

COMUNI DI
ROSARNO - FEROLETO DELLA CHIESA
LAUREANA DI BORRELLO - RIZZICONI SERRATA
SAN PIETRO DI CARIDA' - SAN CALOGERO
(Province di Reggio Calabria e di Vibo Valentia)

Piano Strutturale Associato (P.S.A.) e
Regolamento Edilizio e Urbanistico (R.E.U.)



QUADRO CONOSCITIVO TERRITORIALE

RELAZIONE GEOLOGICA
PRELIMINARE



COMUNI DI
ROSARNO - FEROLETO DELLA CHIESA
LAUREANA DI BORRELLO - RIZZICONI - SAN CALOGERO
SAN PIETRO DI CARIDA' - SERRATA
Province di Reggio Calabria e di Vibo Valentia

PIANO STRUTTURALE ASSOCIATO (PSA)
(L.U.R. 16 aprile 2002, n. 19)

QUADRO CONOSCITIVO TERRITORIALE

RELAZIONE GEOLOGICA
PRELIMINARE
(SSG_REL)

PROFESSIONISTI INCARICATI

arch. Fulvio A. Nasso - Capogruppo
arch. Salvatore Sellaro
arch. Giuseppe Lombardo
arch. Rocco Virgiglio
arch. Salvatore Foti
arch. Francesco Mammola
pianif. territ. Rocco Panetta
ing. Ernesto Mensitieri
prof. dott. Giuseppe Mandaglio
dott. Michele Mandaglio
ing. Pasquale Penna
dott. Tommaso Calabrò
dott. Antonio Nasso
dott.ssa Maddalena M. Sica
dott.ssa Francesca Pizzi

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Alessandra Campisi

Sommario

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA.....	5
Premesse	5
Parte I.....	7
TETTONICA E GEOLOGIA Regionale	7
1.1 INQUADRAMENTO GEOTETTONICO REGIONALE	7
1.2 QUADRO GEOLOGICO DELLA CALABRIA MERIDIONALE	12
1.2.1 Complessi e unità geologiche.....	12
1.2.2 Aspetti tettonico - strutturali	14
Parte II.....	16
ASPETTI SISMICI.....	16
2.1. Sismicità e conseguenze geomorfiche.....	16
2.2 Sismicità storica e intensità macrosismica.....	16
ASSETTO GEOLOGICO del territorio.....	21
3.1 Aspetti geologici locali	21
3.2 Studi precedenti e riscontri attuali	21
Rocce granitoidi. (γ)	21
Argille siltose (M^{as}_{2-3})	22
Sabbie compatte bruno-chiare (M^s_{2-3})	22
Calcare evaporitico(M^{t-s}_{2-3})	23
Argille e argille siltose (P^a_{1-2} , P^a_{1-3} , P^a_{2-3})	23
Sabbie e sabbie siltose (P^s_{2-3})	24
Depositi quaternari.....	25
Sabbie continentali rossastre (q^{cl-s}).....	25
Alluvioni stabilizzate (af)	26
Prodotti di soliflusso e dilavamento (a).....	26
parte IV.....	33
GOMORFOLOGIA, CLIMATOLOGIA, IDROLOGIA.....	34
4.1 - Lineamenti geomorfologici.....	34
4.2 - Elementi di climatologia.....	36
4.3 Elementi di idrologia.....	50
4.4 - Elementi di geopedologia	51
Parte vi	52

Cartografia tematica e schede tecniche	52
6.1 FINALITÀ E METODOLOGIE	52
6.2 PERICOLOSITÀ E RISCHI GEOLOGICI	52
6.2.1. Il rischio idrogeologico.	52
6.2.3. Piani estrattivi e discariche	53
6.2.4. Il rischio sismico.....	53
6.3 La verifica di compatibilità.....	54
PARTE VII.....	55
SCHEDE TECNICHE.....	55
7.1 - Scheda Tecnica 1 - Metodologie per analisi di pericolosità e rischi idrogeologici	55
7.2. Scheda Tecnica 2 - Problematiche connesse alla compatibilità geologica e fattibilità del PSA.....	55
PARTE VIII.....	57
CARTOGRAFIA GEOTEMATICA.....	57
8.2 CARTE di ANALISI	57
• Carta di inquadramento generale geologico e strutturale	57
• Carta strutturale	57
• Carta geomorfologica.....	57
• Carta idrogeologica e del sistema idrografico.....	58
• Carta clivometrica.....	58
• Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale	59
• Carta geologico-tecnica.....	61
8.2 CARTE di SINTESI.....	61
• Carta dei Vincoli	61
• Carta di Sintesi	61
• Carta delle pericolosità geologiche. Fattibilità delle azioni di Piano.....	63

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

PREMESSE

La fattibilità delle azioni di Piano dipende da una attenta valutazione delle pericolosità geologiche che, in ambiti già urbanizzati o comunque dotati di qualsivoglia valore, costituiscono vere e proprie situazioni di rischio per la cui prevenzione e mitigazione, La **Legge urbanistica regionale** (L. N°19/2002 e s.m.i.) e le **Linee guida della pianificazione regionale e schema base della carta regionale dei luoghi** (Del. Consiglio regionale della Calabria n. 106/2006) prevedono l'applicazione di specifiche metodologie, con fasi d'indagine approfondimenti conoscitivi progressivamente più articolati al passaggio dalle fasi preliminari a quelle finali.

Nel contesto normativovigente, lo studio geologico dei territori comunali di Rosarno, Feroletto della Chiesa, Laureana di Borrello, Rizziconi, Serrata, San Pietro di Caridà, in provincia di Reggio Calabria e di San Calogero in provincia di Vibo Valentia - associatisi per la redazione di un Piano Strutturale Associato(PSA) - ha avuto lo scopo principale di individuare le peculiarità geologiche necessarie per la verifica di fattibilità delle azioni di piano in relazione all' livello di pericolosità e agli scenari di rischio conseguenti, per poi analizzare gli effetti sui processi urbanistici e le eventuali limitazioni che possono derivare dalle componenti geologico - ambientali sulla valutazione di compatibilità/sostenibilità.

Lo studio ha preso l'avvio da ricerche sugli aspetti geologico-strutturali che caratterizzano il territorio a scala regionale, disponibili negli archivi scientifici, per essere poi approfondito per temi significativi a scala locale, in base al principio che una geostruttura può essere fattore di rischio determinante - ad esempio in campo sismico - a scala regionale ed avere scarsa influenza sul livello di pericolosità idrogeologica locale. Analogamente, la presenza di terreni "instabili", intesi nel senso che questo termine assume nella meccanica delle terre, o di un contatto tra rocce rigide e terreni sciolti, pur non influenzando i movimenti geodinamici a carattere regionale, può rivestire importanza primaria in ambito locale per ciò che attiene ai rischi geomorfologici e idrogeologici, sia in presenza sia in assenza di sisma.

Peraltro, essendo previsto che tra le pericolosità naturali sia valutata anche la pericolosità sismica, è indispensabile che le indagini di dettaglio e le indagini geognostiche siano precedute da studi a carattere regionale, altrimenti si rischierebbe di valutare incrementi locali senza conoscere il valore di riferimento che, di solito, rappresenta la scuotibilità sia pure in condizioni "normalizzate", per la regione nella quale ricadono i territori interessati dal PSA.

Analogo procedimento va seguito per la valutazione delle pericolosità idrogeologiche e geomorfologiche, le cui cause non sempre si originano all'interno dei confini comunali e i cui effetti possono anche travalicarli. In questi settori l'elaborazione di specifiche cartografie geotematiche ha permesso la rappresentazione spaziale dei diversi fattori di pericolosità e l'individuazione delle possibili direttrici di sviluppo dei processi idro-geo-morfologici.

La valutazione delle pericolosità non può essere sviluppata in senso univoco e assoluto, e non può esaurirsi nella suddivisione del territorio in classi di pericolosità statiche, rispettando le quali potrebbe essere astrattamente garantita la "sicurezza", bensì in senso bi-univoco e dinamico, temperando l'esigenza di fare attendibili previsioni spaziali sugli effetti (accelerazione/ritardo)

che i processi morfogenetici possono subire in dipendenza delle programmate azioni di piano (*scenari di rischio*). Con tale procedura, alcune aree pur caratterizzate da fattori di limitazione consistenti o addirittura fortemente limitativi, possono essere disponibili per particolari azioni di piano, mentre altre aree, gravate da fattori di limitazione inizialmente lievi o modesti, hanno subito limitazioni più consistenti per effetto dell'urbanizzazione ipotizzata. Si tratta di verifiche e confronti che troveranno il punto di arrivo nella **Carta di sintesi**, formalmente destinata alla fattibilità delle azioni di piano, per la cui elaborazione - oltre alle ovvie verifiche di fattibilità delle specifiche azioni previste - si dovrà tener conto anche della pericolosità sismica locale.

Le diverse fasi di analisi sono state rappresentate su appositi elaborati cartografici [*Carta geologica e strutturale, Carta Geomorfologica, Carta Idrogeologica e del sistema idrografico, Carta clivometrica, Carta della esposizione dei versanti*].

A conclusione delle ricerche e delle indagini preliminari, specifiche cartografie di sintesi [*Carta dei Vincoli e dei fattori preclusivi e limitativi, Carta delle unità di paesaggio, Carta delle Pericolosità Geologiche e della fattibilità delle azioni di Piano*] saranno destinate alla rappresentazione dell'intero territorio ricadente nel PSA, suddiviso per classi di fattibilità.

Il completamento della procedura prevede la **Relazione geologico - tecnica**, nella fase definitiva, oltre all'approfondimento dei vari temi analizzati in fase preliminare, dovrà dare anche le necessarie indicazioni/prescrizioni sulle cautele generali da adottare per gli interventi, e sugli studi e indagini di approfondimento con cui realizzare i piani operativi. La relazione definitiva fornirà anche indicazioni programmatiche sugli interventi di prevenzione/riduzione del rischio e sulla necessità di controllo dei processi morfogenetici in atto, dalla cui prevedibile evoluzione possono derivare effetti sia sulle future aree da urbanizzare e sia su quelle urbanizzate e sui centri storici.

La Relazione geologico - tecnica definitiva illustrerà in dettaglio le informazioni di base e specialistiche, con particolare riferimento ai richiami del *Capitolo Ve delle Schede XI e XII delle Linee Guida*, e descriverà le conclusioni delle ricerche e delle indagini. Inoltre, per ogni Classe di fattibilità, saranno definiti gli eventuali approfondimenti di studi e indagini, le cautele e le precauzioni da osservare, dando anche indicazioni sugli interventi destinati alla mitigazione dei rischi.

Un capitolo della Relazione sarà dedicato alla descrizione delle indagini geognostiche disponibili e ai risultati ottenuti.

La proposta di normativa geologico-tecnica-ambientale concluderà lo studio.

N.B.

- ✚ Per le finalità e per le metodologie adottate, lo studio non può essere utilizzato in sostituzione di relazioni geologiche e geotecniche rivolte alla realizzazione di opere d'ingegneria, per le quali le norme (NTC 2008/9) prescrivono l'esecuzione di studi e indagini specifiche, né per operazioni di pianificazione o progettazione diverse da quelle del PSA in esame.
- ✚ La proprietà scientifica è esclusiva dell'autore per cui l'uso parziale dello studio ad opera di terzi è ammesso soltanto dopo averne avuto documentata approvazione scritta.

PARTE I

TETTONICA E GEOLOGIA REGIONALE

1.1 INQUADRAMENTO GEOTETTONICO REGIONALE

L'Arco Calabro Peloritano, secondo le interpretazioni geologiche più recenti, è ritenuto un lembo di catena alpina che dopo l'apertura del Mar Tirreno si è spostato verso SE, in sovrapposizione a un piano di Wadati-Benioff che subduce la litosfera ionica immergendosi verso NW con elevato angolo.

In effetti, ricerche condotte negli ultimi decenni da numerosi studiosi hanno dimostrato che l'Arco non è un corpo strutturale unico e statico, bensì un insieme di blocchi di crosta continentale, separati da linee tettoniche profonde (faglie litosferiche) in movimento per sovrascorrimento passivo (*roll-back*) verso l'avampaese ionico, con velocità differenziate lungo le faglie che separano i blocchi. L'andamento spaziale degli ipocentri dei terremoti profondi e le massime profondità ipocentrali (~ 500 km) registrate nella crosta tirrenica, fanno presumere l'esistenza di una zolla in subduzione situata sulla parte esterna dell'Arco, in pieno Mare Ionio, e un piano di Wadati-Benioff immergente verso nord-ovest con angoli di circa 50°-60°. Gli ipocentri sismici, invece, si collocano in massima parte nei primi 20 km di spessore della crosta e mostrano soluzioni focali molto differenziate, richiamando la possibilità di strutture geologiche sovrapposte e segmentate da altre strutture distensive, caratterizzate da una diversa capacità di generare/accumulare stress. Ciò potrebbe essere ricondotto alla subduzione della "zolla ionica" sotto la "zolla calabra" e spiegherebbe l'esistenza dei diversi blocchi strutturali che segmentano quest'ultima.

Quindi, da un esame globale risulta l'appartenenza del territorio in esame a una regione tettonica soggetta da una parte a processi geodinamici molto profondi (contatto fra zolla calabra e zolla ionica) e dall'altra a fenomeni generati dalle strutture intermedie e superiori, interessate da sollevamento tettonico accompagnato da fenomeni compressivi verso Est e da fenomeni distensivi e di sprofondamento verso Ovest.

In tale ricostruzione le unità cristalline calabresi, strutturalmente delimitate a Nord dalla *linea di Sangineto*, proseguono in Sicilia nei Peloritani e terminano in corrispondenza della *linea di Taormina* non più mobilizzata in periodo neotettonico (Plio-pleistocene). Per la linea di Sangineto è stato riconosciuto o ipotizzato da molti studiosi (Caire,1970; Dubois,1976; Ortolani,1976; Ghisette Vezzani,1979) il carattere di antica trascorrente sinistra, in realtà più postulato in base a considerazioni geodinamiche generali e alla necessità di giustificare la traslazione dell'Arco verso SE, che sui movimenti registrati lungo gli effettivi piani di faglia. Altri studiosi affermano invece che i movimenti neotettonici lungo le faglie legate alla linea di Sangineto sarebbero prevalentemente di tipo normale o obliquo (BOUSQUET 1973) anche se non danno indicazioni sulla distribuzione spaziale e sul senso dei movimenti obliqui in funzione della direzione delle faglie. Ancora aperto e in corso di studio è poi il problema del significato neotettonico della linea stessa.

Strutturalmente legata al sistema trascorrente destro, è la linea Eolie–Tindari–Letojanni–Scarpata Ibleo-maltese, o linea Alia-Malvagna (Ghisette Vezzani,1977; Ghisetti,1979) di cui costituisce la trascorrente coniugata, anch'essa destra, con spostamenti orizzontali -rilevabili su basi geologiche- dell'ordine dei 6-7 km (Atzori et al.1978). Ai movimenti trascorrenti avvenuti durante la fase compressiva del Pliocene medio, sarebbero succeduti movimenti normali legati alle fasi distensive pleistoceniche, come testimoniano dati geologici e macrotettonici.

La segmentazione interna dell'Arco (v fig.1.1)avviene per opera di altri sistemi di faglie che possono essere divisi in due gruppi. Il primo, parallelo alle direttrici strutturali della catena, segue la curvatura dell'arco passando da direzioni N-S a direzioni NE-SW ed E-W, mentre l'altro riunisce i sistemi che interrompono la continuità della catena stessa, delimitando strutture di affondamento, in corrispondenza delle quali avviene la curvatura dell'Arco.In tale scenario tettonico, Sila, Serre e Aspromonte rappresentanoblocchi che hanno subito uno scorrimento maggiore, con valoridell'ordine di alcuni mm/anno, mentre i M. Peloritani, almeno da una certa epoca in poi, manifestano tassi di scorrimento minori, probabilmente dovuti all'emergenza etnea il cui apparato vulcanico esterno si è individualizzato nel Quaternario.

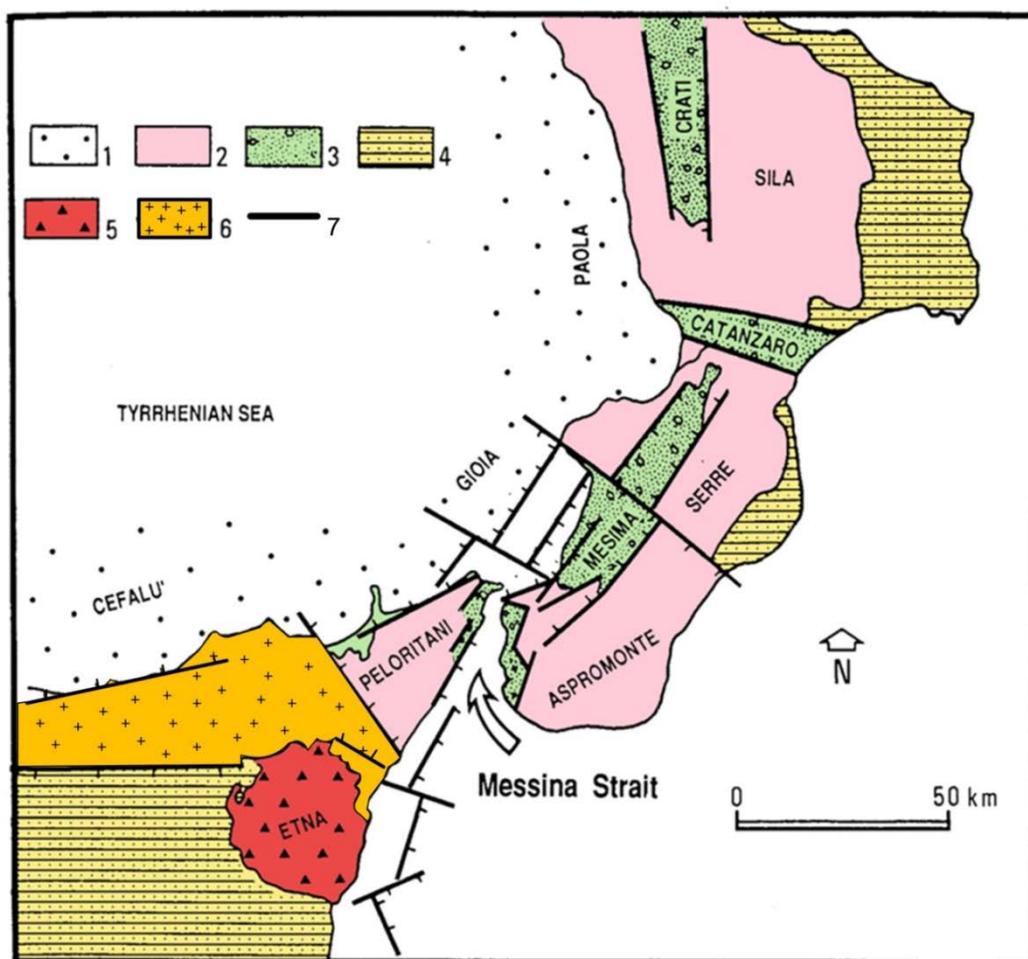


Figura 1.1. Carta tettonico - strutturale dell'Arco Calabro Peloritano: 1 Bacini peri - tirrenici; 2 Alti strutturali; 3 Graben; 4 Bacini Plio - pleistocenici esterni; 5 Monte Etna; 6 Nebrodi, Madonie; 7 Faglie principali. (G.e M.Mandaglio,2009)

In tempi recenti e per finalità diverse, alcune importanti istituzioni pubbliche (CNR-Progetto Finalizzato Geodinamica, Servizio Sismico Nazionale, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Università, ecc.) hanno prodotto studi e ricerche che hanno aumentato le conoscenze di neotettonica e sismicità della regione compresa tra le Serre calabre, l'Aspromonte e i Peloritani, evidenziando che le azioni geodinamiche sono molto diverse, pur nella generale gravità degli eventi, sia da quelle dell'Italia meridionale e della stessa Calabria settentrionale e sia da quelle della restante parte della Sicilia a causa di differenti peculiarità geologiche e tettonico-strutturali. Del resto, nell'Arco esistono forti differenze litologiche e le unità deformate e metamorfosate affioranti nel settore settentrionale sono state osservate solo localmente nel settore meridionale (Bonardiet Al. 1987, Platt e Compagnoni, 1990). Inoltre, è dimostrato che le unità litostratigrafiche dell'Arco calabro differiscono nettamente da quelle che caratterizzano l'Appennino meridionale e le Magrebidi siciliane, costituendo un frammento di litosfera alloctona rispetto alle rocce con cui vanno a contatto (Mac Williams e Howel, 1982; Cavazza et Al. 1997). Alle differenze tettonico-strutturali corrispondono notevoli diversità litologiche e una specifica ed elevata sismicità storica (Panza et Al., 2002; Gasparini et Al., 1982; Cristofolini et Al., 1982; Ghisetti et Al. 1982; De Natale e Pingue, 1993; Boschi et Al., 1994; Valensise et Al., 2003; Tinti 2007, Mandaglio et Al. 2008).

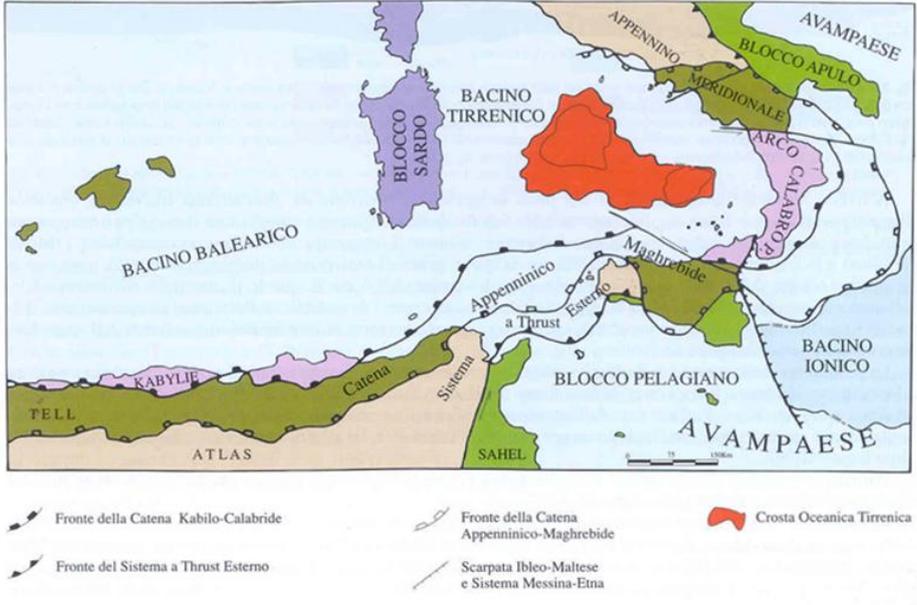


Figura 1.2: L'Arco Calabro-Peloritano nell'evoluzione tettonica del Mediterraneo centrale (da Lentini et al. 2005.)

Caratteristiche dell'Arco compatibili con i modelli geodinamici più noti sono la grande velocità di accorciamento dell'area negli ultimi 30 Ma, e un corpo freddo immergente verso NW, ben visibile nei lavori di tomografia (Figura 1.3) e già individuato dalla posizione degli ipocentri dei terremoti e di altre tomografie sismiche (Figura 1.4).

Tuttavia, allo spostamento verso SE sul quale i due modelli concordano, non corrispondono uguali misurazioni geodetiche. I dati disponibili evidenziano, infatti, velocità di circa 5 mm/anno verso ESE rispetto alla placca Africana e di non meno 3 mm/anno verso NNE rispetto alla placca Eurasiatica (Hollestein, 2003; D'Agostino & Selvaggi, 2004) e ciò dimostrerebbe che, attualmente, la Calabria ha un moto indipendente rispetto sia all'Eurasia sia all'Africa, la qual cosa

implicherebbe l'esistenza di una microplacca ionica in rotazione antioraria rispetto alla placca Africana e all'Eurasia (Westaway, 1993; Meletti et al., 2000) e la rotazione antioraria del blocco aspromontano avrebbe determinato anche la svasatura dello Stretto di Messina verso Sud (G. e M.C. Mandaglio, 2008).

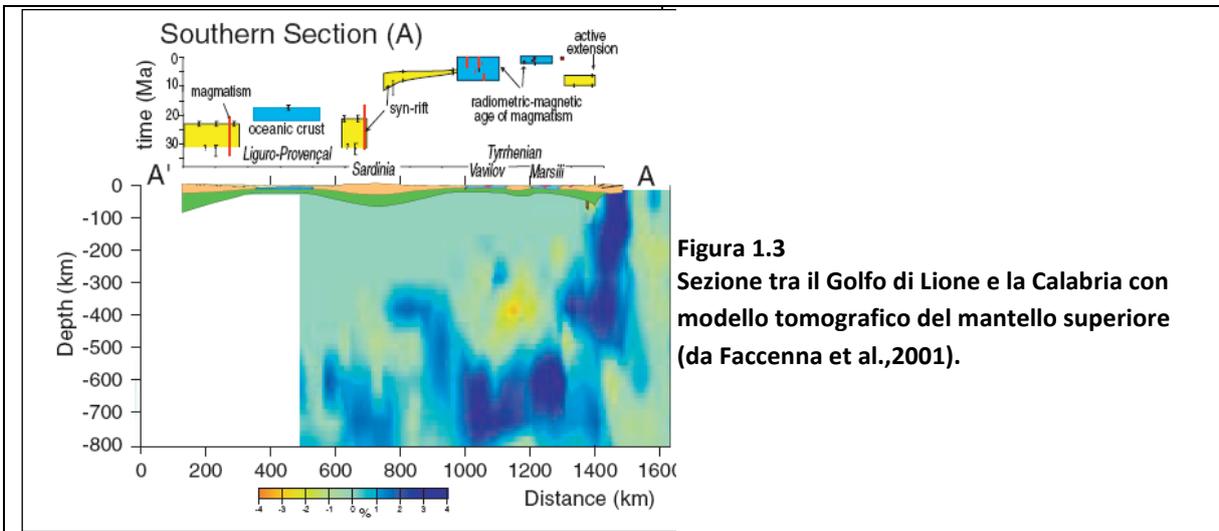


Figura 1.3
Sezione tra il Golfo di Lione e la Calabria con modello tomografico del mantello superiore (da Faccenna et al., 2001).

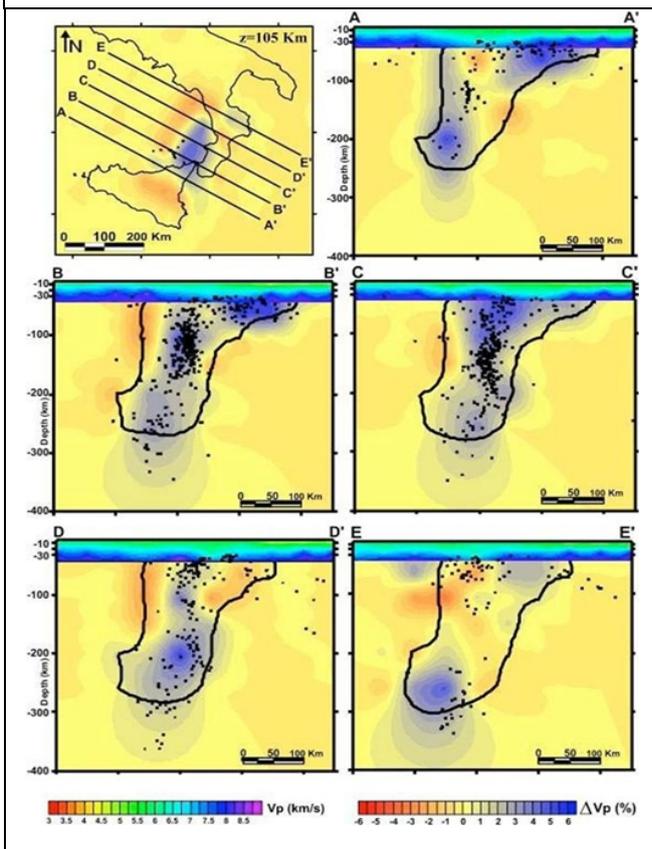


Figura 1.4: Tomografie sismiche dell'Arco Calabro – Peloritano.
La mappa in alto a sinistra mostra i valori V_p calcolati alla profondità di 105 km. L'area ad alta velocità (colore blu) indica il settore in cui lo slab affonda con struttura continua. Le sezioni verticali utilizzano il risultato della tomografia di Barberi et al. [2004] nei primi 40 km e il modello tomografico di Neri et al. [2008] per profondità maggiori. La curva nera delimita il dominio di migliore risoluzione del modello (Spread Function < 3.5). I punti neri indicano i terremoti locali
La sezione C-C' passa per l'area in esame

Del resto, l'analisi degli stress attivi a scala regionale evidenzia che nell'Arco l'orientazione degli sforzi ruota dalla direzione NE-SW, tipica dell'Appennino Meridionale, a NW-SE (Montone et al., 2004) con ciò conformando anche la curvatura dell'arco stesso.

Se si prendono in considerazione i dati sismici, le più importanti faglie regionali a sviluppo parallelo all'Arco sembrerebbero caratterizzate da meccanismi distensivi, mentre le faglie perpendicolari sarebbero governate da meccanismi trascorrenti o transpressivi.

Secondo l'interpretazione subduttiva, l'Arco Calabro-Peloritano si trova nella posizione in cui la litosfera ionica in subduzione si piega a ginocchio per poi disperdersi nell'astenosfera intorno ai 500 km di profondità nel bacino di retro arco tirrenico con fenomeni compressivi verso il mare Ionio e distensivi nel Tirreno (Figura 1.5).

La subduzione sarebbe la causa della forte differenza di spessore crostale che si registra tra il bacino ionico (25 - 45 km) e il bacino tirrenico (~ 10 km), come anche delle faglie normali che hanno dislocato le falde della catena a partire dal Pliocene inferiore e del sollevamento differenziale ancora perdurante.

Fagliazione e sollevamento differenziale sarebbero alla base della formazione di una serie di bacini (Valle del Mesima, bacini di Gioia Tauro, Sant'Eufemia, Reggio Calabria, Stretto di Messina) e alti strutturali (Serre, Aspromonte, Monte Sant'Elia, Campo Piale) che nella Calabria meridionale sono orientati in direzione NE-SW oppure ENE-WSW bordati da faglie normali ad alto angolo, sia subparallele sia ortogonali alla catena (Tortorici *et al.*, 1995; Monaco *et al.*, 1997, Galli & Bosi, 2002, 2003).

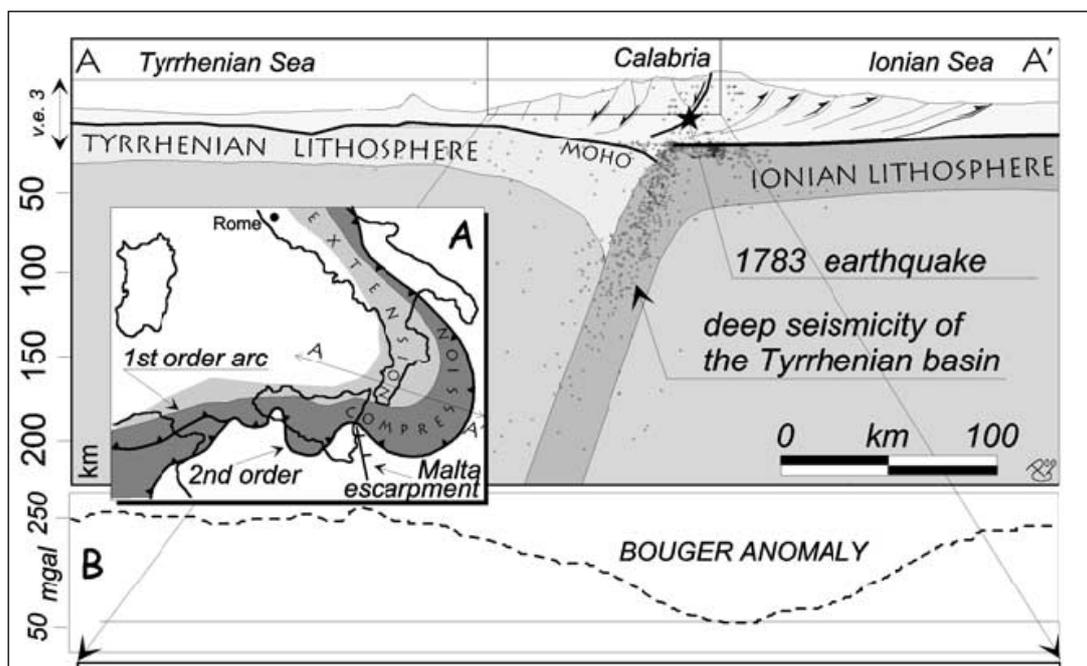


Figura 1.5. Sezione schematica ortogonale all'Arco Calabro (da: Galli & Bosi, 2002).

L'intensa e recente attività tettonica ha dato origine a una morfologia aspra, soggetta a fenomeni erosivi e gravitativi diffusi e intensi.

L'andamento ritmico del sollevamento tettonico è ben testimoniato dalla successione e disposizione dei terrazzi, particolarmente diffusi sul versante occidentale sui rilievi che delimitano la Piana di Gioia e sull'Aspromonte - dove sono stati riconosciuti 12 ordini di terrazzi pleistocenici il primo dei quali si trova oggi a 1350 m s.l.m. (Miyachi *et al.*, 1994).

Il tasso di sollevamento generale risulta superiore a 0.6 mm/anno, con valori compresi tra 3.8 e 0.3 mm/anno nel Pleistocene inferiore - medio e 0.9÷1.1 mm/anno nel Pleistocene superiore. Per quanto riguarda il tasso di sollevamento olocenico, sono indicati valori compresi tra 1.3 e 1.8 mm/anno (Westaway, 1993; Antonioliet al., 2002).

1.2 QUADRO GEOLOGICO DELLA CALABRIA MERIDIONALE

1.2.1 Complessi e unità geologiche

Studi recenti interpretano l'Arco come un *sistema geologico* composito, risultante dalla giustapposizione, di due distinti complessi, caratterizzati da differente evoluzione tettonico - sedimentaria (BONARDI et al., 2001, 2004) il primo - denominato *terrane* Calabro-Peloritano settentrionale (CPNT) - comprende la Catena Costiera Calabria, la Sila, Capo Vaticano e il versante settentrionale delle Serre, mentre l'altro - indicato come *terrane* Calabro-Peloritano meridionale (CPST) - comprende la parte rimanente delle Serre, l'Aspromonte e i Monti Peloritani (Bonardi et al., 1980, 2001).

Nelle unità ofiolitiche del dominio settentrionale era noto da tempo un metamorfismo alpino di alta pressione, ritenuto assente nella zona meridionale. Ma a partire dagli anni '80 è stata presa in considerazione l'esistenza di metamorfismo alpino anche in Aspromonte e alcuni studiosi (Bonardi et al. (1984a, 1992) e Messina et al. (1990, 1992)) sulla base di evidenze petrologiche, riconoscono una sovrimpronta metamorfica, in facies da scisti verdi ad anfiboliti, nelle metamorfiti e plutoniti pre-Alpine dell'unità tettonica dell'Aspromonte.

Datazioni con il metodo Rb-Sr (Bonardi et al. 2008) su campioni di metamorfiti e plutoniti, hanno dimostrato l'esistenza nell'Unità dell'Aspromonte di una sovrimpronta tettonico - metamorfica di età Oligocene-Miocene basale, immediatamente precedente alla messa in posto della falda stessa. L'età dimostrata dalle datazioni sarebbe in accordo con i dati stratigrafici relativi alla strutturazione di questa parte dell'Arco poiché i terreni più giovani coinvolti nella pila di falde del *terrane* hanno età aquitaniana (DE CAPOA et al., 1997; BONARDI et al., 2002, 2003) e quelli più vecchi e discordanti hanno età burdigaliana medio-superiore (BONARDI et al., 2002, 2003) (Figura 1.6).

Queste datazioni, insieme a quelle coeve, anch'esse ottenute con il metodo Rb-Sr, riconosciute da Atzori et al. (1994) nella copertura mesozoica dell'Unità di Mandanici, darebbero un'ulteriore conferma dell'età alpina della strutturazione della parte meridionale dell'Arco (CPST) che di recente era stata rimessa in discussione (DE GREGORIO et al., 2003).

La sovrimpronta alpina della Falda dell'Aspromonte non ha un equivalente, in termini di età e di condizioni metamorfiche, nelle unità tettoniche nella parte settentrionale dell'Arco (CPNT) e ciò sarebbe da attribuire alla diversa evoluzione tettonica dei due domini.

In ogni caso, in Aspromonte sono ancora distinte tre falde di origine alpina (Bonardi et al., 1979; Tortorici, 1982) così identificate, dal basso verso l'alto:

- **l'Unità di Mandanici**, costituita prevalentemente da metamorfiti (essenzialmente metapeliti) di basso grado, con frequenti intercalazioni di quarziti, marmi, calcescisti e subordinate metabasiti. Tali litofacies sono diffuse in Aspromonte centrale e settentrionale nelle zone di Montalto, Delianuova (Pezzino et al., 1990), in Aspromonte orientale nella finestra tettonica affiorante lungo la sezione naturale della fiumara La

- Verde (Ortolano *et al.*, 2005) e in Aspromonte meridionale nell'altra finestra tettonica venuta a giorno intorno a Cardeto nel bacino della Fiumara S. Agata.
- **l'Unità Aspromonte-Peloritani**, costituita da metamorfiti di grado variabile da medio (paragneissgranobenistici poco evoluti) ad alto grado (paragneissmigmatitici, localmente restitite omeblastici molto evoluti), con intercalazioni di anfiboliti, marmi, ortogneisse intrusioni granitoidi. L'unità è caratterizzata da un metamorfismo polifasico retrogrado, al quale segue l'intrusione di plutoniti peralluminose, da cui si diramano successioni pegmatoidi-aplitoidi da discordanti a paraconcordanti rispetto alla foliazione principale delle rocce incassanti (Pezzino *et al.*, 1990).
 - **l'Unità di Stilo**, che risulta caratterizzata da un basamento cristallino con grado metamorfico variabile da basso (filladi) fino a medio-alto (micascisti), con intercalazioni di metarenite intrusioni granitoidi. Quest'unità comprende anche lembi sporadici della copertura sedimentaria triassico-cretacea, con un paleosuolo o modesti spessori di depositi clastici di tipo «Verrucano» alla base (M. Mutolo, Canolo, Stilo).

I contatti tettonici tra le diverse unità sono localmente suturati da sequenze sedimentarie Oligo-Mioceniche costituite da depositi flyschoidi silico-clastici sin-collisionali della "*Formazione Stilo-Capo d'Orlando*" (Aquitano-Langhiano) e, da retroscorrimenti e risedimentazioni argillose ("*Argille Varicolori*" di età compresa tra il Cretaceo e l'Oligocene, contenenti lembi di Flysch Numidico). Seguono, sempre trasgressivamente, una sequenza arenaceo-calcareo-argillose del Tortoniano e, quindi, marne e marne calcaree biancastre, talvolta sabbiose, in facies di Trubi, del Pliocene inferiore. Queste ultime, localmente, sono ricoperte in discordanza da depositi argilloso-sabbiosi del Pliocene inferiore.

I successivi sedimenti pleistocenici poggiano in discordanza sia sui termini infra-pliocenici, sia sui livelli sottostanti e sia sulle metamorfiti. Tali depositi sono caratterizzati da una notevole variabilità laterale e verticale di facies, e presentano spesso lacune stratigrafiche. Ciò è legato allo sviluppo di settori a diversa mobilità, con tassi di sollevamento e subsidenza molto differenti e con marcato controllo strutturale per opera dei sistemi di faglie.

Le successioni marine sono di natura sabbiosa, sabbioso-ghiaiosa, ghiaiosa, calcarenitica, marnosa e argillosa. Localmente compaiono anche successioni fluvio-palustri costituite da argille, sabbie e marne torbose. Sopra le successioni marine si sviluppano depositi continentali sabbioso-ghiaiosi, con livelli superficiali di terre rosse, legati ad ambienti fluviali, di conoide e a glacis.

Il contatto tettonico tra le metapeliti dell'Unità di Mandanici e la soprastante Unità Aspromonte-Peloritani è spesso caratterizzato da una potente fascia cataclastico-milonitica. Tale fascia si è sviluppata in regime sin-convergente imputabile all'orogenesi Alpina la quale ha interessato localmente anche i terreni cristallini dell'Unità Aspromonte-Peloritani (Pezzino *et al.*, 1990; Ortolano *et al.*, 2005). L'impilamento delle falde in regime compressivo è stato attivo sino al Miocene basale, come sarebbe dimostrato dalla presenza di thrust fragili a vergenza SE che coinvolgono la base della "*Formazione Stilo-Capo d'Orlando*" (Ortolano *et al.*, 2005). Appare quindi probabile che il cambiamento da un regime tettonico compressivo a uno distensivo sia cominciato nel tardo-Burdigaliano, associato all'apertura del bacino di Valivov e alla conseguente separazione dei terreni cristallini Calabri dal blocco Sardo-Corso (Gueguenet *et al.*, 1998). Tale tettonica estensionale fragile è testimoniata nel Massiccio dell'Aspromonte da un sistema di faglie normali

principalmente sviluppate lungo la direttrice NE-SW, localmente intervallate da faglie trans-tensionali orientate NW-SE.

1.2.2 Aspetti tettonico - strutturali

La struttura a blocchi dell'Arco Calabro-Peloritano dipende dalla presenza di due sistemi di faglie, uno parallelo all'asse longitudinale della catena, l'altro trasversale. Il primo sistema segue la curvatura dell'arco, passando da direzione N-S a direzione NE-SW ed E-W, l'altro ne interrompe la continuità, delimitando strutture di sprofondamento, in corrispondenza delle quali avviene la curvatura dell'arco stesso. I diversi blocchi che così risultano - per restare all'area di più diretto interesse Serre, Monte Poro, Monte Sant'Elia, Aspromonte, sono caratterizzati da un'evoluzione neotettonica diversa.

Il processo di segmentazione sarebbe iniziato nel Tortoniano, quando, a seguito di una fase distensiva comune a tutto l'arco, si determinò l'apertura di fosse subsidenti, colmate dalle successioni tortoniano-messiniano-plioceniche. La successiva tettonica compressiva infra-medio-pliocenica, responsabile dell'accorciamento crostale, del sollevamento generale e della deformazione ad arco, appare accompagnata da importanti strutture tensionali localizzate essenzialmente nei settori centrali posti al retro dell'arco. Tali strutture sono costituite sia da Graben longitudinali (fossa del Mesima) probabilmente dovuta al collasso delle zone inarcate sul retro del fronte di massima compressione, sia da Graben trasversali (stretto Cinquefrondi mammolae altri minori) sviluppatisi per tensioni secondarie dovute all'inarcamento.

Nelle aree di fossa tettonica la tendenza alla subsidenza sembra cessare generalmente nel Pleistocene inferiore, tranne che per limitate fasce costiere soggette a movimenti contrastanti di abbassamento e sollevamento.

Le fasi pleistoceniche e attuali appaiono invece caratterizzate dalla ri-mobilizzazione secondo meccanismi normali delle principali strutture preesistenti, in risposta agli importanti sollevamenti verticali - con valori notevoli sulle Serre e a Capo Vaticano - e da movimenti lungo faglie trasversi.

Il regime distensivo è tuttora perdurante, come testimonia l'intensa attività sismica della regione. E i meccanismi focali ricavati da dati strumentali (terremoti recenti) o con metodi indiretti (terremoti storici) evidenziano azioni sia in direzione parallela che perpendicolare all'arco (Frepoli & Amato, 2000).

Nell'ambito delle ricerche condotte dal GNDT, in Calabria meridionale sono state cartografate diverse faglie attive e sono stati ricostruiti anche i principali elementi tettonici ad evidenza superficiale.

Nella figura che segue sono state rappresentati gli elementi tettonici a scala regionale e le aree epicentrali dei principali terremoti (cerchi neri).

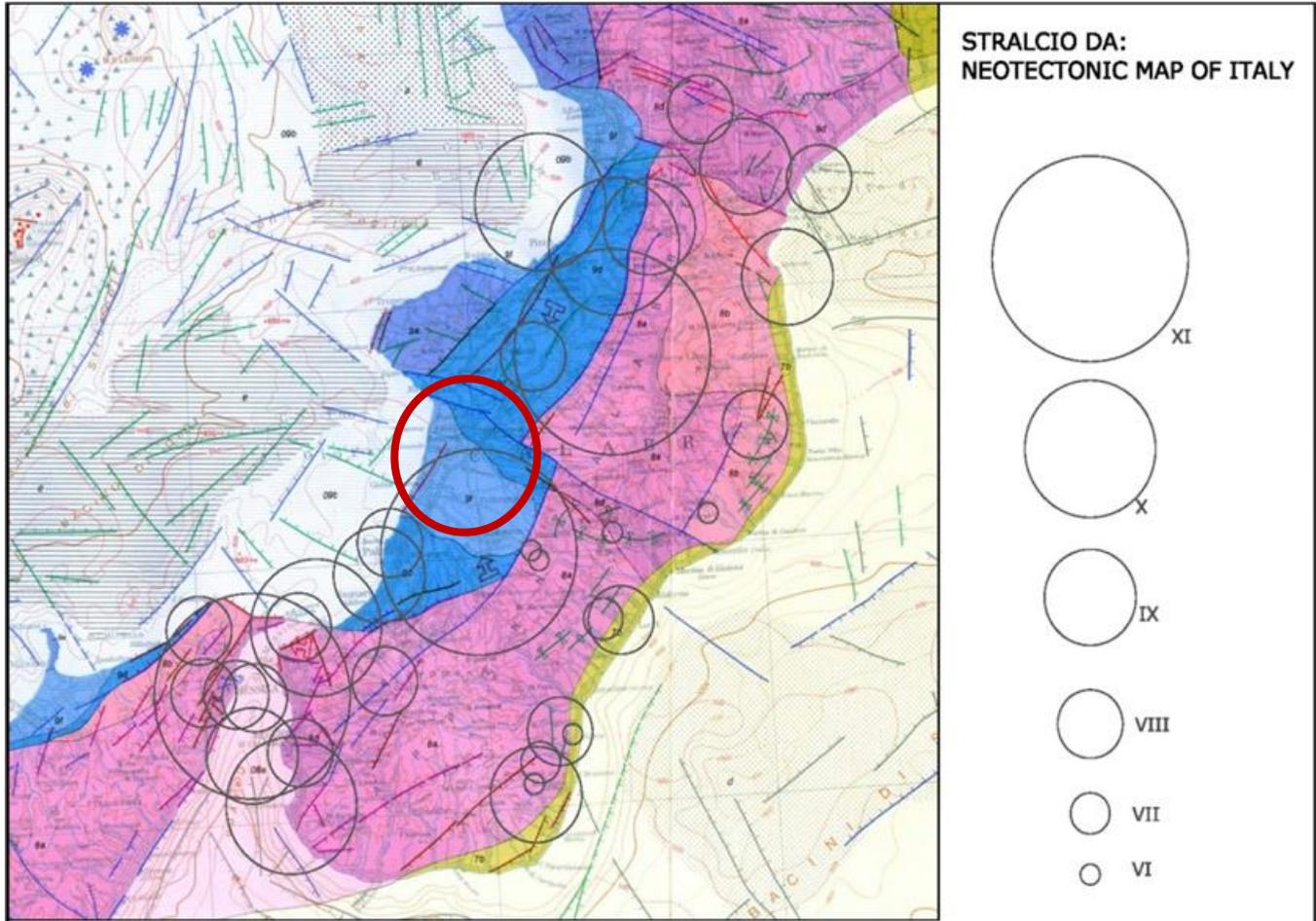


Figura 1.6. Stralcio della carta Neotettonica di Italia (modificata).

Parte II

ASPETTI SISMICI

2.1. Sismicità e conseguenze geomorfiche

Di norma, nei Piani Strutturali la sismicità è trattata come elemento marginale degli studi di base, rimandando gli approfondimenti alla fase di micro-zonazione sismica. In questo caso però ricorrono circostanze particolari -come dimostrano i danni di alcuni terremoti storici - che suggeriscono di affrontare sin da ora la problematica connessa agli aspetti sismici del territorio in modo da poter successivamente procedere con maggiore concretezza di dati alla redazione della Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale.

2.2 Sismicità storica e intensità macrosismica

Come si può riscontrare sulla figura 2.1, ripresa dal Catalogo CPTI – Versione 2, eventi di grande Magnitudo hanno storicamente interessato il territorio in esame. La successione è caratterizzata anche da eventi che hanno avuto origine nello Stretto di Messina [-91 (M=6.3), 374 (M=6.3), 853 (M=6.3) e 1908 (M=7.2)] ma soprattutto vanno ricordati i terremoti della lunga crisi sismica del 1783 (M=6.9; 6.6; 5.9) e in misura minore quelli del 1743 (5.7) 1894 (M=6.0) 1905 (7.1) 1907 (M=5.9) 1928 (5.9) .

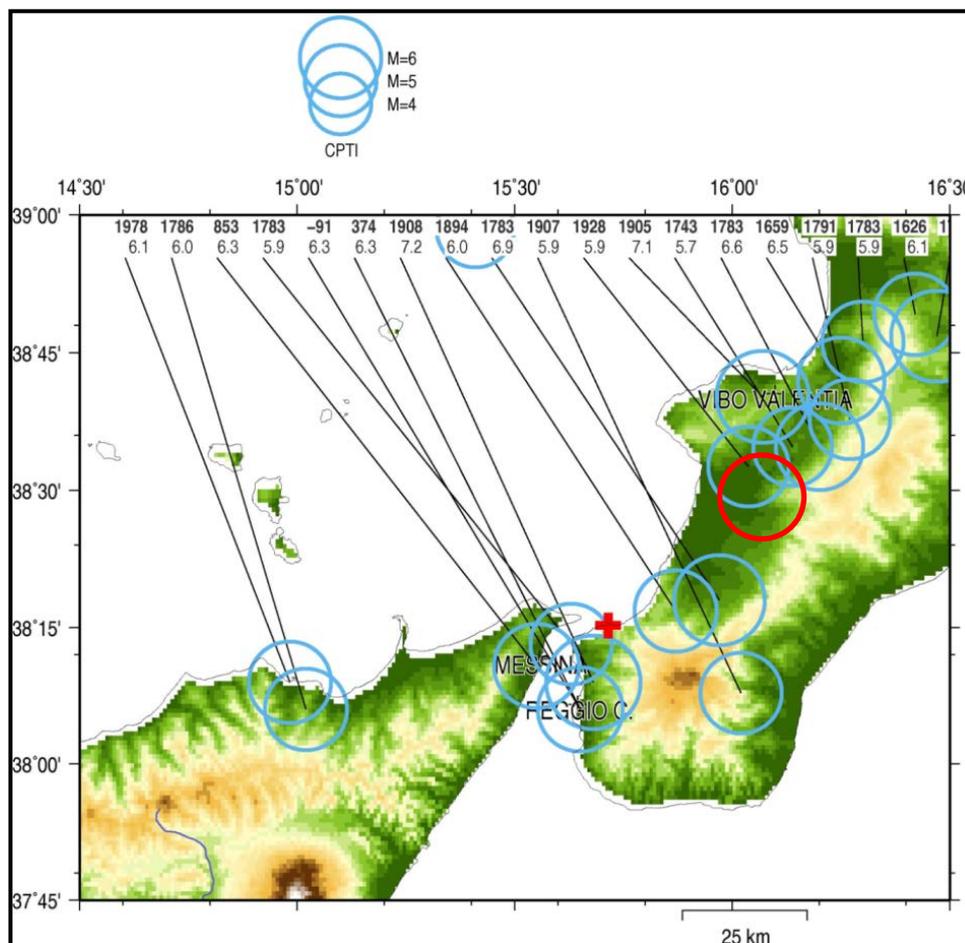


Figura 2.1 Epicentri con $M > 5.5$ contenuti nel catalogo di sismicità storica CPTI (Gruppo di Lavoro CPTI, 1999).

Mettendo insieme i danni storicamente subiti dal territorio, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e il Servizio Sismico Nazionale hanno costruito la Carta delle intensità macrosismiche sulla

quale, per quanto riguarda il territorio in esame, sono evidenziati valori di intensità, espressi in gradi MCS, che possono raggiungere il grado X-XI (fig.2.2).

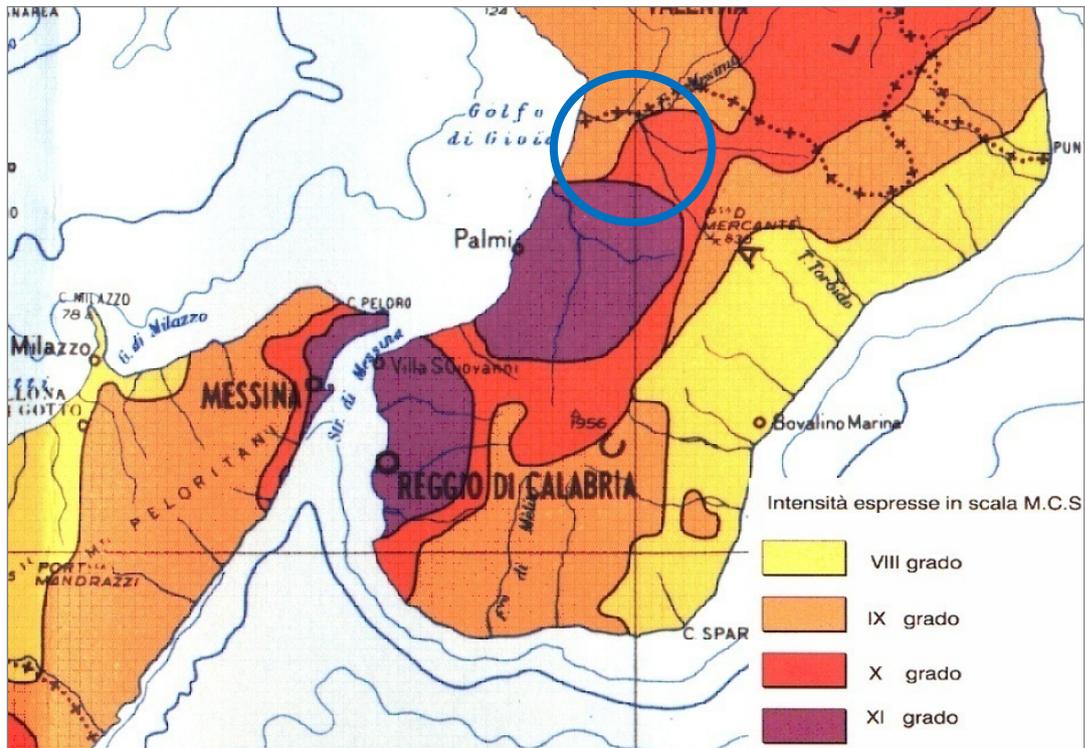


Figura 2.2. Stralcio della Carta della massima intensità macrosismica risentita in Italia(INGV-SSN, 1995 e s.m.i).

Come documentazione dell'intensità (MCS) dei terremoti che negli ultimi secoli hanno colpito questo territorio, viene riportata qui di seguito la carta generale su cui sono rappresentate le aree colpite dai terremoti del 1783 ricostruita da Baratta e Placanica V. fig. 2.3) e due disegni eseguiti dai "cartografi" inviati dal re di Napoli in occasione di quei tragici eventi che documentano la specificità della catastrofe (fig. 2.4, 2.5, 2.6 e 2.7).

AREE ED EPICENTRI DEL TERREMOTO CALABRO-SICULO DEL 1783 (DA BARATTA-PLACANICA)

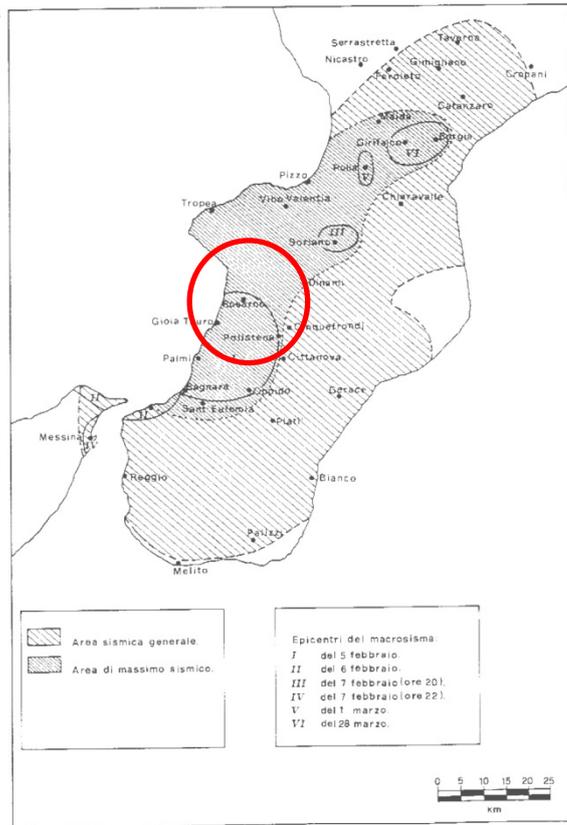
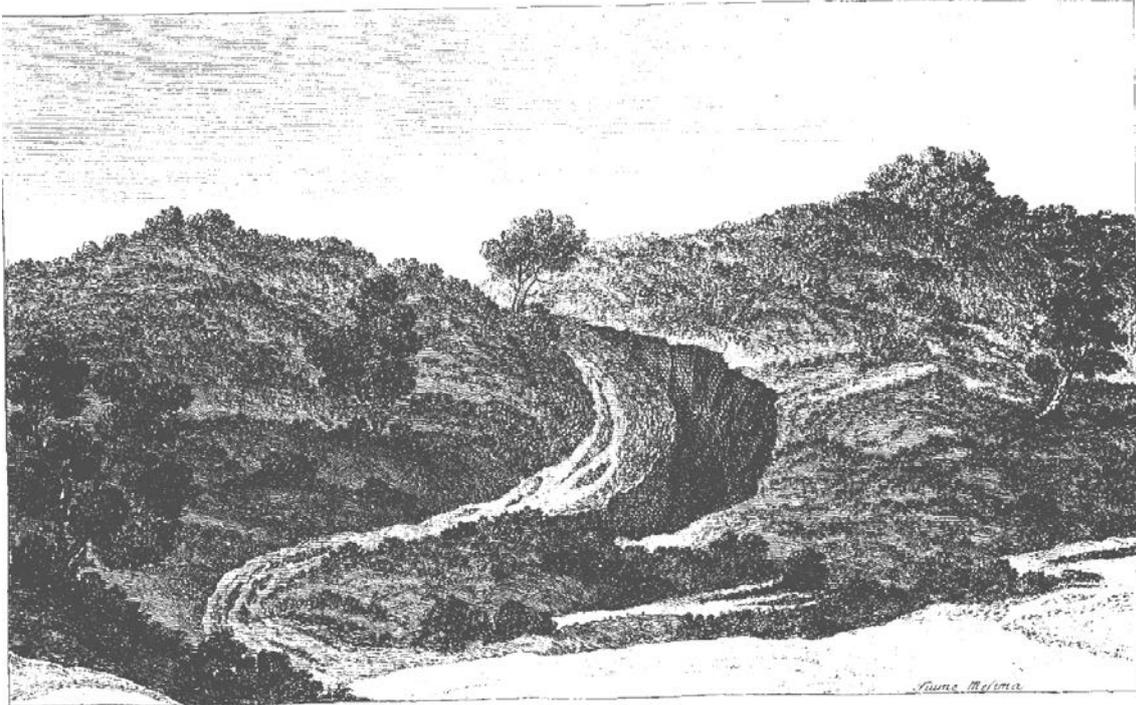


Figura 2.3. Cartografia degli epicentri dei terremoti del 1783 (da: Baratta e Placanica).



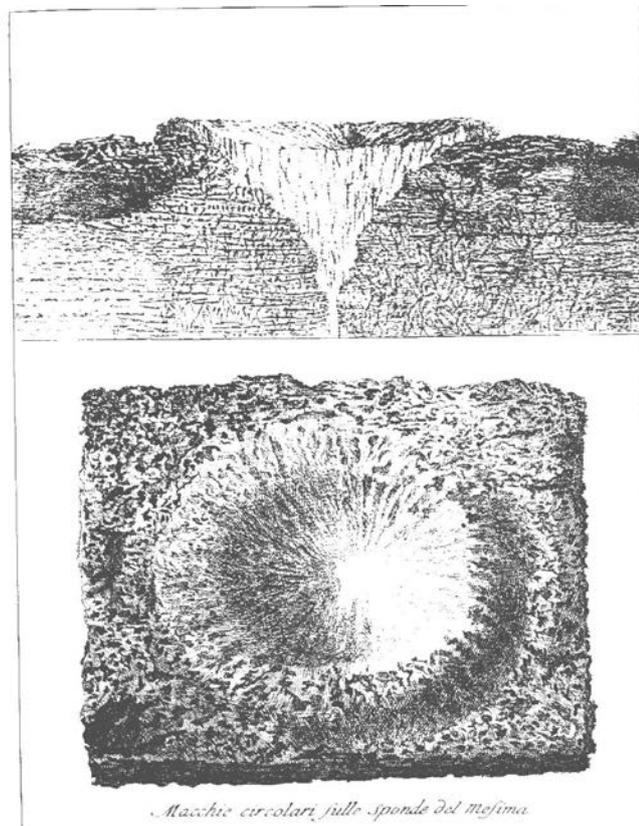
Figura 2.4. Rappresentazione pittorica delle devastazioni prodotte dal terremoto a Rosarno.

N. XV.



Fenditura sul margine del monte detto di S. Angelo.

Figura 2.5. Rappresentazione pittorica di devastazioni morfologiche indotte dal sisma del 1783.



Macchie circolari sulle sponde del meffima.

Figura 2.6. Rappresentazione pittorica di alcuni fenomeni sismo-indotti



Tempo d'incantarsi Archidotto di etere del dolore

Pianura di Rosarno

Aut. Zucch. Reg. Inc. Ital.

Figura 2.7. Rappresentazione pittorica di devastazioni morfologiche indotte dal sisma del 1783.

PARTE III

ASSETTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO

3.1 Aspetti geologici locali

Il territorio dei comuni associatisi articola nellaparte settentrionale della Piana di Gioia Tauro, in corrispondenza della struttura tettonica che separa il rilievo montuoso delle Serre Calabre da Capo Vaticano e dall'Aspromonte, oggi per buona parte occupata dal bacino idrografico del Fiume Mesima e, per quanto riguarda il comune di Rizziconi, del Fosso Budello. Esso è caratterizzato dal Graben del Mesima - struttura tettonica che si individualizzata tra le Serre a est e il pilastro tettonico del Monte Poro a ovest, strutturalmente intersecato dalle strutture trasversali della Piana di Gioia.

Il territorio rientra nel Foglio 246 (IV S.O. Limbadi, IV S.E Dinami, III N.O. Rosarno, III N.E. Laureana di Barrello, III S.O.Taurianova) e in parte marginale nel Foglio 245 (I S.E. Nicotera, II S.E. Palmi)della Carta d'Italia dell'I.G.M. (Serie 25, utilizzata per la Carta geologica della Calabria).

Nella nuova Carta Topografica d'Italia dell'IGMI invece i fogli di rappresentazione sono:Foglio 582 (I Nicotera e II Gioia Tauro) , Foglio 583 (IV San Calogero e III Polistena), Foglio 589 (I Palmi) e 590 (IV Taurianova).

La ricostruzione degli aspetti geologici caratteristici dell'area è stata ricavata facendo riferimento a riscontribilio - cartografici e a rilevamenti di superficie.

3.2 Studi precedenti e riscontri attuali

Il territorio è caratterizzatoda numerose formazioni che la vecchia Carta geologica della Calabria (V.Cortese, 1896) in scala 1:100.000 e la Carta geologica della CASMEZ in scala 1:25.000, a cui si è fatto riferimento per la classificazione, attribuiscono a ere geologiche che vanno dal Paleozoico (formazioni cristallino-metamorfiche) al Cenozoico (formazioni con cui è stato riempito l'antico "Stretto di Mammola", al Neozoico (formazioni di copertura della successione sedimentaria).

Le informazioni cartografiche sopra richiamate hanno permesso di organizzare i rilievi diretti con i quali sono state più dettagliatamente ricostruite le situazioni geologiche e geotettoniche locali per una estensione sufficiente ad individuare le peculiarità dell'ambito di specifico interesse e le implicazioni con la tettonica locale e regionale.

I risultati dei rilievi e delle osservazioni sono rappresentati graficamente e con le indicazioni della relativa legenda, sulla Carta geologica.Mentre si rinvia alla Carta per la loro collocazione spaziale, verranno ora sommariamente descritte le formazioni affioranti, seguendone l'ordine crono-stratigrafico.

Rocce granitoidi. (γ)

Dal punto di vista litologico, si tratta di rocce acide biotitiche, a grana da media a grossolana, a composizione variabile tra la quarzo-monzonite e il granito, spesso attraversate da vene pegmatitiche a quarzo e muscovite, meno frequentemente da apliti.

Il rilevamento di dettaglio ha permesso di osservare che nella massa granitica vi sono sottili intrusioni di diorite alterata e di granodiorite, la qual cosa fa pensare che le plutoniti sono steate interessate da fenomeni migmatici in epoca successiva alla solidificazione originaria .

Nei luoghi di affioramento molto ripidi, come accade lungo le sponde dei corsi d'acqua, le rocce, per quanto alterate e fessurate, vengono a giorno con bella evidenza, ma quando il pendio accenna ad addolcirsi sono

mascherate da estese coltri di materiali di alterazione (sabbioni di disfacimento) e da un manto di terreni eluvio-colluviali che possono raggiungere spessori anche superiori ai 2 metri.

In genere la roccia fresca si mostra piuttosto compatta e dotata di buone caratteristiche geo-meccaniche. Tuttavia l'omogeneità della massa è frequentemente interrotta da vari sistemi di frattura per cui sarebbe più esatto parlare di "ammasso roccioso", intendendo con questo termine un insieme di corpi litoidi di forma grossolanamente geometrica, disposti secondo un ordinamento spaziale che rispecchia la distribuzione e l'orientazione delle litoclasti.

In queste condizioni l'equilibrio generale delle masse dipende dal numero ed orientazione dei piani di frattura, dallo stato di alterazione della roccia e dall'inclinazione del pendio. E siccome la roccia è spesso fratturata e degradata e i versanti in molti punti hanno pendenze superiori al 60%, le aree in cui affiorano questi litotipi non sono immuni da dissesti, i quali talvolta non si limitano alle fasce di alterazione, ma possono spingersi fino al bedrock (fianco sinistro del T. Sciarapotamo in C. Sciofi).

Occorre, infine, precisare che sullo stato fisico delle rocce e quindi sulla propensione al dissesto, influiscono in maniera non trascurabile, anche se meno evidente, le numerose faglie sin-genetiche e post-genetiche. Tali fenomeni, a prescindere dalle linee tettoniche che segnano il mini-graben della Limina, tendono ad accentuarsi, con manifestazioni classificabili fra le deformazioni gravitative profonde (DGPV) nelle aree intorno alla strada statale Cinquefrondi-Limina dove concorrono ad accentuare lo stato di dissesto di vaste aree (Fontana Allampato, Curtagliella, Magromone, M. Capra, M. Sciofi).

Argille siltose (M^{as2-3})

Questi sedimenti, che la Carta geologica della Calabria riferisce al Miocene medio-superiore, affiorano in piccoli lembi spesso confinati da faglie, soprattutto nel territorio di San Calogero dove sono stati portati a giorno da processi erosivi.

Si tratta di argille siltose e sabbie a grana fine, anch'esse siltose, in cui possono rinvenirsi sottili intercalazioni carboniose, disposte direttamente sul substrato graniticoide per cui rappresentano i sedimenti più antichi in tutto il territorio del Piano. La loro colorazione grigio-verdastra, dove è evidente, consente di distinguerle anche cromaticamente dalla analoga formazione delle Sabbie a Clipeastri che le ricoprono.

Dal punto di vista geologico-tecnico questi litotipi sono dotati di permeabilità medio-bassa nelle sabbie e molto bassa nelle argille, mentre sempre bassa è la loro resistenza all'erosione. Ne deriva una franosità tendenziale accentuata che, sulle fasce marginali degli affioramenti, dove le pendenze topografiche lo consentono, si trasforma in franosità reale.

Sabbie compatte bruno-chiare (M^{s2-3})

Sopra i complessi granitoidi in discordanza e sopra la formazione precedente in concordanza, in maniera diffusa nel territorio di San Calogero e più sporadicamente presso Laureana, sono presenti affioramenti estesi di sabbie compatte riferibili al Miocene medio-superiore. Si tratta di areniti a grana da media a grossolana, stratificate, di colore da biancastro a bruno chiaro. Sotto l'aspetto litologico va precisato che si tratta di sabbie quarzose piuttosto compatte, che in più di un posto si presentano interstratificate con arenarie a cemento calcareo, ma va anche posto in evidenza che in alcune località presentano inclusioni fossilifere di vario genere, talora della specie *Clypeaster*, per cui sono anche note con la denominazione di *Arenarie a Clypeastri*.

I litotipi arenacei sono dotati di una moderata resistenza ai processi erosivi ma localmente, a seconda che prevalgano gli strati arenacei su quelli sabbiosi o viceversa, la resistenza può subire sensibili variazioni. Non sempre alta, come pure dovrebbe essere in ragione dell'elevata porosità delle rocce, è la permeabilità, sulla quale influiscono le ridotte dimensioni dei pori e le interstratificazioni pelitiche che riducono la porosità efficace.

L'angolo di attrito interno delle sabbie si aggira intorno ai 30° ma, anche su pendii aventi inclinazioni topografiche maggiori, permangono situazioni di apparente equilibrio geomorfologico in virtù dell'effetto stabilizzante esercitato dalla diagenesi. Però la cementazione non è elevata e le acque meteoriche, penetrando in profondità, possono sciogliere il carbonato di calcio e dare origine, specie sui pendii più ripidi, a scollamenti delle falde esterne più alterate rispetto al substrato ancora integro.

Talvolta in queste rocce, per fenomeni di dissoluzione selettiva orientati dalla fessurazione, si possono formare piccole cavernosità.

Calcarea evaporitico ($M^{t-s_{2-3}}$)

Talora in discordanza stratigrafica sul granito, ma più frequentemente in concordanza sulle formazioni delle sabbie compatte descritte in precedenza -vicino a Laureana, sotto Serrata e più diffusamente a San Calogero – sui fianchi delle valli di erosione ma anche sul fronte dei terrazzi morfologici si possono osservare affioramenti di una formazione chiaramente calcarea, di età riferibile al Miocene Superiore-Sarmaziano.

Si tratta di calcari evaporitici bianco-giallastri che mostrano frequenti inclusioni arenacee e talvolta anche sottili interstratificazioni siltoso-argillose. La composizione mutevole, da evaporiti cristalline a depositi clastici, induce a pensare che la loro sedimentazione sia avvenuta durante un periodo di evaporazione con frequenti variazioni dell'ambiente deposizionale.

In genere le rocce si presentano massicce, con stratificazione non sempre visibile e con qualche piccola cavernosità.

Questi calcari sono dotati di una moderata resistenza all'erosione e non presentano problemi di stabilità se non nelle aree più esterne e più acclivi degli affioramenti dove, per processi di dissoluzione chimica o per fenomeni di lateralspreading, la roccia può risultare molto allentata.

La permeabilità si esercita prevalentemente per fessurazione ma non raggiunge valori molto elevati a causa delle frequenti inclusioni argillose.

Argille e argille siltose ($P^{a_{1-2}}, P^{a_{1-3}}, P^{a_{2-3}}$)

Il pliocene segna l'inizio di un ciclo di sedimentazione francamente marino che pone fine al ciclo evaporitico del Miocene. I depositi di questo ciclo che talora (verso Cinquefrondi) possono trovarsi anche in concordanza con i livelli superiori del Miocene, qui giacciono in discordanza angolare sulle rocce più antiche. I depositi sono costituiti da Argille, argille sabbiose e sabbie più o meno siltoso-argillose e vanno senza interruzioni apparenti dal Pliocene inferiore al Calabriano. Stando alle informazioni della carta geologica della Calabria, si sa che il periodo pliocenico fu preceduto da una fase di modesti movimenti tettonici che però non hanno interessato tutte le zone e nell'area in esame si può dimostrare che questo periodo di emersione è realmente esistito.

Il ciclo plio-calabrianoviene comunemente diviso in tre parti (P_1, P_2, P_3) ma qui è stato particolarmente difficile distinguere una parte dall'altra trattandosi di litologie omogenee. Per questo motivo il pedice è puramente indicativo.

La formazione $P^{a_{1-2}}$ è rappresentata dalla facies calcarea-argillosa tipo trubi, ed è costituita almeno nella parte basale da alternanze di marne francamente calcaree, e di marne argillose grigio giallastre nella parte superiore. Gli affioramenti sono dovuti all'erosione idrometeorica.

La formazione $P^{a_{1-3}}$ è rappresentata da un'alternanza di argille marnose grigio-azzurre e giallo grigiastre talvolta in alternanza ritmica.

La formazione $P^{a_{2-3}}$ rappresenta la chiusura di questo ciclo sedimentario ed è costituita sempre da argille grigio-azzurre, ma le intercalazioni di sabbie grossolane gradualmente prendono il posto dei livelli marnosi delle facies precedenti. Contemporaneamente le argille diventano più siltose e poi sabbiose con distinti orizzonti di sabbie e di sabbie.

Questi litotipi, dove non sono alterati, si mostrano piuttosto compatti e dal punto di vista geologico tecnico vanno certamente considerati terreni sovraconsolidati, ma la resistenza ai processi erosivi è piuttosto modesta e altrettanto può dirsi per la permeabilità. Elevata è invece la possibilità, nelle fasce o zone più alterate, di andare incontro a fenomeni di rigonfiamento e ritiro a secondo del variare del contenuto d'acqua. Verso l'alto gli orizzonti tendono a diventare leggermente sabbiosi, ma la loro plasticità non sembra risentirne e in seguito a forte imbibizione possono dare origine a fenomeni di soliflusso e creep, sui pendii più ripidi, a frane tipo colata.

Infatti, nei luoghi in cui il weathering riduce la coesione, i pendii costituiti da questi terreni vengono a trovarsi spesso in condizioni di equilibrio instabile a causa del fatto che la loro stabilità è demandata esclusivamente all'effetto stabilizzante della coesione con il temporaneo e superficiale contributo della copertura vegetale. Pertanto, in condizioni di forte assorbimento idrico, la coesione si riduce fino ad annullarsi, per cui possono facilmente verificarsi fenomeni di dissesto che, sui fianchi delle incisioni vallive più profonde, possono ripetersi nel tempo a causa degli scalzamenti provocati dall'erosione incanalata.

Il meccanismo di dissesto più tipico è quello dei colamenti (mud flow) che localmente possono trasformarsi anche in scoscendimenti.

Ciò è reso possibile dal fatto che tra i livelli argillosi, da considerare praticamente impermeabili, possono trovarsi interstratificazioni sabbiose ad elevata permeabilità. Queste soluzioni di continuità rappresentano vie di facile penetrazione per le acque meteoriche e pertanto una stessa massa argillosa può da un lato appesantirsi per assorbimento superficiale e dall'altro andare a gravare su una superficie di strato ad attrito ridotto per la presenza dell'acqua penetrata attraverso le interstratificazioni sabbiose. D'altra parte va evidenziato che i materiali argillosi alterati richiedono un certo tempo per saturarsi, ma perdono acqua altrettanto lentamente e a velocità minore della frazione sabbiosa, per cui possono formarsi piccole falde circoscritte che producono l'aumento delle pressioni interstiziali con conseguente riduzione della resistenza al taglio.

Per l'insieme di questi fenomeni i versanti del T. Marepotamo e quelli del F. Mesimain cui affiorano questi litotipi danno origine a movimenti franosi tanto più profondi quanto maggiore è il gradiente di pendio, il che in definitiva riconduce la dinamica della morfogenesi all'azione erosiva delle acque selvagge e di quelle incanalate.

Sabbie e sabbie siltose (P^s₂₋₃)

Si tratta di una formazione psammitica costituita da una successione più o meno irregolare di strati sabbiosi associati a strati arenacei. La forte differenza di quota che si riscontra fra le diverse aree di affioramento fa presumere forti sollevamenti tettonici differenziali fra i rilievi delle Serre e di Capo Vaticano- Monte Poro e le depressioni tettoniche del Mesima-Marepotamo, probabilmente controllati da faglie che incidono lo zoccolo cristallino.

La formazione, è costituita da una successione più o meno irregolare di strati sabbiosi associati a strati debolmente arenacei depositati durante il Calabriano (la carta geologica Ufficiale della Calabria li attribuisce al Pliocene medio-superiore) in un ambiente soggetto a variazioni delle correnti deposizionali che hanno determinato strutture a stratificazione incrociata.

I litotipi che costituiscono la formazione si trovano in prevalenza allo stato incoerente odì roccia tenera per cui la loro resistenza all'erosione è piuttosto debole. La porosità, invece è piuttosto alta e favorisce la permeabilità.

Le aree di affioramento sono generalmente stabili, ma in prossimità delle incisioni vallive più profonde, l'inclinazione dei versanti talvolta raggiunge e supera l'angolo di riposo dei materiali, per cui possono aversi locali condizioni di instabilità accentuati dai fenomeni erosivi.

Fenomenologie di tal genere ricorrono a valle di San Pietro di Caridà e di Serrata lungo tutti i compluvi e gli affluenti del T. Marepotamo, e sui versanti dei compluvi che fra Laureana e Serrata si versano nel torrente Anguilla e nel fiume Metramo, in minor misura intorno al rilievo tabulare occupato da Rosarno e infine sulle

valli fluviali che segmentano la piana intorno a Rizziconi e Drosi. In questi ambiti e in quelli a morfologia analoga che si possono osservare anche a valle di San Calogero fra il torrente Mammella e la strada statale N°18, lo sviluppo morfogenetico a più rapida evoluzione è governato da tali processi.

Depositi quaternari

I sedimenti pleisto-olocenici, presenti diffusamente in tutte le aree pianeggianti, sono ascrivibili a due categorie:

- *Forme di erosione*, comprendente superfici di erosione, piattaforme di abrasione e morfologie di erosione continentale;
- *Depositi continentali* costituiti essenzialmente da antichi sedimenti alluvionali.

Le antiche piattaforme con i sedimenti a loro associati si formarono con ogni probabilità durante le fasi interglaciali (Gunz- Mindel , Mindel- Riss, Riss-Wurm) e oggi si trovano dislocate a varie quote tra Rosarno, e Prateria a causa dei sollevamenti tettonici. Tra le forme più generali vanno evidenziate:

- **L'altopiano.** È stato interpretato come una piattaforma di abrasione marina che probabilmente cominciò a delinearasi all'inizio del Pleistocene e da allora ha subito continue modificazioni. Attualmente la parte più antica si trova ad altitudine di poco superiore agli 800 metri . L'altopiano rappresenta il risultato della regressione che, probabilmente durante il calabriano, fu causata dall'azione combinata delle variazioni eustatiche del livello marino dovute alle glaciazioni e dal sollevamento tettonico delle Serre e di Capo Vaticano- Poro. La ritmicità e le pause che hanno contraddistinto il sollevamento ha generato i vari livelli di terrazzi che oggi si trovano ad altitudini comprese tra Prateria e il livello del mare.
- **La Piana di Gioia-Rosarno.** Oggi si presenta in massima parte ricoperta da sedimenti continentali pleisto-olocenici, ma è complessivamente interessata da fenomeni di sollevamento e di ringiovanimento morfogenetico che hanno interrotto la continuità particolarmente visibile nelle incisioni vallive che, ove si escluda il Fiume Mesima, accompagnano tutti gli altri corsi d'acqua fino alla confluenza.

Sotto l'aspetto geo-litologico i sedimenti pleisto-olocenici sono stati distinti in tre formazioni.

Sabbie continentali rossastre (q^{cl-s})

Si tratta di un complesso costituito da sabbie, ghiaie con sabbie e sabbie siltose, disposte in ammassi a giacitura orizzontale, depositatisi in età tardo-pleistocenica in ambiente continentale soggetto a rapide modificazioni morfo-altimetriche. Le aree di affioramento sono generalmente suborizzontali e in massima parte corrispondono ai terrazzi morfologici che caratterizzano sia il versante delle Serre che quello del Monte Poro; ma le superfici più estese si trovano intorno a Rizziconi mentre quelle più caratteristiche sono ubicate sul rilievo di Rosarno e a Feroleto della Chiesa e Plaesano, e sulle alture che collegano Stelletanone e Bellantone con Prateria.

La potenza mediamente si aggira intorno ai 30 metri, ma nelle aree marginali degli affioramenti posti a quote più elevate si riduce a non più di 8-10 metri.

I depositi hanno un colore bruno-rossastro dovuto all'ambiente di sedimentazione continentale e si trovano sempre allo stato incoerente. Essi sono piuttosto permeabili, facilmente erodibili e possiedono angoli di attrito interno di valore molto variabile, a seconda che prevalgano i depositi a granulometria sottile oppure quelli grossolani.

Questi litotipi affiorano in aree generalmente poco acclivi e possono dare origine a movimenti franosi solo in siti particolari (aree marginali dei terrazzi morfologici) e soltanto se esistono altre concause di dissesto, quali erosioni accelerate, scalzamenti al piede, sovraccarichi, accelerazioni sismiche, ecc.

Va tuttavia sottolineato che, in genere, sono rivestiti da una spessa coltre di materiali eluviali e, dove la pendenza della superficie topografica crea componenti tangenziali della gravità di intensità superiore a quelle verticali, come accade su tagli artificiali non sostenuti da opere adeguate, possono aversi manifestazioni franose. Queste però hanno sempre carattere superficiale e solo eccezionalmente arrivano a coinvolgere le rocce del substrato.

All'equilibrio della coltre eluviale contribuiscono in maniera determinante la copertura vegetale e i terrazzamenti agricoli. Infatti i fenomeni di instabilità, da taluno denominati smottamenti, sono ricorrenti solo dove la vegetazione è sporadica o assente - ma questo spesso è più l'effetto che la causa del dissesto - e soprattutto sulle scarpate stradali e nelle aree abbandonate dall'agricoltura.

Alluvioni stabilizzate (af)

L'origine di questi sedimenti, presenti nei pressi degli alvei dei corsi d'acqua maggiori, è da mettere in relazione con la loro attività deposizionale. La maggiore estensione si ha nella pianura alluvionale del Fiume Mesima e lungo le fasce terminali dei suoi principali affluenti nonché, per quanto riguarda la fascia più meridionale del territorio, lungo la bassa pianura del T. Pelissa- Budello e del F. Petrace.

Si tratta di sedimenti molto eterogenei, costituiti prevalentemente da ciottoli granitoidi ad assortimento granulometrico variabilissimo, con discreta quantità di sabbie quarzose grossolane, locali addensamenti di limi argillosi e grossi trovanti di rocce granitoidi. Per altro va evidenziato che le granulometrie più minute caratterizzano la parte finale del bacino del Mesima.

Questi depositi possiedono un grado di permeabilità elevatissimo e angoli di attrito interno piuttosto alti, mentre, a causa della loro incoerenza, la resistenza all'erosione è molto ridotta.

Oggi comunque le aree di affioramento sono estesamente coperte dalla vegetazione e sottratte all'azione erosiva delle acque fluviali, per cui i sedimenti risultano stabilizzati e praticamente immuni da fenomeni di dissesto, pur non escludendo che possano essere invase da esondazioni per rotte arginali o da piene eccezionali.

Nelle aree golenali gli stessi depositi (ac) sono soggetti alla continua mobilizzazione imposta dalle acque fluviali, per cui una loro definizione geomorfica che vada al di là della loro estrema mobilità è del tutto aleatoria.

Prodotti di soliflusso e dilavamento (a)

Nelle zone in cui le testate dei compluvioni sono caratterizzate da scarse pendenze, si possono osservare piccoli affioramenti di materiali di facies continentale di età olocenica, che la carta geologica della Calabria indica come *Prodotti di soliflusso e dilavamento*.

Si tratta di materiali incoerenti di limitata potenza, petrograficamente assimilabili alle sabbie limose, dalle quali si distinguono per un maggior tenore di silts più o meno argillosi, per una considerevole riduzione dei materiali più grossolani e per una più frequente variabilità orizzontale.

Anch'essi risultano frequentemente ricoperti da una spessa coltre di eluvium e sono dotati di scarsa resistenza ai processi erosivi, mentre la permeabilità è elevata. In qualche luogo l'accumulo continuo di questi litotipi ha dato origine a conoidi di deiezione come è riscontrabile allo sbocco delle valli minori nell'alveo dei corsi d'acqua principali.

Il loro comportamento geologico-tecnico non è molto affidabile.

Gli affioramenti che caratterizzano i singoli comuni sono rappresentati sulle carte geologiche che seguono:

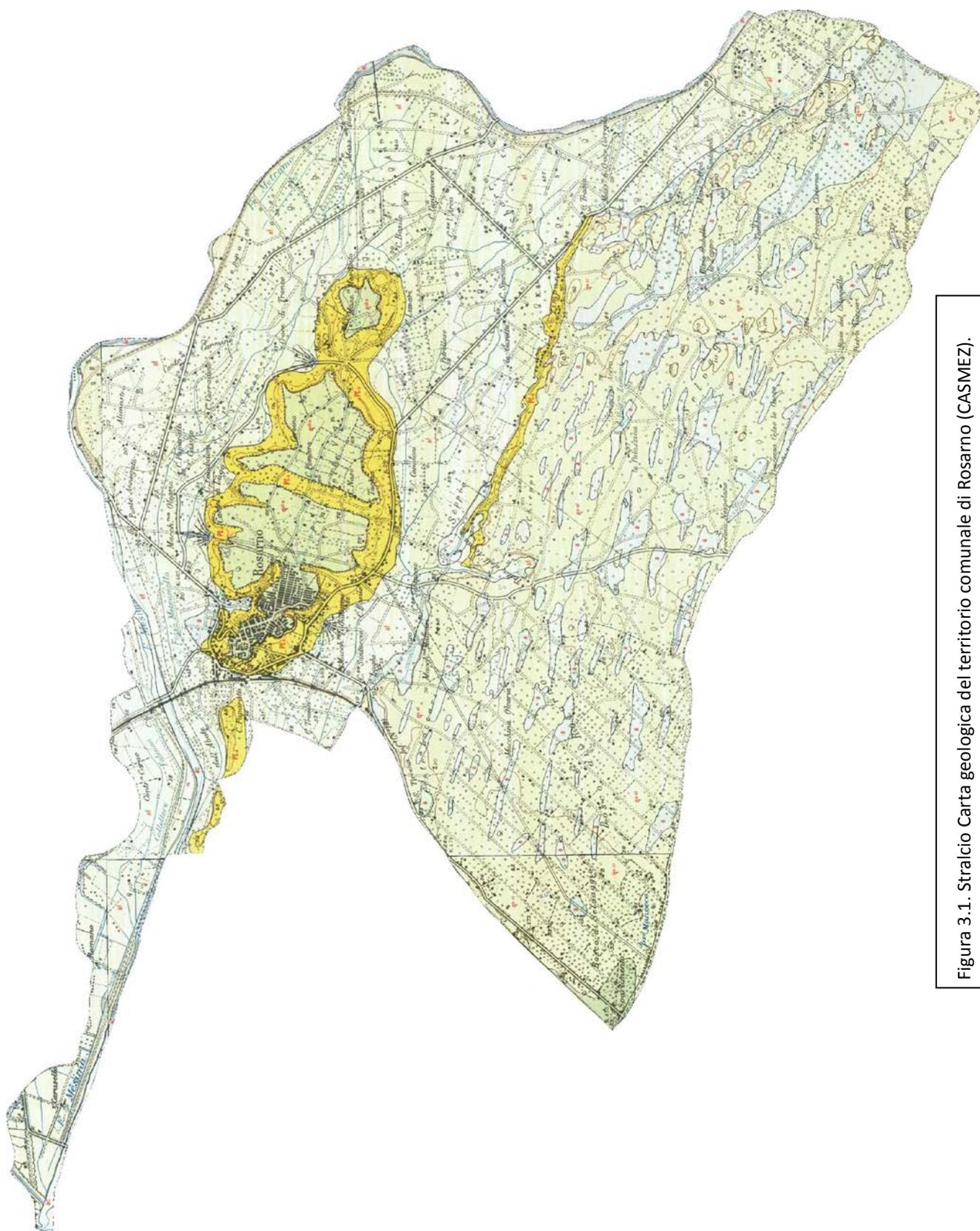


Figura 3.1. Stralcio Carta geologica del territorio comunale di Rosarno (CASMEZ).

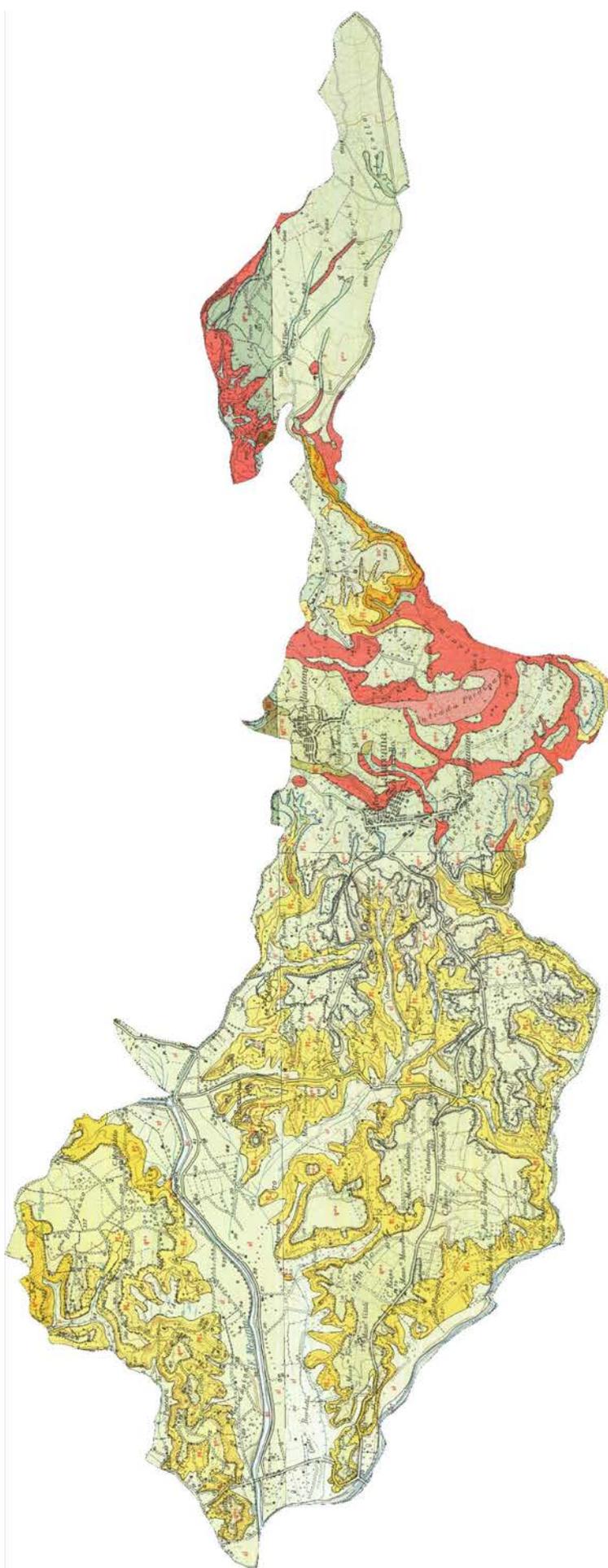


Figura 3.3. Stralcio Carta geologica del territorio comunale di Laureana di Borrello (CASMEZ).

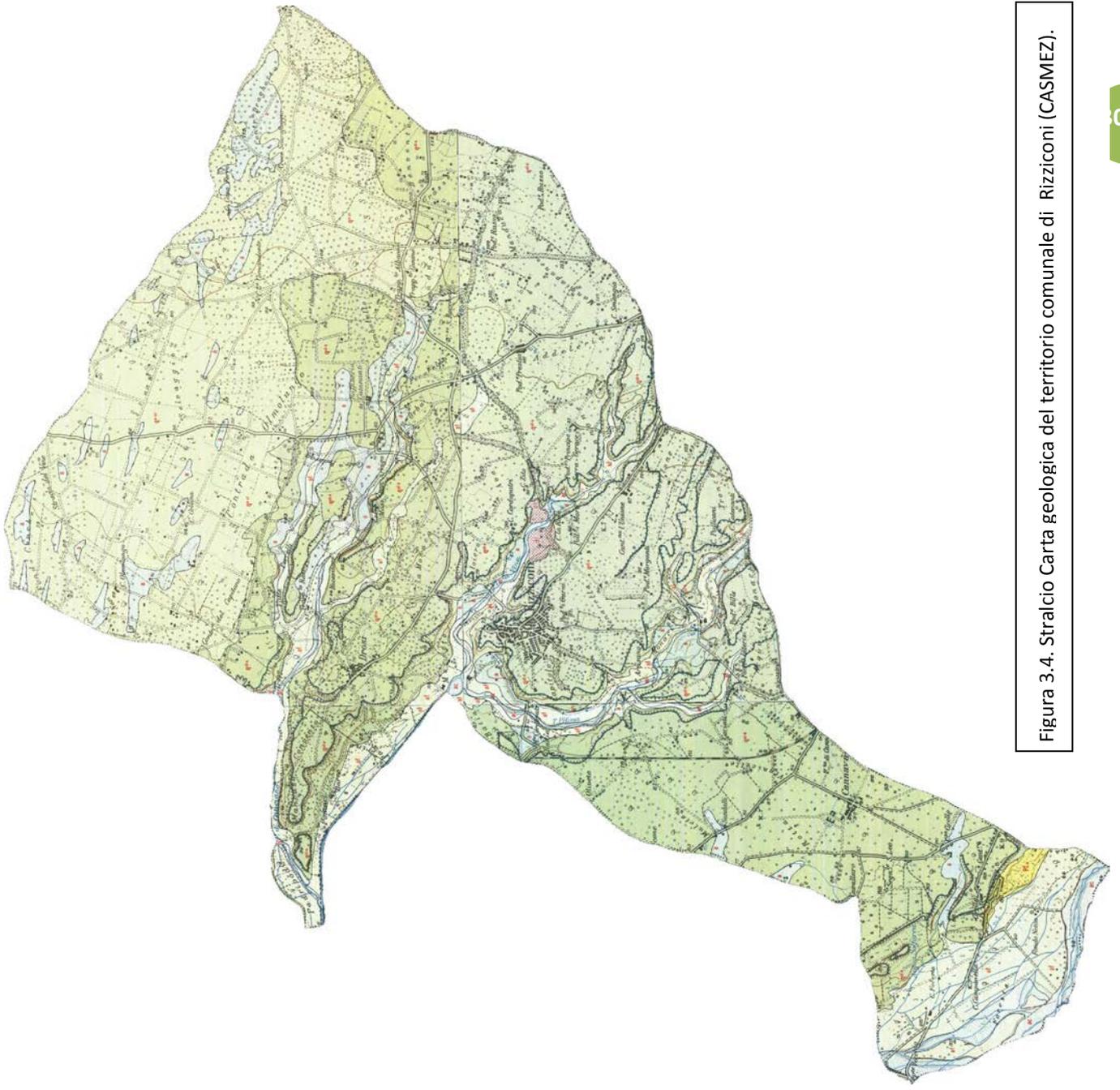


Figura 3.4. Stralcio Carta geologica del territorio comunale di Rizziconi (CASMEZ).

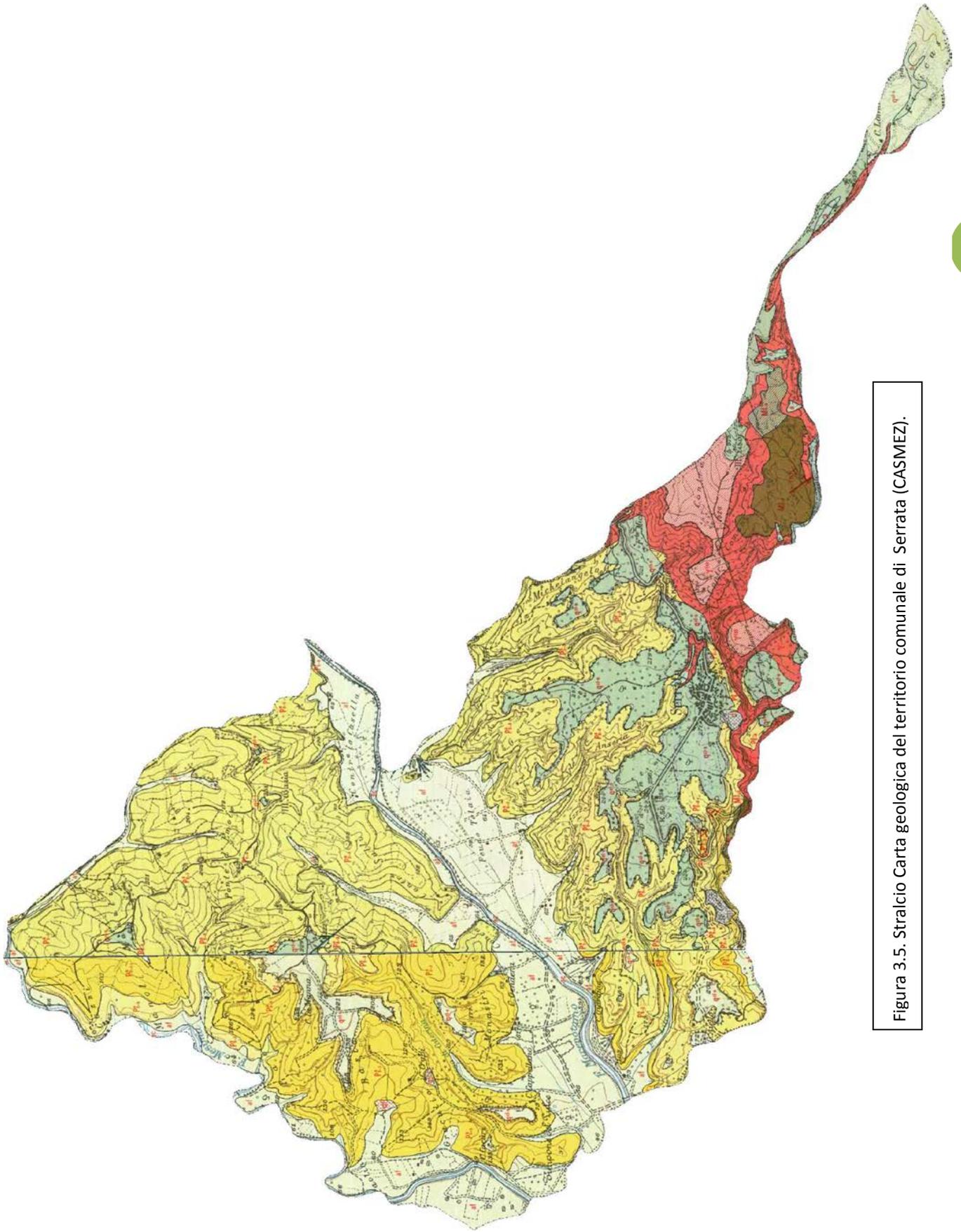


Figura 3.5. Stralcio Carta geologica del territorio comunale di Serrata (CASMEZ).

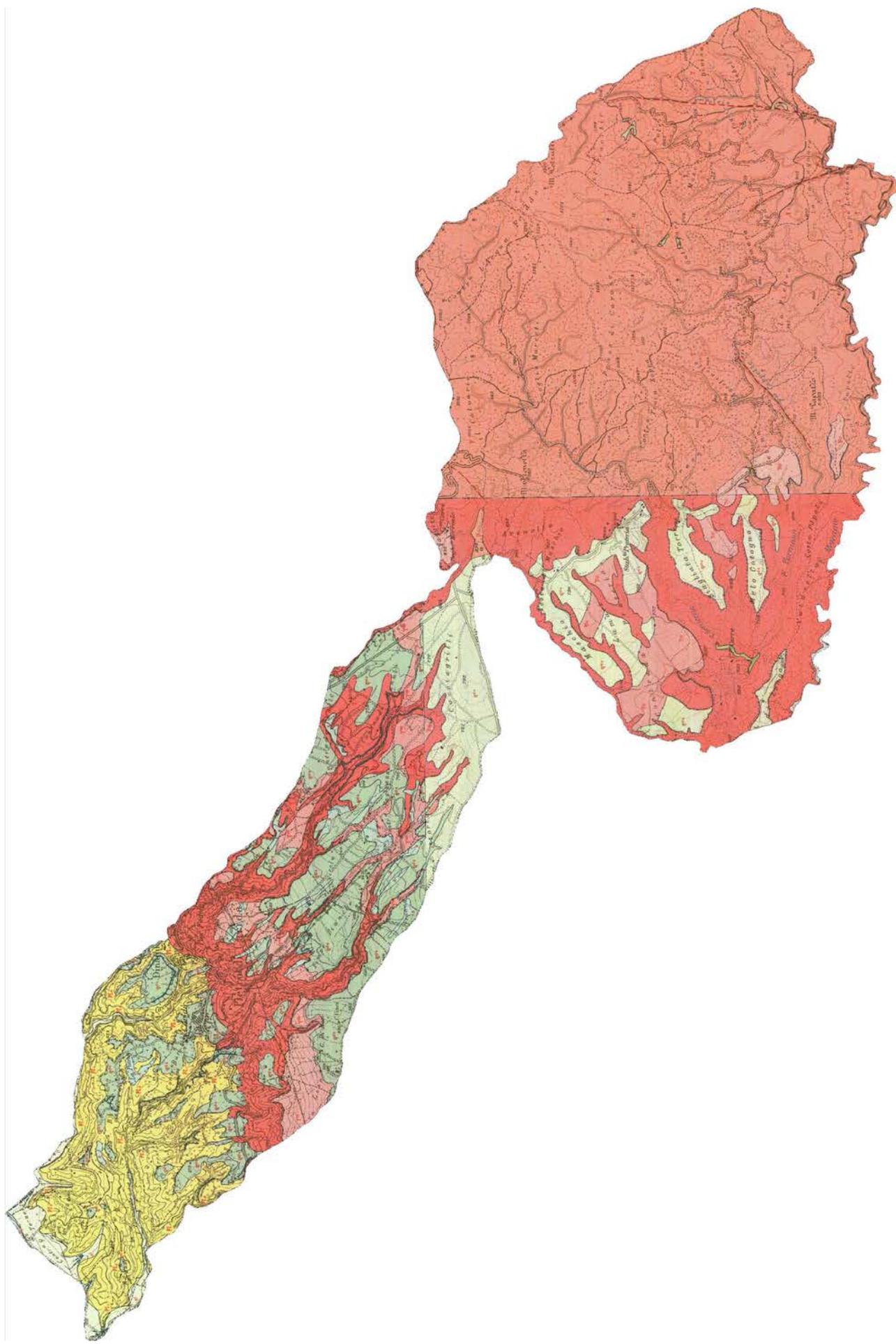


Figura 3.6. Stralcio Carta geologica del territorio comunale di S. Pietro di Caridà (CASMEZ).

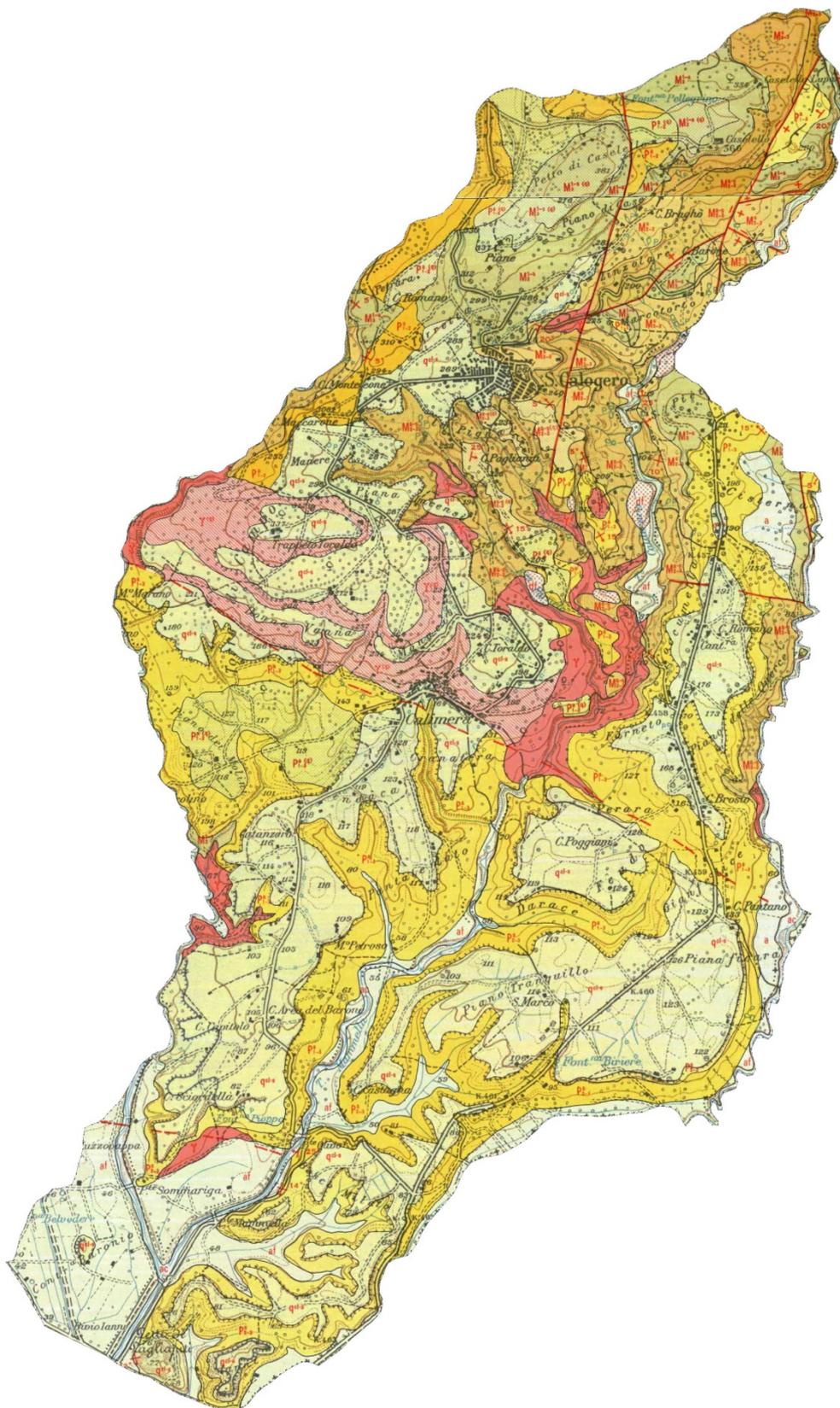


Figura 3.6. Stralcio Carta geologica del territorio comunale di S. an Calogero (CASMEZ).

PARTE IV

GEOMORFOLOGIA, CLIMATOLOGIA, IDROLOGIA

4.1 – Lineamenti geomorfologici

In tutto il territorio del PSA le condizioni geomorfologiche generali trovano un riscontro diretto con i caratteri geologici e tettonico-strutturali e con i fattori che generano l'identità e ne controllano l'evoluzione. Infatti, le forme del rilievo dipendono prioritariamente dalla tettonica e quindi dall'assetto geologico, mentre la loro dinamica evolutiva è governata dalle interazioni tra tali aspetti e le peculiarità morfologiche, geolitologiche, idrogeologiche e climatiche, senza escludere la sempre più pesante azione dell'uomo che in ambito urbano è indubbiamente prevalente.

Il territorio compreso nel Piano ha una superficie di circa 216 km² e si articola a quote comprese tra gli 800 metri slmd di Contrada Faggitello (Comune di San Pietro di Caridà) e i poco più di 10 m della bassa valle del Mesima nel Comune di Rosarno e di San Calogero.

La differenza geologiche e tettoniche associate alla diversa posizione altimetrica e climatica dei singoli territori comunali determina una varietà di morfotipi percepibile anche ad un esame superficiale che si esprime verso l'entroterra nelle forme tabulari dell'altopiano che collega il territorio di Laureana di Borrello, Serrata e San Pietro di Caridà, a cui fa da contratto verso ovest la successione dei terrazzi morfologici di San Calogero, e verso sud la morfologia matura della bassa Valle del Mesima associata alle forme pianeggianti ma contornate da significativi dislivelli e scarpate perimetrali del territorio di Rizziconi. L'esposizione generale dei versanti è determinata dal declivio appenninico interno, chiaramente rivolto a ovest, ma è variata significativamente dalla depressione del Mesima-Marepotamo-Metramo e, più a sud, dall'incisione del F. Budello. Tale peculiarità, anche a causa della sua estensione territoriale, non può essere riferita a semplici fenomeni erosivi e richiede cause tettoniche alle quali vanno riferiti il sollevamento della dorsale appenninica e del Monte Poro-Capo Vaticano e le depressioni in cui si sono impostate le valli fluviali principali.

Il controllo geo-tettonico sulla morfologia è particolarmente evidente verso est (entroterra fisico e altimetrico) con manifestazioni evidentissime lungo l'allineamento Laureana-Serrata-Caridà, e verso ovest presso San Calogero dove un'intersezione di faglie conforma sia la successione di terrazzi che digrada da Torre di Campo verso il Torrente Incinerato e sia le asperità geomorfiche tra San Calogero e Comparni. Analoghe successioni di terrazzi si osservano tra i Piani della Ghilina, Bellantone-Laureana e il Torrente Anguilla.

Nelle altre direzioni geografiche, invece, la tettonica è incidentalmente accompagnata e localmente anche sovrastata dai fenomeni alluvionali.

Tali peculiarità generano evidenti implicazioni paesaggistiche che sembra opportuno mettere in evidenza, facendo riferimento a tipologie di semplice individuazione.

Terrazzi morfologici altopiano

Partendo dal territorio di Laureana e Serrata, ampie spianate generano una morfologia dolce la cui continuità spaziale è interrotta da scarpate altimetricamente modeste e ad acclività non elevata. Nelle aree interne dei terrazzi, dove il gradiente clivometrico è debole, i processi morfogenetici attivi restano confinati nel campo delle trasformazioni isovolumetriche tipiche dei suoli pedologici maturi la cui permanenza e spessore possono essere interpretati come parametri qualitativi di un perdurante grado di stabilità geomorfologica.

Fanno eccezione le porzioni attraversate da solchi vallivi a forte erosione lineare che hanno generato scarpate acclivi, dove la stabilità è quasi sempre non garantita.

Nel territorio di San Calogero, come anche nel territorio a nord-ovest di Serrata e Caridà i versanti presentano una maggiore acclività e dove i litotipi sono meno resistenti all'erosione (Bacino del Marepotamo) risultano fortemente incisi da corsi d'acqua i cui continui approfondimenti d'alveo generano fenomeni di richiamo e ripetuti assestamenti gravitativi che seppure singolarmente poco accentuati, sono in grado di produrre una morfologia aspra e una morfogenesi molto dinamica. Se si fa astrazione dai terrazzi di Serrata e Caridà posti ad altitudine minore, che pur aprendosi sull'ampia valle del Marepotamo hanno aspetti di pregio ma non di maestosità, gli altri sono caratterizzati da un bordo esterno molto panoramico che traguarda fino alle isole Eolie. Sotto questo aspetto vanno segnalati la dorsale di Prateria e i versanti più occidentali di San Calogero.

In generale, i terrazzi morfologici sono caratterizzati da superficie sub-pianeggiante la cui continuità spaziale è interrotta sporadicamente da incisioni vallive scarsamente alimentate ma non per questo prive di attività erosiva. Ne deriva che i processi morfogenetici ad evoluzione rapida sono confinati alle fasce perimetrali, particolarmente ai versanti di raccordo tra il bordo esterno dei terrazzi superiori e il talweg del corso d'acqua principale. In questi ambiti, ma anche sui fianchi delle incisioni vallive secondarie, si possono produrre meccanismi morfogenetici ad evoluzione rapida, ma più in generale, come accade in corrispondenza delle aree urbanizzate o di quelle storicamente vocate all'agricoltura, anche ad azioni antropiche largamente migliorative della naturale predisposizione al dissesto.

Nelle aree più distanti dai bordi del terrazzo, invece, sono attivi solo i processi isovolumetrici che portano alla trasformazione dei terreni in suolo pedologico attraverso meccanismi talmente lenti da risultare praticamente trascurabili. In queste aree non va comunque trascurato il fatto che la impermeabilizzazione dei suoli connessa all'urbanizzazione, e la restrizione, talvolta esasperata, dei compluvi attraverso i quali si sviluppa il drenaggio idrometeorico, possono provocare fenomeni alluvionali incontrollabili.

Valle fluviale [Fiume Mesima, T. Marepotamo, T. Metramo]

Il territorio compreso tra i bassi terrazzi di Laureana-Serrata - Caridà e San Calogero (Compagni-Calimera) assume un aspetto francamente collinare con asperità ancora notevoli, particolarmente evidenti a ovest di San Pietro di Caridà e Serrata, ma diventa progressivamente meno aspraverso Laureana di Borrello e, soprattutto verso le valli dei corsi d'acqua principali anche a causa delle proprietà di resistenza meccanica dei terreni affioranti. Questi appartengono alla successione pliocenica, priva di termini dotati di resistenza all'erosione degna di nota, per cui le azioni idro-geo-morfiche li hanno modellati e li modellano in forme che tendono a quelle caratteristiche delle valli fluviali nello stadio di maturità.

Questa vasta area può essere interamente classificata tra i morfotipi in cui possono svilupparsi processi di tipo areale ascrivibili all'azione delle acque dilavanti e al weathering che modellano i versanti e condizionano l'evoluzione dei talweg infra-montani e altocollinari e sia processi più direttamente collegati al deflusso lineare delle acque incanalate dei territori di pianura.

In questa tipologia geomorfica si collocano il Fiume Mesima (valle principale) che scorre più vicino al Poro, e i torrenti Marepotamo e Metramo, che scorrono nella parte più a ridosso delle Serre. Questi corsi d'acqua possiedono un'importante attività idraulica e nelle fasi erosione-trasporto-sedimentazione hanno prodotto vistosi fenomeni erosivi e approfondimenti vallivi nelle fasce collinari e accumuli di sedimenti particolarmente estesi nelle zone vallive poste a quote inferiori ai 150-200m, dove si hanno tracce di ripetuti episodi alluvionali e di fenomeni di sovrapposizione che hanno comportato variazioni del percorso idraulico. Il pattern della parte finale dei bacini di questi corsi d'acqua, sul quale hanno agito i fenomeni sismici del 1783 e le successive opere di bonifica, nell'espressione attuale va considerato come il risultato degli interventi di sistemazione idrogeologica.

Nella zona occupata dai centri abitati, abbondantemente distrutti dalla crisi sismica del 1783 ma praticamente ricostruito in situ con la sola eccezione di Laureana prima ubicata a Borrello, si hanno notizie

sia di ritrovamenti fossiliferi che di antichi insediamenti abitativi, ma l'antichità degli insediamenti non può essere assunta a parametro di buona collocazione nei confronti dei rischi naturali, anzi richiede attente azioni di prevenzione del rischio specifico, particolarmente di quello sismico e della franosità indotta.

In tale situazione generale, va trattato con attenzione particolare il territorio a est di Rosarno Ormelli, Testa dell'Acqua, Fosso Pirruni, Canale Vena, Metramello). In quest'area, dove le azioni dell'uomo hanno quasi obliterato le antiche aree acquitrinose, la successione e articolazione spaziale dei sedimenti è tale da far ritenere certo che, in tempi passati ma non lontanissimi, è stato modificato il percorso di importanti corsi d'acqua come ad esempio il Vacale, torrente dotato di considerevole capacità idraulica, "costretto" a confluire nel Metramo-Mesima a est di Rosarno, diversamente da quanto accadeva in precedenza quando il corso d'acqua, passando a ovest del centro abitato attraversava l'area dell'antica Medma.

Analoghe, importanti azioni di bonifica- sistemazione idrologica si sono avute nel bacino del Fosso Budello, da tempo irrigidito nell'alveo attuale, che già nel territorio di Rizziconi dove si trovano i suoi affluenti (Pelissa- La Vina) dava luogo a fenomeni di erosione verso il centro abitato e Drosi e di impaludamento verso Gioia Tauro.

Pur non essendo queste le sole situazioni di rischio, è importante segnalarle a causa della loro non facile individuazione. In queste aree infatti vanno evidenziati come fattori limitanti per l'urbanizzazione le complesse situazioni idrogeologiche derivanti dalla obliterazione dei vecchi talweg, da falde sotterranee dotate di notevole capacità idraulica e poste a pochi metri di profondità, la granulometria e lo stato di addensamento dei sedimenti che fanno ritenere molto probabile la liquefazione.

Situazioni analoghe si trovano in tutta la valle del Mesima, particolarmente lungo la bassa valle del Torrente Incinerato, del T. Marepotamo e del F. Metramo con punte di rischio più accentuate a valle delle confluenze, a causa della possibilità di esondazione.

In un contesto geomorfologico analogo ma di maggiore diversità idrologica può essere collocata anche la porzione più meridionale di territorio del Piano, che ricade nel bacino idrografico del Fosso Budello, importante corso d'acqua formato dalla confluenza del Torrente La Vina e del Torrente Pelissa, che caratterizza buona parte del territorio di Rizziconi.

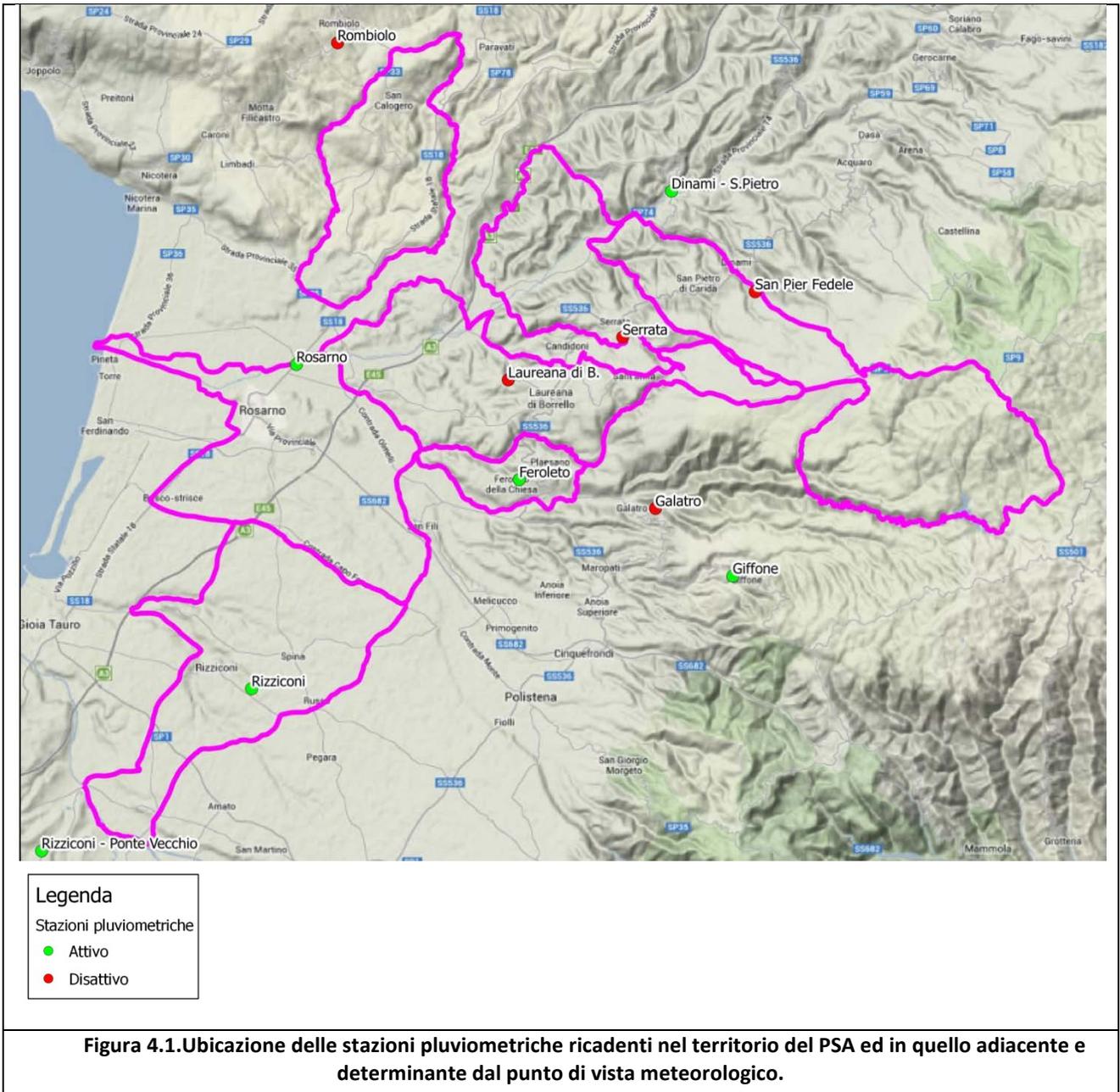
L'esposizione al rischio idraulico non è molto diversa, ma la posizione altimetrica del territorio urbanizzato rispetto alle aste fluviali, come anche la più ridotta capacità idrologica dei corsi d'acqua, pur potendo diventare critica in caso di rotte arginali, è tuttavia meno insicura.

Infatti, alla distanza dagli argini e dalle confluenze dei compluvi minori prevista dalle norme vigenti - tra le quali soprattutto quelle che accompagnano il Piano PAI - il rischio idraulico necessariamente ipotizzabile perché incluso nel concetto stesso di pianura alluvionale, può essere efficacemente prevenuto e controllato mediante misure preventive (distanza di rispetto) o di mitigazione (interventi di regimazione idraulica).

4.2 - Elementi di climatologia

Dal punto di vista climatico, il territorio in cui ricadono i comuni compresi nel PSA rispecchia le condizioni generali tipiche del clima "mediterraneo", caratterizzato da inverni miti e brevi, ed estati anche calde e lunghe. Ovviamente in tale classificazione generale bisogna considerare le notevoli differenze che esistono tra i Piani di Prateria, dove le precipitazioni nevose non sono rare e la piovosità è molto elevata, e Rosarno o Rizziconi dove la temperatura estiva è sensibilmente più alta e la piovosità più bassa. Più in generale, la temperatura va considerata elevata e molto elevata d'estate, mite d'inverno lungo la costa, ma verso l'interno, diventa progressivamente più rigida con l'aumentare dell'altitudine.

Dagli *annali* del CF - Calabria - facendo riferimento alle stazioni pluviometriche più rappresentative - sono stati ripresi i dati e le informazioni più importanti, riportati nelle tabelle che seguono alla rappresentazione cartografica.



Stazione di Feroletto della Chiesa (cod. 2690) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1922	»	»	»	»	109.0	11.5	-	-	32.0	132.0	102.0	69.0	»
1923	191.0	265.0	175.0	101.0	37.0	182.0	-	30.0	13.0	87.0	102.0	280.0	1,463.0
1924	117.0	169.0	62.0	81.0	3.0	17.0	16.0	-	-	110.0	102.0	27.5	704.5
1925	54.0	156.0	91.0	135.0	121.0	2.5	2.5	-	187.0	201.0	315.5	87.5	1,353.0
1926	162.0	20.0	25.0	57.5	93.0	85.0	75.5	-	51.0	38.0	63.0	193.0	863.0
1927	155.5	37.0	148.5	67.5	32.1	-	-	63.0	53.0	195.5	168.5	362.0	1,282.6
1928	126.3	121.5	218.0	137.0	23.0	-	24.0	-	46.0	89.0	306.5	65.5	1,156.8
1929	316.0	181.8	68.0	55.0	77.5	39.5	-	182.0	150.5	»	162.5	111.5	»
1930	159.0	323.0	103.0	48.5	46.0	136.0	48.0	-	53.5	205.7	50.1	262.5	1,435.3
1931	218.0	405.0	70.0	100.8	29.5	-	-	-	91.0	38.0	154.0	211.5	1,317.8
1932	85.5	70.5	188.5	76.0	4.0	90.5	0.5	5.5	41.0	103.5	243.5	84.0	993.0
1933	112.5	106.5	44.0	61.5	65.5	64.5	51.0	47.0	60.0	52.5	203.0	187.0	1,055.0
1934	163.1	82.5	147.0	104.0	249.5	106.5	2.0	3.0	48.0	117.5	65.0	233.5	1,321.6
1935	158.0	62.5	192.0	4.0	17.0	7.0	37.0	15.0	35.0	95.0	183.0	251.0	1,056.5
1936	141.0	106.0	113.0	85.0	170.5	48.5	-	-	64.0	200.0	158.0	»	»
1937	59.5	114.0	95.0	46.0	101.0	7.0	4.0	7.0	70.0	54.5	155.1	288.3	1,001.4
1938	165.6	82.2	33.1	64.4	61.5	-	28.4	29.1	56.9	107.4	86.0	410.1	1,124.7
1939	187.2	73.7	166.1	58.8	154.8	75.6	-	28.7	202.7	111.8	252.7	196.6	1,508.7
1940	259.9	115.4	43.3	123.2	169.0	125.5	286.5	36.0	2.2	105.1	138.4	208.6	1,613.1
1941	130.0	88.4	9.0	87.2	77.9	17.3	0.4	6.4	52.9	104.6	130.7	70.9	775.7
1942	343.3	213.8	153.0	25.3	21.7	85.0	14.5	16.0	1.8	36.1	92.6	101.2	1,104.3
1943	162.1	130.3	58.4	44.4	32.4	49.9	-	-	3.0	155.2	181.2	146.5	963.4
1944	23.3	182.6	160.2	69.4	2.5	56.1	-	44.4	41.5	228.6	190.2	193.3	1,192.1
1945	306.3	59.9	40.5	5.6	20.0	-	-	1.0	225.1	13.9	127.5	284.6	1,084.4
1946	234.6	79.7	117.7	67.6	42.6	-	15.4	-	-	87.0	95.8	275.0	1,015.4
1947	253.7	160.0	25.4	67.8	168.9	3.3	59.0	21.2	73.1	167.0	94.5	113.7	1,207.6
1948	148.7	66.6	2.4	53.8	44.2	4.0	-	2.0	119.7	108.7	168.0	30.2	748.3
1949	169.1	66.1	97.9	10.4	94.9	28.1	8.0	93.6	92.6	65.1	272.6	57.7	1,056.1
1950	121.7	82.5	66.8	113.1	30.7	46.1	-	19.0	47.5	39.3	131.7	356.3	1,054.7
1951	150.0	134.0	183.2	29.2	83.0	11.0	2.8	36.2	146.9	334.6	108.3	86.3	1,305.5
1952	139.5	207.9	94.4	76.5	98.1	0.5	20.3	10.0	55.0	82.4	192.6	101.2	1,078.4
1953	129.4	105.8	58.4	44.7	76.5	100.1	0.6	48.2	17.8	366.8	77.2	103.4	1,128.9
1954	248.2	183.0	177.3	138.6	129.6	12.6	11.8	-	9.2	121.9	149.6	192.0	1,373.8
1955	159.4	64.2	93.6	55.1	19.0	19.1	6.6	89.8	167.2	117.4	73.0	31.6	896.0
1956	109.2	259.5	47.7	35.4	50.4	29.9	9.5	6.6	49.4	96.2	256.8	204.7	1,155.3
1957	210.1	45.8	88.2	57.2	75.5	4.8	0.6	46.4	90.0	207.3	213.4	95.3	1,134.6
1958	124.9	54.6	142.5	137.9	63.4	-	12.6	-	41.7	82.8	233.3	144.4	1,038.1
1959	157.7	4.4	72.8	122.2	49.2	75.1	77.8	43.4	53.8	81.2	220.6	202.2	1,160.4
1960	186.6	56.8	279.4	100.6	125.6	27.1	5.8	-	60.8	104.8	86.4	132.4	1,166.3
1961	265.6	49.2	35.0	39.0	45.8	6.1	5.6	54.8	2.6	115.8	111.8	100.8	832.1
1962	143.4	70.6	120.1	46.0	51.1	38.0	20.4	6.2	60.8	57.2	130.8	157.2	901.8
1963	148.1	194.1	115.0	126.2	218.0	16.0	61.6	50.4	66.4	217.8	59.2	184.8	1,457.6
1964	98.6	162.8	152.0	31.0	67.6	28.4	18.8	14.4	41.8	133.6	176.2	149.6	1,074.8
1965	169.8	125.2	49.6	87.4	23.4	1.0	-	37.0	91.0	79.9	174.2	236.7	1,075.2
1966	147.4	63.2	130.6	62.2	83.2	36.4	11.8	6.4	79.3	123.2	223.4	313.4	1,280.5
1967	74.8	88.2	37.0	89.6	56.5	8.6	32.4	14.4	37.4	14.2	90.8	137.3	681.2
1968	192.8	87.5	31.5	9.6	20.4	229.2	-	43.6	50.8	46.8	82.5	366.9	1,161.6
1969	127.9	143.8	138.3	26.9	27.2	40.2	22.0	43.0	108.2	64.8	59.9	334.4	1,136.6
1970	198.5	94.3	107.3	66.4	52.8	105.8	20.8	5.1	8.2	154.0	63.7	96.0	972.9
1971	110.6	159.8	182.9	47.0	21.2	12.3	49.0	25.2	101.3	164.5	152.3	60.7	1,086.8
1972	140.9	191.3	56.2	108.9	49.8	8.8	90.6	79.2	67.0	107.4	16.4	195.4	1,111.9
1973	289.4	216.6	190.8	110.1	18.8	3.0	85.0	20.4	197.8	224.4	36.8	132.1	1,525.2
1974	59.4	116.4	131.8	159.6	41.0	38.2	1.4	49.6	48.8	193.0	211.8	59.6	1,110.6

1975	91.2	152.4	150.2	29.7	86.4	11.4	0.6	57.7	0.4	152.4	145.5	108.6	986.5
1976	85.1	55.1	83.2	135.2	51.3	91.4	122.2	31.1	10.4	260.8	232.7	172.4	1,330.9
1977	72.4	102.4	30.9	151.4	15.1	41.3	-	2.8	72.2	50.4	211.8	107.2	857.9
1978	236.6	234.2	95.0	193.6	104.8	4.4	-	4.6	108.8	129.5	82.6	93.8	1,287.9
1979	147.2	224.8	65.6	146.0	69.4	62.4	21.6	44.4	33.0	82.6	190.6	140.6	1,228.2
1980	159.8	46.0	160.0	81.8	146.8	73.6	-	21.6	28.6	168.8	170.8	237.2	1,295.0
1981	156.0	185.4	21.6	41.6	67.0	2.4	34.4	62.0	76.0	54.4	129.6	131.8	962.2
1982	47.7	75.5	146.7	104.1	12.0	9.4	10.3	24.8	32.5	168.6	104.8	150.5	886.9
1983	38.8	126.8	118.2	58.6	73.0	8.9	-	73.8	108.4	67.1	197.8	202.8	1,074.2
1984	90.4	90.2	96.0	287.2	2.2	4.0	40.0	31.2	62.9	53.9	136.0	65.8	959.8
1985	»	33.8	290.4	46.4	39.2	-	16.0	6.2	10.2	54.1	110.2	13.3	»
1986	281.3	205.8	177.6	27.9	88.4	7.2	19.0	44.8	49.5	71.0	34.8	55.5	1,062.8
1987	83.4	126.0	83.3	10.9	26.9	26.1	5.2	1.6	6.4	133.4	198.3	101.0	802.5
1988	185.6	73.2	»	»	»	»	»	»	61.8	40.8	240.8	82.4	»
1989	18.6	16.4	43.4	139.8	65.4	22.6	26.4	18.6	79.0	141.4	77.6	86.8	736.0
1990	102.4	45.2	7.0	129.0	16.8	-	7.6	11.0	19.2	30.4	130.4	»	»
1991	»	92.0	2.8	116.8	85.6	9.2	16.2	2.8	43.6	128.4	94.8	»	»
1992	»	24.6	55.4	81.8	57.8	81.4	31.4	25.6	17.4	61.2	63.0	114.0	»
1993	100.4	76.4	152.2	41.6	54.2	7.4	56.2	4.0	32.0	148.6	136.8	122.4	932.2
1994	145.6	188.8	4.6	141.6	36.4	31.2	46.6	11.2	44.4	41.6	124.6	111.0	927.6
1995	212.0	39.0	86.0	50.4	49.0	6.0	4.8	41.2	38.2	13.6	192.4	184.2	916.8
1996	226.4	145.4	117.8	63.6	96.8	11.8	11.0	10.2	98.6	227.8	121.6	169.2	1,300.2
1997	72.6	11.6	7.4	»	»	1.2	1.2	30.2	61.4	97.2	167.6	189.2	»
1998	67.4	73.0	68.6	38.4	45.0	6.0	8.2	57.2	92.6	57.0	»	63.8	»
1999	69.2	63.4	49.4	67.6	19.8	14.6	77.4	29.0	115.6	42.0	110.8	103.2	762.0
2000	79.0	61.6	18.2	206.6	15.8	7.2	25.4	-	196.2	72.0	83.2	107.2	872.4
2001	120.6	100.0	51.0	66.0	97.2	64.6	7.0	19.6	6.0	5.0	85.0	78.2	700.2
2002	49.8	3.0	14.6	51.2	84.6	8.6	20.0	48.4	83.6	73.0	83.0	155.2	675.0
2003	83.6	35.4	15.2	73.2	22.0	3.8	11.0	60.0	18.0	69.6	58.2	88.0	538.0
2004	49.8	9.0	87.8	93.0	27.4	26.8	17.6	2.4	82.8	50.2	267.8	231.4	946.0
2005	96.2	99.2	70.6	66.8	92.6	28.6	22.8	30.4	121.6	175.0	124.0	»	»
2006	»	147.2	36.6	34.0	14.6	76.6	24.0	48.8	113.8	121.2	70.4	94.4	»
2007	48.0	120.4	69.2	70.4	126.8	24.0	2.0	9.0	59.6	200.6	103.6	126.6	960.2
2008	38.6	24.4	79.8	21.0	10.0	105.2	1.0	-	130.0	»	»	»	»
2010	»	»	76.0	39.4	39.6	50.6	54.6	»	»	»	»	»	»
2011	114.8	59.8	141.4	89.4	47.4	32.0	2.2	-	69.4	73.8	83.0	101.6	814.8
2012	91.2	193.6	13.0	83.0	62.2	-	20.8	0.8	118.0	86.2	139.4	229.6	1,037.8
2013	237.0	200.6	158.2	43.6	44.0	»	»	»	»	»	»	»	»

1053 mesi disponibili. 91 anni disponibili

Valorimedimensiledannuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
143.6	113.1	94.1	78.2	63.4	34.9	22.5	25.5	65.9	112.0	140.2	154.7	1,048.1

LEGENDA:

» : datimancanti

Tabella 1. Stazione di Feroletto

Stazione di Laureana di Borrello (cod. 2625) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1934	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	84.4	268.7	»
1935	251.7	76.8	126.1	3.5	23.1	6.6	28.7	8.7	48.6	97.6	162.0	256.7	1,090.1
1936	165.7	107.8	116.3	67.9	217.1	53.9	-	4.2	103.3	175.7	226.9	155.5	1,394.3
1937	85.9	182.4	98.5	73.4	168.7	17.2	-	16.4	93.2	»	166.0	295.9	»
1938	150.8	90.6	31.1	72.2	89.6	1.3	35.3	15.2	30.5	105.5	75.0	404.4	1,101.5
1939	160.2	72.9	133.6	62.6	163.9	83.1	-	33.7	225.2	115.3	217.7	169.6	1,437.8
1940	221.1	123.9	39.9	96.0	»	»	»	»	»	»	»	»	»

65 mesi disponibili 7 anni disponibili

Valori medi mensili ed annuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

LEGENDA:

» : datimancanti

Tabella2. Stazione di Laureana di Borrello

Stazione di Rizziconi (cod. 2610) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1922	»	»	»	»	40.0	3.0	-	-	5.0	139.0	82.0	21.0	»
1923	107.0	211.0	130.0	62.0	14.0	53.0	-	21.0	15.0	149.0	153.0	276.0	1,191.0
1924	103.0	142.0	55.0	48.0	-	11.0	7.0	3.0	5.0	176.0	135.0	73.0	758.0
1925	41.0	91.0	86.0	114.0	108.0	4.0	12.0	-	118.0	204.5	193.0	38.0	1,009.5
1926	172.0	26.0	38.0	42.0	53.0	112.0	30.0	-	75.0	43.0	51.0	250.0	892.0
1927	139.0	70.0	146.0	85.0	25.0	6.0	-	5.0	75.0	230.0	180.0	225.0	1,186.0
1928	230.0	126.0	220.0	120.0	30.0	-	-	-	24.0	105.0	205.0	93.0	1,153.0
1929	275.0	294.0	80.0	88.0	51.0	30.0	-	18.0	60.0	120.0	185.0	247.0	1,448.0
1930	»	»	104.0	115.0	31.0	389.0	73.0	3.0	45.0	258.0	46.0	296.0	»
1931	195.3	457.0	48.3	70.0	10.0	1.0	-	-	94.0	40.0	122.0	219.0	1,256.6
1932	41.0	66.0	141.0	78.9	1.0	19.7	2.1	-	27.5	91.1	239.2	165.5	873.0
1933	149.3	134.3	36.7	136.8	50.7	46.4	13.6	16.3	79.0	60.1	198.9	168.3	1,090.4
1934	196.9	88.4	151.7	74.7	211.8	119.9	11.9	7.6	31.0	94.7	70.7	185.1	1,244.4
1935	182.5	61.5	126.3	2.3	22.5	26.0	22.6	24.6	37.4	103.5	231.8	245.7	1,086.7
1936	89.1	79.7	68.9	67.4	182.7	57.0	1.0	8.0	68.1	142.9	206.9	149.0	1,120.7
1937	71.2	78.8	71.6	87.4	107.1	5.3	6.8	85.0	71.9	39.8	161.6	323.9	1,110.4
1938	180.0	61.0	39.3	74.5	42.1	-	23.0	11.6	78.0	108.6	104.2	315.2	1,037.5
1939	208.0	60.1	121.7	44.6	105.5	40.9	-	26.7	187.8	94.1	279.7	227.8	1,396.9
1940	274.8	81.1	32.6	102.2	86.1	151.5	46.0	50.7	12.0	98.4	122.1	179.0	1,236.5
1941	128.0	77.2	20.1	71.1	83.1	15.2	2.6	24.1	70.8	94.8	132.2	83.9	803.1
1942	291.1	206.9	150.8	16.4	22.7	57.5	0.5	34.8	2.5	18.9	95.6	45.9	943.6
1943	85.7	126.4	86.6	30.2	20.3	51.2	23.0	»	»	»	»	»	»
1944	»	»	»	24.8	1.0	24.8	-	31.6	63.2	195.2	108.6	193.3	»
1945	241.8	53.3	31.7	3.4	15.9	-	-	-	129.4	44.9	149.0	258.8	928.2
1946	177.8	44.3	100.1	90.3	61.4	-	11.3	0.8	0.8	137.6	97.8	216.6	938.8
1947	217.5	147.3	11.8	43.7	126.1	9.0	61.0	13.3	92.3	122.3	160.2	104.1	1,108.6
1948	120.5	64.5	2.5	80.4	45.2	9.3	-	-	112.5	119.4	257.4	44.0	855.7
1949	132.6	67.7	100.2	7.7	78.3	20.4	20.2	39.7	55.5	139.7	195.5	74.3	931.8
1950	189.7	79.4	92.2	125.6	36.2	21.8	-	26.9	85.6	52.9	149.9	303.8	1,164.0
1951	137.9	146.5	126.9	53.9	95.0	13.0	8.3	69.8	142.8	376.4	115.8	132.0	1,418.3

1952	158.1	228.2	77.2	58.0	31.4	-	21.0	-	63.7	85.2	230.9	132.1	1,085.8
1953	196.3	136.3	27.8	46.2	74.5	60.6	-	46.8	38.5	328.4	103.8	97.2	1,156.4
1954	248.0	245.3	167.6	115.4	93.2	3.1	6.5	23.7	14.3	146.7	164.0	226.0	1,453.8
1955	163.6	91.7	90.4	80.0	46.3	15.9	12.7	153.6	219.6	137.4	72.1	26.8	1,110.1
1956	88.5	217.5	83.9	28.9	60.7	19.0	14.6	4.6	73.7	136.4	190.9	177.1	1,095.8
1957	176.0	17.5	109.6	43.7	61.7	-	1.7	40.7	91.3	354.2	303.0	136.4	1,335.8
1958	118.6	39.1	89.8	94.6	74.3	1.7	9.5	-	25.4	105.0	278.0	116.9	952.9
1959	146.8	15.5	65.9	143.2	47.3	72.9	45.4	30.5	33.5	59.2	463.4	168.6	1,292.2
1960	105.3	54.1	201.5	159.0	150.1	34.5	23.2	-	57.8	78.1	71.7	130.0	1,065.3
1961	257.0	31.0	36.4	41.4	48.0	11.6	4.2	19.5	-	144.9	130.7	128.0	852.7
1962	225.7	71.1	126.1	43.1	20.0	83.8	18.5	-	47.2	51.7	174.2	145.3	1,006.7
1963	146.8	207.7	132.5	103.9	164.1	31.8	5.8	59.7	52.2	165.8	42.5	184.0	1,296.8
1964	103.0	140.9	90.6	49.6	54.6	37.4	16.9	21.1	71.4	145.7	261.2	162.0	1,154.4
1965	183.4	117.8	33.3	58.5	32.6	1.0	-	7.6	54.7	102.5	158.4	199.1	948.9
1966	115.2	90.2	126.8	71.4	67.3	12.3	8.2	5.6	93.5	120.9	234.0	288.5	1,233.9
1967	70.0	124.7	34.6	71.4	26.0	16.0	-	19.4	47.0	13.3	77.1	164.0	663.5
1968	159.2	91.5	31.0	14.1	61.6	215.0	-	35.5	24.0	19.0	88.9	235.5	975.3
1969	95.4	107.5	129.8	18.6	30.5	54.5	7.0	51.2	117.5	121.5	94.5	308.1	1,136.1
1970	142.0	105.9	106.0	58.0	60.7	85.0	7.5	3.6	17.5	140.0	64.1	105.0	895.3
1971	121.0	131.1	192.5	23.5	14.8	18.0	42.9	-	134.9	174.8	55.5	63.0	972.0
1972	131.9	146.6	40.1	108.1	29.5	-	109.5	27.5	40.1	46.7	9.0	195.5	752.0
1973	251.1	127.7	176.5	73.6	33.0	65.6	58.2	22.4	142.2	210.0	60.4	83.1	1,303.8
1974	109.0	99.3	131.1	204.7	40.0	65.6	-	242.9	68.0	226.0	79.8	61.1	1,327.5
1975	47.7	139.9	149.0	29.4	114.3	5.8	17.3	49.0	15.7	443.0	217.9	124.1	1,353.1
1976	111.3	31.7	50.5	127.3	91.3	144.6	150.4	52.5	6.3	335.7	269.3	231.2	1,602.1
1977	67.0	113.0	26.6	166.7	11.0	37.6	-	4.2	33.1	60.2	269.0	77.0	865.4
1978	227.8	199.3	82.4	171.2	95.3	1.6	-	-	115.9	194.6	37.2	91.0	1,216.3
1979	97.3	216.7	43.1	167.5	53.3	14.6	20.6	58.4	65.7	60.7	205.4	151.5	1,154.8
1980	147.9	42.9	142.0	111.5	89.7	29.5	-	79.1	25.2	136.6	141.6	262.3	1,208.3
1981	144.2	145.0	13.4	»	50.2	-	2.4	16.0	118.4	81.7	136.4	106.7	»
1982	37.1	122.0	130.2	112.0	17.0	23.5	-	16.6	-	260.2	74.7	177.3	970.6
1983	76.5	152.5	106.3	56.4	122.0	108.3	4.6	64.7	106.7	124.9	310.8	345.3	1,579.0
1984	69.5	90.6	88.3	293.7	5.3	-	58.0	115.1	71.6	68.4	263.4	219.6	1,343.5
1985	696.7	152.0	421.2	»	48.8	-	-	28.6	8.5	147.0	»	»	»
1986	329.0	188.5	193.5	19.5	71.0	6.0	43.0	2.5	64.0	106.5	34.0	61.0	1,118.5
1987	95.5	80.5	78.0	23.0	63.5	13.5	2.0	8.0	21.0	134.0	225.1	151.0	895.1
1988	200.5	224.0	190.0	27.2	65.0	3.0	-	17.0	87.5	138.5	306.0	88.5	1,347.2
1989	25.0	23.0	19.0	160.0	111.5	5.0	78.0	7.0	126.0	158.5	163.0	44.0	920.0
1990	95.5	38.5	16.5	162.0	14.0	-	57.0	8.0	24.5	61.5	179.7	407.0	1,064.2
1991	121.5	173.5	137.5	89.5	194.0	4.5	39.0	-	101.5	135.5	133.0	109.5	1,239.0
1992	»	37.5	53.5	70.0	70.0	52.5	107.5	3.5	16.5	101.0	80.5	143.0	»
1993	134.0	59.0	207.0	30.5	46.5	»	169.0	-	38.0	179.5	143.8	139.0	»
1994	195.0	233.0	4.0	88.0	30.0	19.5	9.0	2.0	55.0	46.5	108.0	270.5	1,060.5
1995	183.5	52.5	181.5	64.0	66.0	-	-	57.0	»	10.5	204.5	157.5	»
1996	247.0	185.0	180.5	46.0	100.5	1.5	17.0	7.0	131.0	491.0	56.5	282.0	1,745.0
1997	50.0	2.5	2.0	49.0	-	-	-	147.0	97.0	154.0	183.5	342.0	1,027.0
1998	94.5	52.5	110.0	32.0	27.0	7.0	5.0	-	143.0	311.0	242.0	108.0	1,132.0
1999	64.0	128.5	81.0	48.5	8.0	9.0	32.5	15.0	207.0	134.5	»	»	»
2000	116.0	49.0	3.0	233.0	14.0	24.0	35.0	-	278.0	146.0	134.5	135.5	1,168.0
2001	171.0	232.0	65.0	103.0	52.0	16.0	-	-	10.0	5.0	146.5	17.2	817.7
2005	»	»	»	»	80.2	71.8	22.2	60.6	106.6	70.2	115.6	147.4	»
2006	35.2	157.2	66.4	38.4	1.6	99.4	20.4	43.0	179.0	91.6	54.2	90.2	876.6
2007	55.6	174.6	99.2	53.0	103.2	29.0	-	16.0	76.6	167.0	132.2	156.8	1,063.2
2008	29.2	34.0	91.6	26.8	5.2	48.6	0.2	-	184.4	20.6	139.0	287.6	867.2
2009	272.8	164.6	63.8	43.2	23.0	101.0	-	0.2	99.0	140.0	130.8	184.0	1,222.4
2010	125.0	195.4	77.8	30.8	54.8	23.0	32.8	9.0	148.0	335.8	277.6	116.6	1,426.6
2011	136.6	69.6	147.2	132.8	29.8	8.2	2.4	0.8	80.0	81.6	34.0	150.2	873.2
2012	99.8	191.6	11.2	85.4	18.6	-	29.2	1.0	105.6	92.4	174.2	189.6	998.6

2013 168.2 183.8 166.4 46.6 22.6 » » » » »

1034 mesi disponibili. 89 anni disponibili

Valorimedimensiledannuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
150.7	119.0	95.6	77.7	56.7	35.8	19.8	25.6	73.7	137.2	154.8	167.3	1,114.0

Tabella 3. Stazione di Rizziconi

Stazione di Rizziconi - Ponte Vecchio (cod. 2544) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1940	215.7	66.5	33.5	106.5	89.0	146.5	21.0	5.0	3.5	97.5	143.0	193.0	1,120.7
1941	87.0	119.6	16.9	46.8	73.8	19.7	4.3	13.6	36.6	102.2	148.0	110.5	779.0
1942	271.1	161.9	88.0	12.6	31.5	86.5	-	40.0	5.0	42.0	107.5	80.4	926.5
1943	77.4	142.0	107.5	33.2	12.5	59.5	5.0	-	15.7	47.6	3.0	51.2	554.6
1945	226.0	52.5	22.5	2.8	12.5	-	-	-	141.0	21.5	150.0	282.0	910.8
1946	188.0	61.8	106.3	80.0	16.3	-	-	-	-	153.5	88.4	214.5	908.8
1947	221.8	121.4	8.5	49.0	94.0	3.5	31.5	6.3	132.5	141.8	150.7	113.0	1,074.0
1948	131.5	56.0	2.3	51.0	40.4	12.5	2.3	-	173.3	84.3	209.0	66.1	828.7
1949	101.0	76.5	79.5	5.3	81.0	34.0	20.0	31.5	36.0	94.3	155.3	66.8	781.2
1950	143.0	90.5	64.5	98.3	50.0	2.1	-	3.5	95.0	71.5	99.3	202.2	919.9
2002	57.0	26.6	87.4	76.6	83.6	19.8	43.0	51.4	133.0	48.2	158.8	186.2	971.6
2003	309.6	93.4	35.8	82.4	74.6	14.6	-	57.0	34.0	125.2	107.6	192.8	1,127.0
2004	94.8	61.2	135.6	82.4	71.8	22.4	23.4	6.6	91.6	35.6	295.4	250.4	1,171.2
2005	86.4	128.6	89.2	59.6	51.8	58.8	24.2	75.4	107.4	82.4	129.6	142.6	1,036.0
2006	40.4	143.6	60.0	37.4	1.8	111.0	9.4	41.6	123.0	78.4	47.8	89.0	783.4
2007	55.2	131.2	107.4	42.8	87.2	47.8	-	1.6	55.0	207.8	118.6	130.4	985.0
2008	22.8	20.6	103.0	16.0	9.2	26.0	0.6	-	172.0	30.8	148.2	223.2	772.4
2009	244.8	133.0	72.8	35.4	14.8	142.4	3.6	0.2	108.4	140.4	117.2	150.4	1,163.4
2010	118.0	174.2	65.6	20.4	51.8	20.2	22.4	4.2	190.8	282.8	87.4	128.4	1,166.2
2011	122.0	74.6	91.2	120.8	27.6	8.8	3.0	0.2	59.6	84.2	24.2	138.0	754.2
2012	99.0	157.2	16.6	77.0	36.4	-	19.8	1.4	83.0	57.0	160.4	189.0	896.8
2013	169.6	192.4	142.0	37.0	15.2	»	»	»	»	»	»	»	»

257 mesi disponibili. 22 anni disponibili

Valori medi mensili ed annuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
140.1	103.9	69.8	53.3	46.7	39.8	11.1	16.2	85.5	96.6	126.2	152.4	941.6

Figura 4. Stazione di Rizziconi - Ponte Vecchio

Stazione di Rosarno (cod. 2740) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1916	51.0	67.7	81.9	141.0	90.4	20.0	21.7	47.9	105.9	36.7	213.7	104.3	982.2
1917	208.3	127.4	114.7	46.5	72.8	8.5	4.5	3.6	7.0	134.3	87.7	95.2	910.5
1918	42.5	67.5	80.5	75.3	56.0	12.7	12.5	9.2	16.0	315.0	91.9	106.2	885.3
1919	252.0	144.0	74.0	90.0	21.0	1.0	2.0	14.0	38.0	114.0	-	75.0	825.0
1920	4.0	32.0	65.0	86.0	6.0	41.0	-	-	15.0	196.0	205.0	98.0	748.0
1921	57.0	53.0	110.0	37.0	64.0	22.0	26.0	15.0	74.0	120.0	121.0	183.0	882.0
1922	156.0	»	18.0	29.0	35.0	-	»	»	13.0	76.0	80.0	51.5	»
1923	99.4	206.8	131.7	75.1	28.9	62.3	-	14.1	12.1	86.8	118.2	200.4	1,035.8
1924	93.7	147.4	73.9	53.5	2.3	23.7	6.7	5.3	-	133.4	68.0	30.2	638.1
1925	31.4	90.7	77.5	119.7	102.8	7.1	4.0	0.4	101.2	170.6	239.5	56.9	1,001.8
1926	143.0	8.4	17.6	40.2	46.1	78.6	35.0	3.0	43.2	71.5	24.5	157.9	669.0
1927	106.2	26.5	123.5	42.4	31.2	6.3	-	46.7	43.3	203.5	124.9	218.1	972.6
1928	112.2	69.0	141.6	96.6	15.6	1.2	2.6	-	17.0	100.0	186.5	73.9	816.2
1929	157.1	116.7	55.9	40.3	29.8	76.5	0.9	44.7	57.8	81.0	149.0	93.0	902.7
1930	144.0	263.5	79.4	49.5	46.9	294.4	64.0	4.0	35.4	173.8	47.8	210.8	1,413.5
1931	158.4	255.0	65.2	73.8	16.2	1.8	0.8	8.0	74.2	26.4	129.4	189.8	999.0
1932	38.2	41.6	131.4	43.6	5.8	29.0	-	6.6	34.2	77.4	266.0	68.6	742.4
1933	146.1	99.8	15.8	60.8	40.6	47.0	72.8	16.0	53.0	30.6	170.5	169.5	922.5
1934	154.8	50.2	86.8	55.6	199.0	69.0	1.8	1.0	42.0	131.0	53.4	216.0	1,060.6
1935	199.0	44.4	126.0	1.2	12.6	24.2	24.4	22.4	32.4	76.0	127.6	203.4	893.6
1936	88.0	53.6	176.9	32.9	87.8	38.2	-	4.4	68.8	75.1	193.5	96.6	915.8
1937	55.8	59.8	70.4	50.4	122.6	5.8	13.2	8.4	86.2	38.0	110.2	233.2	854.0
1938	137.6	38.6	30.8	57.2	42.8	-	50.0	20.4	34.0	104.0	81.2	273.8	870.4
1939	118.8	36.4	108.9	37.4	70.0	29.0	-	29.2	136.8	71.6	177.4	152.2	967.7
1940	219.5	75.1	21.7	81.1	87.9	67.8	29.0	17.0	7.0	74.1	128.3	195.6	1,004.1
1941	119.1	53.6	9.8	67.7	63.6	18.5	1.5	5.0	30.8	94.2	131.5	64.3	659.6
1942	261.1	158.4	114.0	15.9	14.7	62.7	9.7	22.7	2.0	37.8	58.4	62.6	820.0
1943	125.6	89.0	69.1	35.1	15.9	29.6	2.5	»	»	»	142.0	87.0	»
1944	20.3	132.8	160.1	27.5	5.0	41.5	-	17.7	27.2	168.2	123.3	195.0	918.6
1945	197.0	40.0	17.7	2.9	-	1.0	-	-	150.2	17.0	130.9	268.9	825.6
1946	143.9	58.3	82.8	65.9	40.8	0.5	-	-	-	118.0	80.0	207.0	797.2
1947	207.7	134.9	10.7	72.4	85.8	4.0	71.7	10.5	23.6	111.4	100.8	77.7	911.2
1948	80.0	48.5	0.9	53.0	32.5	16.0	3.5	1.4	100.1	89.8	186.7	28.1	640.5
1949	89.5	32.5	48.3	7.2	46.1	23.2	8.8	19.6	40.9	83.3	223.7	58.7	681.8
1950	112.0	60.1	52.8	73.5	13.5	24.5	-	36.0	58.4	81.0	92.7	210.9	815.4
1951	76.6	121.4	109.6	29.0	48.8	5.6	8.4	52.8	74.4	248.0	89.4	77.8	941.8
1952	98.8	153.0	78.7	47.6	64.8	-	32.5	5.0	32.2	71.0	191.2	88.1	862.9
1953	166.4	124.6	18.4	35.6	42.8	66.6	1.4	25.8	27.0	262.6	65.4	135.0	971.6
1954	184.8	132.2	124.6	93.2	114.0	6.8	12.4	17.8	20.6	86.6	176.4	170.2	1,139.6
1955	115.0	61.2	64.6	42.2	41.6	12.0	2.0	85.9	121.2	116.1	59.2	24.6	745.6
1956	72.2	197.4	24.8	27.3	26.5	16.7	3.4	4.8	26.2	51.8	123.0	145.6	719.7
1957	102.1	11.6	72.0	24.4	46.1	0.6	-	27.4	76.2	197.7	144.0	64.6	766.7
1958	102.0	49.6	113.6	101.0	50.1	1.0	1.2	-	13.7	54.3	217.4	126.3	830.2
1959	119.4	3.2	56.8	83.0	37.2	52.4	18.0	22.2	28.6	67.8	287.3	117.6	893.5
1960	114.1	42.8	219.7	85.7	88.0	10.0	0.4	-	66.7	70.0	74.9	105.7	878.0
1961	194.4	33.2	23.2	30.0	35.0	3.2	5.8	17.2	0.6	67.0	96.0	91.6	597.2
1962	145.0	50.5	92.1	38.8	8.6	44.2	25.2	-	55.4	45.2	107.6	84.4	697.0
1963	102.3	131.4	71.2	68.9	188.5	15.2	51.5	44.2	42.4	170.1	23.4	124.8	1,033.9
1964	57.6	83.2	98.2	43.6	49.1	35.0	13.4	22.4	59.1	126.4	106.6	104.4	799.0
1965	170.9	105.8	46.7	93.2	59.6	0.4	-	20.0	74.8	64.1	83.6	128.0	847.1
1966	89.5	54.4	121.7	30.5	52.4	11.9	10.4	7.8	46.8	99.4	139.4	177.2	841.4
1967	53.5	48.0	29.6	44.8	16.2	10.0	101.2	15.0	20.0	13.4	89.6	141.7	583.0
1968	90.0	57.7	24.6	10.7	23.8	83.6	-	41.8	8.2	7.2	68.6	105.0	521.2
1969	57.0	53.9	68.0	13.1	14.2	15.7	15.8	48.5	15.6	47.7	22.0	169.0	540.5
1970	56.3	100.5	59.3	41.5	47.7	21.1	9.6	4.3	7.8	147.7	66.7	76.8	639.3
1971	111.8	108.7	126.2	34.4	14.5	17.2	17.5	0.8	85.3	130.7	116.2	49.2	812.5
1972	140.3	162.9	29.6	91.2	34.3	4.2	69.4	60.8	53.6	113.0	13.2	151.8	924.3

1973	»	114.9	156.4	54.2	11.2	0.4	100.6	1.0	»	»	26.2	126.5	»
1974	65.6	116.4	89.0	145.9	42.4	53.4	1.6	44.0	»	187.0	192.0	»	»
1975	69.0	91.9	152.0	27.4	86.1	9.4	19.0	56.0	10.8	39.3	122.1	78.0	761.0
1976	87.5	32.9	63.5	70.0	14.4	46.6	50.0	20.7	3.6	203.2	274.0	113.2	979.6
1977	22.9	»	»	»	»	»	-	»	49.8	20.2	140.8	87.2	»
1978	206.0	186.8	72.2	60.2	75.4	6.6	94.4	4.2	103.2	103.5	46.0	41.8	1,000.3
1979	25.0	216.8	47.8	131.6	62.2	58.8	5.8	22.4	47.4	69.6	134.2	120.9	942.5
1980	37.8	8.8	87.4	98.4	271.2	37.2	0.2	12.0	0.6	60.1	»	»	»
1981	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	71.2	»
1982	22.8	86.4	119.0	78.0	2.8	5.6	2.8	35.2	27.6	145.8	109.4	148.6	784.0
1983	47.0	119.0	69.1	51.6	62.4	16.4	-	75.7	74.4	51.0	213.4	264.8	1,044.8
1984	74.2	74.2	105.0	224.6	1.8	0.6	7.4	20.0	52.8	25.4	214.6	116.7	917.3
1985	279.2	86.2	197.8	94.6	26.0	-	0.6	»	37.0	68.6	80.0	7.8	»
1986	175.8	172.6	193.8	28.0	45.6	10.2	16.2	10.7	20.6	71.4	45.0	51.8	841.7
1987	74.4	47.4	32.1	33.4	72.8	26.2	3.0	4.7	1.8	102.2	159.2	101.5	658.7
1988	131.6	136.0	167.4	68.2	46.4	8.2	-	4.6	62.6	73.2	218.8	85.6	1,002.6
1989	28.8	32.5	44.4	130.9	61.2	7.4	14.0	11.3	88.2	194.4	91.6	69.4	774.1
1990	105.3	53.1	9.5	161.2	27.4	-	20.7	31.4	39.3	128.4	188.7	371.5	1,136.5
1991	108.3	173.7	127.8	138.0	103.4	5.4	23.4	1.4	47.6	98.1	117.9	86.6	1,031.6
1992	32.4	35.0	76.2	66.8	78.1	60.2	63.8	20.7	21.5	54.3	58.1	127.8	694.9
1993	132.6	112.3	187.9	34.5	48.2	9.1	36.7	2.4	35.3	126.9	56.0	90.5	872.4
1994	133.7	158.3	3.2	90.2	48.2	54.1	22.4	4.9	48.4	78.9	123.1	158.5	923.9
1995	130.2	48.7	143.4	43.8	33.6	17.3	0.6	»	»	»	»	80.9	»
1996	207.4	168.1	126.2	49.5	49.2	12.4	12.6	14.1	88.1	228.8	99.8	151.1	1,207.3
1997	52.2	22.7	18.4	110.2	41.5	0.6	-	74.6	60.0	114.0	152.5	212.7	859.4
1998	92.9	63.4	44.8	42.4	62.4	1.6	26.9	4.1	122.7	156.1	215.7	100.0	933.0
1999	93.5	145.3	34.2	54.6	1.7	3.2	29.6	32.4	103.6	»	96.9	100.6	»
2000	105.8	54.4	14.5	169.8	1.6	2.4	16.5	-	204.9	88.6	97.1	115.9	871.5
2001	119.5	122.7	63.5	43.9	29.1	12.3	-	-	1.7	2.5	»	140.2	»
2002	66.0	32.0	33.6	74.4	89.6	17.0	21.8	65.2	157.8	80.6	90.0	216.6	944.6
2003	143.2	75.6	23.0	96.2	21.2	13.2	15.0	78.0	20.8	116.6	94.6	176.6	874.0
2004	98.4	36.8	129.4	105.2	70.0	13.6	26.0	6.8	81.4	46.8	240.0	176.2	1,030.6
2005	95.2	84.8	61.2	60.0	69.0	8.4	22.4	24.6	123.8	115.2	103.0	135.0	902.6
2006	40.0	121.4	49.0	28.6	4.4	52.0	32.6	51.4	151.0	88.8	63.8	83.8	766.8
2007	44.2	100.4	83.2	45.8	103.2	17.6	1.8	2.4	60.4	174.0	128.2	120.4	881.6
2008	32.0	43.2	89.4	20.6	14.8	51.2	3.0	-	118.8	32.0	133.8	216.2	755.0
2009	203.2	130.6	86.6	56.2	25.2	65.4	0.8	0.8	56.8	178.6	233.4	172.0	1,209.6
2010	102.8	161.0	64.8	31.8	41.4	36.6	»	6.4	163.4	279.0	205.4	113.8	»
2011	143.0	41.4	144.0	81.4	23.8	31.8	5.2	1.0	113.2	62.2	19.2	110.8	777.0
2012	85.2	149.8	12.8	73.0	52.8	0.8	-	1.8	59.8	71.4	231.4	217.8	956.6
2013	157.0	190.2	134.8	42.4	34.8	»	»	»	»	»	»	»	»

1131 mesi disponibili. 98 anni disponibili

Valorimedimensiedannuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
110.6	91.8	80.0	63.2	49.1	25.2	16.7	19.0	54.3	103.4	125.2	128.8	867.1

LEGENDA:

» : datimancanti

Figura 5. Stazione di Rosarno

Stazione di San Pier Fedele (cod. 2680) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1916	68.0	143.0	84.0	139.0	93.0	22.0	5.0	44.0	87.0	76.0	278.5	104.0	1,143.5
1917	186.0	135.0	187.0	54.0	104.0	24.0	-	-	32.0	132.5	116.0	158.0	1,128.5
1918	69.0	92.0	160.0	149.0	62.0	34.0	3.0	17.0	5.0	251.0	85.0	105.0	1,032.0
1919	258.0	201.0	119.0	140.0	46.0	1.0	6.0	13.0	118.0	202.0	122.0	-	1,226.0
1920	62.0	46.0	93.0	131.0	15.0	»	-	»	38.0	108.0	115.0	200.0	»
1921	114.0	65.0	197.0	78.0	25.0	254.0	63.0	47.0	63.0	295.0	275.0	141.0	1,617.0
1922	307.0	229.0	120.0	47.0	43.0	40.0	-	-	22.0	71.0	85.0	83.0	1,047.0
1923	137.0	258.0	146.0	79.0	37.0	97.0	3.0	14.0	43.0	46.0	98.0	235.5	1,193.5
1924	94.6	176.7	60.7	93.0	4.5	21.5	65.5	2.0	-	90.8	102.2	19.4	730.9
1925	36.3	104.9	109.5	102.6	71.5	2.9	8.6	1.0	164.0	145.3	268.0	79.6	1,094.2
1926	182.5	51.6	27.3	71.6	32.5	182.3	46.0	64.0	71.7	32.0	124.0	198.2	1,083.7
1927	168.3	34.5	119.3	89.5	40.0	8.0	6.5	59.5	123.3	135.0	125.5	246.1	1,155.5
1928	193.6	114.7	176.6	164.0	17.0	-	67.0	12.5	46.8	88.0	233.9	84.0	1,198.1
1929	184.0	176.4	82.4	63.5	57.2	66.0	2.5	85.3	80.7	63.0	139.0	89.4	1,089.4
1930	186.7	250.4	105.5	55.9	46.7	59.5	25.6	10.1	45.6	195.8	63.9	251.2	1,296.9
1931	211.6	398.0	75.1	95.5	32.0	2.5	-	-	102.1	30.0	178.9	164.0	1,289.7
1932	95.7	69.4	168.4	68.4	18.5	25.0	1.3	15.0	76.2	109.7	279.4	62.3	989.3
1933	161.8	97.9	39.3	106.6	64.7	44.6	44.3	31.2	70.8	51.3	198.1	211.7	1,122.3
1934	219.6	108.6	142.0	95.0	157.6	67.9	3.3	3.3	53.1	127.7	64.1	167.2	1,209.4
1935	179.0	64.8	121.8	10.0	14.8	23.6	37.1	5.9	31.6	201.3	187.8	216.2	1,093.9
1936	142.1	90.8	137.4	88.0	152.6	126.1	0.4	10.3	94.2	167.9	233.3	162.7	1,405.8
1937	73.4	118.0	103.9	95.7	127.6	20.6	27.8	30.1	65.8	»	148.6	330.6	»
1938	136.3	116.4	28.5	66.9	68.2	0.6	6.5	6.8	38.0	104.0	59.1	301.8	933.1
1939	89.2	55.7	»	»	145.9	111.7	-	23.5	127.6	71.8	182.8	145.2	»
1940	248.0	120.5	8.2	134.6	»	»	7.6	41.7	2.2	133.1	103.7	185.2	»
1941	135.8	93.0	16.0	158.3	90.9	35.7	2.5	6.3	51.3	157.2	148.7	101.9	997.6
1942	298.0	251.7	205.8	42.1	36.1	86.1	21.8	20.1	20.3	53.3	103.5	71.5	1,210.3
1943	175.8	176.0	79.3	57.1	37.3	53.4	-	-	45.8	141.1	129.4	209.3	1,104.5
1944	33.7	180.2	172.5	54.7	7.9	47.6	2.9	70.1	31.2	216.0	130.8	144.9	1,092.5
1945	255.6	27.8	31.1	16.7	19.0	10.0	-	10.0	156.2	38.5	175.2	282.0	1,022.1
1946	239.1	66.6	120.3	54.6	44.0	-	17.0	-	20.4	147.4	103.3	246.6	1,059.3
1947	243.2	149.2	21.0	91.1	149.7	8.0	23.6	36.3	62.8	205.2	164.3	111.4	1,265.8
1948	117.4	74.3	0.7	71.1	42.4	16.9	53.2	1.8	97.8	169.2	179.5	24.4	848.7
1949	211.9	54.4	119.3	10.2	81.6	14.1	16.8	119.4	58.3	75.8	198.6	66.9	1,027.3
1950	167.7	66.8	106.8	116.6	33.3	26.9	15.6	76.0	72.8	49.7	141.4	354.6	1,228.2
1951	172.0	106.9	192.2	43.8	101.3	13.5	37.4	39.4	221.0	304.5	171.7	87.1	1,490.8
1952	189.7	265.4	103.6	65.2	67.9	-	64.0	3.0	36.8	74.0	234.1	130.5	1,234.2
1953	116.0	152.6	39.7	48.0	65.9	88.1	2.2	40.6	24.6	401.6	118.0	61.1	1,158.4
1954	196.7	140.4	192.8	125.2	149.2	11.6	5.4	2.7	10.1	120.7	142.7	197.6	1,295.1
1955	159.0	55.0	127.2	63.1	11.0	66.3	6.4	91.7	157.8	118.2	81.5	31.6	968.8
1956	101.1	180.6	42.8	32.4	63.5	28.0	3.2	5.0	40.5	85.1	166.2	168.1	916.5
1957	204.2	30.1	105.0	94.1	69.5	14.3	1.6	39.5	75.5	164.5	209.8	71.8	1,079.9
1958	107.8	63.1	121.0	132.0	51.4	2.4	5.0	10.6	59.3	54.3	211.7	138.6	957.2
1959	137.2	3.0	69.4	108.4	84.8	76.0	85.2	62.0	57.6	85.2	344.6	140.0	1,253.4
1960	152.6	41.8	224.6	109.6	48.2	10.6	3.4	-	106.8	85.1	106.4	148.4	1,037.5
1961	231.6	69.2	28.0	67.4	46.0	3.2	9.2	20.6	26.4	100.3	133.4	94.4	829.7
1962	150.8	55.8	132.2	56.6	60.0	30.8	22.0	8.4	46.0	71.2	149.8	141.4	925.0
1963	111.0	190.8	113.6	102.6	161.0	25.4	92.8	47.5	51.6	175.4	58.6	165.2	1,295.5
1964	103.2	134.2	140.7	62.4	62.5	57.7	32.4	22.4	34.5	108.2	170.5	171.7	1,100.4
1965	149.9	119.4	57.9	128.8	16.4	0.8	-	42.2	121.5	63.9	139.8	186.6	1,027.2
1966	168.4	73.8	83.4	47.6	66.6	31.1	6.4	5.0	92.6	118.6	234.7	249.3	1,177.5
1967	87.9	91.8	28.8	87.7	60.4	10.0	31.0	18.2	78.4	15.2	85.6	137.2	732.2
1968	180.1	70.8	36.7	11.0	19.3	68.6	1.0	29.6	23.4	85.4	92.3	308.2	926.4
1969	110.2	115.4	142.7	51.7	24.8	61.2	20.1	51.3	149.2	74.6	41.4	321.0	1,163.6
1970	160.5	90.7	87.7	42.5	37.3	87.0	3.7	12.2	24.8	124.2	56.1	111.8	838.5
1971	131.3	172.4	214.9	41.6	39.0	24.7	94.1	0.6	116.4	160.0	117.8	68.6	1,181.4
1972	117.4	204.9	76.8	101.9	44.9	-	122.8	99.9	48.7	150.8	108.6	266.0	1,342.7
1973	301.8	298.4	175.0	93.8	17.4	5.2	56.2	6.2	151.6	131.2	17.8	132.0	1,386.6

1974	58.2	156.2	139.4	223.0	34.4	37.9	2.2	100.9	40.1	155.2	172.9	58.2	1,178.6
1975	64.6	122.0	135.2	37.6	57.2	7.2	13.1	37.6	12.2	102.2	162.7	91.5	843.1
1976	63.9	51.0	67.7	126.4	66.1	67.8	124.6	43.5	3.3	239.2	228.3	143.2	1,225.0
1977	85.4	94.0	24.6	124.2	21.6	39.4	0.2	26.0	91.0	43.2	187.2	82.6	819.4
1978	251.8	143.8	59.6	146.2	76.4	8.4	5.4	»	»	129.5	71.0	»	»
1979	110.0	189.0	47.4	127.3	53.5	65.6	20.8	44.9	36.6	77.9	180.4	74.6	1,028.0
1980	100.0	28.0	180.0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1981	»	148.6	16.7	33.2	47.5	-	8.0	91.4	45.9	65.8	143.0	131.2	»
1982	56.1	100.1	123.8	102.4	7.3	74.4	43.8	21.3	35.7	199.5	79.5	127.2	971.1
1983	30.8	119.1	136.6	41.9	47.5	53.5	1.1	43.1	134.0	64.8	176.1	173.6	1,022.1
1984	83.5	81.1	106.4	193.2	-	2.8	21.3	38.5	39.3	69.3	154.0	181.7	971.1
1985	316.4	63.2	232.3	36.0	34.2	0.7	-	-	12.6	66.3	88.8	3.0	853.5
1986	263.6	192.4	140.0	30.0	50.8	17.5	41.4	-	115.0	132.3	42.2	78.1	1,103.3
1987	57.0	208.7	78.8	26.0	71.5	16.9	19.2	0.7	46.8	»	170.3	105.9	»
1988	157.5	168.3	171.3	44.0	25.9	2.0	-	-	68.4	18.9	190.8	110.3	957.4
1989	12.9	12.9	31.1	99.8	87.0	6.1	21.7	7.3	16.2	98.5	97.7	17.7	508.9
1990	79.0	47.2	7.4	123.7	31.2	-	27.4	67.0	27.7	60.8	150.6	346.7	968.7
1991	65.8	138.0	87.7	152.3	61.7	5.2	4.4	43.8	25.9	145.2	109.0	63.2	902.2
1992	30.5	27.9	78.8	66.1	81.1	97.2	29.5	84.8	24.4	74.5	79.8	131.2	805.8
1993	146.0	79.5	169.5	36.1	50.6	3.1	40.0	2.0	26.9	172.7	124.8	119.0	970.2
1994	181.5	182.4	5.0	125.4	41.4	18.5	162.3	5.3	29.3	52.8	81.2	81.3	966.4
1995	144.0	60.7	121.4	55.3	71.9	3.8	16.6	77.7	57.6	8.3	158.5	152.4	928.2
1996	248.5	123.9	139.4	67.6	96.0	18.3	14.6	49.1	74.9	221.4	66.2	246.3	1,366.2
1997	58.5	21.3	9.6	63.9	46.4	0.9	1.5	78.0	59.0	105.2	180.1	241.1	865.5
1998	67.0	74.8	53.2	30.3	37.0	7.6	5.0	4.0	79.1	71.6	148.7	110.4	688.7
1999	98.3	105.0	45.3	55.9	34.6	14.6	-	19.6	180.0	32.3	109.1	131.0	825.7
2000	109.0	84.6	10.5	163.5	43.0	0.2	22.5	27.2	163.4	149.6	112.0	157.4	1,042.9
2001	152.2	130.5	81.3	72.3	120.2	6.1	-	6.5	12.0	15.9	93.8	141.6	832.4

1011 mesi disponibili. 86 anni disponibili

Valorimedimensiledannuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
144.9	117.9	100.3	83.5	56.9	34.0	22.8	29.6	64.7	116.0	142.3	147.4	1,060.2

LEGENDA:

» : datimancanti

Tabella 6. Stazione di San Pier Fedele

Stazione di Dinami - San Pietro di Caridà (cod. 2665) - Piogge mensili

Anno **Gen** Feb **Mar** Apr **Mag** **Giu** **Lug** **Ago** **Set** **Ott** **Nov** **Dic** **Tot**

2002	64.0	42.6	50.4	89.6	103.8	8.4	74.2	126.4	119.8	121.6	121.4	245.0	1,167.2
2003	177.6	101.4	34.2	122.2	40.0	12.6	6.4	65.4	39.6	105.8	74.6	148.2	928.0
2004	89.0	50.0	159.6	142.0	36.0	53.8	49.0	10.8	121.8	29.0	256.4	240.2	1,237.6
2005	96.6	116.6	53.2	66.4	86.8	5.4	26.0	70.0	147.2	108.0	113.0	165.6	1,054.8
2006	39.4	127.8	86.0	38.4	4.6	93.4	36.0	70.6	107.8	68.0	92.0	17.4	781.4
2007	48.2	125.2	74.0	60.4	145.6	18.0	1.0	1.6	»	»	112.2	116.4	»
2008	31.8	20.0	107.6	35.6	7.2	56.0	2.6	-	73.8	51.4	159.4	225.0	770.4
2009	145.8	103.8	121.0	72.8	1.2	139.0	17.4	27.0	84.4	165.8	129.2	135.4	1,142.8
2010	136.4	181.6	87.0	67.6	66.6	81.0	25.0	3.0	139.8	293.6	206.0	131.8	1,419.4
2011	145.2	41.6	138.6	80.6	31.4	16.8	1.0	-	73.8	80.0	117.2	114.2	840.4
2012	92.8	147.6	»	90.0	53.0	0.2	15.6	-	87.2	76.2	118.2	222.4	»
2013	217.8	190.2	147.2	71.6	47.6	»	»	»	»	»	»	»	»

134 mesi disponibili.12 anni disponibili

Valori medi mensili ed annuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
107.1	104.0	96.3	78.1	52.0	44.1	23.1	34.1	99.5	109.9	136.3	160.1	1,044.6

LEGENDA:

» : datimancanti

Tabella7. Stazione di San Pier Fedele

Stazione di Rombiolo (cod. 2734) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1922	»	»	»	»	47.5	7.0	0.7	-	34.0	106.0	138.0	105.5	»
1923	172.5	336.0	170.5	98.0	27.5	62.5	-	14.0	47.5	96.5	77.0	389.5	1,491.5
1924	79.0	176.0	87.0	81.0	6.0	24.0	27.0	-	1.0	113.5	74.0	24.5	693.0
1925	30.0	95.0	88.5	115.0	153.0	2.5	-	7.0	77.0	180.5	235.0	91.5	1,075.0
1926	217.5	25.4	60.0	73.0	46.0	108.5	70.0	3.0	46.0	47.0	60.5	252.0	1,008.9
1927	212.0	34.5	150.0	87.0	80.5	16.5	-	16.0	43.0	177.0	115.0	255.0	1,186.5
1928	136.5	110.0	206.0	140.0	47.0	-	4.0	-	18.5	91.0	251.5	61.0	1,065.5
1929	138.0	218.0	31.5	43.0	65.5	58.5	-	71.0	56.0	123.0	204.5	100.0	1,109.0
1930	234.5	238.0	126.5	65.5	74.5	106.0	25.0	11.0	77.5	236.7	60.5	273.2	1,528.9
1931	227.5	471.0	113.0	95.0	25.5	-	4.0	-	85.5	44.5	206.0	174.7	1,446.7
1932	80.5	52.0	149.4	89.0	12.0	40.5	-	-	15.0	105.0	270.5	59.0	872.9
1933	194.5	111.5	22.0	97.5	74.6	61.7	5.7	22.7	34.8	66.1	208.6	154.3	1,054.0
1934	207.5	51.1	143.0	77.3	144.4	85.9	2.5	2.0	24.7	162.2	95.2	157.7	1,153.5
1935	208.5	60.9	102.6	-	13.3	17.0	34.0	2.0	41.4	133.9	172.4	322.0	1,108.0
1936	103.2	144.8	120.1	59.3	155.6	95.2	1.8	23.0	47.7	160.4	206.4	150.7	1,268.2
1937	38.2	74.5	101.3	61.5	63.5	13.1	33.1	20.2	116.3	36.0	172.7	334.6	1,065.0
1938	170.3	71.1	15.5	42.0	74.8	-	32.5	39.6	25.4	121.9	88.8	326.0	1,007.9
1939	127.3	55.9	161.8	49.9	112.0	57.2	-	67.9	133.7	121.2	239.6	272.7	1,399.2
1940	246.3	149.6	57.5	150.7	91.1	142.9	63.2	8.1	2.7	83.7	98.2	225.3	1,319.3

224 mesi disponibili.19 anni disponibili

Valori medi mensili ed annuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
156.9	137.5	105.9	79.2	69.2	47.3	16.0	16.2	48.8	116.1	156.5	196.3	1,145.8

LEGENDA:

» : datimancanti

Figura 8. Stazione di Rombiolo

Stazione di Galatro (cod. 2684) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1922	»	»	»	»	»	»	-	-	34.3	91.2	92.5	76.4	»
1923	140.6	201.4	134.3	102.7	42.0	78.3	-	20.4	42.7	96.0	151.6	273.0	1,283.0
1924	98.9	113.0	70.8	49.3	7.1	31.7	36.4	24.7	9.0	116.6	108.6	32.5	698.6
1925	43.1	129.0	167.3	178.5	112.6	2.0	17.0	-	185.5	174.5	310.2	100.7	1,420.4
1926	157.5	34.1	46.4	86.5	137.4	177.3	100.2	3.0	49.5	59.5	183.0	221.2	1,255.6
1927	222.5	35.0	187.2	84.5	30.0	9.0	-	39.9	90.8	220.3	163.2	355.4	1,437.8
1928	221.5	135.8	244.2	152.2	48.4	-	57.4	-	62.3	95.5	222.6	106.3	1,346.2
1929	200.3	217.2	101.8	73.5	56.1	44.8	-	85.3	64.6	98.7	162.7	122.5	1,227.5
1930	167.0	310.6	118.0	76.3	58.0	129.7	24.0	12.8	47.8	228.3	62.7	277.8	1,513.0
1931	213.5	433.0	90.4	101.6	37.6	1.5	2.9	1.4	103.2	48.6	134.0	202.9	1,370.6
1932	108.7	74.4	193.8	92.3	26.3	76.7	14.0	20.9	57.9	95.2	352.6	86.8	1,199.6
1933	189.1	111.8	80.2	99.4	93.8	74.6	20.8	63.0	88.4	55.6	206.4	290.2	1,373.3
1934	242.0	144.2	189.8	111.6	285.8	134.6	3.2	2.4	35.2	97.4	74.2	258.7	1,579.1
1935	170.6	82.6	177.4	1.8	25.2	6.2	78.3	18.2	52.8	197.9	183.6	241.2	1,235.8
1936	167.8	154.1	174.8	80.1	277.4	41.0	-	37.4	77.0	155.6	412.1	328.0	1,905.3
1937	110.1	239.1	122.0	154.4	198.8	2.8	20.4	5.7	86.7	39.2	220.4	290.9	1,490.5
1938	175.2	100.0	32.6	82.8	68.4	0.4	12.0	19.8	36.4	107.0	90.8	434.0	1,159.4
1939	179.8	146.8	155.4	60.0	187.4	110.0	-	46.4	180.6	106.3	173.8	202.0	1,548.5
1940	301.6	138.4	33.3	121.4	134.7	74.3	49.3	8.9	2.8	110.1	109.7	193.3	1,277.8
1941	139.3	93.1	16.4	107.7	90.3	16.3	0.5	14.4	99.3	116.0	199.5	82.4	975.2
1942	269.6	295.3	190.6	33.0	26.8	82.8	13.5	10.2	18.8	50.8	102.5	68.8	1,162.7
1943	153.1	175.1	112.3	57.6	43.8	51.2	1.0	19.0	3.6	153.1	199.7	195.5	1,165.0
1944	32.6	180.6	167.0	62.9	2.0	42.4	2.3	56.4	57.6	231.6	198.1	182.1	1,215.6
1945	276.3	48.9	31.2	3.9	22.4	4.1	-	5.4	146.4	10.9	158.1	278.4	986.0
1946	293.3	71.8	124.6	71.6	43.4	-	2.1	0.1	13.6	89.4	95.0	270.2	1,075.1
1947	221.2	170.8	39.9	95.3	159.9	13.1	11.7	7.6	46.4	149.6	135.1	115.0	1,165.6
1948	-	79.3	1.3	79.1	57.5	34.3	23.0	48.0	43.6	169.7	»	»	»
1949	182.9	41.7	107.4	7.1	101.3	31.6	4.9	165.4	83.1	53.3	189.6	55.1	1,023.4
1950	124.6	89.2	70.8	121.8	7.2	32.5	»	»	»	»	»	»	»

334 mesi disponibili. 29 anni disponibili

Valori medi mensili ed annuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
171.5	144.5	113.6	83.9	85.1	46.5	17.7	26.3	65.0	114.9	173.8	197.8	1,240.7

LEGENDA:

» : dati mancanti

Figura 9. Stazione di Galatro

Stazione di Giffone (cod. 2700) - Piogge mensili

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
1940	»	»	»	»	»	98.1	11.4	7.5	12.1	185.1	103.3	198.3	»
1941	162.3	109.9	28.7	140.1	101.5	13.1	1.1	12.0	116.8	121.6	285.1	114.3	1,206.5
1942	362.4	409.6	277.0	56.0	34.6	102.8	16.2	28.6	43.3	90.4	137.0	109.3	1,667.2
1943	191.3	223.0	254.3	51.8	122.6	48.0	1.8	6.8	12.3	222.2	247.8	244.9	1,626.8
1944	46.5	248.7	174.1	99.6	2.1	51.1	1.2	98.4	46.3	290.2	246.8	264.1	1,569.1
1945	414.3	44.4	39.3	9.5	23.7	0.6	-	1.2	183.9	33.0	250.1	354.8	1,354.8
1946	533.6	94.4	180.9	69.6	55.6	1.0	12.8	-	15.1	93.5	139.4	298.1	1,494.0
1947	211.1	170.9	35.6	56.5	138.3	14.7	20.9	20.9	23.7	49.3	163.8	128.8	1,034.5
1948	105.5	94.3	1.0	75.7	43.2	15.1	14.9	-	50.9	53.0	122.0	24.3	599.9
1949	333.8	54.3	141.8	19.4	156.2	31.8	1.7	114.1	142.3	163.1	243.1	94.5	1,496.1
1950	241.0	101.8	127.0	156.8	17.2	28.6	4.3	76.5	84.8	55.5	337.1	320.5	1,551.1
1951	236.2	218.6	261.6	54.6	123.4	13.0	9.0	19.4	132.0	712.3	126.3	92.8	1,999.2
1952	208.1	243.6	113.9	92.0	125.0	4.6	59.2	14.4	49.4	101.4	240.2	176.2	1,428.0

1953	164.4	184.6	77.6	70.0	111.3	120.4	3.0	32.6	11.0	487.6	135.8	105.5	1,503.8
1954	299.3	387.3	320.0	140.4	214.7	42.4	26.4	2.6	7.2	210.0	194.6	367.7	2,212.6
1955	325.4	100.4	213.4	95.3	14.2	20.0	20.6	79.8	181.2	164.2	106.4	41.2	1,362.1
1956	158.7	429.4	125.0	73.0	68.4	53.5	9.4	6.4	58.2	106.6	357.0	240.6	1,686.2
1957	444.9	54.1	164.1	214.6	65.6	8.0	7.1	47.4	112.8	255.9	422.3	179.0	1,975.8
1958	167.6	58.4	178.7	117.3	101.6	7.4	12.4	-	65.2	76.4	625.0	222.6	1,632.6
1959	255.4	47.4	112.4	245.0	91.2	135.0	129.0	45.0	87.1	102.3	677.6	234.0	2,161.4
1960	252.8	106.1	405.8	216.8	121.2	71.6	19.2	0.6	111.0	142.6	282.0	185.2	1,914.9
1961	367.0	102.0	60.6	82.8	91.0	25.6	16.4	16.8	12.6	164.4	117.2	127.6	1,184.0
1962	181.5	123.2	167.0	59.4	30.0	33.2	17.0	10.2	66.6	91.8	189.0	159.4	1,128.3
1963	171.2	313.6	125.7	147.5	225.0	21.8	64.0	53.0	81.8	269.4	62.2	231.2	1,766.4
1964	149.2	120.8	164.8	66.2	92.0	70.6	29.6	46.2	54.8	193.4	207.2	329.6	1,524.4
1965	334.2	166.0	45.6	161.2	30.4	0.6	-	42.8	161.0	84.2	176.2	276.9	1,479.1
1966	239.5	95.5	165.9	96.1	142.0	56.2	12.4	16.2	104.6	268.8	244.4	330.8	1,772.4
1967	135.8	220.0	50.8	133.6	50.4	23.6	39.9	37.3	99.2	53.6	89.5	153.9	1,087.6
1968	171.9	112.2	29.6	10.6	23.6	164.3	1.2	34.2	39.2	32.3	67.7	318.5	1,005.3
1969	76.2	93.1	201.7	41.2	69.2	65.3	21.8	58.6	137.8	139.4	85.4	383.0	1,372.7
1970	237.6	134.5	135.3	71.1	34.8	89.3	20.3	11.0	11.2	155.0	85.5	151.8	1,137.4
1971	159.0	107.2	200.5	114.5	46.9	23.8	62.4	21.7	115.7	258.1	141.4	60.7	1,311.9
1972	261.3	272.1	71.3	139.2	56.1	9.4	133.4	123.0	77.3	120.7	12.3	398.9	1,675.0
1973	559.2	226.2	232.6	93.2	12.6	4.4	42.9	5.4	»	168.5	47.5	175.4	»
1974	71.0	99.1	156.4	132.0	50.2	50.5	3.4	»	»	272.6	210.1	79.2	»
1975	104.6	207.0	171.9	48.6	144.4	26.4	16.6	66.6	12.3	124.8	32.1	156.0	1,111.3
1976	17.3	91.5	»	-	108.8	125.0	125.0	79.0	12.1	329.2	338.8	256.6	»
1977	199.1	144.8	138.3	36.6	21.8	15.7	7.1	4.3	22.3	37.6	255.8	122.2	1,005.6
1978	303.0	304.4	88.0	162.8	179.2	4.8	208.4	144.4	124.6	197.7	16.4	45.2	1,778.9
1979	52.2	256.2	91.8	32.0	20.8	41.2	29.0	14.6	21.8	59.8	41.0	»	»
2001	»	»	»	»	»	34.0	15.2	20.8	22.4	12.8	143.0	201.8	»
2002	109.6	53.0	57.4	81.6	199.4	15.0	40.8	114.0	102.4	107.6	190.4	350.8	1,422.0
2003	260.6	96.2	31.8	161.2	30.2	41.2	5.4	44.2	24.2	162.8	180.4	250.6	1,288.8
2004	127.6	62.6	162.0	293.6	73.4	82.0	28.8	5.6	139.4	48.2	285.6	395.4	1,704.2
2005	114.0	140.0	92.8	128.4	143.4	16.0	23.2	50.2	186.4	204.4	164.8	238.6	1,502.2
2006	107.6	251.4	100.0	52.0	8.4	108.4	41.8	77.0	179.4	98.6	93.2	129.8	1,247.6
2007	53.8	248.4	124.6	90.2	150.0	31.8	-	17.6	72.8	240.2	122.4	191.8	1,343.6
2008	48.0	24.0	142.6	59.4	17.4	92.0	7.6	3.0	148.4	37.8	346.0	410.6	1,336.8
2009	395.4	140.8	177.2	86.0	6.4	129.2	7.2	27.4	108.2	175.8	235.2	157.8	1,646.6
2010	294.2	319.4	156.4	72.8	54.2	98.8	45.8	7.0	226.4	434.6	293.2	140.2	2,143.0
2011	162.0	164.8	225.0	96.2	70.4	32.4	3.2	-	63.8	97.8	322.4	162.8	1,400.8
2012	160.2	318.2	42.0	118.2	103.2	-	16.0	0.2	114.8	144.2	223.0	280.8	1,520.8
2013	242.4	228.0	227.0	52.8	100.6	»	»	»	»	»	»	»	»

614 mesi disponibili. 53 anni disponibili

Valorimedimensiledannuale

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
215.3	169.0	141.4	97.5	80.7	46.4	28.2	34.6	81.8	163.5	201.2	209.1	1,468.8

LEGENDA:

» : datimancanti

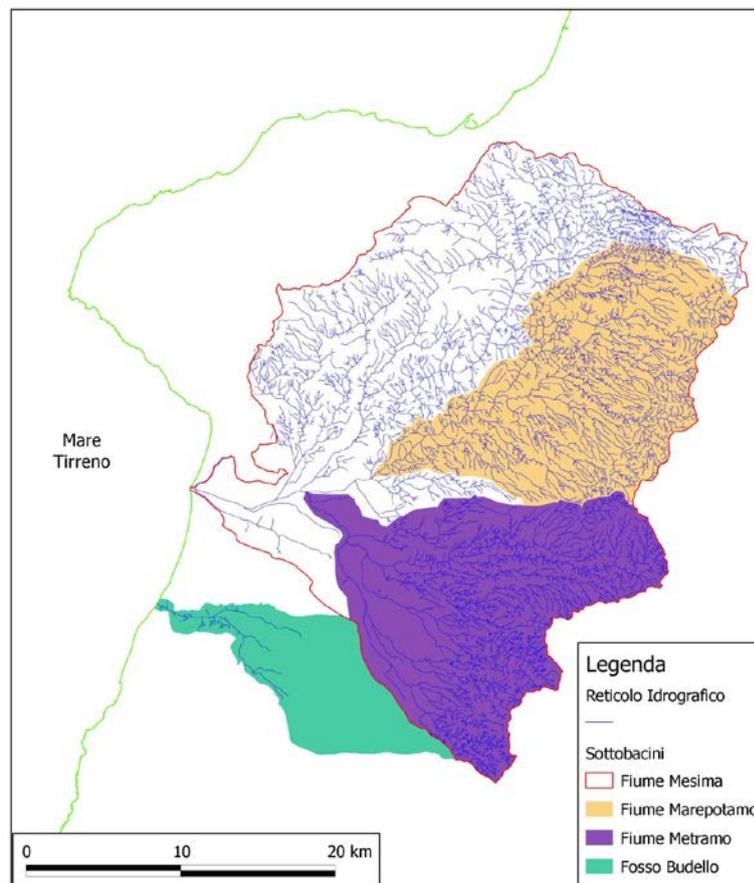
Tabella10. Stazione di Giffone

4.3 Elementi di idrologia

Il bacino idrografico che per estensione influenza maggiormente il territorio del PSA è certamente il Fiume Mesima con i suoi sottobacini Marepotamo e Metramo, essendo il Fosso Budello nettamente subordinato. Per altro le differenze tra i due bacini sono notevoli, ma ancora maggiori sono le differenze che, all'interno del bacino del Mesima, contraddistinguono l'asta principale da quella dei suoi due affluenti Marepotamo e Metramo.

Questi ultimi, infatti, possiedono energia del rilievo e capacità di modellamento geomorfologico nettamente superiori, oltre a una piovosità più rilevante.

Nelle fasi successive dello studio i caratteri fisiografici saranno descritti in maniera più approfondita, ma già in questa fase appare opportuno presentare le schede di sintesi che meglio caratterizzano dal punto di vista idrologico i diversi corsi d'acqua, evidenziando sin da ora che il territorio in esame si colloca tra quelli più ricchi di risorse idriche della provincia di Reggio Calabria e della Calabria intera.



Bacino	A [km ²]	P [km]	I _{media} [%]	H _{med} [m]	H _{max} [m]	L _{ret} [km]	D _{dren} [km/km ²]	I _{Miller}	I _{Gravelius}
Mesima	815.26	152.04	0.206%	297.60	1260.00	2639.43	3.238	0.44	1.50
Marepotamo	219.09	73.31	0.238%	514.05	1176.00	867.05	3.957	0.51	1.40
Metramo	236.45	80.57	0.236%	518.58	1260.00	799.45	3.381	0.46	1.48
Budello	84.24	53.54	0.050%	166.21	875.00	36.50	0.433	0.37	1.65

4.4 - Elementi di geopedologia

L'agricoltura produce essenzialmente olive, frutta (prevalentemente agrumi e kiwi) e ortaggi, le cui coltivazioni sono distribuite con maggiore frequenza nei poderi ubicati in aree di più facile approvvigionamento idrico.

Nelle zone più impervie si rinvengono rade ma significative specie arboree arbustive residue da vegetazione spontanea certamente più diffusa in passato.

Considerando il clima, l'agricoltura potrebbe ricevere ulteriori impulsi (anche incentivando i prodotti di nicchia) ove si utilizzassero meglio i sistemi di accumulo idraulico esistenti e, attraverso adeguate condotte di derivazione, fosse garantito un servizio di base capace di sopperire alle carenze e alla saltuarietà degli afflussi pluviometrici. Ma il tutto andrebbe inserito in un'attenta opera di sistemazione idrogeologica e di difesa del suolo, oltre che di pianificazione delle derivazioni e degli emungimenti, in atto piuttosto caotici) in maniera che i prelievi siano messi in relazione con la capacità di ricarica e vulnerabilità degli acquiferi e con l'uso potenziale del suolo.

Nelle aree interne e lungo i versanti che digradano verso la piana i terreni affioranti sono ricchi di matrice argillosa soprattutto di provenienza indiretta (alterazione di rocce e/o clasti di natura granitoidi).

I suoli pedologici esistenti sui terrazzi morfologici, dove la pendenza è molto modesta, sono poco aerati ed anche se sono poco esposti ai fenomeni di creep risentono, almeno nell'orizzonte più superficiale, delle variazioni di umidità naturale dando origine nella stagione arida a una caratteristica fessurazione da ritiro. Lungo le valli alluvionali, invece, è sempre presente una ricca componente ghiaiosa-sabbiosa con conseguente facilità di drenaggio e dispersione delle acque.

A causa della morfologia e delle situazioni idrogeomorfiche possono formarsi suoli pedologici a profilo A-C oppure B-C nelle zone più acclivi, mentre nelle aree pianeggianti sono più diffusi i suoli a profilo A-B-C con forte spessore degli orizzonti A (*eluvium*) e B (*colluvium*) a cui hanno contribuito anche le cineriti vulcaniche provenienti dagli apparati delle isole Eolie.

PARTE VI

CARTOGRAFIA TEMATICA E SCHEDE TECNICHE

6.1 FINALITÀ E METODOLOGIE

Le **Linee Guida**, con riferimento alle esigenze di costruzione dei *Quadri di pericolosità, Rischio idrogeologico, risorse geoambientali e criteri di salvaguardia scala comunale*, nella Parte Prima (V. Punto 5.7) richiedono l'identificazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e, più in generale, di pericolosità e rischi connessi ai processi geomorfici in relazione alle esigenze poste dall'art. 20-comma 3 della LUR. Viene inoltre ribadito " il principio che la riduzione del rischio idrogeologico dovrà essere uno degli elementi da considerare all'interno di ogni strumento di pianificazione ordinaria."

Le modalità operative sono definite nelle **Schede Tecniche sulla Difesa del Suolo**:

- *Scheda Tecnica 1* – "Metodologie per analisi di pericolosità e rischi idrogeologici "

-*Scheda Tecnica 2* - "La componente geologica del PSC";

Le schede rispondono alle esigenze emergenti "dal combinato disposto del comma 4 e dei commi 3c e 3d dell'art.20", e contemperano la fondamentale prescrizione che, comunque, occorre determinare "le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili nel senso indicato dall'art.10". Inoltre, resta fissato "il principio che la riduzione del rischio idrogeologico dovrà essere uno degli elementi da considerare all'interno di ogni strumento di pianificazione."

Allo stato attuale della pianificazione (fase preliminare) appare opportuno sottolineare le indicazioni di carattere generale che costituiranno la griglia di analisi a cui saranno sottoposte le scelte di piano man mano che si procederà nello zoning,

6.2 PERICOLOSITÀ E RISCHI GEOLOGICI

6.2.1. Il rischio idrogeologico.

Per ciò che attiene al **rischio idrogeologico**, le Linee Guida dettano le prescrizioni relative alle localizzazioni delle aree di espansione e delle infrastrutture in funzione di fattori escludenti o limitanti.

Fattori escludenti

Sono da considerare soggette a fattori escludenti le:

- *Aree interessate da fenomeni di instabilità dei versanti* (v. Punto 5.7.1):
 - soggette a crolli di massi; interessate da distacco e rotolamento di blocchi; dove vi siano frane attive o quiescenti, franosità superficiale attiva diffusa, erosione accelerata; trasporto di massa e flussi di detrito, carsismo, elevato livello di instabilità potenziale, oppure classificate PAI e confermate pericolose o a rischio R4-R3.
- *Aree interessate da vulnerabilità idrogeologica*:
 - Aree di salvaguardia delle captazioni idriche ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta, di rispetto, di protezione);
 - Aree di elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile definite nell'ambito dello studio o nei piani di tutela di cui al d.lgs. 258/2000.

- *Aree di interesse scientifico-naturalistico dal punto di vista geologico, geomorfologico, paleontologico (geositi);*
- *Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, quando ricorrono a più delle seguenti condizioni:*
 - Aree ripetutamente allagate
 - Aree interessate da fenomeni di erosione fluviale
 - Aree potenzialmente inondabili in base a criteri geomorfologici
 - Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito
 - Aree di attenzione, se confermate a rischio
 - Aree classificate PAI e confermate pericolose o a rischio R4,R3
- *Aree a pericolosità geologica da elevata a molto elevata, definite con studi di settore.*

Fattori limitanti

Si devono considerare soggette a **fattori limitanti** le:

- Aree potenzialmente instabili a grado medio basso;
- Aree classificate PAI e considerate pericolose o a rischio R2,R1;
- *Aree interessate da vulnerabilità idrogeologica:*
 - situate in centri di pericolo;
 - con emergenze idriche diffuse;
 - a bassa soggiacenza della falda o con falde sospese.
- *Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico perché*
 - Classificate PAI e confermate pericolose o a rischio R2,R1;
- *Aree di interesse scientifico-naturalistico dal punto di vista geologico, geomorfologico, paleontologico (geotopi,(geositi)*
- *Aree con caratteristiche geomeccaniche e geotecniche scadenti o pessime*
- *Aree a maggiore pericolosità sismica locale*
- *Aree a pericolosità geologica media, definita con studi di settore.*

6.2.3. Piani estrattivi e discariche

Nelle more della realizzazione di specifici strumenti regionali (**Piani estrattivi**) o provinciali (**Piani discariche**) resta fissato il principio che l'individuazione a livello di Piani strutturali delle aree potenzialmente interessate da attività estrattive o da attività di discarica di inerti deve avvenire nel rispetto delle misure di salvaguardia specifiche stabilite dal PAI, nonché dei vincoli paesistici, idrogeologici e di tutela ambientale che regolano le attività di trasformazione e, in ogni caso, rispettando le procedure di verifica di sostenibilità di cui all'art.10 e subordinando la prosecuzione di attività esistenti o l'avvio di nuove attività al rispetto della normativa prevista per la VIA (DPR 12.4.1996, che oggi andrebbero riguardate alla luce della legge regionale sulle cave (L.R. n.40/2010 e Regolamento di attuazione 2011; e del DPR n 152/ 2006 e s.m.i.)

6.2.4. Il rischio sismico

Per quanto riguarda il **rischio sismico**, le linee guida prevedono (v. 5.7.2) che gli studi geologici e geomorfologici comprendano la identificazione della pericolosità sismica locale (art.20,comma 3d) riconoscendo le situazioni che possono generare amplificazioni o destabilizzazioni a vario livello per effetto di sollecitazioni dinamiche,distinguendo le relative incidenze limitatamente alle aree di interesse per le trasformazioni e gli interventi urbanistici. Per le aree insediate ed infrastrutturate, resta *“fissato il principio che la riduzione del rischio sismico dovrà essere uno degli elementi da considerare all'interno di ogni strumento di pianificazione. Pertanto, per ogni strumento subordinato e attuativo, lo studio di pericolosità, eventualmente approfondito nella misura necessaria, dovrà*

essere accompagnato da uno studio della vulnerabilità urbana, delle infrastrutture e della mobilità, ai fini della identificazione dei rischi.”

Anche in funzione del rischio sismico la localizzazione delle aree di espansione e delle infrastrutture sarà fatta in funzione dell'incidenza dei rispettivi fattori escludenti o limitanti.

Fattori escludenti

Vanno considerate soggette a **fattori escludenti**:

- Le aree in cui gli effetti cosismici possono manifestarsi con rotture superficiali per rimobilizzazione di faglie, destabilizzazione dei pendii, invasioni del mare;
- Le aree ad elevato potenziale di liquefazione;
- Le aree in cui le proprietà geomeccaniche dei litotipi sono tali da generare forti contrasti orizzontali;
- Le aree che le normative escludono dall'edificazione.

Fattori limitanti

Sono da ritenere soggette a **fattori limitanti**:

- Le aree dove possono verificarsi fenomeni di densificazione/liquefazione con potenziale medio-basso;
- Le aree dove le condizioni litostratigrafiche, strutturali e morfometriche possono originare effetti combinati di amplificazione sismica.

N.B. A questo tipo di analisi, ove disponibili, saranno associati gli studi di micro-zonazione sismica di recente avviati da una apposita destinazione regionale.

6.3 La verifica di compatibilità

Il numero delle condizioni da analizzare e la possibilità di interferenza multipla, insieme alla variabilità delle situazioni locali, richiede analisi complesse, particolarmente per la definizione di:

- o Pericolosità e rischi (per frana o per fenomeni, idrologici, erosivi, sismici, ecc.);
- o Vulnerabilità dei sistemi idrogeologici e impatti potenziali generati da attività antropiche;
- o Caratteri dei geositi.

In tale contesto di conoscenze si inserisce la verifica della compatibilità, che valuterà:

- o La congruità degli obiettivi di piano con i vincoli esistenti;
- o I rapporti tra assetto geologico ed ipotesi di trasformazione, da valutare attraverso analisi in grado di fornire adeguati quadri di pericolosità e di rischio legati a fenomeni geologici.
- o L'incidenza delle azioni di piano rispetto ai rischi connessi a permeabilità, drenaggio e percolazioni nel sottosuolo, oppure relativi alla vicinanza di acque superficiali e falde sotterranee. La disponibilità di georisorse – ivi compresi i beni ambientali di natura geologica (geositi) - e l'esigenza di tutela, salvaguardia e valorizzazione.

PARTE VII

SCHEDE TECNICHE

7.1 - Scheda Tecnica 1 - Metodologie per analisi di pericolosità e rischi idrogeologici

Le Linee Guida, nella Parte seconda – **Tematismi e approfondimenti**, nel **Capitolo I Difesa del Suolo – Rischi geologici e georisorse**, espongono la *Scheda Tecnica 1 - Metodologie per analisi di pericolosità e rischi idrogeologici* che, richiamandosi alle procedure già applicate per la realizzazione del PAI della Regione Calabria e per non generare problemi di difformità, articola le modalità di definizione del rischio e dei danni di inondazione, del rischio e del danno di frana, del rischio e del danno di erosione costiera e, andando oltre il PAI, del Rischio sismico, indicando anche le cartografie minime da allegare e gli elementi da considerare per il rischio. Si tratta di tematiche di grande rilevanza ma trattate in maniera piuttosto ambigua, tra le richiamate competenze dei Piani e Programmi provinciali (Livello 1-scala 1:50.000 o 1:25.000 e Livello 2- Scala 1:25.000 o 1:10.000 ?) e quelle sottintese che dovrebbero agire a livelli sub-provinciali o addirittura locali (livello 3 – scala 1.5.000-1:2.000) per altro esplicitamente previsti per la pianificazione di emergenza. A

Nelle fasi successive dello studio, avendo già stabilito la rappresentazione cartografica su modello GIS ricavato dalla nuova carta tecnica regionale, sarà posto rimedio alla problematica derivante dalla diversità delle scale di rappresentazione.

7.2. Scheda Tecnica 2 - Problematiche connesse alla compatibilità geologica e fattibilità del PSA

Nella *Scheda Tecnica 2 - La Componente geologica per il PSC* - vengono descritte, sia pure in forma suscettibile di integrazioni ed approfondimenti, le *Problematiche connesse alla compatibilità geologica e fattibilità dei piani urbanistici* e quelle relative alla *valutazione delle risorse naturali*, e viene indicato il percorso attraverso cui pervenire a dettare le prescrizioni relative alle localizzazioni delle aree di espansione e delle infrastrutture.

Si tratta di costruire, oltre alla Carta dei Vincoli prevista nella Scheda Tecnica 2, strumenti cartografici di sintesi ad integrazione di quelli di analisi, con informazioni tali da configurarsi come quadri e indicatori di compatibilità che rendano possibili giudizi differenziati e progressivamente approfondibili, sulla fattibilità e compatibilità delle diverse azioni di piano ma anche sulla loro opportunità e necessità, in coerenza con un processo di pianificazione permeato dalle procedure di **valutazione di coerenza e compatibilità** che in tale ottica diventano elementi di costruzione, valutazione, gestione e monitoraggio, imponendo, peraltro, conoscenze multidisciplinari integrate.

Gli studi e le cartografie geotematiche proposte nella Scheda tecnica richiamata dalle Linee guida, sono stati strutturati in maniera da pervenire ai quadri di compatibilità e agli indicatori geologici fondamentali, lasciando aperta la possibilità di approfondire quadri e indicatori, con indagini di maggiore dettaglio e talora con l'ausilio di indagini geognostiche, in relazione alle reali esigenze di verifica delle relazioni tra particolari azioni - localizzazioni e specifiche situazioni geoambientali coinvolte.

Il processo condurrà all'individuazione di indicatori di esclusione e indicatori di limitazione graduabili in relazione alle resistenze opposte alla trasformazione, i quali diventano "indicatori di intervento" in presenza di strutture ed infrastrutture preesistenti, dato che è necessario almeno raccomandare processi ed opere per la eliminazione/mitigazione del rischio.

La gran parte di tali indicatori non è quantitativa, ma è sicuramente utile per la verifica di coerenza – compatibilità delle localizzazioni/trasformazioni, al pari di altri indicatori, come per esempio gli

indicatori di sensibilità territoriale (boschi, luoghi della memoria, paesaggi, panorami, beni architettonici e ambientali, ecc.) o gli indicatori di pregio naturale-paesaggistico (Geositi, siti di interesse comunitario - SIC, Zone di Protezione Speciale – ZPS, aree soggette a vincoli generali (idrogeologici, archeologici, PAI, ecc.,) Parchi, riserve, aree 1497/39, aree 1089/39, , ecc.).

Per le esigenze dei successivi piani attuativi, taluni di tali indicatori, saranno resi anche in forma quantitativa.

Il rispetto della normativa e delle relative prescrizioni da una parte e le peculiarità e finalità del Piano Strutturale, impongono la costruzione di una serie di carte tematiche e di relazioni specialistiche in cui saranno specificamente definiti i fattori escludenti e i fattori limitanti, mentre il rischio sismico costituirà la sintesi di tutto il quadro conoscitivo dei rischi, particolarmente in quest'area dove la crisi sismica del 1783 ha raggiunto livelli di danno tali da scompaginare città e modificare addirittura il corso dei fiumi e la morfologia dei luoghi.

Tutti i fattori e gruppi di fattori incidenti sulla fattibilità delle azioni di piano sono in avanzata fase di identificazione e saranno rappresentati su i elaborati cartografici che dapprima costituiranno specifici elementi di analisi e poi troveranno composizione generale nella cartografia di sintesi.

PARTE VIII

CARTOGRAFIA GEOTEMATICA

8.2 CARTE di ANALISI

La componente geologica del PSA, in avanzata fase di definizione, è espressa anche attraverso l'elaborazione di una serie di carte tematiche dimensionate al livello della pianificazione, alle finalità che si intendono perseguire e alle caratteristiche dell'ambiente fisico. Ogni carta è finalizzata alla rappresentazione grafica di alcuni temi ai quali corrispondono fenomeni e gruppi di fenomeni fisici interdipendenti, dalla cui analisi e valutazione dipende un uso corretto del territorio e nella cui precisa caratterizzazione risiede la possibilità di riduzione dei rischi che le attività antropiche possono indurre o subire.

Il quadro conoscitivo di base, essendo rivolto al riconoscimento delle pericolosità geologiche e delle georisorse - che assumono rilevanza nell'ambito territoriale in cui opererà il Piano - è stato composto con rigore scientifico, nel pieno rispetto delle Linee Guida della Pianificazione Regionale.

Le carte tematiche di analisi sono:

- **Carta di inquadramento generale geologico e strutturale**

La carta è stata impostata sulla base dei documenti disponibili in letteratura a partire dalla Carta Geologica della Calabria (1:25.000) dalla carta strutturale del versante occidentale dell'Aspromonte (1:50.000) dalla Carta Geologica d'Italia (1:100.000) integrata da studi e indagini prodotti da Enti e centri di ricerca pubblici (ABR, INGV, SSN) e privati nonché da ricerche personali edite ed inedite.

I rilievi diretti sul terreno hanno permesso di adeguare le informazioni delle cartografie generali alle situazioni locali.

- **Carta strutturale**

Per le finalità specifiche del PSA, la Carta strutturale è stata prodotta con la rappresentazione delle geostrutture che interessano tutta la Calabria Meridionale e alle quali sono stati riferiti fenomeni sismici particolari o altrettanto particolari assetti geomorfici e paesaggistici.

In tale carta risultano evidenti i limiti identificativi dell'unità fisiografica di riferimento in cui si trova il territorio compreso nel PSA rispetto agli elementi geostrutturali al contorno (Capo Vaticano- Monte Poro, Valle del Mesima, Serre, Dorsale di Cittanova- Aspromonte, Monte Sant'Elia).

- **Carta geomorfologica**

La carta è stata elaborata per tutto il territorio del Piano ma l'analisi dei processi morfogenetici è stata estesa anche ad alcune parti dei territori contermini, particolarmente verso la valle del F. Mesima.

Il tradizionale processo di base (foto-interpretazione) con cui si producono normalmente questi elaborati, è stato integrato da approfondito esame diretto dei siti e dalle opportunità offerte dalle nuove tecniche di rappresentazione (GIS, DEM, ecc.). Sulla carta sono stati rappresentati in maniera analitica le forme di erosione e di dissesto, interpretandone la genesi in funzione dei processi geomorfici attuali e passati, e valutandone lo stato di attività. Per la rappresentazione grafica delle forme e dei processi morfogenetici si è fatto riferimento alla "Carta geomorfologica ad indirizzo applicativo" predisposta dal Gruppo Nazionale di Geografia Fisica e Geomorfologia. Per quanto attiene ai fenomeni franosi reali o potenziali, invece, si è fatto riferimento alla Carta dei dissesti con elementi morfologici del PAI per poi integrarla con le osservazioni e le conoscenze dirette. Sulla Carta sono state adeguatamente rappresentate tutte le situazioni di particolare interesse geomorfologico ritenute meritevoli di attenzione ai fini della prevenzione e delle limitazioni d'uso cautelative, conservative e preventive.

• **Carta idrogeologica e del sistema idrografico**

Il territorio *significativo* previsto come termine di riferimento dalle Linee Guida non è stato fatto coincidere con i confini comunali, superandoli ogni volta che è stato necessario (Bacino e asta fluviale del Mesima), ma mai riducendoli. A ciò si è stati indotti da motivi geologici e idrologici. Infatti, l’assetto geologico-strutturale ha generato strutture idrogeologiche ed idrologiche che prendono origine fuori dai confini comunali e non si esauriscono al loro interno. Tale osservazione vale per il Fiume Mesima che caratterizza la partesettentrionale del territorio, ma anche per i suoi sottobacini (Metramo, Marepotamo, Vacale) che si estendono ben oltre i confini comunali.

I dati pluviometrici sono stati riportati in un apposito capitolo della relazione, mentre la rappresentazione dell’idrografia superficiale è stata considerata peculiarità molto significativa di diversi processi geomorfici per cui, in fase di analisi, è stata considerata base comune – come del resto le isoipse – di tutte le carte geotematiche.

I vincoli PAI (Aree a rischio idraulico, le linee e punti di attenzione) sono stati rappresentati in maniera esplicita con legenda specifica nella carta geomorfologica.

Per dare adeguate informazioni sulle potenzialità idrogeologiche, ai complessi litologici sono stati assegnati opportuni intervalli di permeabilità (k) distinguendone la permeabilità primaria dalla secondaria. Gli approfondimenti di natura idrogeologica, che per essere efficaci richiedono specifiche indagini geognostiche, saranno effettuati in fase successiva.

• **Carta clivometrica**

Questa importante carta di analisi che, a ben vedere, si può configurare come carta di sintesi di molti processi geomorfici, è stata redatta con le classi proposte dalle linee guida.

La pendenza topografica o acclività di un versante dipende sia dai caratteri interni – come la natura e la consistenza delle rocce, la struttura, la giacitura degli strati, i fenomeni tettonici, ecc.- e sia da cause esterne, come i caratteri climatici, le attività dell’uomo, ecc. Pertanto, negli studi territoriali la sua conoscenza e l’analisi delle cause che l’hanno determinata è ritenuta indispensabile e interessa varie discipline.

In Geomorfologia, nello studio della stabilità dei versanti e dell’erosione potenziale, nelle indagini riguardanti la propensione al dissesto dei terreni, la pendenza non è solo il risultato di certi fenomeni, ma è da considerare anche fra le cause preparatrici dei dissesti e quindi rappresenta un parametro fondamentale di ogni tipo di analisi geomorfica.

Altrettanto importante è da considerarsi in Idrologia, dato che i deflussi superficiali dipendono dall’acclività e quindi si riflettono sulla formazione delle piene e sulla portata solida dei corsi d’acqua, poiché il tempo di corrivazione, la capacità di ritenuta del suolo, l’infiltrazione dell’acqua nel sottosuolo e la capacità di trasporto, a parità di condizioni, risultano inversamente proporzionali alla pendenza dei versanti e degli alvei.

In Pedologia la pendenza è in grado di influenzare la pedogenesi cioè la formazione del *suolo* in quanto maggiore è l’acclività e minore è la pedogenesi e soprattutto la possibilità di permanenza del suolo, poiché superato un certo valore limite (in Italia il limite è considerato del 15%) le acque ruscellanti erodono il suolo pedologico e ne impediscono la ricostruzione.

In Agricoltura, la pendenza del 35% rappresenta il valore limite al di sopra del quale le coltivazioni non sarebbero remunerative e, più in generale, quando si raggiunge il 20% il terreno viene destinato a colture arboree, mentre oltre il 30%, salvo rare eccezioni, si hanno boschi e pascoli. Inoltre, nelle pratiche irrigue, al di sotto dell’1% si ha il ristagno delle acque, fino al 5% è possibile l’irrigazione per scorrimento, e fino al 10% l’irrigazione a pioggia, mentre per pendenze superiori l’irrigazione è sconsigliata a causa dei processi di erosione che può comportare.

A parità di condizioni climatiche e a prescindere dalle azioni antropiche, a determinare le caratteristiche morfologiche e topografiche di un pendio e a governare i processi geomorfici sono in massima parte le proprietà geomeccaniche delle rocce. Sotto questo aspetto anche le acque dei deflussi superficiali – che indubbiamente vanno considerate come agenti morfogenetici primari – vengono influenzate dalle rocce, nel senso che la loro azione risulta più incisiva sui litotipi sciolti o teneri rispetto a quelli più compatti e resistenti, e il modo stesso di articolarsi della rete idrografica è, in generale, condizionato dai parametri geologico-tecnici dei terreni.

In maniera analoga possono essere considerate le pendenze dei versanti. Queste, infatti, da un lato esprimono le caratteristiche di resistenza dei terreni - più sono duri e compatti e più accentuate possono essere le pendenze - ma dall'altro le pendenze elevate, condizionando la velocità dei deflussi idrometeorici e le azioni gravitative in genere, stanno alla base dei processi morfogenetici e, in pratica, possono essere utilizzate come indicatori dell'*energia di rilievo* e della propensione al dissesto dei versanti.

Nelle analisi clivometriche che abbiano come scopo di un'area vasta, più che la pendenza lungo determinati profili topografici, interessa la pendenza di settori significativi dei pendii per cui i valori di pendenza dei versanti vengono raggruppati in classi. La carta che così si ricava è detta "*clivometrica*" o carta delle pendenze.

In tal modo riesce facile un confronto diretto tra le aree ricadenti nelle diverse classi e i luoghi in cui si sono verificati o possono verificarsi determinati fenomeni territoriali o si presentano particolarità geomorfologiche o emergenze ambientali.

Ovviamente, le classi di pendenza sono scelte in base alle disposizioni normative ma sono state scandite anche in relazione agli obiettivi specifici dello studio a cui l'analisi clivometrica è rivolta.

Nel caso in esame le carte clivometriche sono state usate come base per la verificata stabilità dei pendii, partendo dal principio che se su un versante si sono verificati fenomeni di dissesto, si deve ipotizzare che i versanti con condizioni morfoclimatiche e con litologie analoghe sono predisposti a subire gli stessi fenomeni nella parte in cui le pendenze sono analoghe a quelle in cui si sono verificati i dissesti.

Ma pur muovendo da tale principio, la cartografia clivometrica è stata associata ad altre carte geotematiche prima di prendere per buoni i risultati.

- **Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale**

Il problema della pericolosità sismica locale nella pianificazione territoriale consiste nella individuazione delle situazioni geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche che, possono amplificare gli effetti di un terremoto oppure produrre fenomeni co-sismici con incremento della pericolosità sismica di base. Diverso è il problema della pericolosità nei confronti di un singolo manufatto o anche di un'area ristretta dove, ad esempio, si trovano i centri abitati, che per ora non sono stati presi in considerazione, rimandando a fasi diverse (microzonazione sismica e piani attuativi).

Del resto le situazioni tipologiche che le linee guida prevedono di considerare sono di tipo qualitativo e quindi a livello qualitativo va considerata la pericolosità sismica.

Gli elementi che caratterizzano l'area vasta di appartenenza, nella maggior parte dei casi sono stati rilevati e cartografati nella Carta geologico-strutturale (faglie, linee di disturbo tettonico, orli di scapate, ecc.) mentre i contatti fra litotipi presumibilmente a diversa impedenza (formazioni sabbiose granulometricamente eterogenee) sono riportati sulla Carta geologica.

In questi termini, che poi sono i termini previsti dalle Linee Guida, la Carta della pericolosità sismica costituisce un documento di partenza per l'elaborazione della microzonazione sismica vera e propria alla quale si potrà pervenire soltanto nelle fasi successive della pianificazione, quando il campo di indagine si ridurrà alle aree urbanizzate e alle zone di interesse urbanistico reale, adottando comunque tecniche interdisciplinari.

Allo stato attuale le stesse Linee Guida, nel definire la legenda della Carta, prevedono le seguenti tipologie di situazioni:

Situazione Tipo 1

Sono considerate in questa categoria - a causa dell'accentuazione dell'instabilità in atto o potenziale che può verificarsi in caso di sisma -:

- a - le frane attive e quiescenti e le aree franose potenzialmente franose;
- b - i pendii con fenomeni di instabilità superficiale esposti a diffusa circolazione idrica;
- c - versanti con copertura detritica esposta a scalzamento al piede;
- d - versanti con acclività elevate in rapporto al substrato roccioso, allo stato fisico delle rocce e alle condizioni di giacitura degli strati o dei piani di scistosità [pendi con acclività > 35% con coperture detritiche; pendii con acclività >50% con ammassi rocciosi intensamente fratturati e giacitura sfavorevole (franapoggio con pendenza inferiore al pendio);

Situazione Tipo 2

Appartengono questa categoria di pericolosità - a causa dei cedimenti accentuati a cui possono andare incontro in concomitanza di stress dinamici e dell'amplificazione del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra copertura e substrato -:

- a - le aree in cui sono presenti depositi superficiali con caratteristiche meccaniche particolarmente scadenti;

Situazione Tipo 3

Vengono considerate in questa categoria, perché possono dare origine ad amplificazione diffusa del moto del suolo connessa a focalizzazione delle onde sismiche con distacchi ribaltamenti di blocchi lapidei e conseguente arretramento dell'orlo di scarpata:

- a- creste rocciose;
- b - cocuzzoli;
- c - dorsali strette;
- d - Bordi e cigli di scarpate con $h > 10m$;

Situazione Tipo 4

Rientrano in questa tipologia - in quanto possono andare incontro ad amplificazione diffusa del moto del suolo a causa della differente risposta sismica tra substrato e copertura detritica e a cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni -:

- a- aree di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti;
- b- aree pedemontane con falde di detrito;

Situazione Tipo 5

Appartengono a questa tipologia - poiché soggette ad amplificazioni differenziali del moto del suolo e/o cedimenti differenziali dovuti a resistenza meccanica disuniforme e forte deformabilità -:

- a- Le aree di brusca variazione litologica;
- b- Aree di contatto tra litotipi con caratteristiche meccaniche molto diverse;

Situazione Tipo 6

Sono inserite in questa classe di pericolosità - perché possono dar luogo a cedimenti per densificazione e a fenomeni di liquefazione -

- a- Le aree in cui sono presenti negli strati superficiali depositi sabbiosi sciolti e monogranulari in condizioni di saturazione idraulica

Situazione Tipo 7

Ricadono in questa tipologia a causa dei possibili spostamenti dei terreni di fondazione:

- a - Le fasce di terreno a cavallo di faglie attive

Situazione Tipo 8 (da escludere a priori ma qui non ricorrente)

Questa tipologia comprende, a causa della possibile invasione dell'onda anomala,

- a - le zone costiere soggette a maremoto

Come si può osservare si tratta di situazioni che difficilmente ricorrono tutte insieme nello stesso luogo o addirittura impossibili nel territorio in esame (esposizione al maremoto), le quali afferiscono a una zonazione macrosismica che le stesse Linee Guida dichiarano “in via di definizione” e alquanto contraddittorie dove la zonazione proposta - definita Macrosismica - richiederebbe per la sua attuazione anche la definizione di caratteristiche meccaniche dei terreni che invece afferiscono alla microzonazione. E' invece accettabile il criterio qualitativo.

Pertanto, la pericolosità sismica della maggior parte del territorio sarà definita a livello qualitativo, identificando le situazioni realmente presenti [Tipo 1 (a,b,c,d) Tipo 3 (a,b,c,d) Tipo 4 (a)] ed escludendo le altre.

Ove invece prima della definizione del Piano i Comuni rendessero disponibili gli studi di microzonazione sismica che sono stati già finanziati dalla Regione Calabria, si provvederà a esaminare i risultati ed eventualmente a recepirli.

- **Carta geologico-tecnica**

Su vaste aree del territorio del PSA, gli “interessi di trasformazione urbanistica” sono già abbondantemente attuati; tuttavia, il timore dell'esistenza di faglie ancorché non attive in epoca neotettonica propongono latenti condizioni di pericolosità geologica non preclusive ma con ipotetiche “limitazioni per la fattibilità della trasformazione”. In questi casi le Linee Guida prescrivono “approfondimenti di indagine a scala di maggior dettaglio”.

Allo stato attuale lo studio ha permesso la caratterizzazione dei terreni dal punto di vista geologico-tecnico a livello puramente qualitativo.

Se sono disponibili i mezzi di indagine richiesti dagli “approfondimenti” si provvederà a darne anche i necessari riscontri quantitativi.

8.2 CARTE di SINTESI

- **Carta dei Vincoli**

Le aree sottoposte a vincolo e a limitazioni d'uso derivanti da normative in vigore a contenuto idrogeologico e sismico sono state dettagliatamente definite e proposte nella Carta dei Vincoli.

- **Carta di Sintesi**

Questo documento di lavoro conterrà gli elementi più significativi emersi dalle fasi di analisi, ai quali si possono associare fattori preclusivi o limitativi ai fini delle scelte di piano che, comunque, saranno ulteriormente verificati e specificati quando le scelte di piano saranno definite.

Come prevedono le Linee Guida, la carta sarà rivolta a definire, in maniera sintetica e su un unico elaborato, peculiarità e limitazioni d'uso derivanti dalle diverse tipologie di pericolosità emerse nelle fasi di analisi ed alle quali si possono associare fattori limitativi o preclusivi per le scelte di Piano.

Il quadro di sintesi richiede rigore metodologico, del resto previsto dalle Linee Guida, nell'obiettivo di individuare l'incidenza dei diversi fattori che possono influenzare le scelte di Piano.

Le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e del sistema idrografico, la livometria e le pericolosità sismiche locali, giocano un ruolo fondamentale sulle condizioni di equilibrio dei versanti e concorrono a determinare il quadro generale dei deflussi idraulici, delle situazioni geomorfologiche attuali e delle direttrici di sviluppo della morfogenesi definendo dimensioni spaziali definite alle cosiddette pericolosità

geologiche locali. Dall'interazione fra i diversi fenomeni (fattori) dipende l'equilibrio geostatico dei singoli ambiti territoriali e per stabilirne il livello, nonché per evidenziare i rapporti di dipendenza geomorfica fra una zona e l'altra, è stata realizzata una serie di carte tematiche, su ognuna delle quali sono stati analizzati gruppi di fattori interdipendenti ed omogenei.

Sulla Carta di sintesi saranno rappresentate le pericolosità ed il livello di pericolo a cui sono esposte le diverse parti del territorio di Campo Calabro, e da cui derivano i fattori preclusivi e/o limitativi delle scelte di Piano e quindi la fattibilità delle relative azioni.

A tal fine, la legenda della carta è stata sin da ora impostata in maniera tale da rendere agevolmente distinguibile la ragione della classificazione nel rispetto della nomenclatura prevista dalle norme.

Classe 1. Aree gravate da fattori di limitazione lievi o nulli

Saranno inserite in questa classe le aree caratterizzate da acclività ridotta o molto ridotta ($p < 20\%$) lontane da frane e poli di dissesto, con corsi d'acqua scarsamente erosivi e sufficientemente distanti o comunque non in grado di esercitare azioni di richiamo e di alluvionamento, sottoposti a regimazione idraulica consolidata. Si tratta di aree dove i processi morfogenetici a rapida evoluzione sono molto improbabili e i processi di erosione orizzontale e verticale, nonché i ruscellamenti, risultano generalmente lievi. In queste aree la dinamica esogena si manifesta quasi esclusivamente con processi di alterazione cumulativa e pertanto sono possibili solo modificazioni di tipo iso-volumetrico che incidono in maniera marginale sulle forme del paesaggio.

Pur in queste condizioni, è opportuno che nel procedere all'urbanizzazione si tenga conto delle acque fluenti in superficie in modo da evitare, specie lungo le fasce marginali delle zone che si andranno ad urbanizzare, i deflussi incontrollati, evitando altresì ogni intervento che possa limitare o impedire il deflusso incontrollato delle acque meteoriche.

Classe 2. Aree gravate da fattori di limitazione moderati (occasionalmente consistenti)

In questa classe di fattibilità confluiscono le aree a pendenza bassa ($< 20\%$) situate in condizioni geomorfiche tali da non poter escludere qualche moderata e sporadica conseguenza indiretta ad opera di eventi che possono verificarsi nelle aree vicine ma non adiacenti (aree marginali dei terrazzi, aree pianeggianti in prossimità di versanti più acclivi, aree di fondovalle in condizioni di soggiacenza idraulica poco accentuata, ecc.).

Potranno essere inserite anche zone più acclive con pendenze fino al 35%, in presenza di formazioni geologiche con caratteristiche geomeccaniche discrete o buone e di situazioni geomorfologiche compatibili con le qualità geologico-tecniche dei litotipi affioranti, purché prive di fattori di limitazione interni diversi da quelli clivometrici.

Si tratta di aree con propensione al dissesto bassa o nulla e con fattori di limitazione moderati - quelle con fattori di limitazione occasionalmente consistenti sono inserite in classe 3 - certamente urbanizzabili ma con norme d'attuazione o criteri d'uso più stringenti di quelli genericamente previsti per la classe 1.

Classe 3. Aree gravate da fattori di limitazione consistenti

Questa classe di fattibilità comprende parti di territorio in cui sono state osservate tracce di dissesto embrionale e/o aspetti geomorfologici e situazioni idrologiche da cui derivano fattori di limitazione consistenti che esaltano le pericolosità.

Si tratta di versanti in cui si riscontrano pendenze comprese tra il 35% e il 50%, densità di drenaggio molto alte, corsi d'acqua privi di opere di sistemazione e/o in fase di erosione verticale e orizzontale accelerata, ma con fenomeni franosi di estensione limitata e con incidenza delle acque meteoriche saltuaria e generalmente ancora controllabile. In queste condizioni, la conservazione dell'equilibrio geomorfologico -

reso precario dalle condizioni di giacitura e dall'assetto geo-strutturale dei litotipi affioranti - dipende dalle proprietà di resistenza geo-meccanica e dall'assenza di fattori in grado di attivare i dissesti, e siccome i litotipi affioranti o sub-affioranti possiedono proprietà geologico-tecniche non sufficienti per assicurare condizioni di stabilità durevoli, mentre le condizioni per l'attivazione delle pericolosità geologiche, idrogeologiche e sismiche sono molteplici, si è creduto opportuno considerare le parti del territorio inserite in questa classe come difficilmente urbanizzabili.

Tale classificazione non esclude che, facendo ricorso a un insieme ben coordinato di opere di sistemazione, porzioni più o meno limitate delle aree inserite in questa classe possano essere risanate o che possa essere migliorato l'attuale stato di precarietà geomorfologica, efficacemente contrastando l'azione delle cause di dissesto, però si tratterà di aree per le quali saranno necessarie indagini molto dettagliate e oneri tecnico-economici considerevoli, mentre resterà sempre piuttosto aleatorio il grado di affidabilità complessiva che potrà essere garantito nel tempo.

Classe 4. Aree gravate da fattori fortemente limitativi fino a preclusivi

Appartengono a questa classe le aree in cui i processi della dinamica esogena e in specie quelli di natura erosiva e gravitativa, hanno raggiunto un livello tanto avanzato da generare fenomeni franosi e di dissesto gravi per tipologia, forma e dimensioni, mantenuti più o meno attivi dall'elevata energia di rilievo, dalle caratteristiche climatiche e dalle correnti idrauliche. Inoltre va considerato che quasi in tutti i territori urbanizzati litotipi sono allo stato incoerente o poco coerente per cui sulle aree più acclivi la forza di gravità ed i fenomeni idrogeologici esaltano profondamente e sistematicamente le pericolosità geologiche e le azioni sismiche diventano praticamente incontrollabili, per cui l'urbanizzazione è fortemente ed oggettivamente limitata o addirittura preclusa. Altrettanto preclusa è l'urbanizzazione del talweg di corsi d'acqua e compluvi e delle aree golenali per ineludibili motivi di officiosità idraulica. Del resto, le peculiarità funzionali, ambientali e paesaggistiche di questi morfotipi sono di per sé sufficienti per determinarne la inedificabilità. Se a tali elementi oggettivi, si aggiunge il pericolo concreto e più o meno periodicamente ricorrente, di invasione delle acque e, più in generale, il "rischio idrogeologico", si deduce l'imprescindibile necessità di impedirvi ogni costruzione stabile e qualsiasi attività antropica inquinante.

In relazione a tali peculiarità le parti che rientrano in questa classe sono da ritenere esposte a fenomeni morfogenetici a rapida evoluzione che si manifestano con episodi ancora saltuari ma ripetuti nel tempo.

In queste condizioni è ovvio che le pericolosità geologiche non consentono alcuna possibilità di edilizia abitativa, mentre le peculiarità ambientali ne sconsigliano qualsiasi uso diverso da quello conservativo ed ecologico.

• Carta delle pericolosità geologiche. Fattibilità delle azioni di Piano

Questa carta rappresenta la parte conclusiva dello studio geologico. Direttamente derivata dalla Carta di Sintesi - sulla quale le pericolosità sono state determinate in maniera ancora avulsa dalle azioni derivanti dalle scelte di Piano - essa sarà realizzata verificando la fattibilità delle azioni di Piano alla luce delle conseguenze che tali azioni possono indurre sul territorio. In pratica, questa Carta costituirà il quadro sinottico delle limitazioni imposte dalle pericolosità geologiche alla fattibilità delle azioni di Piano.

Il processo diagnostico sarà inizialmente rivolto alla valutazione della tipologia e del livello di pericolosità del territorio e delle associate incidenze negative, graduando le limitazioni di fattibilità delle azioni di Piano su una scala qualitativa che, partendo dalle classificazioni previste sulla Carta di Sintesi, terrà conto anche di elementi e fattori non cartografati (ambientali, territoriali, storici e antropici) in modo da pervenire alla suddivisione del territorio in classi di fattibilità geologica. Questo elaborato dimostrerà la fattibilità geologica attraverso la valutazione critica delle pericolosità dei singoli fenomeni, degli scenari di rischio conseguenti e della componente geologico ambientale, fornendo altresì indicazioni generali sulle destinazioni d'uso, sulle cautele da adottare per gli interventi, sugli studi di

approfondimento e eventualmente necessari, sugli interventi rivolti alla riduzione dei rischi e sulle necessità di controllo dei fenomeni in atto. In sostanza, come prescrivono le Linee Guida, essa sarà ricavata dalla Carta di Sintesi attribuendo a ciascuna area “un valore di classe di fattibilità” associando “ ai livelli di pericolosità incidenze negative che hanno un peso sicuramente valutabile quando sono nulle o preclusive, ma che lasciano vari gradi di incertezza quando sono limitativi, imponendo limitazioni risolvibili con accorgimenti tecnici di maggiore o minore peso economico”.

Le quattro classi di fattibilità previste sono:

Classe 1 . Fattibilità senza particolari limitazioni

Classe 2 . Fattibilità con modeste limitazioni

Classe 3 . Fattibilità con consistenti limitazioni

Classe 4 . Fattibilità congravi limitazioni

Reggio Calabria, 18 giugno 2013

i geologi

Giuseppe Mandaglio

Michele Mandaglio

N.B. I riferimenti normativi e la bibliografia saranno riportati nella Relazione geologico tecnica definitiva.