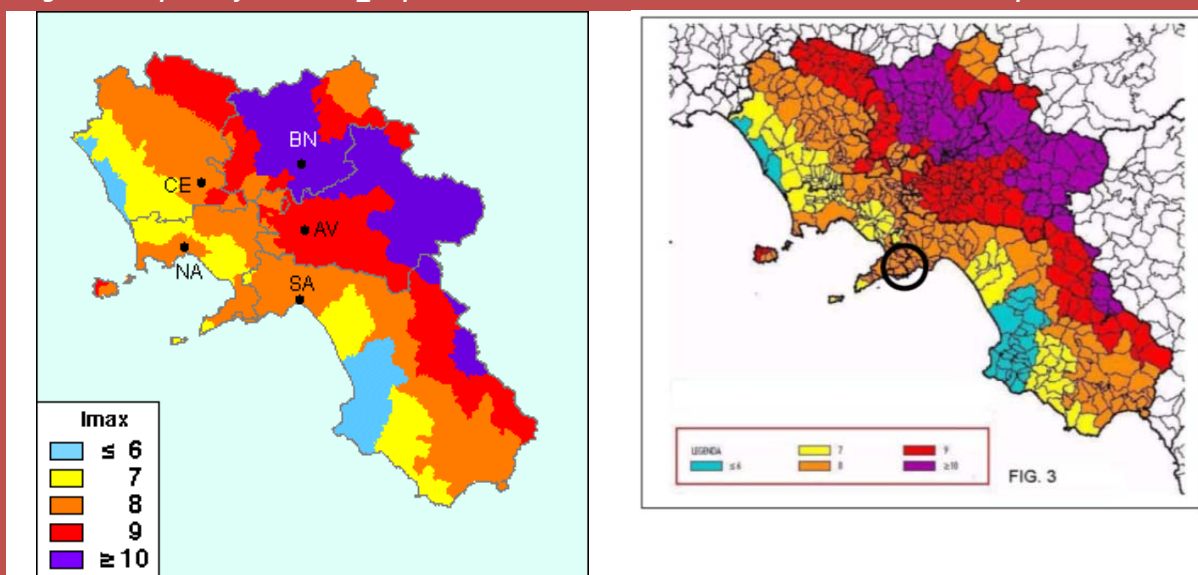


- a) : Distribuzione degli epicentri macrosismici per i terremoti dal 1000 al 1980 nell'Appennino Meridionale.
- b) : Distribuzione epicentrale degli eventi sismici dal novembre 1980 al 1991 nell'Appennino Meridionale. Nei 4 rettangoli è mostrata una zonazione per aree sismogenetiche.

Massime Intensità macrosismiche osservate nella regione Campania. fonte INGV_Napoli

Massime intensità macrosismiche registrate dall'anno 1000 d.C. Fonte:INGV Napoli

Figura 94



L'analisi della distribuzione degli effetti prodotti dai terremoti con intensità maggiore dell' VIII grado MCS (Mercalli–Cancani- Sieberg), a partire dal XV secolo fino al terremoto del 1980 (terremoto del Dicembre 1456; del 5 giugno 1688; del 5 giugno 1688; dell'8 settembre 1694; del 26 luglio 1805; del 23 luglio 1930; del 21 agosto 1962; 23 novembre 1980.), ha evidenziato che la provincia di Salerno ha subito un danneggiamento valutabile tra il VII e il X grado della scala MCS (Esposito et al., 1992).

7.1.2. Faglie Capaci Ithaca

Il catalogo delle faglie Capaci Ithaca (**ITalyHAzard from CApable faults**) sviluppato dal Servizio Geologico d'Italia - ISPRA indica per l'areale dei M.ti Lattari in cui rientra il territorio di Ravello la presenza di una faglia capace (ossia faglia che potenzialmente può creare deformazione in superficie) orientata nel senso di allungamento della dorsale dei M. ti Lattari e denominata **Faglia Gragnano-Pagani**.

Cartografia faglie capaci estratta da banca –dati Ispra

Figura 95



In Italia in recepimento alla normativa antisismica europea (Eurocodice 8), solamente per alcune tipologie di siti a rischio e/o di importanza strategica è previsto che questi **“non siano costruiti nelle immediate vicinanze di faglie che siano state riconosciute sismicamente attive in documenti ufficiali pubblicati dalle autorità nazionali competenti”**.

In ogni caso il territorio di Ravello è ubicato ad una distanza superiore ai 300m dalla faglia Capace di Gragnano –Pagani; questo valore, infatti valore viene considerato come limite critico per i possibili effetti di propagazione sismica, in alcuni studi scientifici recenti.

7.2 Pericolosità e rischio sismici

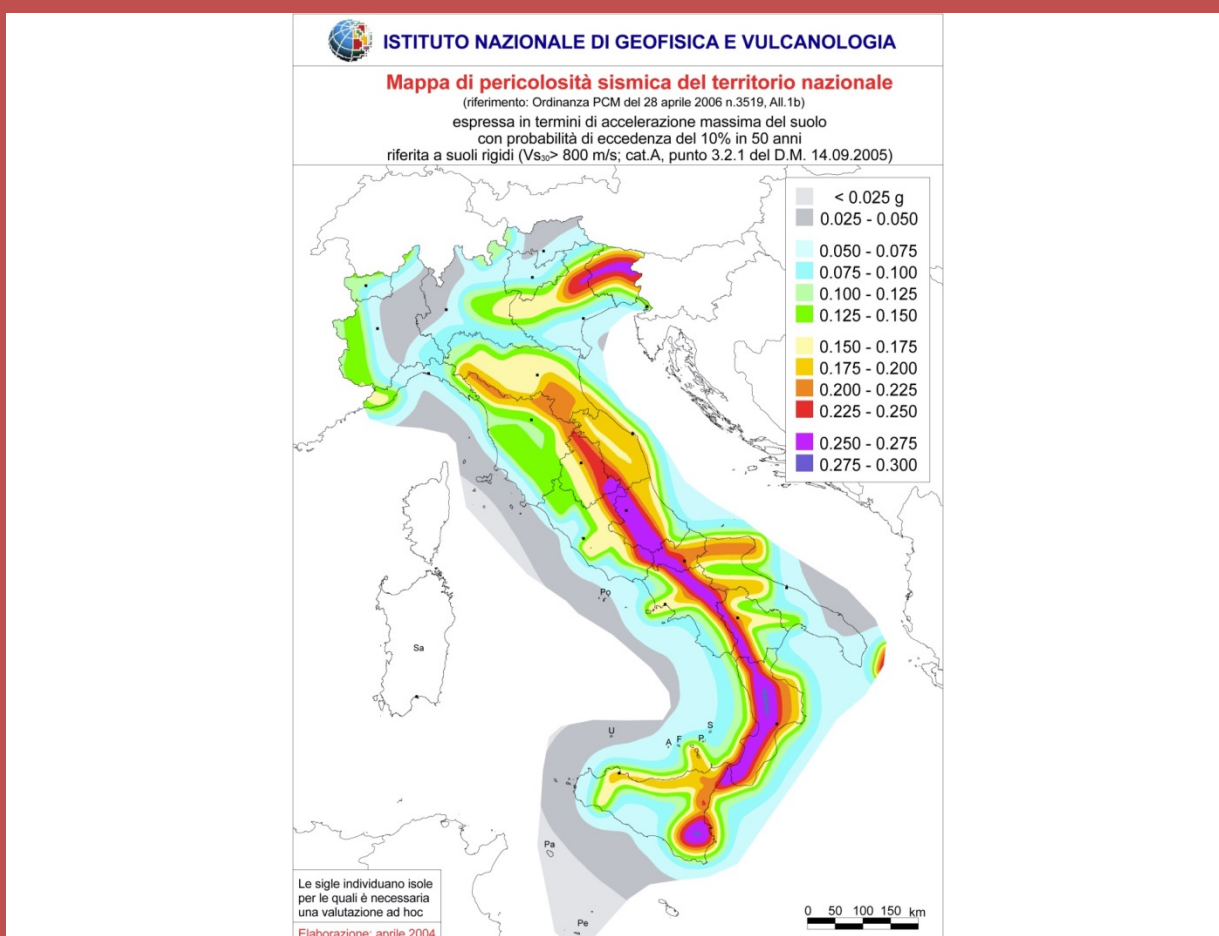
Il **rischio sismico** è la possibilità, in seguito a un terremoto, di subire delle perdite e dipende sia dalla densità della popolazione in un dato luogo, sia dalla qualità delle costruzioni e in ultimo, ma sicuramente non meno importante, dalla preparazione all'emergenza da parte della popolazione colpita.

Il rischio sismico è il prodotto di tre fattori: della pericolosità sismica, della vulnerabilità e dell'esposizione. Ciascuno dei tre fattori esprime una probabilità: la vulnerabilità è la probabilità che un certo tipo di struttura possa essere danneggiato dato un livello atteso del moto del suolo; l'esposizione delle persone e dei beni, invece, è una misura quantitativa che esprime il valore economico e sociale delle vite umane e dei beni materiali e immateriali che possono essere persi durante un evento sismico. Anche la pericolosità non è altro che una probabilità; è la probabilità, in un dato sito, di superare la soglia dell'accelerazione massima del suolo su un dato periodo di tempo. Viene calcolata basandosi sulla conoscenza pregressa dell'area sismogenetica, sul tasso di occorrenza della sismicità, sulla sua distribuzione in magnitudo e in base alle leggi empiriche di attenuazione dell'ampiezza massima del moto del suolo in funzione della distanza e della magnitudo. Se questa probabilità è calcolata per una zona estesa, l'informazione è rappresentata sotto forma di mappa. L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) calcola queste mappe per un livello costante di probabilità (dal 2% all'81%).

La figura 96 mostra la mappa di pericolosità sismica per l'Italia, aggiornata ad aprile 2004, espressa in funzione dei valori dell'accelerazione di picco con il 10% di probabilità di superamento in 50 anni. Le zone a più elevata accelerazione sono concentrate nell'area alpina nord-orientale e lungo l'Appennino centro-meridionale.

Accelerazioni di picco aventi il 10% di probabilità di essere superate in un tempo di interesse di 50 anni per il territorio italiano.

Figura 96



7.2.1 Valutazione della pericolosità sismica

Come brevemente descritto nel paragrafo precedente, la pericolosità sismica è la probabilità che venga superato un certo livello di scuotimento del suolo su un dato periodo di tempo e rappresenta uno dei tre fattori che insieme concorrono alla definizione di rischio sismico.

La pericolosità viene calcolata seguendo due tipi di metodi differenti: il probabilistico e il deterministico. Il primo è stato introdotto nel 1968 da Cornell e si basa sulla definizione di zone sismogenetiche caratterizzate da un tasso di sismicità omogeneo; la conoscenza della dimensione e della geometria delle aree di faglia attiva e della sismicità ad esse associata permette di stimare la pericolosità sismica con un buon grado di precisione. Il metodo deterministico si basa invece sullo studio delle singole faglie, la cui geometria ed estensione viene determinata attraverso studi geologici e geofisici, attraverso le quali viene stabilito il tasso di sismicità della zona. L'approccio deterministico è valido soprattutto per i terremoti di grande magnitudo che si generano su segmenti di faglia sufficientemente grandi da poter essere individuati; i terremoti di debole magnitudo hanno invece una probabilità di occorrenza nello spazio più diffusa e quindi, con tale approccio, distribuendo il tasso di sismicità su un numero limitato di faglie, si può sottostimare la pericolosità sismica per le basse magnitudo.

Nel dettaglio, con il metodo probabilistico viene calcolata la probabilità di superamento di una data soglia per un parametro di interesse di scuotimento del suolo in un dato periodo di tempo. Per effettuare questo calcolo bisogna prima identificare quelle zone che dal punto di vista statistico hanno una ricorrenza costante di eventi sismici; poi bisogna tener conto dei parametri fisici di interesse e della loro variabilità in funzione della distanza dalla sorgente e della magnitudo. I parametri presi maggiormente in considerazione sono l'intensità macrosismica e il picco di accelerazione massima orizzontale relativa al suolo rigido (PGA, Peak Ground Acceleration). Questa è una grandezza misurata durante il moto ed è rapportata a condizioni di stratigrafia ottimali, cioè in presenza di roccia compatta. Se la misurazione non può essere effettuata su suolo rigido, viene calcolata attraverso opportune elaborazioni dei dati. La definizione di PGA è equivalente a quella di a_g usata nella normativa italiana. Infatti a_g è definita accelerazione orizzontale massima attesa per suolo rigido pianeggiante, valutata per un certo tempo di ritorno e per una ridotta probabilità di essere superata (probabilità pari di solito al 10%). Il calcolo di questa probabilità è effettuato attraverso la matematica statistica ed è affidabile in base ai moltissimi dati ottenuti a livello mondiale. Per poter applicare il metodo probabilistico bisogna considerare le zone dove la ricorrenza di eventi sismici può essere assunta costante da un punto di vista statistico.

Il metodo deterministico non è altro che una semplificazione del metodo probabilistico nel quale sono presi in esame solo i terremoti di una certa magnitudo che si verificano ad una determinata distanza dal sito oggetto di studio.

7.2.2 Storia sismica di Ravello

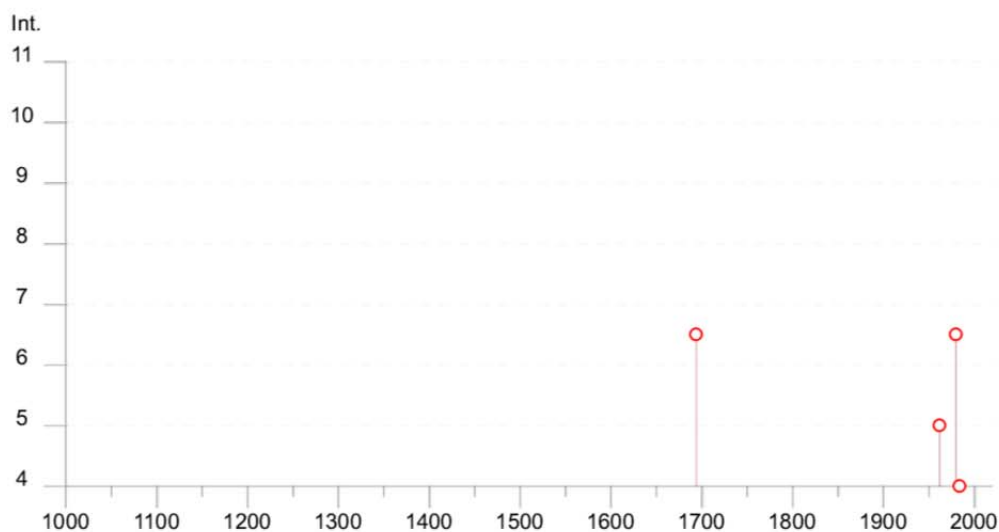
Il Catalogo degli eventi sismici riporta per il territorio comunale di Ravello i dati illustrati nella tabella e nel grafico di Fig.98 estratti dalla banca dati dell'INGV che evidenziano eventi sismici a partire dall'anno 1857 fino al 1990.

Storia sismica di Ravello

Ravello

PlaceID IT_61759
 Coordinate (lat, lon) 40.649, 14.613
 Comune (ISTAT 2015) Ravello
 Provincia Salerno
 Regione Campania
 Numero di eventi riportati 7

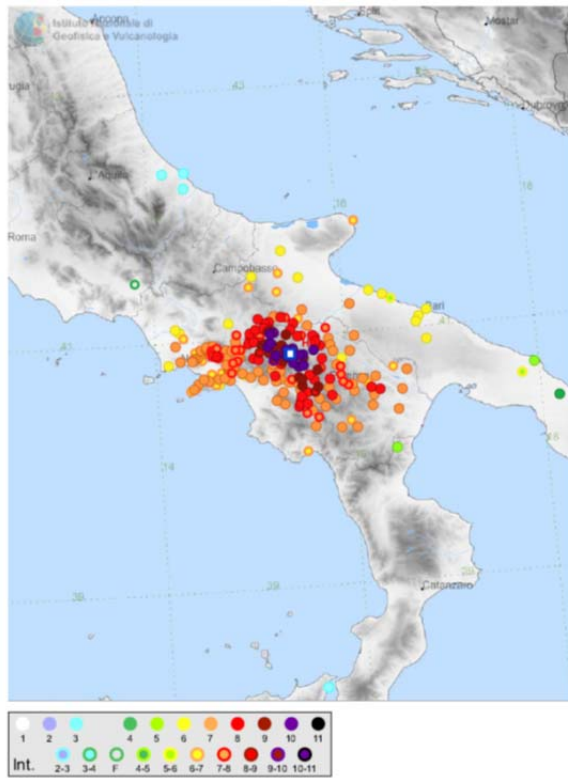
Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
6-7	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
5	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
6-7	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
3	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
NF	2005	05	21	19	55	1	Area Nolana	271	5	4.07



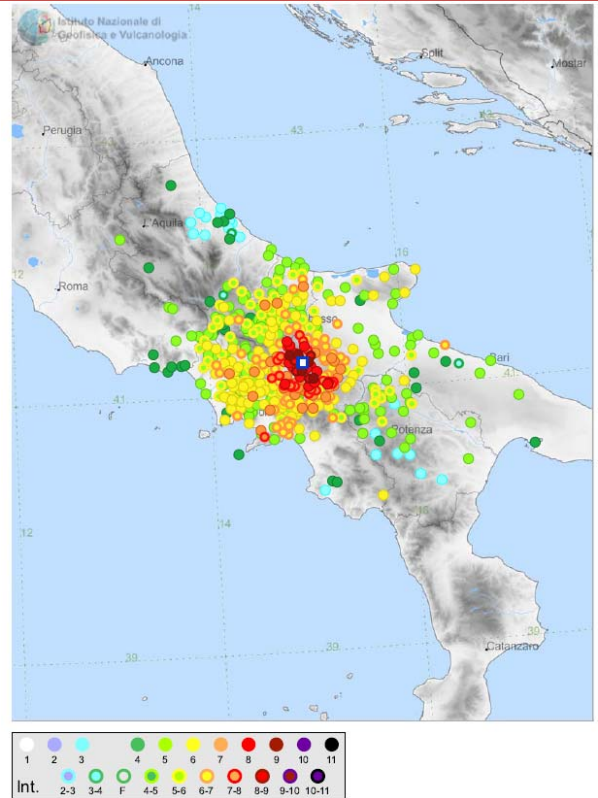
Intensità minima ▼
 Intensità massima ▼
 Anno minimo ▼
 Anno massimo ▼
 Distanza tra le tacche degli anni ▼

Storia sismica di Ravello–(fonte INGV)

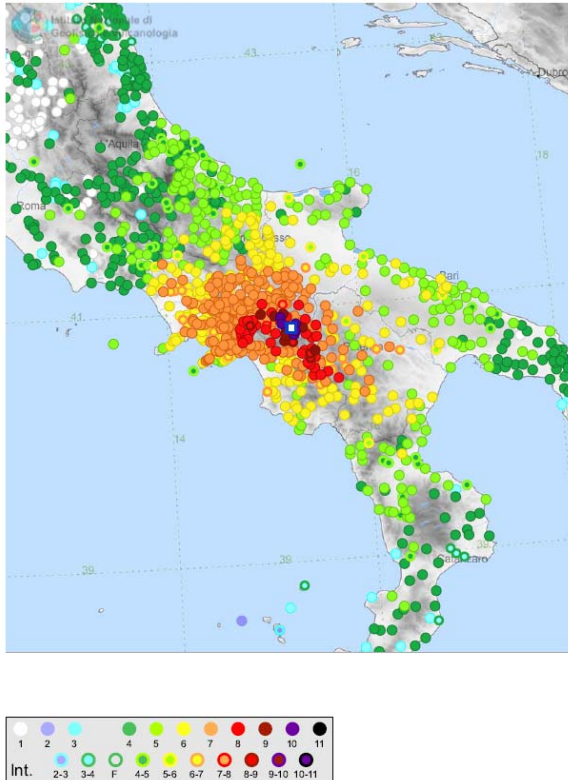
Figura 98



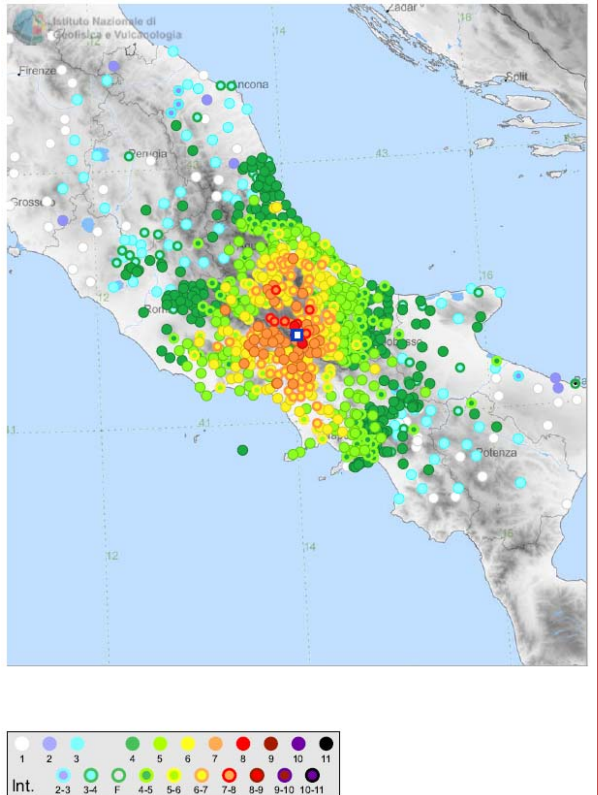
Evento n° 1: 8 settembre del 1694– Epicentro: Irpinia-Basilicata



Evento n° 2: 21 Agosto 1962 – Epicentro: Irpinia



Evento n° 3: 23 Novembre 1980 – Epicentro: Irpinia_Basilicata



Evento n° 4: 7 maggio 1984 – Epicentro: Irpinia_Basilicata

Storia sismica di Ravello –(fonte INGV)

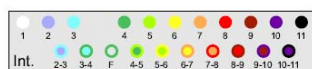
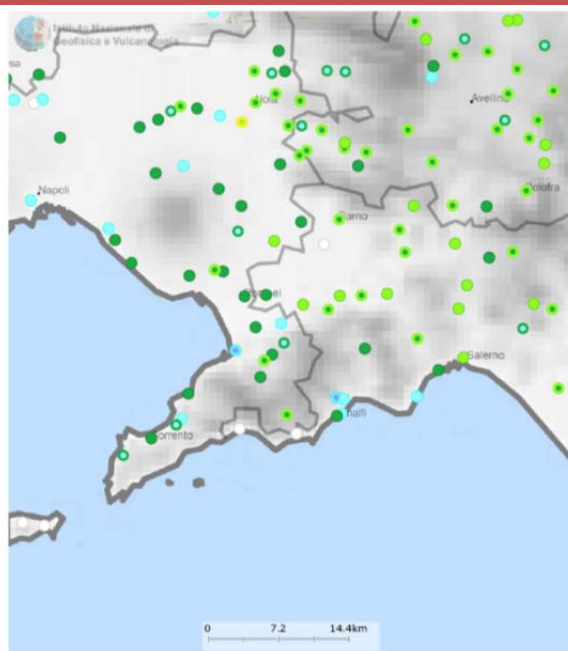
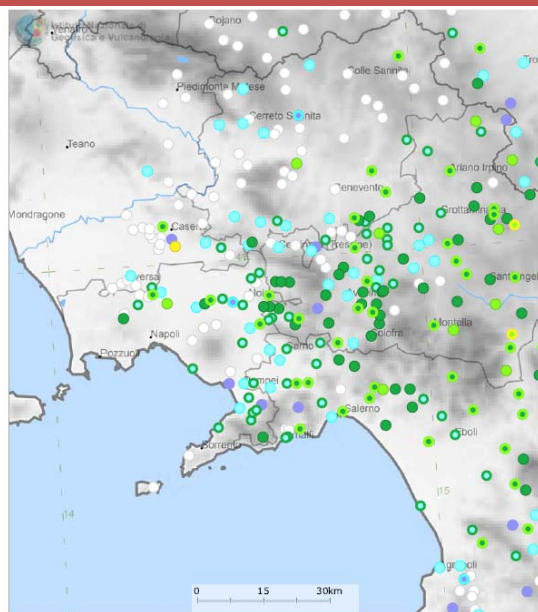
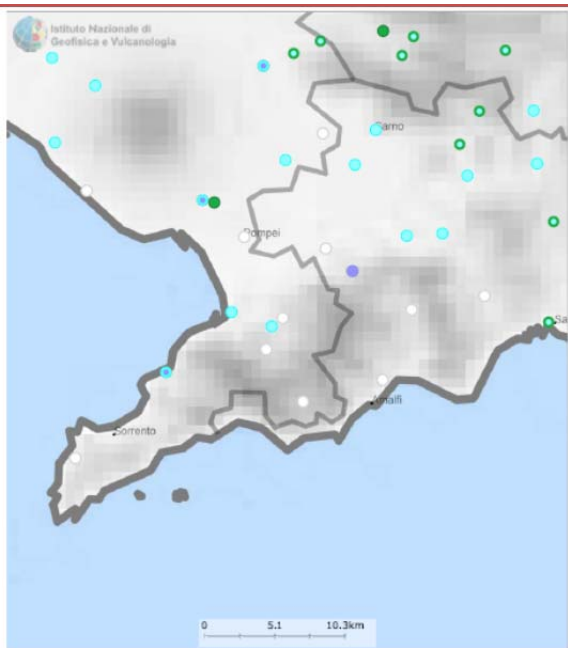


Figura 99

Evento n° 5: 26 maggio 1991– Epicentro: Potentino

Evento n° 6: 3 Aprile 1996 – Epicentro: Irpinia



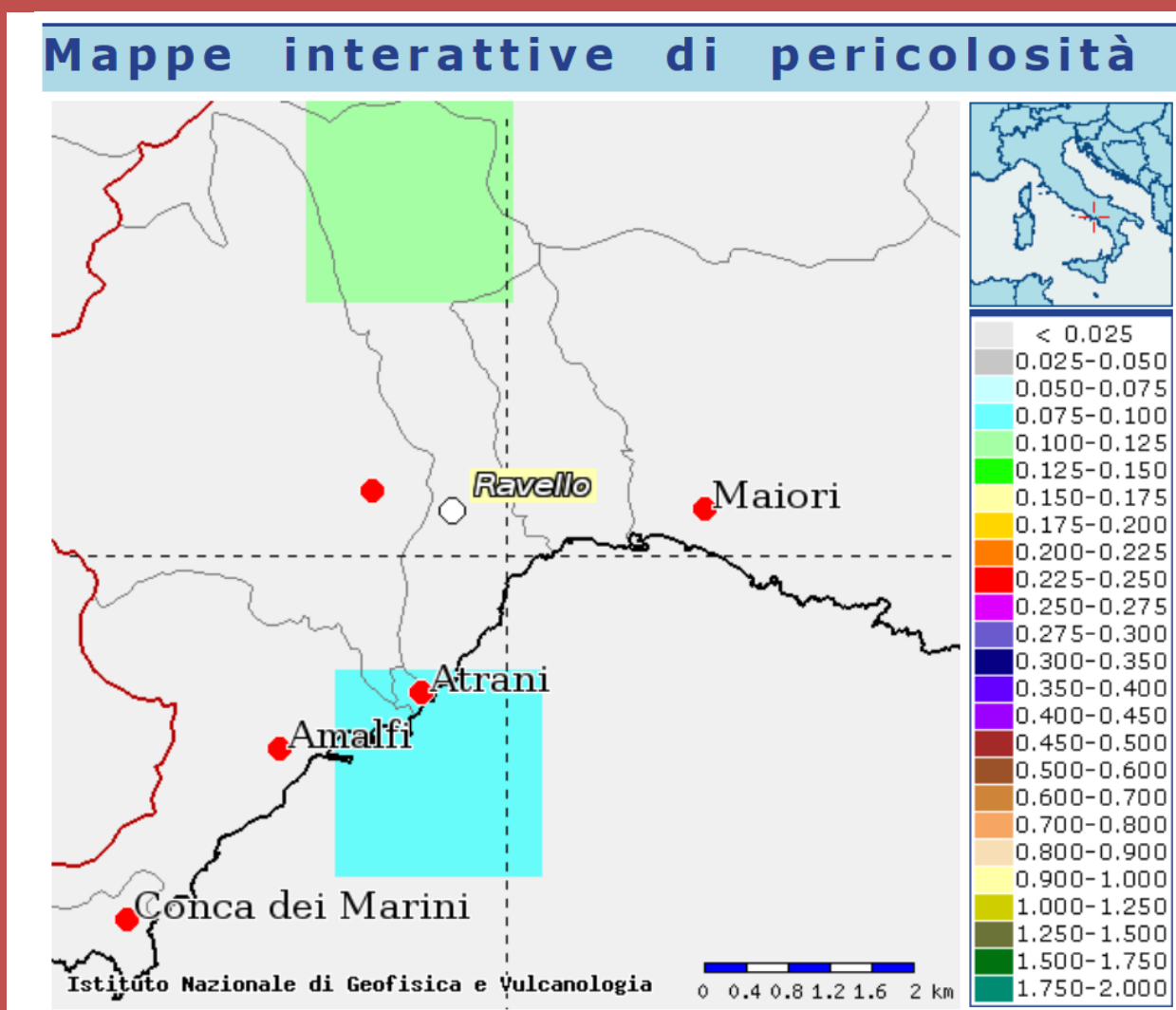
Evento n° 7: 21 maggio 2005– Epicentro: Area Nolana

7.2.3 Valutazione della pericolosità sismica per il territorio comunale di Ravello

Nei paragrafi precedenti si è fatto riferimento alla mappa di pericolosità sismica del territorio italiano redatta dall'INGV. In particolare si è menzionata la **pericolosità sismica di base** che determina l'azione sismica di base. Dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/> (Mappe interattive di pericolosità sismica) è stato possibile calcolare la **pericolosità sismica dell'area di Ravello** in funzione dell'accelerazione massima attesa a_g con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. I valori di accelerazione sono compresi fra 0,075 e 1,125. Il parametro più cautelativo ai fini della pericolosità è quello compreso fra 0,100 e 0,125.

Mappa della pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV. I punti della griglia sono riferiti al parametro dello scuotimento a_g , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

Figura 100



Disaggregazione della pericolosità sismica per il territorio comunale di Ravello

La pubblicazione scientifica di Spallarossa e Barani del 2007, "Disaggregazione della pericolosità sismica in termini di M-R-ε. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D14" (Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova), riporta la definizione della procedura di disaggregazione:

"La disaggregazione (o deaggregazione) della pericolosità sismica (McGuire, 1995; Bazzurro and Cornell, 1999) è un'operazione che consente di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. La forma più comune di disaggregazione è quella bidimensionale in magnitudo e distanza (M-R) che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di

magnitudo M. Espresso in altri termini il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso. Analogamente alla disaggregazione in M-R è possibile definire la disaggregazione tridimensionale in M-R- ϵ dove ϵ rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto da una data legge di attenuazione dati M ed R.

Il presente studio affronta la disaggregazione della pericolosità sismica italiana (Gruppo di Lavoro MPS, 2004). L'analisi di disaggregazione è stata condotta per 16852 siti corrispondenti ai nodi della griglia adottata per la redazione delle mappe di pericolosità sismica del territorio nazionale (Gruppo di Lavoro MPS, 2004). Le mappe conclusive di pericolosità sismica, ottenute impiegando il formalismo ad albero logico, sono state elaborate in termini di mediana della distribuzione dei valori di pericolosità anziché in termini di valori medi. Pertanto, la disaggregazione è stata condotta adottando quali input i modelli ed i valori dei parametri lungo il ramo dell'albero logico a cui corrispondono i valori di pericolosità più prossimi a quelli mediani di riferimento. In particolare, sono stati disaggregati i valori mediani di scuotimento (relativi a suolo rigido), espresso in termini di accelerazione orizzontale di picco (PGA), corrispondenti a 9 periodi di ritorno (RP): 30, 50, 72, 100, 140, 200, 475, 1000 e 2500 anni. Per ciascun sito, i risultati sono stati restituiti in termini di distribuzioni M-R- ϵ da cui sono stati ricavati i valori medi e modali di tali parametri. Da questi sono state elaborate le mappe di M, R ed ϵ per l'intero territorio nazionale. I risultati evidenziano che all'aumentare del periodo di ritorno aumenta il contributo alla pericolosità di un dato sito da parte di terremoti forti a brevi distanze. I risultati ottenuti in questo studio possono risultare utili nella selezione di accelerogrammi a scopi di progettazione e/o per analisi dinamiche (es. analisi numeriche di risposta sismica locale)".

Dal grafico di disaggregazione, in cui nodi delle griglie hanno 4 Km di lato, risultano per il territorio di Ravello i seguenti valori medi:

- **Magnitudo: 6,230;**
- **Distanza: 50,600 km,**
- **Epsilon: 1,640.**

Grafico di disaggregazione della pericolosità sismica per il territorio comunale di Ravello in funzione della coppia magnitudo-distanza

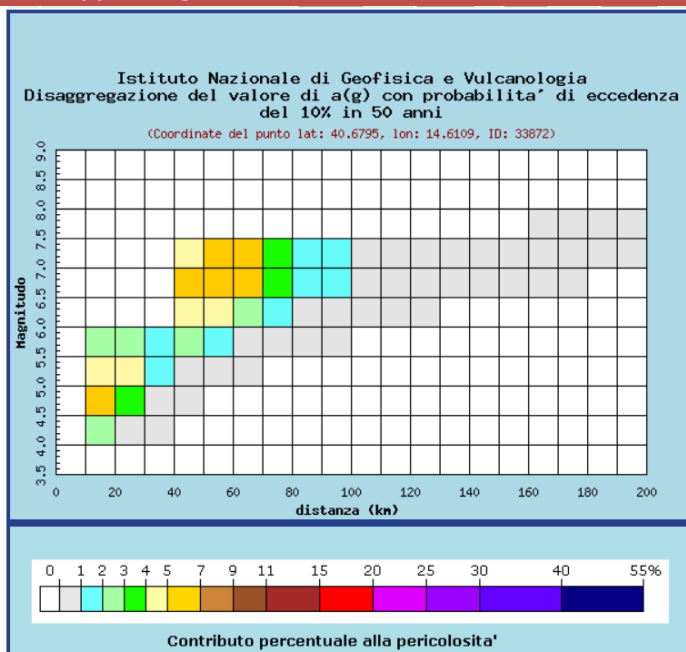


Figura 101

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 40.6795, lon: 14.6109, ID: 33872)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.330	5.830	4.710	2.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.897	3.610	4.220	2.630	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.005	0.619	1.670	1.390	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.017	0.813	2.380	4.000	5.760	4.580	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.173	1.740	4.160	6.970	6.170	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.002	0.746	2.880	5.690	5.560	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.185	1.480	3.510	3.010	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.607	1.850	1.650	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245	1.100	1.050	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.087	0.679	0.679	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.404	0.439	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.220	0.287	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	0.182	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.111	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.067	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.042	0.003	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.006	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.007	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.006	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.230	50.600	1.640

7.3 Classificazione sismica

7.3.1. Classificazione sismica nazionale

La mappa della pericolosità sismica descritta in precedenza rappresenta la base per la classificazione sismica del territorio. Tale classificazione suddivide il territorio in zone che devono rispettare delle norme vincolanti per le costruzioni, norme che sono proporzionate al terremoto che in quella zona si attende.

La classificazione è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003 con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003.

Questo provvedimento suddivide il territorio italiano in quattro zone, a pericolosità decrescente:

- Zona 1: è la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti;
- Zona 2: in questa zona possono verificarsi forti terremoti;
- Zona 3: in questa zona possono verificarsi forti terremoti, ma rari;
- Zona 4: è la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari.

Ad ogni zona è stato attribuito un valore dell'azione sismica ai fini della progettazione espresso in funzione dell'accelerazione massima attesa su un suolo rigido (OPCM 3519/06):

- Zona 1: $a_g > 0,25$;
- Zona 2: $0,15 < a_g < 0,25$;
- Zona 3: $0,05 < a_g < 0,15$;
- Zona 4: $a_g < 0,05$.

La normativa attualmente in vigore in Italia ha ridimensionato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali ed oggi è usata solo dagli Enti pubblici per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio. A tal proposito si riporta quanto segue (tratto dal sito <http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp>):

“Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento “propria” individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali”.

Classificazione sismica del territorio italiano al 2019.

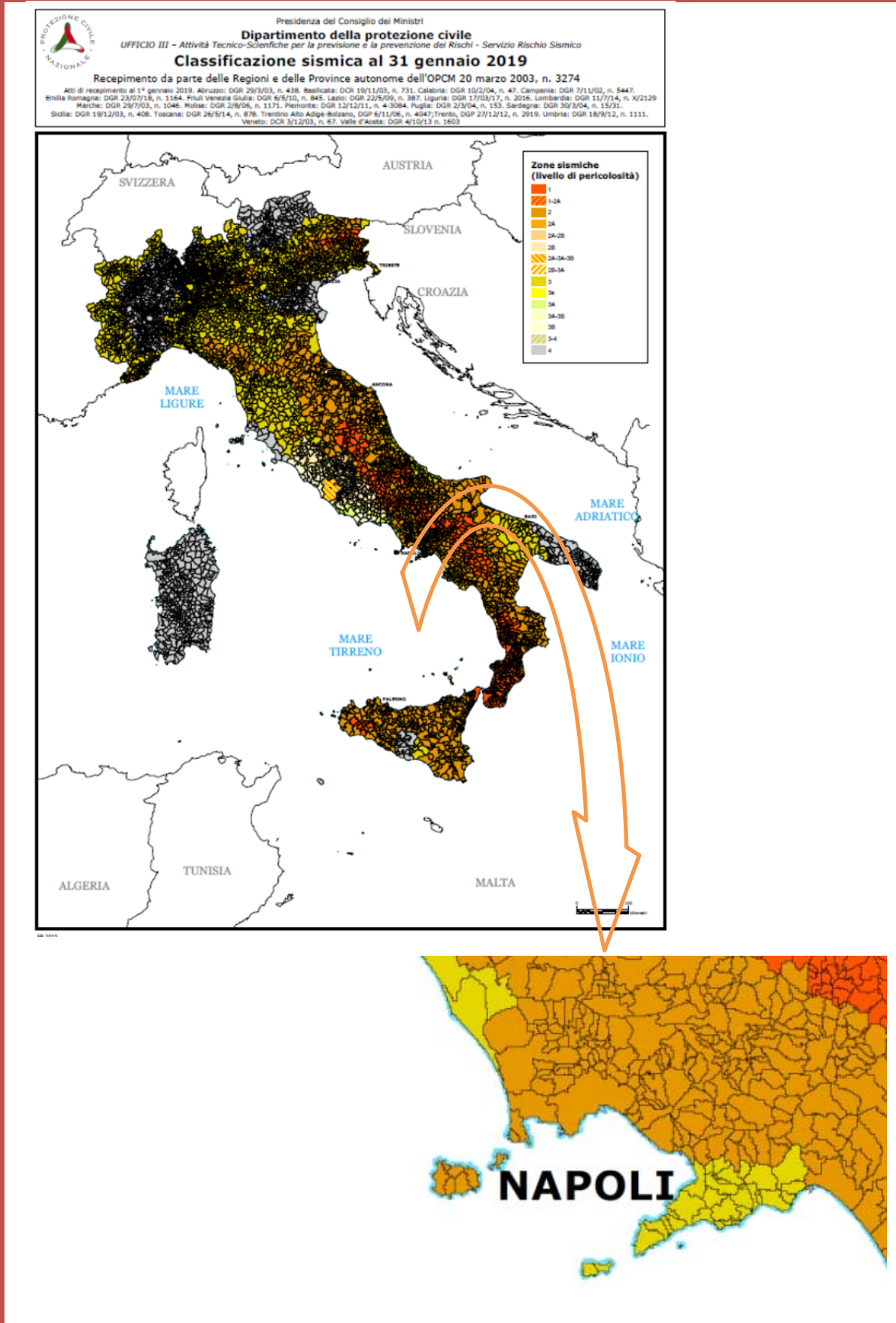
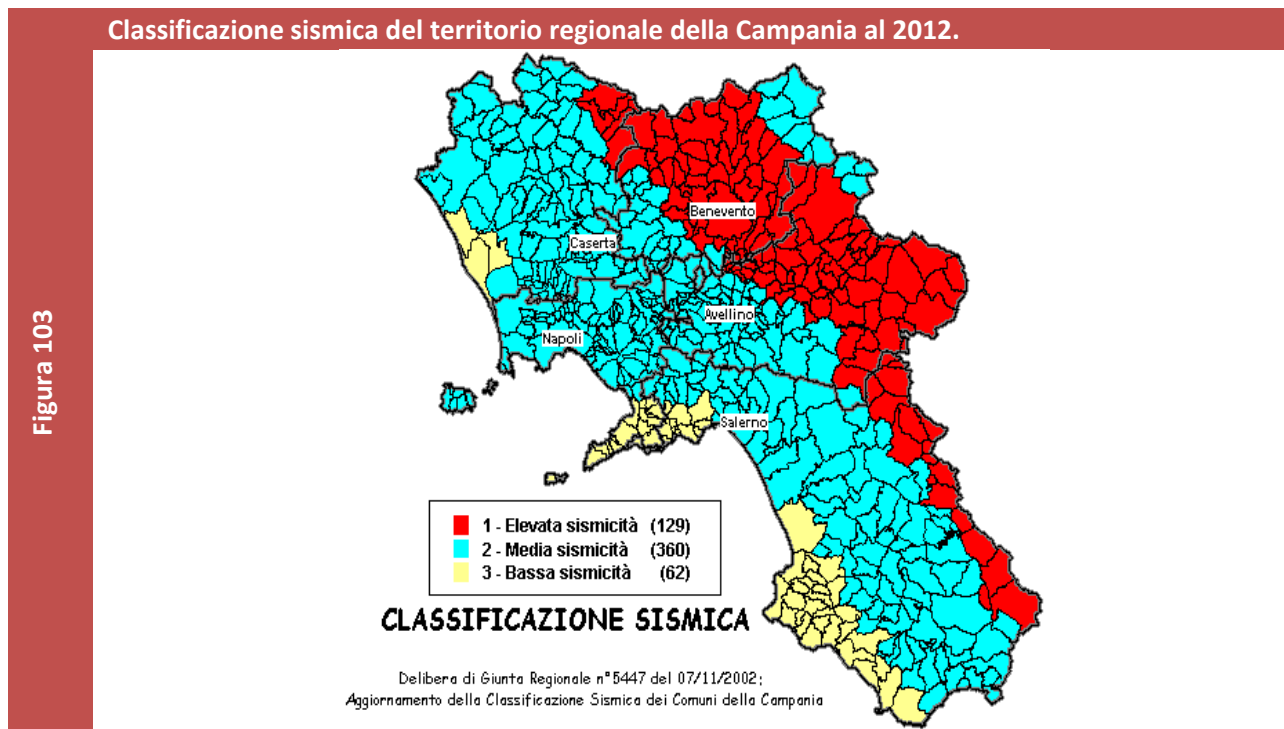


Figura 102

7.3.2 Classificazione sismica della Regione Campania

La regione Campania, con la Delibera regionale numero 5447 del 7 novembre 2002 ha redatto una propria classificazione tenendo presente gli indirizzi nazionali. Di seguito si riporta l'attuale classificazione a livello regionale.



7.3.3 Classificazione sismica del territorio comunale di Ravello

La classificazione sismica del territorio Regionale aggiornata dalla deliberazione della Giunta Regionale n°5447 del 07 Novembre 2002 ha riclassificato il territorio comunale di Ravello, passandolo dal **non classificato** alla **III categoria** e quindi attribuendo un grado di sismicità $S=6$.

Con la pubblicazione della nuova Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 marzo 2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", (G.U. n. 105 del 8-5-2003 - Suppl.Ordinario n. 72), viene riformata ed integrata la classificazione sismica del territorio nazionale, dando ampio spazio alla risposta sismica del suolo.

La normativa attuale abbandona il concetto di categoria per assumere quello di zona sostituendo il coefficiente S con quello di accelerazione probabile. I gruppi restano comunque gli stessi, il "non classificato" della vecchia normativa diviene ora la "zona 4" con $a_g < 0,05$. Nell'ambito di tale riclassificazione del territorio nazionale il **comprensorio comunale di Ravello rientra nella zona 3 caratterizzata da:**

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_p/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_R/g)
"3"	0.05-0.15	0.15

7.4 La carta delle MOPS

Per quanto attiene agli aspetti sismici, le indagini geologico-tecniche hanno previsto la realizzazione di uno studio di **Microzonazione Sismica (MS) di Livello 1**, in ottemperanza a quanto previsto dalla **Delibera della Giunta Regionale n. 118 del 27/05/2013 che dispone che lo studio deve essere condotto almeno al livello 1, preliminare e propedeutico ai successivi livelli 2 o 3, secondo quanto definito negli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (standard ICMS 2008)**. Lo studio è scaturito nella realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS).

L'elaborazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) ha rispettato gli 'Standard di Rappresentazione' redatti dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale ed ha riguardato il territorio comunale con esclusione della porzione di territorio ricadente **nell' area Sic dei Monti Lattari (comma4 punto I della delibera di Giunta Regionale n. 118 del 27/05/2013 e art.54 dell'OPCM del 13/11/2010 n° 3907), in cui nono sono ricompresi agglomerati urbani.**

Gli elementi evidenziati per la valutazione degli effetti locali e di sito sono stati quelli ritenuti utili alle **successive fasi di caratterizzazione sismica dei terreni** e di parametrizzazione dinamica riferite alla realizzazione o verifica dell'edificato. Con tale precipua finalità sono stati utilizzati tutti gli strati informativi, di carattere geologico elaborati a corredo del quadro conoscitivo, oltre all'acquisizione degli elementi per una ricostruzione e successiva rappresentazione del modello geologico-tecnico di sottosuolo, sia in termini di spessori delle litologie presenti (mediante la raccolta delle indagini che costituiscono la **Carta delle Indagini**), sia in termini di caratterizzazione sismica dei terreni mediante indagini MASW.

In dettaglio la **Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)** che, sostituisce la carta della microzonazione in prospettiva sismica prevista dalla **Lg.Reg. n°9/83**, individua, sulla base di osservazioni geologiche, geomorfologiche e dell'acquisizione, valutazione ed analisi dei dati geognostici e geofisici, **le microzone ove possono verificarsi diverse tipologie di effetti locali o di sito prodotti dall'azione sismica.**

Ai fini della riduzione del rischio sismico e per la valutazione degli effetti locali o di sito sono stati considerati i seguenti aspetti:

- ricostruzione del modello geologico-tecnico dell'area;
- individuazione dei litotipi che costituiscono il substrato rigido, accompagnata da una stima approssimativa della profondità;
- presenza di faglie e/o strutture tettoniche;
- contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
- instabilità dei pendii;
- terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento.

Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) sono state individuate e caratterizzate:

- **Zone stabili suscettibili di amplificazione sismiche locali:** zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio.
- **Zone di attenzione per le instabilità:** zone suscettibili di riattivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiali).
- faglie attive e capaci/fratture vulcaniche cosismiche
- forme di superficie e sepolte
- tracce di sezione topografica

Non sono state, invece individuate **Zone stabili:** zone nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata).

Il substrato geologico è stato suddiviso in :

- substrato rigido, affiorante o sub-affiorante, che comprende le compagini carbonatiche litoidi, pre-quadernarie (calcari, calcareniti, calcari con selce e calciruditi, fratturati) e lapideo granulare cementato (Calcari e brecce calcaree);

- substrato geologico rigido quaternario che comprende i conglomerati e le breccie cementate, che affiorano in località S.Maria della Pumice.

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

All'interno di questa classe sono state raggruppate le seguenti zone:



- **ZONA-0** **Zona 0-** dove il substrato carbonatico (lapideo stratificato e/o lapideo granulare) è affiorante o sub-affiorante (spessori dei terreni di copertura <3.00m) e risulta fratturato ed alterato; coincide con i settori di versante che coronano il centro abitato ad est ed ovest e con i tratti di versante in destra idrografica del Sambuco che si sviluppano tra i nuclei accentrati di Sambuco e San Martino.

Rientrano nella classe delle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali anche tutte le zone caratterizzate dalla presenza di depositi di copertura (depositi detritici e vulcanoclastici, eluvio-colluviali), limitatamente agli areali in cui lo spessore risulta maggiore di 3.00m così come indicato dallo Standard DPC e quindi le litologie assumono un ruolo significativo ai fini di un possibile effetto di amplificazione sismica locale.

Pertanto, nell'ambito di questa categoria sono state suddivise le ulteriori, seguenti microzone:



- **ZONA-1 - la zona 1** rappresenta la microzona ove il substrato rigido è sovrastato da spessori variabili tra 3.00m e 15.00m di depositi di copertura detritico-colluviale; questa zona coincide con alcune porzioni di territorio che si sviluppano in modo discontinuo tra le località di Sambuco, Case Fauceone, Case Ciaramello, S.Martino. In corrispondenza, invece, delle località Case Rossi, Torello, Lacco, S.Cosma l'areale occupato dalla zona 1 diventa consistente ed ampio.

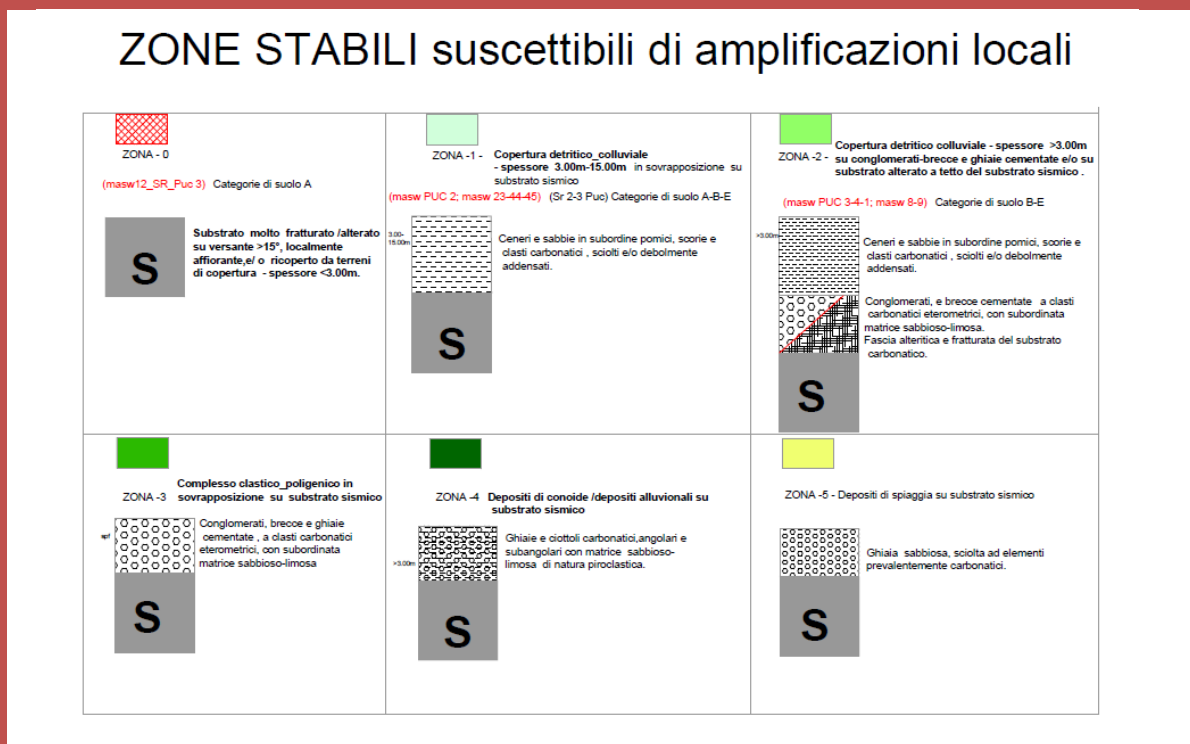


- **ZONA-2 - la zona 2** corrisponde al ripiano orografico su cui è ubicato il centro cittadino di Ravello; in questo areale le coltri vulcanoclastiche eluvio-colluviali risultano in appoggio sulla formazione dei conglomerati cementati e/o sulla fascia alteritica del substrato carbonatico.



- **ZONA-3** La zona 3 coincide con gli affioramenti del complesso conglomeratico cementato in contatto stratigrafico sul substrato carbonatico (es. località S.Maria della Pumice).

Per ogni zona, distinta nell'ambito della macrocategoria delle **Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali** è stata redatta una colonna stratigrafica e sono descritte in legenda le litologie prevalenti, come riportato nella figura 104.



Zone di attenzione per le instabilità

Nell'ambito di questa macrocategoria sono state individuate le zone corrispondenti a quelle 'instabili', cartografate nella Carta geomorfologica ed in quella Geologico-Tecnica come frane attive **FRA** e frane quiescenti **FRQ** e frane con attività non definita **FR_{ND}**.

Non sono state, invece, rilevate zone in cui sono possibili cedimenti differenziali; per tali aspetti risulta comunque opportuno, a livello di intervento diretto, effettuare adeguate indagini geognostiche come previsto dalla normativa vigente, che accertino la presenza localizzata di eventuali problematiche.

Zone di suscettibilità per le instabilità di versante

Attesa la suscettibilità ad instabilità di versante diffusa su tutto il territorio comunale, confermata peraltro, anche dall'estensione delle classi di pericolosità da frana P3 e P4, riportate nel PSAI, oltre alle zone di attenzione per le instabilità è stata evidenziata tale condizione con un retino sovrapposto al colore di fondo delle varie zone individuate.

Sezioni topografiche

Sull'elaborato denominato Mops sono state riportate anche le tracce de sezioni topografiche ritenute significative e rappresentative delle aree a maggiore criticità dal punto di vista della risposta sismica in superficie, che dovranno essere approfondite nei livelli di studio successivo.

La zonizzazione delle aree del territorio, secondo le procedure innanzi indicate e relative allo studio di microzonazione di I Livello non sostituiscono né escludono l'obbligatorietà della relazione sulla modellazione sismica per qualsiasi intervento sul territorio, prevista dalla normativa nazionale. A tal proposito è utile rimarcare che la scala alla quale si opera è peraltro differente: infatti la progettazione è

riferita a uno specifico manufatto e quindi riguarda ambiti territoriali che possono essere estremamente limitati, mentre lo studio delle MOPS riguarda areali più vasti e non fornisce informazioni puntuali ed approfondite così come viene richiesto dalle NTC, a supporto della progettazione.

Le Norme tecniche per le costruzioni, nel seguito NTC, prevedono che ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto sia valutato l'effetto della **risposta sismica locale** mediante specifiche analisi che consentano di definire le modifiche che un segnale sismico, relativo ad un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (**sottosuolo di categoria A**) subisce, a causa delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica, si può fare riferimento alle **categorie di sottosuolo alle quali le NTC** associano valori di parametri numerici, che modificano gli spettri di risposta per tener conto dell'effetto "stratigrafico". Il riconoscimento della **categoria** si effettua in base ai valori della velocità equivalente **V_{seq}** di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, **che si raccomanda di determinare direttamente, soprattutto in corrispondenza di quegli areali che sono rimasti scoperti da indagini sismiche tipo MASW nell'ambito del presente studio.**

Le **NTC2018** tengono conto degli effetti stratigrafici definendo lo spettro di risposta elastico e di progetto in maniera differente al variare delle caratteristiche del suolo di fondazione. Vengono distinte, in particolare, cinque categorie di sottosuolo (A, B, C, D, E), caratterizzate da rigidezza decrescente.

Tabella 3.2.II Categorie di suolo e 3.2.III Categorie di suolo aggiuntive

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Figura 105

Le indagini in sito e in laboratorio contribuiscono **alla definizione del modello del sottosuolo**, in base alle unità litotecniche presenti, ai loro rapporti stratigrafici e geometrici e ai parametri fisico- meccanici che le caratterizzano. La conoscenza di tale modello permette di effettuare valutazioni sui fenomeni di amplificazione locale per le zone stabili e su eventuali fenomeni di instabilità.

In particolare per ciò che concerne **le indagini le Norme tecniche per le costruzioni riportano:**

“le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali. (...) Le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell'opera o dell'intervento e alle previste modalità esecutive (...). In funzione del tipo di opera o di intervento e della complessità del contesto geologico, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico. Esso deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per

il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche. (...) Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento e devono riguardare il volume significativo di cui al § 3.2.2, e devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione”.

Per la **progettazione sismica** più precisamente, le NTC stabiliscono:

“Le indagini geotecniche devono essere predisposte dal progettista in presenza di un quadro geologico adeguatamente definito, che comprenda i principali caratteri tettonici e litologici, nonché l’eventuale preesistenza di fenomeni di instabilità del territorio. Le indagini devono comprendere l’accertamento degli elementi che, unitamente agli effetti topografici, influenzano la propagazione delle onde sismiche, quali le condizioni stratigrafiche e la presenza di un substrato rigido o di una formazione ad esso assimilabile. La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e la scelta dei più appropriati mezzi e procedure d’indagine devono essere effettuate tenendo conto della tipologia del sistema geotecnico e del metodo di analisi adottato nelle verifiche. Nel caso di opere per le quali si prevede l’impiego di metodi d’analisi avanzata, è opportuna anche l’esecuzione di prove cicliche e dinamiche di laboratorio, quando sia tecnicamente possibile il prelievo di campioni indisturbati. In ogni caso, la caratterizzazione geotecnica dei terreni deve consentire almeno la classificazione del sottosuolo secondo i criteri esposti nel § 3.2.2. Nella caratterizzazione geotecnica è necessario valutare la dipendenza della rigidezza e dello smorzamento dal livello deformativo.”

8. La carta della stabilità e della franosità

Al fine di contemperare le prescrizioni della Legge regionale n° 35/87 e quelle della Legge regionale n°9/ 83 e s.m.i. in materia di analisi della stabilità del territorio, anche alla luce delle successive normative in materia di difesa suolo e della redazione dei Piani stralcio per l'assetto idrogeologico, l'elaborazione della **carta della stabilità** ha tenuto conto di entrambi i tematismi richiesti (stabilità e franosità) e il processo metodologico per pervenire alla sua elaborazione finale, ha previsto vari step che sono di seguito illustrati.

La disponibilità del tematismo redatto dall'Autorità di Bacino relativo alla valutazione **della suscettibilità a franare** su base geomorfologica (*cf. relazione tecnica pericolosità e rischio da frana, redatta dall'autorità di Bacino Regionale Campania sud*), del territorio comunale, che tiene conto dei fattori predisponenti (acclività, spessori delle coperture piroclastiche, litologia e strutture tettoniche) e della distribuzione di frequenza delle frane rilevate, ha consentito di passare lo step per la predisposizione di tale elaborato che rappresenta una carta indicizzata di base per l'analisi di stabilità.

Si è scelto, quindi, di utilizzare come base la **carta della pericolosità** dell'Autorità di Bacino che in sostanza definisce per i diversi morfotipi individuati gli scenari di pericolosità nei quali la **suscettibilità S** è stata considerata corrispondente alla **pericolosità P**.

Questo assunto è derivato dalla scelta operata dall'Autorità di bacino, di utilizzare come valore del parametro della ricorrenza $U=0$ (ricorrenza con cui si manifestano i movimenti franosi); la ricorrenza è sempre indeterminata a causa dell'assenza di informazioni certe sui periodi di attività di ogni singolo fenomeno franoso. Il valore 0 indica la non influenza del parametro U sul processo adottato per pervenire alla pericolosità (P) e quindi il valore della suscettibilità di fatto corrisponde alla pericolosità.

La prima operazione, quindi per l'elaborazione della carta in ambiente GIS è stata quella di estrapolare ed accorpate le aree a pericolosità (P3 e P4) con un unico poligono, distinte dalle aree a pericolosità (P2 e P1).

Ottenuta questa prima elaborazione si è proceduto con un'operazione di **overlay topologico** a sovrapporre e intersecare i seguenti strati informativi:

- gli elementi morfologici significativi ai fini della stabilità e/o franosità;
- la carta delle pendenze;
- la carta del reticolo idrografico;
- le frane derivate dall'inventario dei fenomeni franosi e dal rilevamento geologico;

in questo modo è stato possibile determinare areali diversi, classificati secondo le classi di stabilità previste dalla legge regionale n°9/83. La fig. 106 illustra la legenda utilizzata e le classi di stabilità definite in funzione della procedura innanzi descritta.

Nell'ambito degli areali classificati **stabili**, che sostanzialmente coincidono con parte del ripiano orografico su cui è collocato il centro urbano di Ravello e con alcuni crinali principali e secondari, va precisato che a scala locale non possono escludersi fenomeni di instabilità che possono riguardare sia compagini rocciose affioranti soggette a fenomeni di degradazione, sia areali antropicamente modificati.

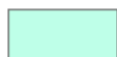
Sulla carta della stabilità sono stati evidenziati compatibilmente con la scala di rappresentazione alcuni tematismi relativi all'interferenza delle opere antropiche con il contesto geomorfologico che determinano situazioni di rischio territoriali connesse con fenomeni franosi ed idraulici quali:

- interferenza della rete stradale con l'assetto dei versanti e con il reticolo idrografico;
- interazione delle aree terrazzate con l'assetto dei versanti;
- aree di sbancamento e/o riporto antropico;
- reticolo idrografico minore e reticolo di drenaggio urbano;
- interazione tra i percorsi pedonali e la sentieristica e l'assetto dei versanti.

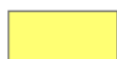
Classi di stabilità


Figura 106

Aree stabili

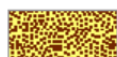
 Crinali, superfici pianeggianti e sub-pianeggianti

Aree potenzialmente instabili

 Aree con suscettibilità all'innesco di fenomeni franosi da bassa a media


 Crinali serrati suscettibili di fenomeni franosi


 Conoide quiescente


 Talus - forme di accumulo di versante


 Spiaggia_ suscettibile di fenomeni erosivi


Aree ad elevata instabilità potenziale


 Aree ad elevata instabilità potenziale, suscettibili di fenomeni franosi

 Aree con pendenze maggiori di 55° ove affiora il substrato carbonatico (scarpate e/o falesie soggette a fenomeni di crollo)

 Versanti suscettibili di fenomeni di crollo_flussi detritici


 Vallecole, Zob, fianchi vallivi e impluvi suscettibili di innesco e transito di fenomeni franosi (colate rapide-scorrimenti)

 Sbancamenti_ fronti di cava e riporti antropici suscettibili di instabilità


 Tombature di alvei_ attraversamenti del reticolo idrografico su infrastrutture lineari_ punti critici


 Anfratti e Grotte

Aree instabili

 Frane da colate rapide, scorrimenti traslativi, scorrimenti rotazionali

 Frane da crollo

 Frane da colate rapide, scorrimenti traslativi (evento dicembre 2019)

 Frane da crollo (evento dicembre 2019)

Per quanto riguarda ad esempio i **punti di crisi** connessi con **gli attraversamenti stradali** sugli impluvi, le attività di sopralluogo svolte dai tecnici responsabili del comune di Ravello (dr. Geol. Antonio Apicella ed ing. Paola Boscaglia) durante le fasi di addestramento per *Tecnici di presidio territoriale promosse dall'assessorato alla protezione civile della Regione Campania*, hanno evidenziato **circa 17 punti**, sul territorio, in corrispondenza della frazione Sambuco ed alle strade di collegamento principali. Tali forme di interferenza antropica con il reticolo idrografico minore, che rappresentano aree a pericolosità per inadeguatezza dei manufatti in attraversamento al corso d'acqua, dimensionati solo per i flussi idrici sono state rilevate e cartografate anche sulla cartografia della stabilità.

Alcuni dei punti critici presenti sul territorio comunale relativi ad attraversamenti della rete stradale

Figura 107



Tuttavia le suddette tematiche, pur rivestendo un ruolo importante ai fini della stabilità, per specificità e caratteri puntuali dovranno essere oggetto di approfondimenti e studi successivi, mirati ad individuare soluzioni tecniche per mitigare il rischio connesso o l'applicazione di importanti attività di monitoraggio e prevenzione.

A tale proposito, con riferimento sia ai rischi di tipo idraulico e da frana, si ritiene che sia opportuno specificare che **per le infrastrutture esistenti** è auspicabile il ricorso al monitoraggio e alla manutenzione finalizzati alla prevenzione del dissesto, mentre **per le opere pianificate da progettare** è fondamentale prendere in considerazione misure di prevenzione del rischio, quantomeno in termini di esame delle possibili alternative e misure di mitigazione e compensazione preventive. Occorre attuare in pratica un approccio integrato alla difesa del suolo che alla tradizionale logica risarcitiva di riparazione dei danni a dissesto avvenuto affianca un'azione di pianificazione integrata, basata sul principio della riduzione del rischio e della prevenzione dei danni nonché sulla integrazione con le altre politiche territoriali, in particolare quelle di localizzazione degli insediamenti e delle infrastrutture, che devono risultare compatibili a priori con il sistema idrogeologico. L'intervento a posteriori per la difesa degli abitati e la salvaguardia dei sistemi infrastrutturali e produttivi, che richiede opere sempre più consistenti e costi crescenti, si rende necessario per tutelare l'esistente, ma non è giustificabile per i nuovi e futuri interventi.

9. Patrimonio Unesco ed i beni culturali di Ravello

Ravello è iscritta nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'Unesco come **paesaggio culturale** : *“paesaggi che illustrano le più significative interazioni tra determinate culture umane e particolari contesti naturali; rappresentano il lavoro combinato di uomo e natura e la loro protezione può contribuire alle tecniche moderne di uso sostenibile del territorio e al mantenimento della diversità biologica”*.

L'UNESCO, sprona i Paesi Membri anche ad assicurare la protezione del loro patrimonio naturale e culturale attraverso politiche specifiche, servizi di protezione, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale e naturale, ricerca scientifica sulla tutela del patrimonio culturale o naturale, formazione nel campo della protezione, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale e naturale. Di recente è stata anche pubblicata una proposta di Piano di gestione (**PdG**) del Sito UNESCO “Costiera Amalfitana” a cura del CENTRO UNIVERSITARIO EUROPEO PER I BENI CULTURALI di Ravello che si propone di obiettivo di avviare un insieme di azioni capaci di recuperare la conoscenza degli effetti e ripristinare la convenienza degli interventi che le concretizzano.

Uno dei temi che viene evidenziato nel piano è quello della **mancanza di manutenzione del territorio** a cui può invece ascriversi la funzione di presidio per contrastare l'effetto sia di processi di degrado lento sia di eventi naturali a rapido innesco, con evidenti rischi per il paesaggio, ed anche la mancanza della conoscenza dei rischi idrogeologici da parte della comunità locale. L'attenzione a questi temi, trattati nel corpo di questa relazione, potrà essere oggetto di successivi approfondimenti e focus.

Beni Culturali

Il patrimonio naturale di Ravello è stato descritto nei paragrafo 4.1.1. e 4.2.1. in maniera parziale in quanto una trattazione esaustiva delle emergenze naturali del territorio richiederebbe uno studio a parte. Ma il territorio è ricco anche di emergenze culturali tra cui emergono:

- il DUOMO, una delle (ex) cattedrali più antiche d'Italia, con la sua prima costruzione risalente al 1086;
- gli edifici storici di Villa Rufolo e Villa Cimbrone;
- il Borgo di Ravello;
- la Chiesa di S.Maria a Gradillo;
- le architetture difensive.

La piattaforma informatica **“Vincoli in Rete”**, sistema di libera consultazione, raccoglie i dati dalle piattaforme di informazione MiBAC di Carta del Rischio, SIGECweb, Beni Tutelati e SITAP, e per il territorio di Ravello propone la seguente lista di beni :

Lista Beni								
CODICI		LOCALIZZAZIONE					OGGETTO	
CDR	ICCD	PROVINCIA	COMUNE	FRAZIONE	LOCALITÀ	INDIRIZZO	TIPO	DENOMINAZIONE
21CR0028461A AAA		Salerno	Ravello				chiesa	CHIESA DI S.MARIA A GRADILLO
21CR0028462A AAA		Salerno	Ravello				castello	CASTELLO
21CR00284630 000		Salerno	Ravello				duomo	DUOMO (S. PANTALEONE)
21CR00284630 001		Salerno	Ravello				campanile	CAMPANILE DI S.PANTALEONE
21CR00284630 002		Salerno	Ravello				cappella	CAPPELLA DI S.PANTALEONE
21CR00284630		Salerno	Ravello				torre	TORRE

<u>003</u>								MAGGIORE
<u>2ICR0028464A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				palazzo	PALAZZO CONFALONE
<u>2ICR0028465A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				casa	MUNICIPIO (CASA DI TOLLA)
<u>2ICR0028466A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello			VIA S. GIOVANNI DEL TORO	albergo	ALBERGO PALUMBO (PALAZZO SASSO)
<u>2ICR0028467A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				palazzo	PALAZZO D'AFFLITTO- ALBERGO C.BELVEDERE
<u>2ICR0028468A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				chiesa	CHIESA DI S.GIOVANNI DEL TORO
<u>2ICR0028469A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				cripta	CRIPTA
<u>2ICR0028470A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				albergo	ALBERGO PARSIFAL
<u>2ICR0028471A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello				chiesa	CHIESA DI S.AGOSTINO (RESTI)
<u>2ICR0028472A</u> <u>AAA</u>		Salerno	Ravello			piazza fontana	fontana	FONTANA MORESCA

Più in dettaglio la banca dati della carta del rischio MIBAC è in grado di elaborare informazioni sui potenziali fattori di rischio che possono investire il patrimonio culturale ed introduce il concetto di **conservazione programmata** espresso da Giovanni Urbani, nel 1976: «*il patrimonio dei beni culturali non deve essere considerato separatamente dall'ambiente naturale [...] che li contiene, e dal quale provengono tutte le possibili cause del loro deterioramento*», ragione per la quale «*obiettivo [della conservazione programmata, n.d.r.] è pertanto il controllo di tali cause, per rallentare quanto più possibile la velocità dei processi di deterioramento, intervenendo, ove necessario, anche con trattamenti manutentivi appropriati ai vari tipi di materiali*».

Di recente le Nazioni Unite hanno approvato **l'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile** e i relativi 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals – SDGs nell'acronimo inglese), articolati in 169 Target da raggiungere entro il 2030.

Tra i target dell'obiettivo 11 (**Goal 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili**) vi è il target **11.4 - Rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo**.

La componente geologica, quindi, è strettamente correlata anche con la conservazione programmata dei beni culturali; tra i rischi connessi, come si evince dalla **Carta del Rischio del MIBAC** vi è quello sismico, ma sarebbe da aggiungere anche quello idrogeomorfologico considerate le peculiarità del territorio comunale. A corredo degli elaborati tematici predisposti sarebbe stato utile, partendo dalle informazioni del Patrimonio culturale contenute nella banca dati "**Vincoli in rete**" redigere schede di approfondimento per evidenziare l'interazione tra strutture antiche e particolari condizioni di sito (criticità, peculiarità geologiche ecc.). Tuttavia questioni legate all'indisponibilità economica non hanno consentito, in questa fase, i necessari approfondimenti geognostici su tutti i siti di insediamento della lunga lista dei beni culturali di Ravello prima citata. Si auspica che la tematica possa essere sviluppata in seguito, per aggiungere un tassello importante mirato **alla salvaguardia ed alla "conservazione programmata "** tutela dei beni culturali.

10. Conformità e congruenza delle previsioni del PUC al Piano Stralcio

Il territorio del comune di Ravello ricade nel territorio di competenza dell' Autorità di bacino distrettuale del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (D.M. 25 ottobre 2016 del MATTM, G.U. n. 27 del 02/02/2017).

Nell'ambito del PSAI (piano stralcio assetto idrogeologico) redatto dalle precedenti Autorità di Bacino regionali (Campania sud e Campania centrale) il territorio di Ravello risulta suddiviso secondo le seguenti percentuali :

Comune	Provincia	Codice ISTAT	Territorio comunale ricadente in ADB Campania Sud	Territorio comunale ricadente in ADB Campania Centrale
Ravello	Salerno	15065104	92%	8%

La maggior parte del territorio è sottoposto alla disciplina normativa del PSAI redatto dall'Autorità di Bacino Campania sud (adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 10 del 28.03.11 (BURC n. 26 del 26 aprile 2011 - Attestato del Consiglio Regionale n° 203/5 del 24.11.2011 di approvazione della D.G.R.C. n° 563 del 29.10.2011). Va in ogni caso precisato che la porzione di territorio che ricade nell'ambito del PSAI redatto dall'ADB Campania centrale afferisce ad una zona montana del territorio ove non si rilevano insediamenti urbani né vi sono previsioni urbanistiche in tal senso.

10.1 La Pianificazione di Bacino- Il PSAI-II rischio idrogeologico del Comune di Ravello

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi della vigente normativa in materia di difesa del suolo, ed ha valore di Piano territoriale di settore.

Il Psai individua le aree a pericolosità e rischio idrogeologico **molto elevato, elevato, medio e moderato**, ne determina la perimetrazione e definisce le relative norme di attuazione.

In tutte le aree perimetrate con situazioni di rischio o di pericolo il Psai persegue in particolare gli obiettivi di:

- salvaguardare, al massimo grado possibile, l'incolumità delle persone, l'integrità strutturale e funzionale delle infrastrutture e delle opere pubbliche o d'interesse pubblico, l'integrità degli edifici, la funzionalità delle attività economiche, la qualità dei beni ambientali e culturali;
- impedire l'aumento dei livelli attuali di rischio oltre la soglia che definisce il livello di "rischio accettabile" (il livello di rischio medio R2), non consentire azioni pregiudizievoli per la definitiva sistemazione idrogeologica del bacino, prevedere interventi coerenti con la pianificazione di protezione civile;
- prevedere e disciplinare le limitazioni d'uso del suolo, le attività e gli interventi antropici consentiti nelle aree caratterizzate da livelli diversificati di pericolosità e rischio;
- stabilire norme per il corretto uso del territorio e per l'esercizio compatibile delle attività umane a maggior impatto sull'equilibrio idrogeologico del bacino;
- porre le basi per l'adeguamento della strumentazione urbanistico-territoriale, con le prescrizioni d'uso del suolo in relazione ai diversi livelli di pericolosità e rischio;
- conseguire condizioni accettabili di sicurezza del territorio mediante la programmazione di interventi non strutturali e strutturali e la definizione dei piani di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti;
- programmare la sistemazione, la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua, anche attraverso la moderazione delle piene e la manutenzione delle opere, adottando modi d'intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del territorio;
- prevedere la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, adottando modi d'intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del territorio;
- indicare le necessarie attività di prevenzione, di allerta e di monitoraggio dello stato dei dissesti.

Ai sensi dell'articolo 65 commi 4, 5 e 6 e dell'articolo 68 comma 3 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 11 della L. R. n. 8/94 gli Enti Territoriali sono tenuti ad adeguare la propria strumentazione urbanistica alle disposizioni del PAI.

Aggiornamento variazione e modifiche del Piano

Il PAI può essere aggiornato, integrato e sottoposto a varianti dall'Autorità, anche a seguito d'istanze di altri soggetti pubblici i quali avranno anche il compito di trasmettere le eventuali richieste di soggetti privati, corredate da documentazione e rappresentazioni cartografiche idonee; tali elaborati dovranno essere sviluppati con le stesse procedure necessarie per la sua adozione ed approvazione, in relazione a:

- a) studi specifici corredate da indagini ed elementi conoscitivi di maggior dettaglio;
- b) nuovi eventi idrogeologici in funzione dei quali sia modificato lo scenario della pericolosità/rischio idrogeologico;
- c) nuove emergenze ambientali;
- d) significative modificazioni di tipo agrario-forestale sui versanti o incendi su grandi estensioni boschive;
- e) realizzazione di interventi di mitigazione che comportano significative variazioni dei livelli di pericolosità/rischio idrogeologico;
- f) acquisizione di nuove conoscenze in campo scientifico e tecnologico;

10.2 Il rischio idrogeologico nel comune di Ravello

Le perimetrazioni delle aree di rischio e di pericolo geomorfologico definite dal vigente Psai costituiscono, parte integrante e sostanziale del quadro conoscitivo e, conseguentemente elementi guida (unitamente alle previsioni normative del Psai) della pianificazione urbanistica comunale.

Dall'esame e dalla valutazione della cartografia allegata al vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, relativa alle perimetrazioni delle aree a pericolo da frana e da colata individuate nel comune di Ravello, emerge quanto segue:

- il 79% dell'intero territorio comunale, è classificato quale area a pericolo P3 da frana;
- il 6% dell'intero territorio comunale è invece classificata quale area a pericolosità P4;
- il 15% dell'intero territorio comunale, coincidente con gran parte del centro abitato di Ravello è caratterizzato da pericolosità da frana media o bassa.

Distribuzione % della pericolosità idrogeologica da frana

Distribuzione percentuale aree a pericolosità idrogeologica da frana relative al territorio comunale di Ravello

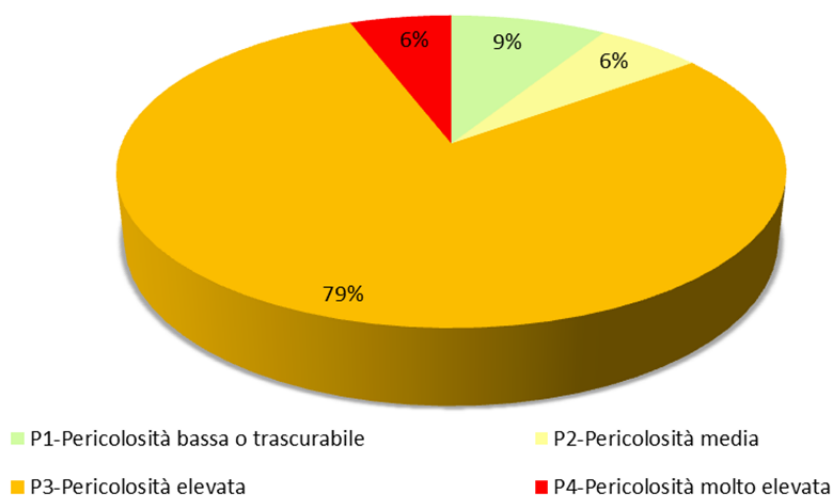


Figura 108

Il rischio idraulico connesso a fenomeni di esondazione di corsi d'acqua, evidenziato dalla carta del PSAI coinvolge il territorio di Ravello in corrispondenza di due modestissimi areali (328,70mq) lungo il Torrente Dragone, ubicati ad una quota di 210m s.l.m.; gli areali riguardano un attraversamento stradale ed un edificio e risultano classificati a rischio R3 ed R4.

Distribuzione % della pericolosità idrogeologica da frana

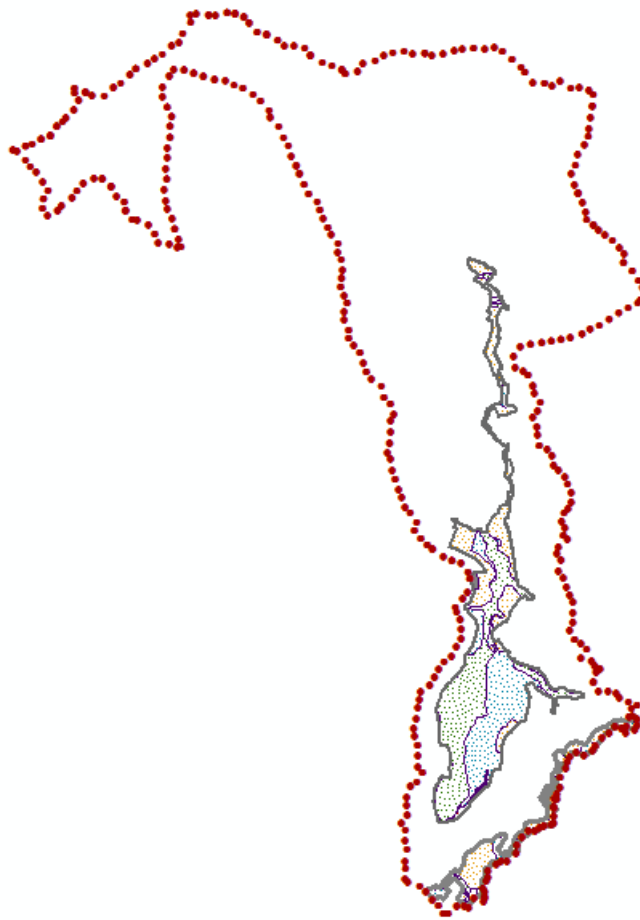
Figura 109



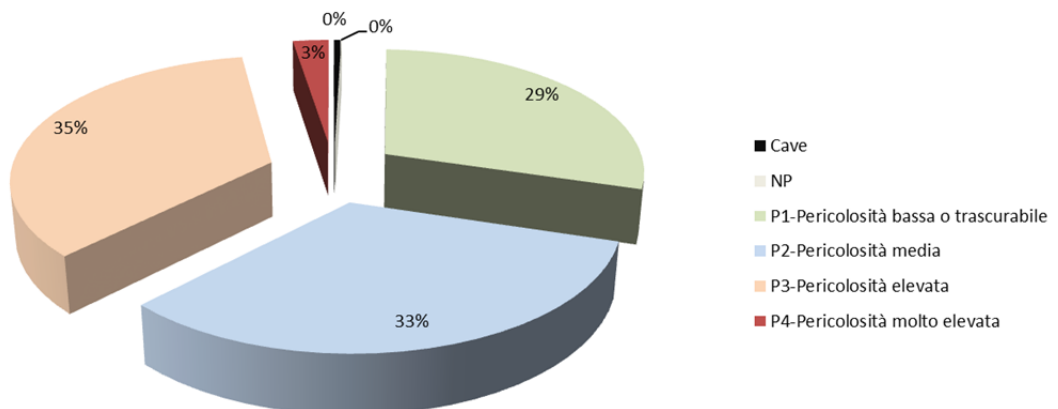
La suscettibilità a fenomeni di colata è riservata, invece, al tratto del Torrente Sambuco compreso tra le quote 340m s.l.m e 170m s.l.m.

Distribuzione % della pericolosità idrogeologica da Frana nell'ambito del centro abitato

Figura 110



Distribuzione percentuale aree a pericolosità idrogeologica da frana relative al centro abitato di Ravello



Con lo scenario di pericolosità delineato risulta evidente che lo strumento urbanistico comunale, deve assumere il ruolo fondamentale, all'interno ed in sinergia con la pianificazione dell'Autorità di bacino, di

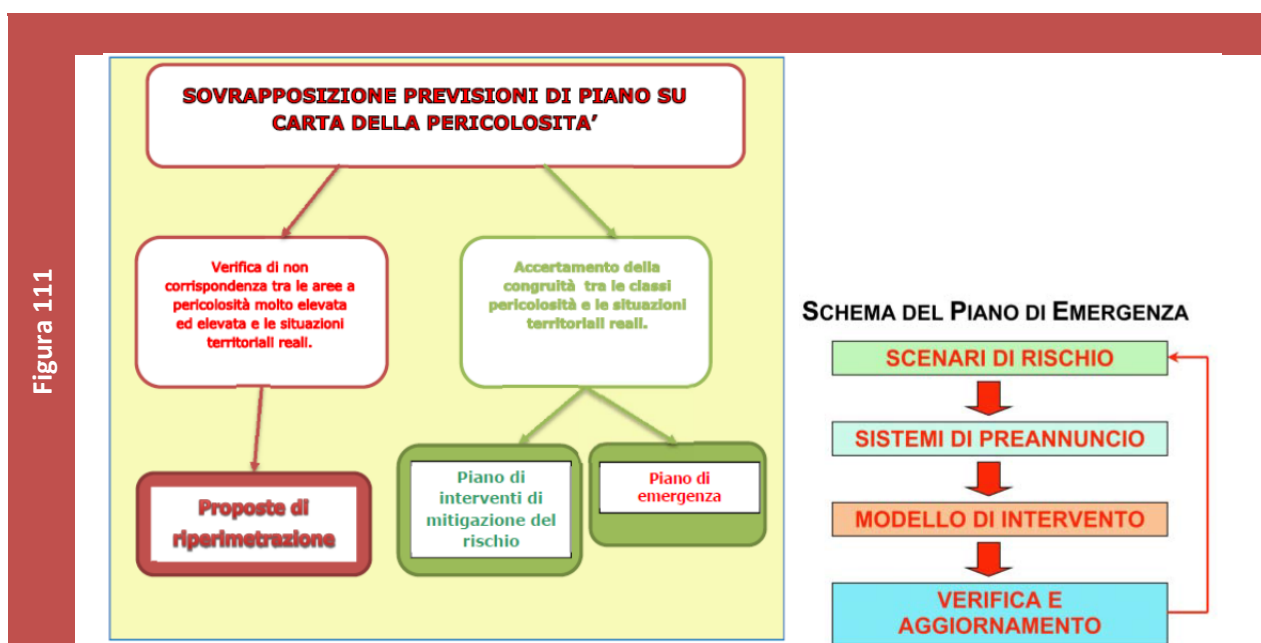
garante della sicurezza del territorio e della popolazione, nonché di promotore di corrette politiche di sviluppo.

10.3 Aspetti procedurali relativi ai rapporti degli strumenti urbanistici comunali con la Pianificazione di Bacino

Nella redazione della verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica richiesta dalla normativa del piano stralcio, rispetto alle previsioni del PUC con le effettive condizioni di dissesto del territorio, si deve tener conto che l'adeguamento può non significare una semplice riproposizione dei dissesti riportati sulla cartografia del Piano stralcio, ma un'analisi dello stato di fatto che può portare ad un quadro del dissesto diverso da quello proposto, con la conseguente necessità di modifica sia della cartografia del Piano stralcio, sia delle normative, vigenti. In questo caso, la suddetta verifica di compatibilità effettuata alla scala locale, attraverso studi ed analisi di dettaglio, ove porti alla conoscenza di un quadro diverso da quello prospettato dal Piano stralcio, consente di attivare le procedure per una proposta di ripermetrazione secondo il disciplinare riportato negli allegati E ed F delle norme di attuazione del PSAI stesso.

Nel caso in cui, invece, la verifica di compatibilità conduca ad una conferma dello stato di dissesto, esistono due possibilità per garantire la permanenza di presenze e funzioni antropiche nell'area ed attuare le indispensabili scelte di trasformazione urbanistica:

- si può procedere all'individuazione, progettazione e successiva esecuzione di interventi per la messa in sicurezza e/o mitigazione del rischio. Si tratterà quindi di redigere un **piano di interventi di mitigazione del rischio, basato sull'individuazione a campione degli interventi da recepire in piani urbanistici attuativi**, rispettando le indicazioni riportate nel quaderno delle opere-tipo dell'Autorità di Bacino;
- oppure nel caso in cui gli interventi di mitigazione debbano interessare porzioni di versante e/o areali di notevole estensione, si potranno predisporre **piani di emergenza corredati da monitoraggi strumentali**, che a seconda delle tipologie di dissesto, faranno riferimento a tecnologie appropriate. In relazione allo specifico scenario di rischio idrogeologico individuato dall'Autorità di Bacino, bisognerà, in pratica, predisporre un piano di emergenza a cui corrisponderanno diverse tipologie di intervento, in una sorta di **"albero delle possibilità"** che deve essere il più possibile predeterminato.



Le uniche tipologie di evento che consentono un effettivo preannuncio sono quelle inerenti il **rischio idrogeologico**; va comunque tenuto presente che tali eventi possiedono caratteristiche molto variabili, e che solo in occasione di fenomeni particolarmente prolungati ed in bacini abbastanza estesi sarà possibile avere un anticipo significativo, utile all'evacuazione della popolazione ed alla rimozione di cose ed animali. Più frequentemente i segnali precursori di tipo meteorologico permettono solamente di diramare messaggi di allarme utili in fase preventiva alla salvaguardia della popolazione. L'analisi degli eventi pregressi, di cui spesso si ha solamente il ricordo nella memoria delle persone e negli archivi comunali, risulta fondamentale per l'individuazione di aree, strade ed infrastrutture che possono andare in crisi; quando consentito dai dati a disposizione, dovrà essere valutata la velocità della corrente fuori alveo per studiare eventuali limitazioni alla circolazione in situazioni di preallarme.

Nel caso sia prevista un'evacuazione di massa, il centro abitato dovrà essere suddiviso in zone omogenee, per ciascuna delle quali si dovranno indicare i punti di raccolta della popolazione.

Per ciascuna tipologia di evento dovranno essere individuate le vie di fuga, la viabilità alternativa, le aree di attesa, di accoglienza o ricovero della popolazione, le aree di ammassamento dei materiali e del personale di soccorso e i "cancelli" di regolazione degli afflussi-deflussi dalle aree colpite.

Lo studio geologico condotto sul territorio di Ravello, a corredo del PUC, ha sostanzialmente confermato lo stato di dissesto del territorio, in qualche caso inserendo anche elementi non censiti.

Le possibilità quindi di rendere compatibili gli interventi previsti dalla pianificazione a scala locale sono strettamente correlati alla necessità di **dotarsi di un piano di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico e/o di piani di emergenza specifici**.

10.4 Elementi per la mitigazione del rischio

Le problematiche connesse al rischio idrogeologico, come evidenziato anche dai dati statistici che riguardano la distribuzione in percentuale delle classi di pericolosità rispetto alla superficie totale del territorio di Ravello, rivestono un ruolo di assoluto rilievo, con conseguenze evidenti per le scelte di natura urbanistica e, più in generale, di governo del territorio comunale.

Indicazioni proposte dal vigente Psai, per la prevenzione e la mitigazione dei fattori di rischio naturale che affliggono il territorio comunale sono riportate nella monografia comunale, ove sono dettagliate in particolare le *misure strutturali*, da integrare e/o completare con *misure non strutturali*.

▪ **Misure non strutturali per la mitigazione della pericolosità e del rischio da frana¹⁰:**

le misure non strutturali costituiscono integrazione e/o completamento delle misure strutturali e sono da preferire laddove i livelli di pericolosità e rischio sono diversificati all'interno di un ambito morfologico ampio ma ben definito:

- Attività di previsione e sorveglianza:
- *monitoraggio meteo-idrologico del rischio di frana che deve rientrare in un quadro complessivo di pianificazione della protezione civile;*
- *monitoraggio di sorveglianza e/o controllo strumentale di frana attiva o quiescente;*
- Regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree a rischio:
- *definizione delle previsioni urbanistiche in termini di compatibilità con le condizioni di rischio, anche mediante studi finalizzati alla ripermimetrazione e caratterizzazione dei dissesti e delle aree critiche;*
- *indirizzi alla programmazione a carattere agricolo-forestale per interventi con finalità di protezione idraulica e idrogeologica;*
- *indirizzi e prescrizioni per la progettazione di opere private, pubbliche e di interesse pubblico secondo criteri di compatibilità con le condizioni di rischio idrogeologico;*
- Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici:
- *manutenzione programmata sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione.*

▪ **Misure strutturali di tipo estensivo per la mitigazione della pericolosità e del rischio da frana¹⁸:**

¹⁰ Le misure di seguito proposte sono state in gran parte tratte dal Piano Stralcio per L'assetto Idrogeologico del Bacino Dx Sele 2011 - Monografia comunale _Ravello.

gli interventi di tipo estensivo, a carattere permanente e diffuso, riguardano estesi ambiti territoriali e sono finalizzati: a migliorare l'assetto idro-geologico e a prevenire fenomeni di dissesto di versante. Per il conseguimento di tali finalità sono da preferire misure di:

- Opere di idraulica forestale sul reticolo idrografico minore;
- Riforestazione e miglioramento dell'uso agricolo del suolo a fini di difesa idrogeologica.

▪ **Misure strutturali di tipo intensivo per la mitigazione della pericolosità e del rischio da frana¹⁸:**

si attuano mediante opere, riferite al reticolo idrografico minore e ai versanti, con funzione di controllo e contenimento dei fenomeni di dissesto. Tali opere dovranno essere indicate, nell'ambito del Puc, laddove le condizioni di rischio siano riferite a un'area ben definita (es. pareti verticali soggette a crolli, elevati spessori di depositi di copertura lungo i versanti e incombenti su specifiche aree urbanizzate, frane attive o quiescenti in successioni terrigene ecc...). Il Piano dovrà, tuttavia, rinviarne la puntuale localizzazione e dimensionamento alla fase della progettazione esecutiva.

- Per le frane di crollo, ribaltamento o scorrimento traslativo, l'uso di reti metalliche paramassi, chiodature e tirantature, barriere paramassi consentirebbero un'efficace azione difensiva delle aree minacciate. Dovranno essere previsti contestualmente programmi di manutenzione e verifiche di efficienza e efficacia degli interventi.

- Per le frane in terreni piroclastici il dimensionamento e la scelta progettuale delle opere da effettuare dovrà, ovviamente, tenere conto delle caratteristiche locali della singola zona di intervento, in particolar modo degli spessori di copertura. La tipologia delle opere da effettuare per il riassetto delle aree di innesco potrebbe essere così articolata: canalette inerbite, palizzate o palificate, drenaggi superficiali e/o sotterranei (trincee), risagomature del versante, muri, gabbionate, rimboschimento.

▪ **Interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio idraulico e da colata¹¹:**

- manutenzione ordinaria del reticolo idrografico, la sola che, congiuntamente ad un servizio di presidio territoriale continuo e permanente, ai fini della tempestiva e puntuale individuazione e rimozione di situazioni locali e diffuse di incremento della pericolosità, può assicurare il permanere nel tempo di livelli di sicurezza elevati;

- evitare la presenza e l'addensamento di elementi antropici in prossimità dello sbocco delle aste montane sul piano vallivo, e l'irrigidimento delle aste lungo le conoidi. Qualora gli elementi a rischio siano già presenti o sia inevitabile la loro collocazione, un possibile intervento di mitigazione della pericolosità consiste nella realizzazione di briglie selettive per il trattenimento degli apporti di sedimenti più massivi e concentrati.

- regolare programma di monitoraggio dello stato di conservazione del tombino, con la conseguente attuazione di interventi di pulizia, delocalizzazione di eventuali tubature che scorrono al suo interno, adeguamento delle sezioni o della livelletta. Ogni intervento sulla struttura o suo affiancamento con altre opere di mitigazione, dovrà essere sostenuto da apposito studio di approfondimento che quantifichi i volumi mobilizzabili e gli idrogrammi con cui essi defluiscono attraverso l'abitato.

- definizione degli interventi di mitigazione, contemplando le esigenze connesse alla salvaguardia dei valori paesaggistici del territorio e, contemporaneamente, il problema connesso alla limitata disponibilità di spazi.

In aggiunta alle valutazioni esposte nelle linee guida e alle indicazioni generali proposte dal PSAI, è utile richiamare alcune considerazioni di carattere generale relative ai criteri che devono ispirare le sistemazioni dei bacini idrografici nelle aree montane e collinari.

La sistemazione dei bacini idrografici nelle aree montane e collinari, secondo i dettami della **Parte III Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, del decreto legislativo n. 152 del 2006**, deve prevedere un intervento unitario da affrontare con un **approccio sistemico**, con la coscienza del legame tra le varie parti del bacino e quindi del reciproco condizionamento degli interventi nei vari tratti. Il mancato o inadeguato intervento sui tratti montani dei bacini comporta un incremento delle portate di piena a valle, unitamente all'aumento del trasporto solido, con conseguente necessità di interventi più impegnativi a valle.

Un approccio basato sull'emergenza ha privilegiato, negli ultimi decenni, la realizzazione di opere intensive per la riduzione del rischio nelle pianure ove si trova la maggioranza della popolazione e del patrimonio pubblico e privato, trascurando spesso un approccio a lungo termine con opere estensive ed intensive nella parte superiore del bacino, ove il fenomeno erosivo inizia a manifestarsi e la sistemazione agisce sulle cause del dissesto.

Ne consegue la necessità di cominciare a prevedere interventi nelle parti alte dei bacini, poiché in questi ambiti più estese ed intense sono le azioni erosive; con la consapevolezza che la sistemazione della parte superiore dei bacini idrografici non assume solo un valore intrinseco, ma comporta il miglioramento delle condizioni idrauliche a valle.

Con interventi di tipo diffuso sul territorio si può ottenere una maggiore efficacia delle misure di diminuzione del rischio idrogeologico, poiché si agisce sulla riduzione delle probabilità di accadimento dell'evento calamitoso e sulla riduzione dell'intensità dello stesso; il perdurare dell'abbandono della montagna e delle zone agricole, invece, ha come conseguenza un aumento della vulnerabilità e della pericolosità del territorio anche a valle con conseguente richiesta di aumento delle difese passive (argini, vasche, casse di espansione ecc.) e notevole incremento dei costi diretti ed indiretti.

La manutenzione del territorio a scala di bacino idrografico è quindi uno strumento fondamentale per la riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio per le persone, le cose ed il patrimonio ambientale e potrà attuarsi con **interventi di ingegneria naturalistica in accordo con quanto indicato nel quaderno delle opere tipo dell'Autorità di Bacino.**

Il programma di manutenzione del territorio, potrà concretizzarsi attraverso:

- la redazione di specifiche previsioni normative da inserire negli strumenti edilizi ed urbanistici;
- l'individuazione di eventuali meccanismi di premialità ovvero di prescrizioni volte a favorire la esecuzione, da parte dei privati, di talune tipologie di intervento manutentivo nei fondi ricadenti nelle zone non urbanizzate (agricole e boschive), per restituire al territorio la possibilità di svolgere le proprie funzioni in merito alla difesa del suolo;
- la individuazione degli interventi prioritari da eseguire e delle risorse per essi necessarie.

A titolo esemplificativo, ed in prima approssimazione, si riportano di seguito un **elenco di interventi che possono attuarsi sui versanti per contrastare l'erosione e la predisposizione al dissesto**, da disciplinare, regolamentare e programmare secondo le modalità in precedenza illustrate:

- manutenzione e ripristino delle reti di drenaggio superficiale;
- interventi di regimazione idraulica superficiale attraverso riapertura e/o la sagomatura dei fossi, correzioni d'alveo, realizzazione di opere di stabilizzazione dei corsi d'acqua minori (briglie, soglie, difese di sponda);
- sistemazione delle aree in erosione o in frana possibilmente con tecniche di ingegneria naturalistica;
- attività forestali e selvicolturali per il controllo della stabilità dei versanti: messa a dimora di piante arboree ed arbustive, manutenzioni delle piantagioni già effettuate (rinfoltimenti, trasformazione dei boschi cedui in alto fusto, ecc.);
- controllo e manutenzione delle opere (cunette, canali, briglie, muri, viminate vive, ecc.);
- ripristini localizzati dei pascoli degradati, opere a verde;
- manutenzione opere di sostegno (muri a secco e terrazzamenti) e consolidamento delle frane;
- realizzazione opere di consolidamento al piede;
- valorizzazione agronomica del suolo attraverso la sistemazione delle strade interpoderali, degli acquedotti rurali;
- manutenzione strade secondarie e forestali;
- rimodellamento e chiusura fessure di taglio;
- disgaggio massi e rimozione volumi instabili;
- estirpazione radici pericolose per apertura giunti;
- pulizia delle reti paramassi.

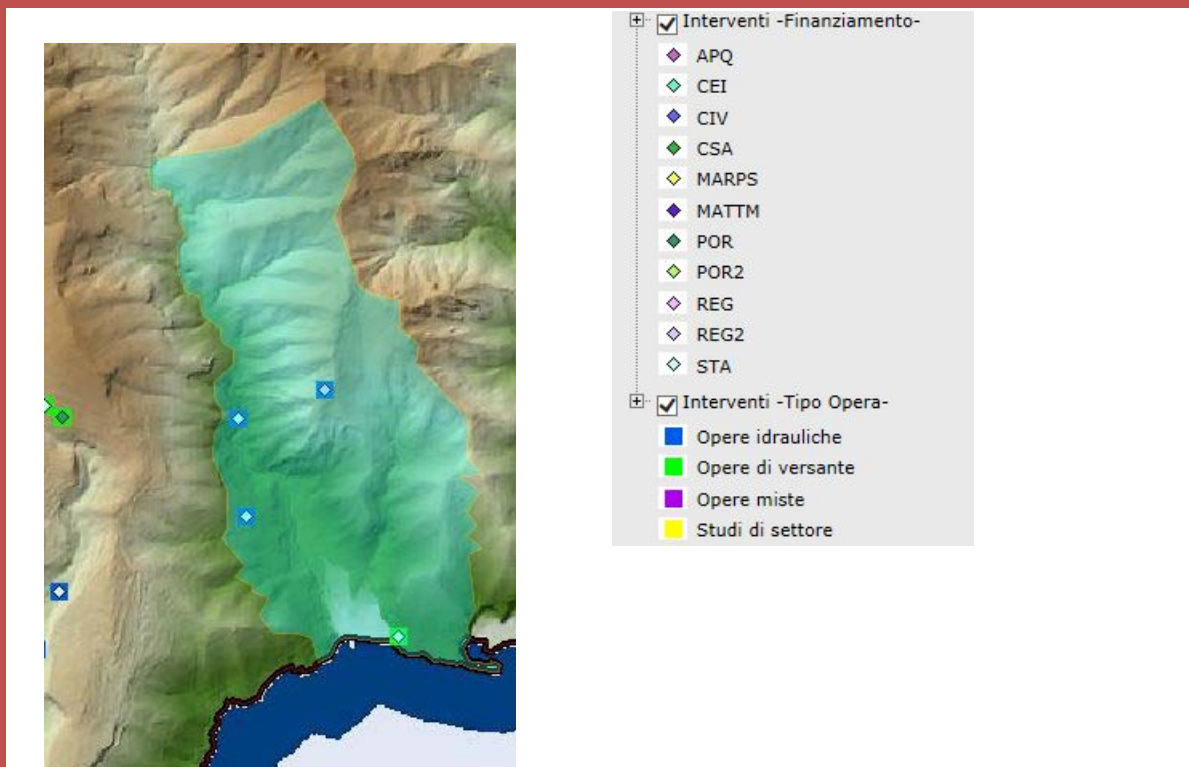
Per completezza di esposizione è utile evidenziare, che sul territorio comunale, risultano già avviati una serie di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico, alcuni dei quali avviati dopo l'evento del 2010 ed anche conclusi; la banca dati del settore difesa suolo della Regione Campania riporta, in dettaglio:

- N°3 interventi con opere idrauliche
- N°1 intervento di opere di versante

finanziati dal Commissariato di governo per l'emergenza idrogeologica ex OMI 2994/99.

Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico estratti dalla banca –dati del Settore difesa suolo della Regione Campania

Figura 112



10.5 Il coinvolgimento dei cittadini nella prevenzione del rischio idrogeologico.

La **difesa del territorio** inizia dalla conoscenza e si concretizza con l'emanazione di norme per una corretta pianificazione dell'assetto del territorio e con la programmazione di interventi sul territorio per la mitigazione del rischio

Tuttavia è ormai chiaro come la prevenzione sia fortemente legata anche alle caratteristiche delle relazioni e dei comportamenti sociali nei contesti a rischio. Sappiamo bene che in molte situazioni, nonostante l'impiego di risorse finanziarie e umane, permane comunque un livello di **rischio residuo**.

In questi casi la riduzione del danno atteso è legata anche ai comportamenti sociali. Solo migliorando, attraverso un'efficace comunicazione, la conoscenza da parte della popolazione dei rischi esistenti nel loro territorio e dei comportamenti da adottare in caso di calamità, si può rendere ancora più efficace l'attività di prevenzione. Una comunità che partecipa alle discussioni sulla tutela del territorio è più sicura e preparata a rispondere ad eventi naturali imprevisti. Il coinvolgimento della comunità locale nell'elaborazione di politiche d'intervento può consentire ai cittadini di mettere in campo **una particolare expertise**, distinta da quella ufficiale e costituita da competenze e informazioni che generalmente non vengono considerate dal modello scientifico-razionale per l'individuazione dei rischi, come aneddoti e percezioni soggettive. L'impiego di queste competenze può, inoltre, portare a un miglioramento delle decisioni, in quanto basate sulle conoscenze proprie di chi su un determinato territorio, ci vive da sempre ed è in grado di sollecitare una partecipazione più sentita e meglio orchestrata degli interventi in caso di necessità.

A questo proposito, si prevede di introdurre, nelle norme di attuazione di carattere geologico, i principi e le metodologie sviluppate nel Progetto **RINAMED** (RISchiNAturali nel MEDiterraneo - progetto

europeo Interregg III) e nel progetto **Safeland** (“Convivere con il rischio da frana in Europa: valutazione, effetti a scala globale, e strategie di gestione del rischio” finanziato dalla Commissione Europea nell’ambito del 7° Programma Quadro di Ricerca; Tema 6 “Ambiente”; Sub-attività 6.1.3. “Pericoli naturali”). Sulla base dei rapporti di ricerca e delle linee guida scaturite dai suddetti progetti, saranno sviluppati i temi del percorso di formazione permanente da rendere fruibile ai cittadini di Ravello, sinteticamente elencati di seguito:

- **Conoscenze generali sui rischi ambientali;**
- **Conoscenza sulla correlazione fra rischio ambientale e attività umana;**
- **Consapevolezza dell’impossibilità di un controllo completo dei fenomeni;**
- **Consapevolezza della necessità di rispettare le regole per tutelare l’ambiente;**
- **Consapevolezza della complessità implicita nella gestione amministrativa del territorio e della necessità di sinergia fra pubblico e privato.**

Gli strumenti della formazione/informazione saranno:

- **seminari di formazione;**
- **incontri assembleari con la popolazione;**
- **mostre con pannelli;**
- **cd-rom;**
- **video;**
- **gioco di ruolo.**

L’amministrazione Comunale, attraverso le associazioni di volontariato presenti sul territorio, potrà poi passare alla fase di concretizzazione **dei corsi come una necessità di formazione permanente**, dunque non limitata alla formazione scolastica, ma aperta alle **diverse fasi del corso di vita**.

10.6 Gli ambiti di trasformazione del PUC in relazione al Piano Stralcio

La proposta definitiva di Puc di Ravello, coerentemente con le vigenti disposizioni normative e regolamentari regionali, articola i propri contenuti progettuali in:

- a) **disposizioni strutturali**, con validità a tempo indeterminato, tese a individuare le linee fondamentali della trasformazione a lungo termine del territorio, in considerazione dei valori naturali, ambientali e storico-culturali, dell’esigenza di difesa del suolo, dei rischi derivanti da calamità naturali, dell’articolazione delle reti infrastrutturali e dei sistemi di mobilità;
- b) **disposizioni programmatiche**, tese a definire gli interventi di trasformazione fisica e funzionale del territorio in archi temporali limitati, correlati alla programmazione finanziaria dei bilanci annuali e pluriennali delle amministrazioni interessate.

Nell’ambito della componente programmatico/operativa che racchiude gli interventi di trasformazione fisica e funzionale del territorio sono definiti, in conformità con le disposizioni Strutturali, gli ambiti di intervento strategico, gli ambiti di trasformazione insediativa, gli interventi infrastrutturali, la rete di mobilità, le opere pubbliche puntuali da realizzare nel quinquennio mediante la predisposizione di Piani Urbanistici Attuativi (PUA), **Progetti di Intervento Unitari (PIU)** e/o Programmi **Operativi Comunali (POC)** prioritari, singoli progetti di opera pubblica.

Gli Ambiti di Trasformazione individuati nella componente operativa/programmatica sono, pertanto, quelle parti del territorio di nuovo impianto o di riconfigurazione e riutilizzo, nelle quali il Piano promuove interventi orientati a definire nuove relazioni, fisiche e funzionali, con le altre componenti del sistema insediativo, ambientale e/o infrastrutturale, e a costruire nuove opportunità di riqualificazione del contesto territoriale nel suo complesso.

Gli Ambiti di Trasformazione si articolano in due famiglie:

- *gli **Ambiti di trasformazione per standard urbanistici (ATsu)**, individuati sulla base delle vocazioni e delle effettive necessità della struttura insediativa e delle sue diverse parti, destinati prioritariamente all'acquisizione pubblica dei suoli e alla realizzazione di attrezzature rientranti negli standard urbanistici di cui al D.M. 1444/1968, anche attraverso la demolizione senza ricostruzione di edifici esistenti; rientrano all'interno di tali ambiti anche quelli destinati ad incrementare le dotazioni di aree pubbliche per realizzare aree verdi e parchi di interesse urbano e territoriale;*
- *gli **Ambiti di trasformazione per insediamenti integrati (ATi)**, destinati alla riqualificazione/completamento di tessuti urbanistici ed edilizi recenti, incompleti e dequalificati o alla riconversione di aree e manufatti produttivi dismessi, anche attraverso la demolizione e ricostruzione di edifici esistenti, o alla realizzazione di nuovi tessuti urbanistici e insediamenti.*¹²

Il progetto di piano di Ravello ha individuato i Programmi di intervento unitari illustrati nella fig.113, nell'ambito dei quali sono ricompresi gli **Ambiti di trasformazione PER STANDARD URBANISTICI** e per **INSEDIAMENTI INTEGRATI** ed i piani operativi comunali:

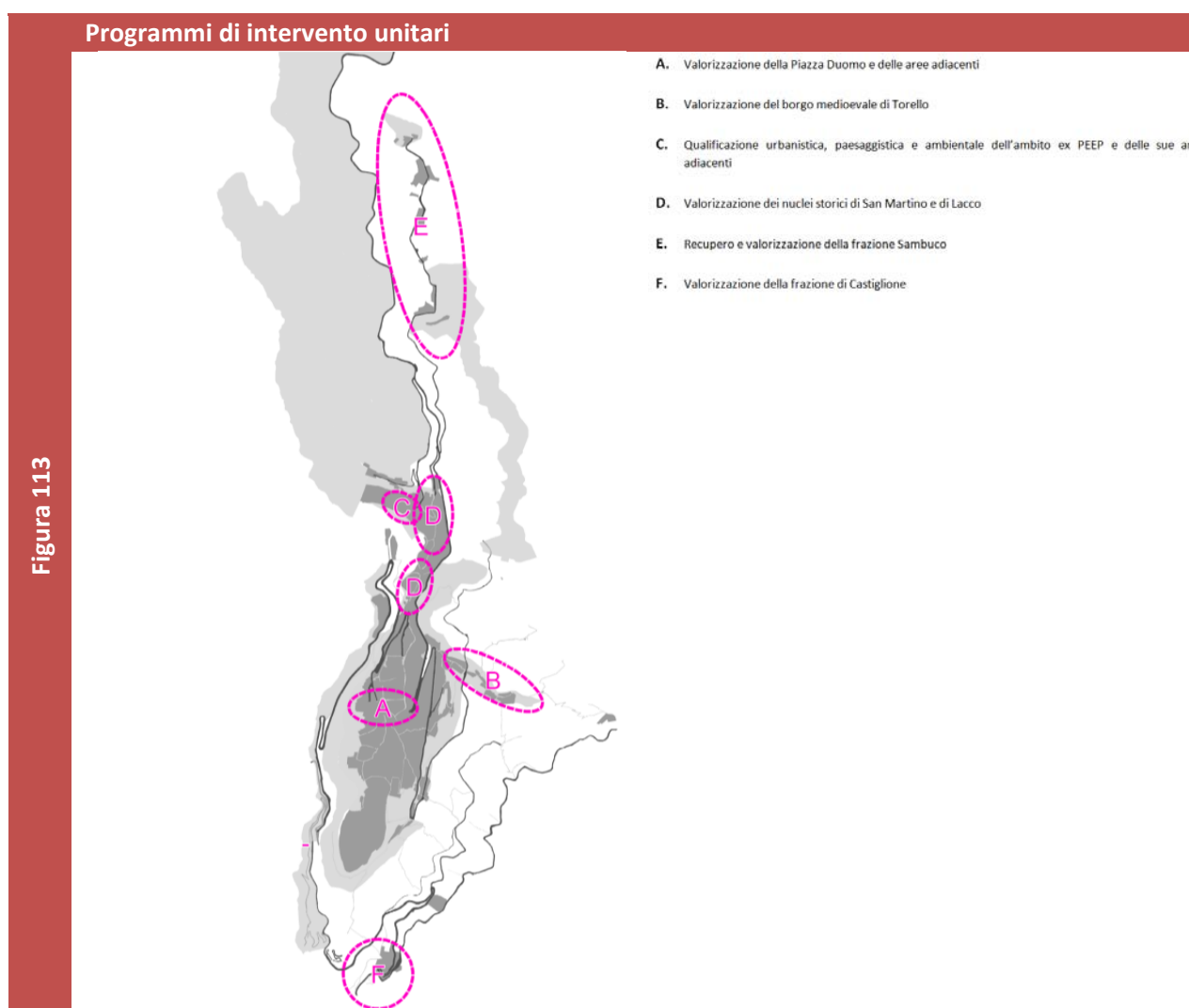


Figura 113

Tutti gli areali relativi **agli ambiti di trasformazione e ai piani operativi comunali** sono stati incrociati con i poligoni della **pericolosità da frana** individuati e forniti dall'Autorità di Bacino; questa operazione ha

¹² Da relazione generale a corredo del PUC

consentito di ottenere il quadro esaustivo delle condizioni dei settori di territorio interessati dalle trasformazioni urbanistiche in relazione alle classi di pericolosità da frana (cfr. figg. 114-115-116) e di definire per ogni ambito le percentuali di superficie che ricadono in aree a diverso grado di pericolosità.

Figura 114

Tabella riassuntiva degli ambiti di trasformazione per standard urbanistici e relative classi di pericolosità

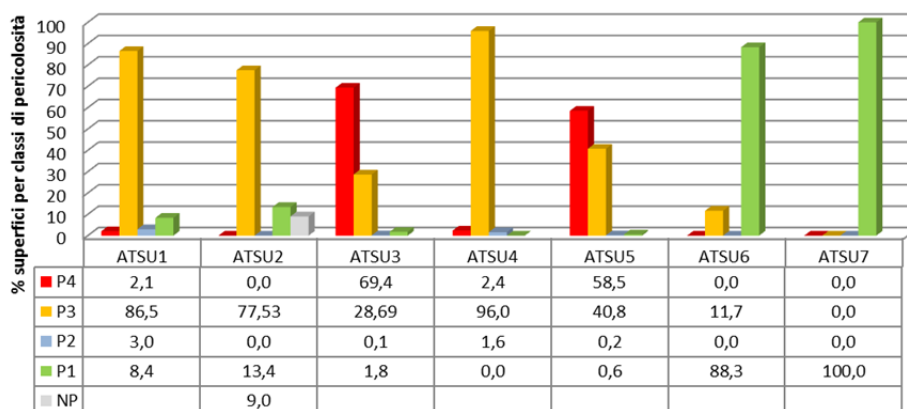


Figura 115

Tabella riassuntiva degli ambiti di trasformazione per insediamenti integrati e relative classi di pericolosità

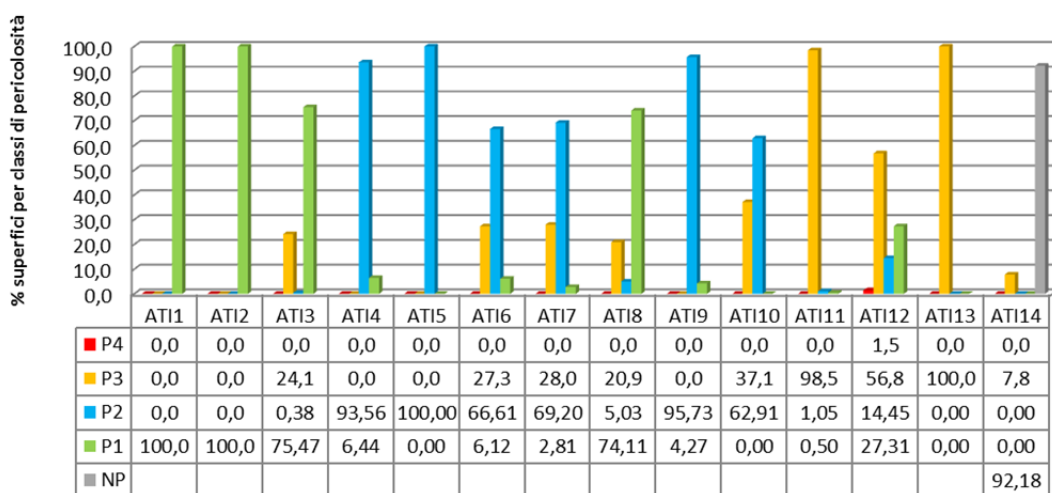
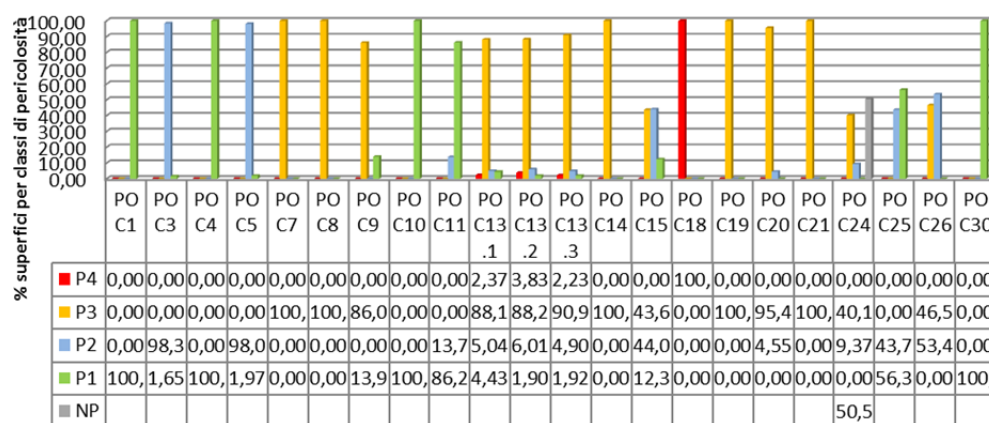


Figura 116

Tabella riassuntiva degli ambiti di trasformazione per attrezzature pubbliche di progetto e relative classi di pericolosità



Come si può facilmente desumere dai grafici e dalla sovrapposizione del tematismo di progetto di piano con le cartografie geologiche di sintesi, gli ambiti soprarichiamati interagiscono con problematiche di carattere idrogeologico e di stabilità diverse. Pertanto in relazione ai vari tipi di intervento da attuarsi, occorrerà preliminarmente accertarne la compatibilità con le norme di attuazione del PSAI e con i vincoli di carattere idrogeologico (vincolo idrogeologico R.D.L. 30 Dicembre 1923 n° 3267) laddove l'area risulti ricompresa in area vincolata. Sostanzialmente potranno verificarsi due casistiche:

- **coerenza dell'intervento** proposto con le norme del PSAI e con i regolamenti regionali 28 settembre 2017, n. 3. e 24 settembre 2018, n. 8 - in questo caso nella fase di progettazione esecutiva gli studi geologici accerteranno la fattibilità dell'intervento ed individueranno le prescrizioni necessarie per rendere l'intervento compatibile con il contesto geo-ambientale, come previsto dalla normativa tecnica vigente;
- **non coerenza dell'intervento** proposto con le norme del PSAI – in questo caso dovranno essere eseguiti studi geologici di dettaglio finalizzati ad individuare interventi di mitigazione del rischio per rendere compatibile l'areale con le condizioni di rischio residuo accettabile imposte dalla normativa del PSAI.

Gli interventi previsti per ciascun ambito di trasformazione, comporteranno, **nella maggior parte dei casi** l'introduzione o la reintroduzione di **elementi a rischio E** (la popolazione, i beni, le attività economiche, i servizi pubblici ed i beni ambientali in una data area esposta ad un determinato pericolo e pertanto passibili di subire danni a seguito dell'accadimento dello stesso) in aree caratterizzate da pericolosità idrogeologica.

Pertanto, in taluni casi la **categoria di rischio idrogeologico dovrà essere rideterminata**, partendo dalla relazione $R = P \times D$, utilizzata dall'Autorità di Bacino per la valutazione del **rischio R**, dove **P** rappresenta la **pericolosità** e il valore **D (danno potenziale atteso)** comprende i fattori V (vulnerabilità, posta uguale a 1) e W (valore relativo degli elementi a rischio).

Il Danno potenziale (D): corrisponde al costo totale dei danneggiamenti e/o perdite subite a seguito dell'occorrenza di un fenomeno potenzialmente pericoloso. L'entità del danno dipende, formalmente, dal

valore 'W' e dalla vulnerabilità 'V' dell'elemento a rischio E (oltre ad essere legato indirettamente, attraverso la vulnerabilità, all'intensità 'I' del fenomeno atteso). Esso viene espresso pertanto come: $D=V \times W$.

Ai vari elementi antropici, per la determinazione del valore di danno potenziale atteso (DPA), l'Autorità di Bacino ha assegnato le seguenti classi di danno potenziale:

ELEMENTI ANTROPICI	DPA
Zona A (Centro storico)	D4
Zona B (Zona di completamento "satura e non satura")	D4
Zona C (Zona di espansione)	D4
Zona D (Zona industriale/commerciale)	D4
Zona F (Zona di interesse collettivo)	D4
Zona T (Zona turistico - ricettiva)	D4
Edilizia scolastica, sanitaria, religiosa, sportiva. Strutture e aree ricettive: campeggi, discoteche, alberghi, aree mercatali, ecc...	D4
Edificato extraurbano	D4
Centrale elettrica, depuratore, impianto trattamento rifiuti, discarica	D4
Infrastrutture di trasporto: aeroporto, parcheggio, porto, stazione ferroviaria, viabilità interna, autostrada, superstrada, strada statale, svincolo, linea ferroviaria	D4
Area cimiteriale	D3
Strada comunale, strada provinciale, strada secondaria (esclusa la "viabilità interna")	D3
Impianti tecnologici: cabina elettrica, serbatoio - cisterna, elettrodotto, acquedotto, ecc.	D2

Tabella A: Elementi antropici e relative classi di danno potenziale atteso (DPA)

Le classi di "rischio" (R) sono state attribuite mediante la combinazione tra "pericolosità" (P) e "danno potenziale atteso" (D) sulla base del seguente schema:

RISCHIO DA FRANA				
Danno potenziale atteso	Pericolosità			
	P4	P3	P2	P1
D4 - molto elevato	R4	R3	R2	R1
D3 - elevato	R3	R3	R2	R1
D2 - medio	R2	R2	R1	R1
D1 - moderato	R1	R1	R1	-
Schema per la valutazione del rischio da frana				

I risultati dell'overlay tra il tematismo della pericolosità e gli areali degli ambiti di trasformazione e la disamina delle tabelle illustrate, evidenziano che **alcuni ambiti** di trasformazione previsti dal progetto di piano, ricadono in aree classificate a pericolosità da frana prevalentemente con grado elevato (P3) e molto elevato (P4) e solo subordinatamente in aree a pericolosità media P2.

A fronte di tale condizione, non tutte le previsioni di piano al momento **risultano compatibili** con le norme di attuazione del Piano Stralcio che disciplinano le aree a pericolosità e rischio; **va tuttavia considerato che i vincoli vigenti all'atto dell'adozione del progetto di PUC possono essere modificati e superati nel medio periodo, in conseguenza di studi di maggior dettaglio o di interventi di mitigazione del rischio in fase di progettazione o realizzazione, rendendo, quindi, assentibili le previsioni di piano al momento incompatibili.**

11. Gli elaborati tematici relativi alla componente geologica

Lo studio della componente geologica eseguito a corredo del progetto di piano definitivo del PUC di Ravello, secondo il quadro normativo regionale, è composto dagli elaborati tematici elencati nella fig.119, integrati dalla presente relazione.

Figura 117

Tavola	ELABORATO
B.2.1	Carta di inquadramento geologico
B.2.2	Carta geolitologica
B.2.2.1	Carta degli spessori dei terreni di copertura
B.2.3	Carta geomorfologica
B.2.4	Carta idrogeologica
B.2.5	Carta del reticolo idrografico e dei sottobacini idrografici
B.2.6	Carta delle fasce altimetriche
B.2.6.1	Carta delle pendenze
B.2.6.2	Carta della esposizione dei versanti
B.2.7	Carta delle ubicazione delle indagini geognostiche
B.2.8	Carta della franosità e della stabilità
B.2.9	Carta geologico-tecnica
B.2.10	Carta delle Microzone Omogenee Pericolosità Sismica

La valenza dei dati e delle prescrizioni contenute negli elaborati geologico-ambientali redatti a corredo del P.U.C., innanzi elencati, è rapportata alla scala territoriale di indagine ed è adeguata per soddisfare il carattere conoscitivo ed informativo legato alla pianificazione di livello comunale.

Il significato "areale" delle indicazioni riportate nelle cartografie, in particolar modo nelle cartografie di sintesi, non contrasta pertanto con l'eventualità che all'interno di una zona comunque classificata, a seguito di indagini di maggior dettaglio si riscontrino situazioni diversamente classificabili.

Va sottolineato che per le parti di territorio ricadenti in aree a pericolosità da frana, qualsiasi intervento realizzabile sul territorio dovrà conformarsi a quanto prescritto dalle **norme tecniche del P.S.A.I** e alla relativa prescrizione degli studi di compatibilità geologica, geotecnica ed idraulica secondo le N.T.A..

Per gli aspetti geologici inerenti gli interventi sul suolo o nel sottosuolo, in attuazione del PUC, in qualsiasi zona urbanistica si rimanda, invece, alle prescrizioni ed indicazioni delle **normative nazionali e regionali vigenti**, secondo cui a supporto di progettazioni di tipo puntuale occorrerà realizzare indagini geologiche e geognostiche estese a tutta l'area interessata dall'intervento e ad un suo congruo intorno (area di possibile influenza), valutando sia lo stato di fatto che la situazione conseguente alle modificazioni che si intendono realizzare.