

# COMUNE di SPOLTORE

(PROVINCIA DI PESCARA)

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

OGGETTO:

**TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE  
MORFOLOGICHE CON DEFINIZIONE DELLE  
RELATIVE FASCE DI RISPETTO PER LA  
REDAZIONE DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI  
UTILI ALL'ESPRESSIONE DEL PARERE DEL GENIO  
CIVILE EX ART. 89 DPR 380/01 NEL  
PROCEDIMENTO DI APPROVAZIONE DELLA  
VARIANTE TECNICA AL PRG. - CIG: Z3A25D8604**

da art. 20 comma 1 Allegato F delle Norme di Attuazione del Piano  
stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico PAI.

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

COLLABORATORI:

- Dott. In Geol. Martin Pomposo
- Dott. Geol. Gianluca Esposito
- Dott. Geol. Ariana Cappellucci

Il Relatore  
Dott. Geol. Eustachio Pietromartire



FEBBRAIO 2019

## **Sommario**

1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	9
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA .....	19
3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	19
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	30
4.1. GEOMORFOLOGIA DELL'AREA .....	32
5. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI .....	42
5.1. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI LOCALI .....	43
6. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ PAI .....	46
6.1. PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI .....	46
6.2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA .....	47
7. TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE .....	50
7.1. MATERIALE A DISPOSIZIONE .....	50
7.2. METODOLOGIA DI INDAGINE .....	50
7.3. CAMPAGNA DI RILEVAMENTO .....	51
7.4. DIGITALIZZAZIONE DATI .....	51
8. ELABORATI GRAFICI .....	53
8.1. CARTA GEOMORFOLOGICA PROPOSTA DI MODIFICA .....	53
8.2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA PROPOSTA DI MODIFICA .....	54
8.3. CARTA DELLE TRASPOSIZIONI DELLE SCARPATE .....	54
8.4. RISULTATI TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE .....	55
9. CONCLUSIONE .....	63
10. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....	66

### **ALLEGATI**

- CARTA GEOMORFOLOGICA (STATO DI ATTUAZIONE PAI, SCALA 1:10.000)
- CARTA GEOMORFOLOGICA (PROPOSTA DI MODIFICA, SCALA 1:10.000)
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ (STATO DI ATTUAZIONE PAI, SCALA 1:10.000)
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ (PROPOSTA DI MODIFICA, SCALA 1:10.000)
- CARTA DELLA TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE (NORD, SCALA 1:5.000)
- CARTA DELLA TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE (SUD, SCALA 1:5.000)
- CARTA DELLA TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE (LOC.TÀ SPOLTORE, SCALA 1:2.000)
- CARTA DELLA TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE (LOC.TÀ VILLA RASPA, SCALA 1:2.000)
- CARTA DELLA TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE (LOC.TÀ SANTA TERESA, SCALA 1:2.000)
- CARTA DELLA TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE (LOC.TÀ CAPRARA – VILLA SANTA MARIA, SCALA 1:2.000)

## **1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO**

La presente “*Relazione Illustrativa*” accompagna lo studio per la “TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE MORFOLOGICHE CON DEFINIZIONE DELLE RELATIVE FASCE DI RISPETTO PER LA REDAZIONE DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI UTILI ALL’ESPRESSIONE DEL PARERE DEL GENIO CIVILE EX ART. 89 DPR 380/01 NEL PROCEDIMENTO DI APPROVAZIONE DELLA VARIANTE TECNICA AL PRG”., ai sensi dell’*art. 20 comma 1 Allegato F delle Norme di Attuazione del Piano stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico*, per il territorio comunale di Spoltore (PE).

Lo studio, finalizzato ad una analisi geometrica, geomorfologica e geologica dell’ area interessata dalla presenza di scarpate morfologiche nel territorio comunale, è condotta attraverso il rilevamento geologico – geomorfologico e l’analisi qualitativo – quantitativa delle carte tematiche.

Quest’ultime sono state create a partire da 2 rilievi topografici. Il primo, riferito nei centri abitati, con risoluzione 2 metri; il secondo, concernente il restante territorio comunale, con risoluzione di 5 metri. Con tali dati sono stati elaborati i *Digital Elevation Model* (DEM) con dimensione della cella 2X2 metri nei centri abitati e 5X5 metri nel restante territorio comunale attraverso l’uso del software ArcGIS. In tal modo sono state, come richiesto dalla committenza, redatte le cartografie con scala 1:2.000 nelle zone urbane e in scala 1:5.000 nelle zone circostanti.

Il presente elaborato, redatto nel rispetto dell’*Allegato F delle Norme di Attuazione del PAI*, costituisce un supporto tecnico per la valutazione dei graficismi lineari presenti nell’area del Comune di Spoltore.

Nell’ambito del presente studio è stato caratterizzato l’intero territorio comunale di Spoltore, che si estende per circa 37 km<sup>2</sup>. Le aree principalmente abitate del territorio comunale possono essere suddivise in cinque principali zone di studio, in particolare:

- Spoltore Capoluogo;
- Frazione Villa Raspa di Spoltore.
- Frazione Santa Teresa di Spoltore;

- Frazione Caprara d'Abruzzo;
- Frazione Villa Santa Maria.

Ai fini del presente studio, si è predisposta una metodologia di lavoro per step successivi, propedeutici e consequenziali, schematizzati come di seguito, che ha permesso di raggiungere l'obiettivo preposto nel presente elaborato:

- Reperimento di materiale bibliografico (cartografia topografica, geologica, geomorfologica e pubblicazioni scientifiche e lavori pregressi da varie fonti);
- Reperimento di eventuali rilievi topografici di dettaglio;
- Ricerca presso i nostri archivi di studi e lavori effettuati in precedenza su aree limitrofe e appartenenti alla stessa provincia geologica;
- Rilevamento geologico e geomorfologico;
- Realizzazione, tramite l'uso del software ArcGIS, di cartografia georeferenziata;

#### ➤ **NORMATIVA SULLE SCARPATE**

In riferimento alla normativa del ***Piano stralcio di bacino per L'Assetto Idrogeologico PAI***, in merito alla trasposizione delle scarpate si fa riferimento al Capo V - Situazioni di pericolosità non delimitate nella cartografia del Piano articolo 20 e all'allegato F "indirizzi tecnici in materia di scarpate" di suddette norme che viene di seguito riportato.

#### ❖ **CAPO V - SITUAZIONI DI PERICOLOSITÀ NON DELIMITATE NELLA CARTOGRAFIA DEL PIANO (Art. 20 - Scarpate morfologiche (Ps))**

1. Gli Enti Locali provvedono alla corretta trasposizione nei propri strumenti urbanistici delle Scarpate, come definite ai punti 2 e 3 dell'Allegato F alle presenti norme, nel rispetto delle specifiche di cui al punto 4 dello stesso Allegato e appongono le fasce di rispetto per l'ampiezza stabilita al punto 6 dell'Allegato F alle presenti norme.

2. In corrispondenza delle fasce di rispetto delle Scarpate, sono consentiti esclusivamente gli interventi di cui all'art. 14, gli interventi di cui all'art. 15 comma 1 (ad esclusione dei punti k e m), gli interventi di cui all'art. 16 comma 1 e gli interventi di cui all'art. 17 comma 1 delle presenti norme.

3. La eliminazione delle condizioni di pericolosità costituisce, di fatto, eliminazione dei vincoli derivanti dall'applicazione dei precedenti commi del presente articolo.

4. Per scarpate con fronti consolidati artificialmente, con opere debitamente collaudate, all'interno delle fasce di rispetto, come definite al punto 5 dell'Allegato F alle presenti norme, sono consentiti gli interventi di cui al D.P.R. n. 380/01, art. 3 comma 1 lettere a), b), c), d), f) e gli ampliamenti di edifici esistenti solo per adeguamenti igienico-sanitari, adeguamenti alle normative e premi di cubature, laddove già previsto dallo strumento urbanistico vigente, limitatamente ad un massimo del 20% della volumetria esistente; per detti interventi, ad eccezione di quelli di cui alla lett. f, non è richiesto lo Studio di compatibilità idrogeologica.

5. Per scarpate con fronti inattivi o quiescenti, rivestiti da un manto spontaneo d'essenze arboree stabilizzanti, sono consentiti gli stessi interventi del precedente comma 4 del presente articolo; per detti interventi è richiesto lo Studio di compatibilità idrogeologica.

#### ❖ ALLEGATO F INDIRIZZI TECNICI IN MATERIA DI SCARPATE

Il punto 1 delle suddette norme dice che il graficismo lineare "scarpate" della cartografia del Piano è trattato allo scopo di:

- permettere solo interventi in piena sicurezza in aree poco o nulla antropizzate;
- mitigare il Rischio in aree urbanizzate.

Le seguenti specifiche tecniche in materia di Scarpate contengono proposte motivate per:

- la valutazione tecnica inequivoca da parte dell'Autorità di Bacino competente;
- la trasposizione cartografica e la precisa perimetrazione delle Fasce di Rispetto sugli strumenti urbanistici locali da parte dei Comuni;

Il punto 2 definisce le caratteristiche di una scarpata.

Sono definite Scarpate le rotture naturali del pendio, di qualsiasi origine e litologia, con angolo ( $\alpha$ ) maggiore di  $45^\circ$  e altezza (H) maggiore di 2 metri; detti limiti di inclinazione ed altezza non valgono per le Scarpate di Frana attive o quiescenti (di cui al punto 3 del presente allegato F).

Non sono considerate scarpate le pareti artificiali di cava, comprese quelle storiche o dimesse, gli sbancamenti stradali, ecc.

Gli elementi fisici che definiscono una scarpata sono (Imm. 1):

- Ciglio: linea di rottura a monte, dove la pendenza aumenta bruscamente;
- Piede: linea di rottura a valle, dove la pendenza diminuisce bruscamente;
- Fronte: area di raccordo fra ciglio e piede;
- Angolo ( $\alpha$ ): inclinazione del fronte;
- Altezza (H): dislivello tra il ciglio ed il piede della scarpata;
- Tetto: area a monte del ciglio;
- Pedata: area a valle del piede.

Con i termini interno ed esterno si intendono rispettivamente la direzione dal fronte della scarpata verso il Tetto e verso la Pedata.

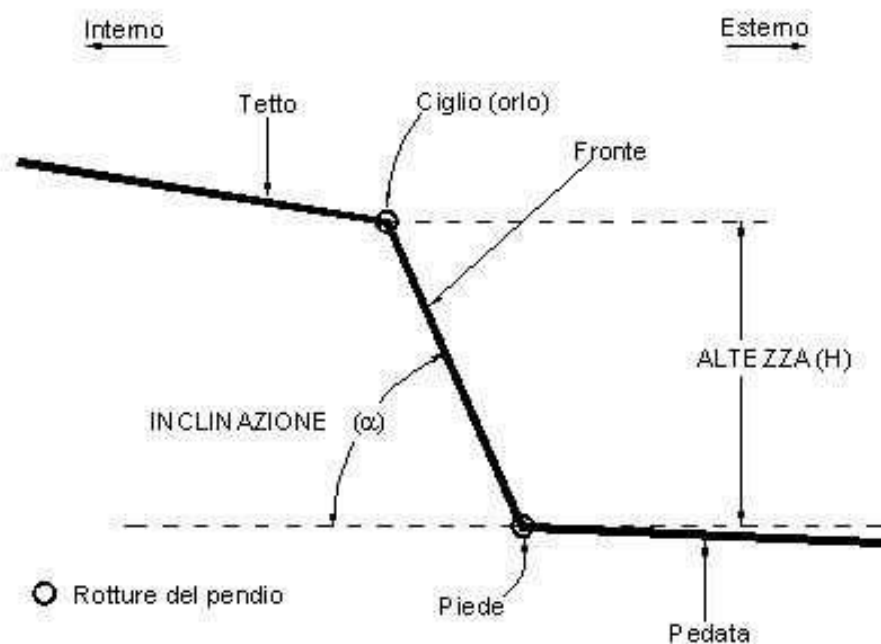


Immagine 1 - Descrizione scarpata

Quando il Fronte presenta rotture di pendio multiple (scarpata multipla), la massima ampiezza della pedata, affinché la scarpata sia considerata unica, è pari a 1/2 dell'altezza della scarpata per altezze fino a 20 metri e, per altezze eccedenti i 20 metri, ad ulteriore 1/4 dell'altezza della scarpata.

Il punto 3 descrive le categorie genetiche delle scarpate.

Gli elementi cartografati sul Piano appartengono a tre categorie genetiche di Scarpate a loro volta dotate di più tipologie interne:

**A - Strutturali** (faglie)

**B - Di Frana** (nicchie di distacco)

**C - Erosive** (incisione di corpi sedimentari).

Sullo stesso Ciglio di scarpata si può manifestare più di una di queste categorie. Sono escluse le scarpate artificiali, nei limiti stabiliti al punto 2 del presente Allegato F.

I corpi sedimentari incisi della categoria C appartengono a quattro tipologie principali:

**C1 - Terrazzo costiero**

Depositi fluviali ghiaiosi e depositi litorali ghiaiosi e sabbiosi: corpi progradanti complessivamente con granulometria dei depositi crescente verso l'alto stratigrafico.

**C2 - Terrazzo fluviale**

Depositi fluviali ghiaiosi e sabbiosi: corpi a litologia mista complessivamente con granulometria dei depositi decrescente verso l'alto stratigrafico.

**C3 - Colmamento di valle intermontana**

Depositi ghiaiosi e sabbiosi del canale assiale della valle e depositi lacustri: corpi interdigitati di litologia ghiaiosa, sabbiosa e limosa, travertini in proporzioni varie.

**C4 - Conoide pedemontana**

Depositi di ghiaie e massi del sistema di canali trasversali all'asse vallivo: corpi a litologia grossolana crudamente stratificati con occasionali livelli di limi lateralmente discontinui. I depositi di conoide (C4), in particolare, hanno spesso età pre-quadernaria e frequentemente esprimono scarpate in roccia; per i fronti dei depositi sciolti di conoide, comunemente del Quaternario recente, in letteratura è anche in uso la specifica denominazione di *Scarpate in Detrito*.

Il punto 4 descrive il caso della trasposizione.

I Comuni provvedono alla trasposizione delle scarpate nei propri strumenti urbanistici. La trasposizione deve riguardare tutti gli elementi lineari di scarpata così come definiti nel presente allegato, ancorché non individuati nel Piano; devono altresì

essere trasposti tutti gli elementi lineari assimilabili alle scarpate, di cui al successivo punto 6, già individuati dal Piano.

I Comuni non possono procedere alla trasposizione dandosi proprie definizioni in contrasto con quelle di cui al presente Allegato F; essi possono invece procedere alla correzione di tutti gli errori manifesti e, in particolare, possono non trasporre:

- le **scarpate di erosione marina** che fronteggiano il moto ondoso sull'attuale linea di riva del mare che, anche se localmente identificate, sono state erroneamente prese in considerazione dal Piano;
- le **scarpate artificiali**, quali ad esempio, le pareti di cava, gli sbancamenti stradali, ecc.;
- i tratti di **scarpate erosive** (di cui al punto 3 dell'allegato E delle norme di attuazione) che non sono chiaramente e univocamente tracciabili sul terreno in quanto mostrano salti morfologici inferiori ai due metri senza esprimere denudamento alcuno.

Il punto 5 definisce l'apposizione delle fasce di rispetto.

Ai fini dell'apposizione delle Fasce di Rispetto verso l'interno (tetto) e l'esterno (pedata) della scarpata, vengono qui definite:

- **Scarpate in terra**: quelle costituite da materiali sciolti, di qualunque taglia dimensionale, nonché tutte quelle espresse da corpi sedimentari di età quaternaria appartenenti alle tipologie C1, C2 e C3 di cui al punto 3 del presente Allegato F;
- **Scarpate in roccia**: quelle costituite da materiali litoidi compatti.

Nelle **Scarpate in roccia** la Fascia di Rispetto si estende dal ciglio verso l'interno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata fino ad una distanza massima di 30 metri, e dal piede verso l'esterno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata e comunque non oltre l'eventuale impluvio sottostante, ma in ogni caso mai inferiore ad H/2.

Nelle **Scarpate in terra** la Fascia di Rispetto si estende dal ciglio verso l'interno per un'ampiezza pari al doppio dell'altezza della scarpata fino ad una distanza massima di 60 metri, e dal piede verso l'esterno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata e comunque non oltre l'eventuale impluvio sottostante.

Il punto 6 indica i casi assimilabili a scarpate.



Sono assimilati alle scarpate tutti gli oggetti lineari individuati dal Piano, come ad esempio le creste e gli orli di terrazzo, in ragione degli elementi di pericolosità che esprimono. Per essi valgono le stesse considerazioni espresse nei paragrafi precedenti per le scarpate morfologiche.

Sempre in merito allo studio delle scarpate morfologiche ed alla loro trasposizione, è stata emessa una circolare (a firma del Commissario Liquidatore dell'Autorità dei Bacini di rilievo regionale dell'Abruzzo e del Bacino interregionale del Fiume Sangro, Prot. n. RA/132630 del 19.05.2015) - *Chiarimenti circolare Autorità di Bacino n.RA/44509 del 11 aprile 2008* - concernete le procedure per la trasposizione delle scarpate morfologiche (art. 20comma 1e allegato F delle Norme di Attuazione del PAI: " Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi"). La suddetta circolare stabilisce che all'ente locale deve provvedere alla trasposizione delle scarpate sul proprio strumento urbanistico ed apporre le fasce di rispetto secondo quanto sopra.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'abitato di Spoltore ricade completamente nella Regione Abruzzo ed è collocato nella prima fascia collinare adiacente il mare Adriatico.

Dal punto di vista amministrativo il Comune di Spoltore fa parte della Provincia di Pescara e confina, a sudest con i comuni della Provincia di Chieti. In particolare, il territorio comunale in esame è confinato a N dal Comune di Montesilvano (PE), ad E dal Comune di Pescara (PE), a S-E dal Comune di S. Giovanni Teatino (CH), a S dal Comune di Cepagatti (PE), a S-W dal Comune di Pianella (PE), a W dal Comune di Moscufo (PE) e, infine, a N-W dal Comune di Cappelle sul Tavo (PE) (fig. 1).

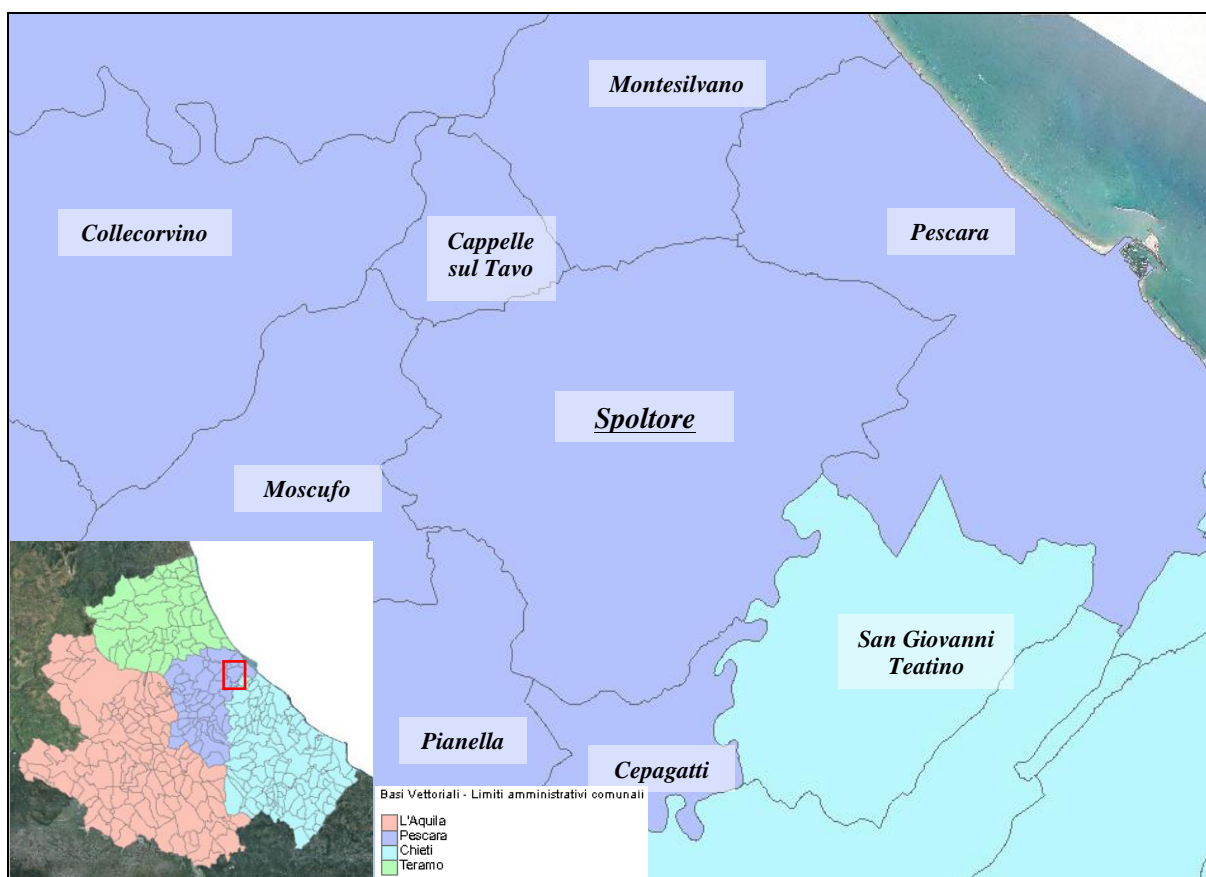


Figura 1 –Limiti amministrativi del Comune di Spoltore (PE) (<http://geoportale.regione.abruzzo.it>).

I limiti amministrativi corrispondono grossomodo ai limiti fisici costituiti da diversi corsi d'acqua. In particolare, partendo dal Fiume Pescara, nella porzione meridionale, e spostandosi verso ovest in senso orario, abbiamo:

- Fosso del Confine,
- Fosso Fontecchio,
- Fosso Salvadonne,
- Fosso Grande.

In generale le aste vallive sono allineate in direzione NW-SE e confluiscono in sinistra idrografica del Fiume Pescara (fig. 2).



Figura 2 - Immagine satellitare (<http://geoportale.regione.abruzzo.it>), risalente all'anno 2009, del territorio comunale di Spoltore (PE) (in giallo è riportato il confine comunale, in nero sono indicate le località principali e in blu i fossi e i fiumi di maggiore importanza).

Il paesaggio rispecchia l'andamento tipico di questo settore dell'Abruzzo orientale, caratterizzato da colline dal profilo dolce, incisioni vallive poco accentuate e pendenze in generale piuttosto modeste.

Le quote altimetriche che caratterizzano il territorio in esame variano da un massimo di circa 220 metri sul livello del mare (Spoltore Capoluogo) ad un minimo di circa 4 metri sul livello del mare (lungo la valle del Fiume Pescara). Generalmente le altitudini diminuiscono procedendo da nord verso sud e sudest. In questo modo il territorio presenta doppia pendenza, la prima verso il Fiume Pescara, nel quale confluiscono tutte le acque di scorrimento superficiale, la seconda verso il Mare Adriatico.

I centri urbani sono realizzati in parte nel fondovalle del Fiume Pescara (Santa Teresa e Villa Raspa) e in parte su superfici sub-pianeggianti in corrispondenza di linee di crinale variamente orientate (Spoltore capoluogo, Villa Santa Maria, Caprara). Elementi che caratterizzano fortemente il paesaggio sono le ampie superfici terrazzate che si rinvengono in prossimità del Fiume Pescara e talora anche nell'area interna.

Cartograficamente l'area di studio ricade principalmente nel Foglio 141 "Pescara" della Carta Topografica d'Italia in scala 1:100.000 (IGMI, fig. 3), e, rispettivamente, nel quadrante 141-III della Carta Topografica Regionale in scala 1:25.000 (Regione Abruzzo, 1985).

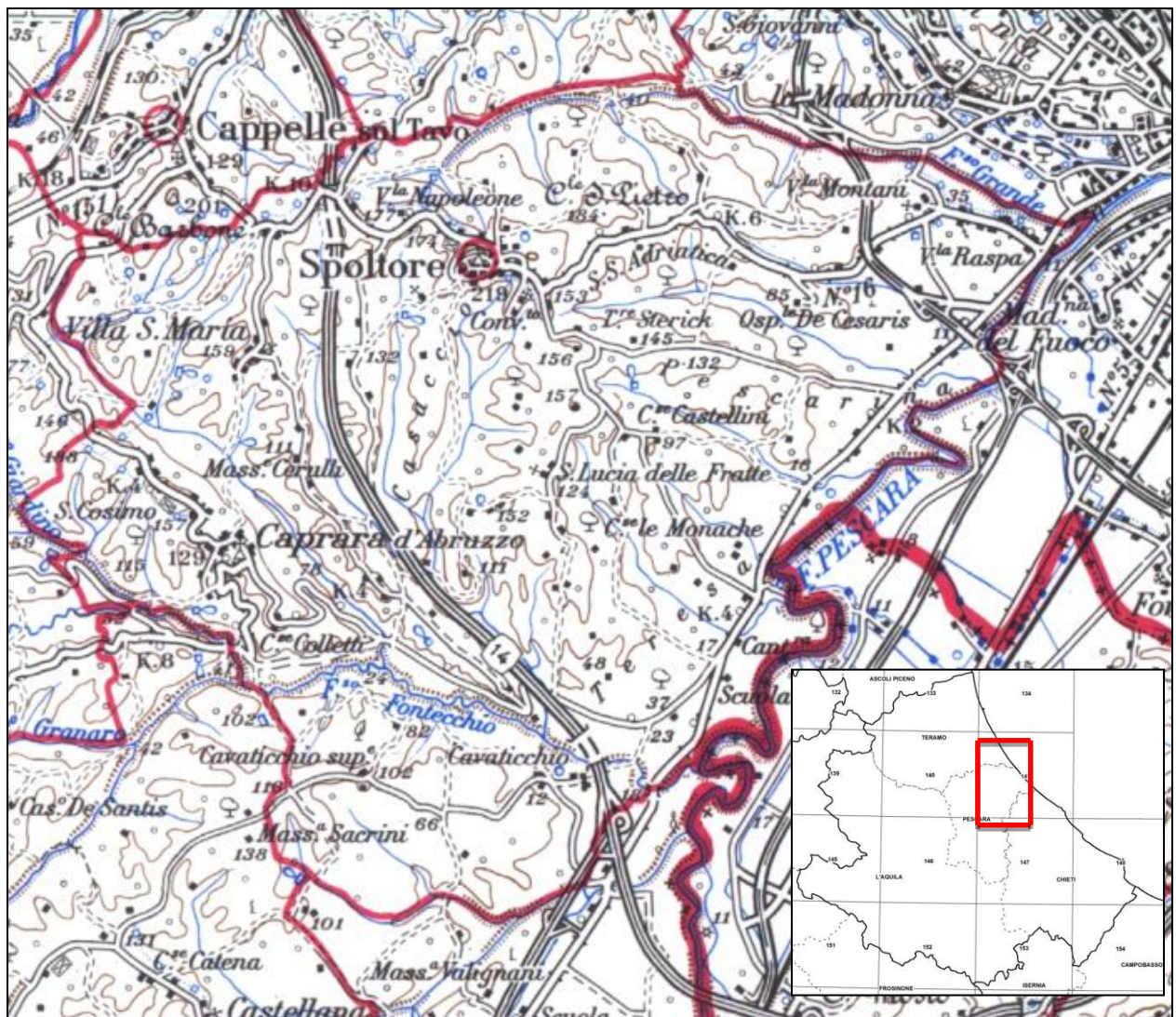


Figura 3 – Stralcio di Carta Topografica d'Italia ufficiale IGMI, 141 "Pescara", in scala 1:100.000.

Nella nuova cartografia regionale, il territorio comunale in oggetto è confinato nei Fogli 351, tavola O ed E in scala 1:25.000 (Regione Abruzzo, 2000) (fig. 4).

In riferimento alla Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000, l'area in esame è individuata negli Elementi numero 351103, 351144, 351143, 351102, 351141, 351142, 351113 e 351154 (fig. 5).

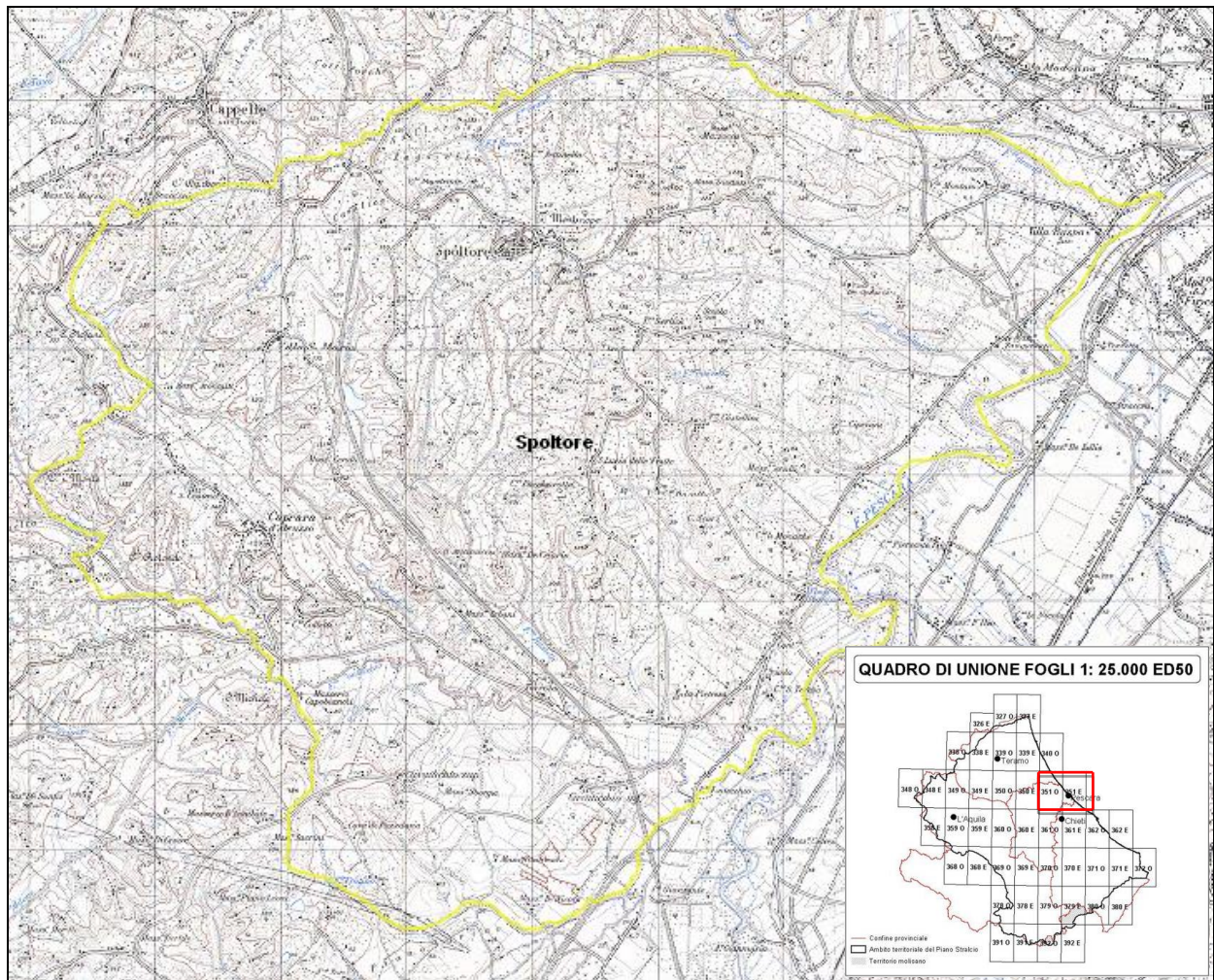


Figura 4 - Stralcio di Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000, foglio 351 E-O (Regione Abruzzo, 2000).

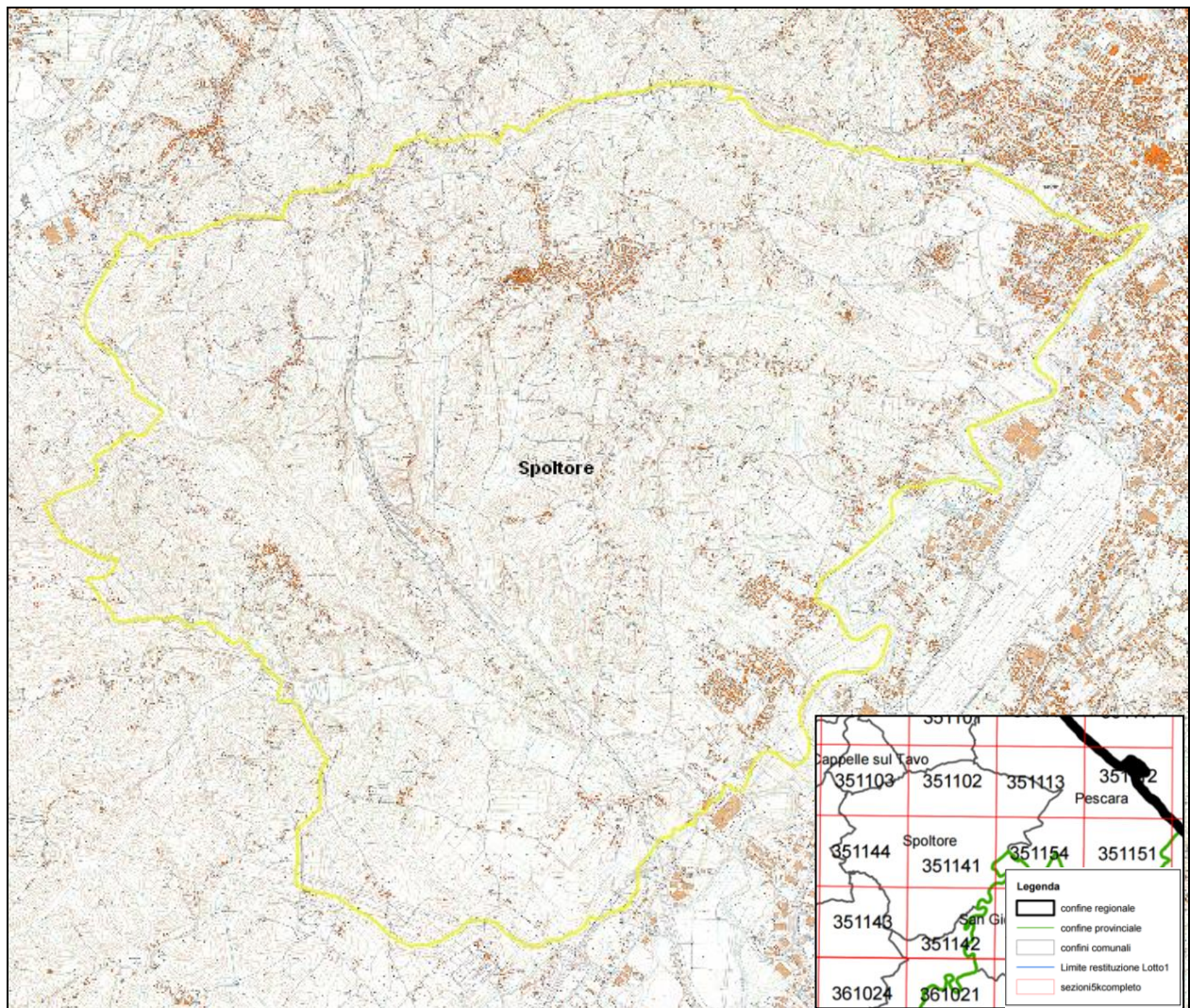


Figura 5 - Stralcio Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000, elementi n. 351103, 351144, 351143, 351102, 351141, 351142, 351113 e 351154.

Il territorio comunale di Spoltore è caratterizzato da pendenze prevalentemente comprese tra  $0^\circ$  e  $20^\circ$ , mentre acclività maggiori si registrano nei versanti delle aste fluviali principali e secondarie.

Nello specifico, si possono individuare tre diverse aree caratterizzate da andamenti topografici differenti.

La prima costituisce l'ampia superficie sub-pianeggiante adiacente al Fiume Pescara, in sinistra idrografica, in cui si rilevano pendenze inferiori a  $10^\circ$ ; la seconda caratterizza il settore nordorientale del territorio comunale, in cui le acclività sono prevalentemente comprese tra  $10^\circ$  -  $15^\circ$ ; infine, la terza caratterizza la parte centrale e sudoccidentale dell'area in esame ed evidenzia un aspetto frastagliato e pendenze per lo più maggiori di  $20^\circ$ (fig. 8).

Analizzando l'esposizione dei versanti si osserva che, anche sotto questo aspetto, l'area in esame può essere distinta in tre diverse zone.

La prima, che costituisce l'ampia superficie sub-pianeggiante adiacente al Fiume Pescara, mostra una generale esposizione verso est - sudest; la seconda, caratterizzante il settore nordorientale del territorio comunale solcato da incisioni vallive prevalentemente orientate est-ovest, evidenzia prevalenza di versanti esposti a nord e nordest; la terza area, la parte centrale e sudoccidentale del settore in esame attraversata da valli per lo più orientate nordnordovest- sud-sudest, mostra versanti per la maggior parte orientati a sudovest e ovest. Inoltre sono presenti anche tutte le altre esposizioni, ma in misura molto minore e guidate dalle locali condizioni morfologiche (fig. 9).

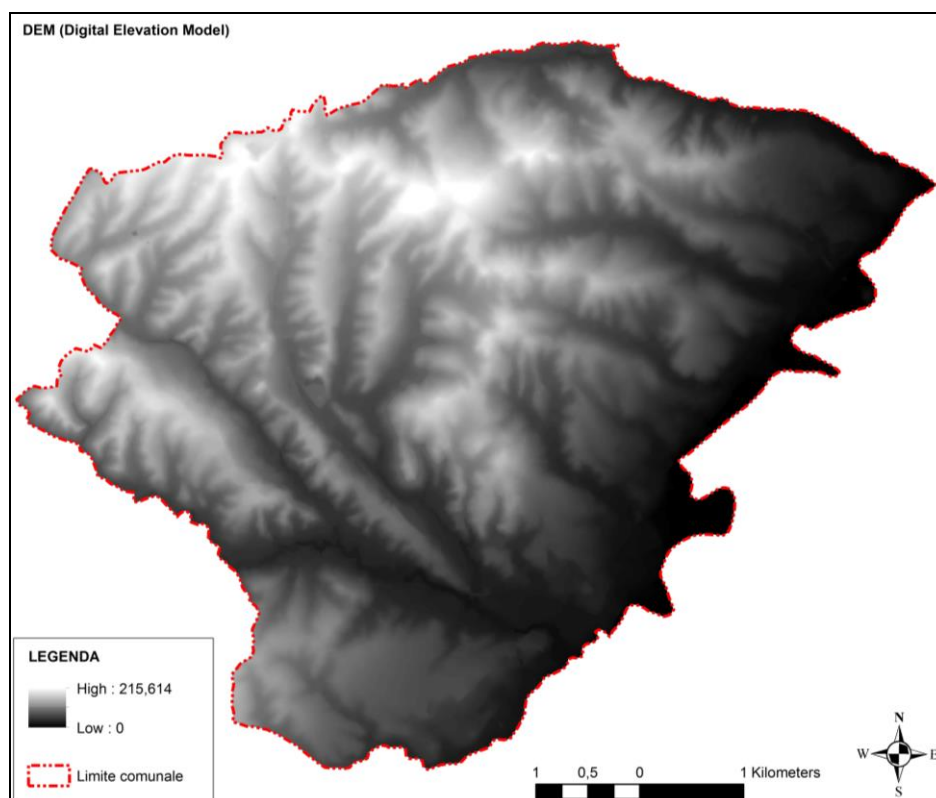


Figura 6 – Carta del modello digitale del terreno (DEM- Digital Elevation Model) del territorio comunale di Spoltore.



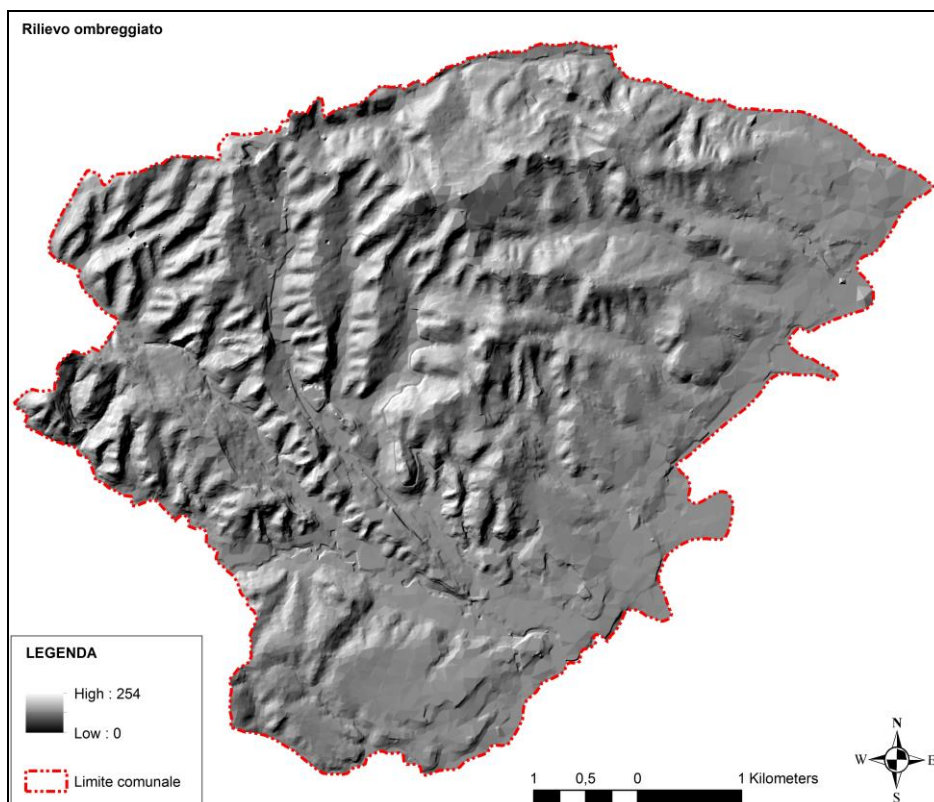


Figura 7 - Carta delle ombre del territorio comunale di Spoltore.

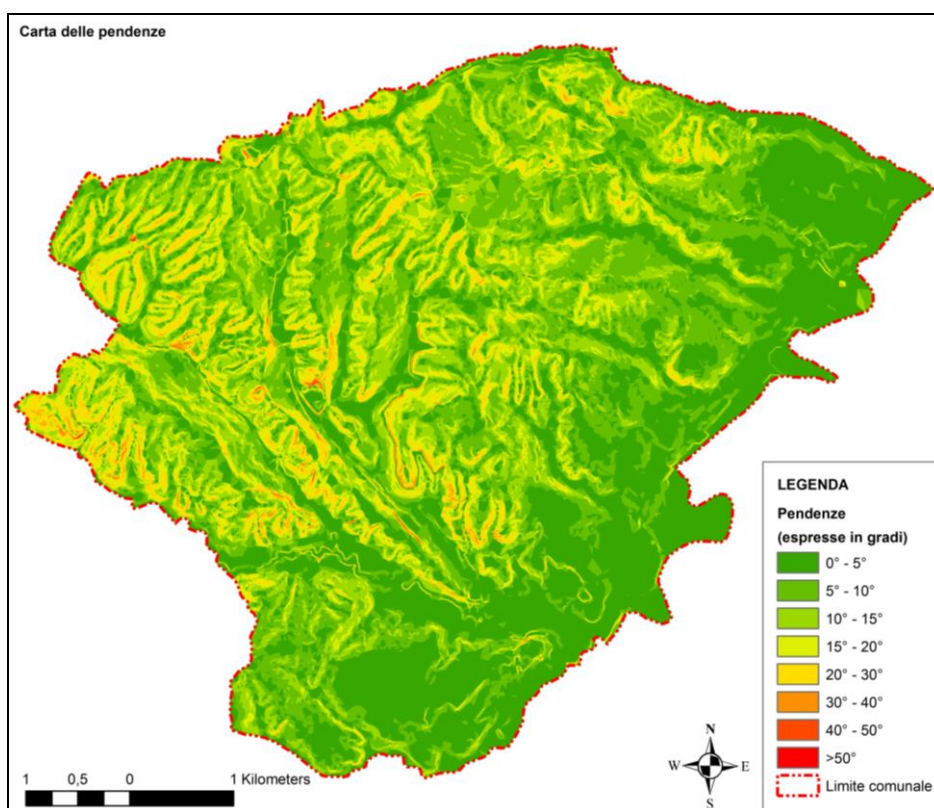


Figura 8 - Carta delle pendenze (esprese in gradi) del territorio comunale di Spoltore.

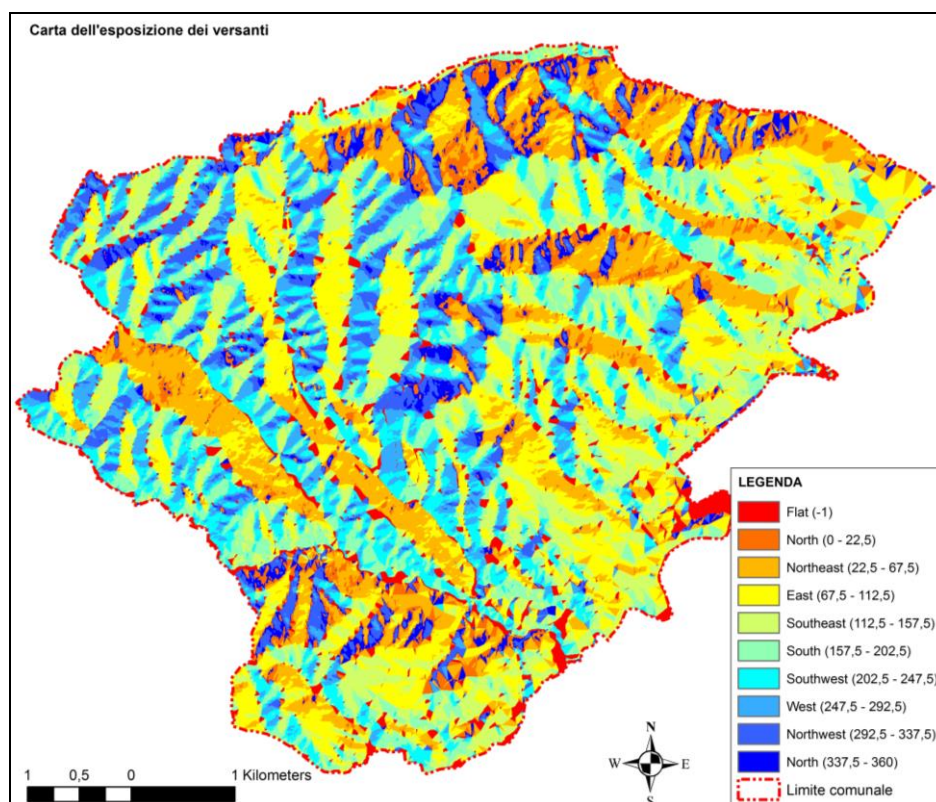


Figura 9 – Carta dell'esposizione dei versanti del territorio comunale di Spoltore.

Dal punto di vista idrografico, la zona di studio ricade interamente sotto l'Autorità di bacino della Regione Abruzzo.

Il territorio comunale rientra nel bacino idrografico del Fiume Pescara. La particolare configurazione morfologica del territorio, caratterizzata da un rilievo collinare degradante verso la piana costiera e verso l'impluvio principale del Fiume Pescara, ha favorito lo sviluppo di un'idrografia superficiale in cui le aste fluviali principali e secondarie si diramano rispettivamente in direzione prevalentemente nordovest-sudest e circa nord - sud.

Il reticolo idrografico che caratterizza il territorio comunale in esame è caratterizzato dalle aste fluviali principali quali Fosso Grande, Fosso del Seminario, Fosso Salvadonne, Fosso Rastelli, Fosso Fontecchio, Fosso del Confine, e secondarie quali Fosso de Riseis, Fosso Santa Maria e Fosso Vallone (fig. 10).

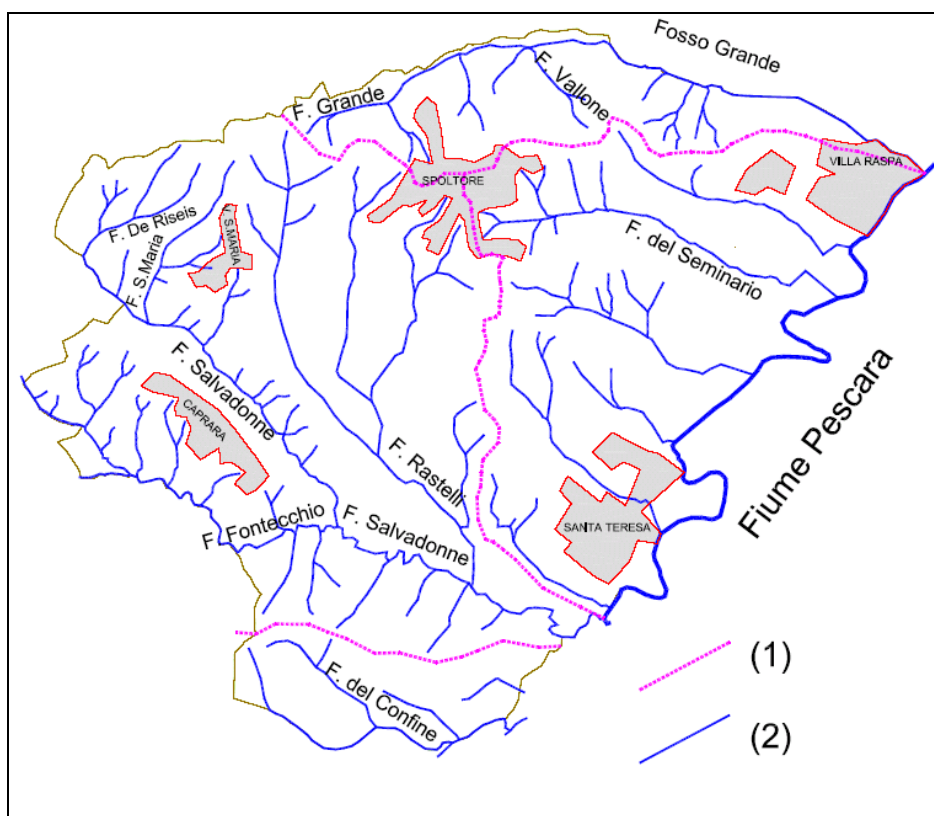


Figura 10 - Idrografia superficiale e reticolo idrografico del territorio comunale di Spoltore (in rosa sono indicati i crinali, in blu le linee di drenaggio, in grigio sono indicati i principali centri abitati).

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA

Nel capitolo seguente sono illustrate, sia da un punto di vista generale, ma soprattutto con riferimento alle aree di studio oggetto della presente relazione, le principali caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio comunale di Spoltore.

#### 3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per lo studio dell'evoluzione di questo tratto di territorio, l'attenzione va rivolta principalmente agli eventi verificatisi dal Pliocene inferiore fino ai nostri giorni. In questo intervallo temporale si sono infatti create le condizioni geologiche che hanno determinato il paesaggio attuale e l'assetto degli strati più superficiali del sottosuolo. Il territorio si colloca in corrispondenza del "Bacino dell'avanfossa Plio-Pleistocenica" i cui depositi affiorano in continuità dalla collina interna, immediatamente a valle delle pendici montuose dei Gruppi del Gran Sasso, fino alla costa adriatica.

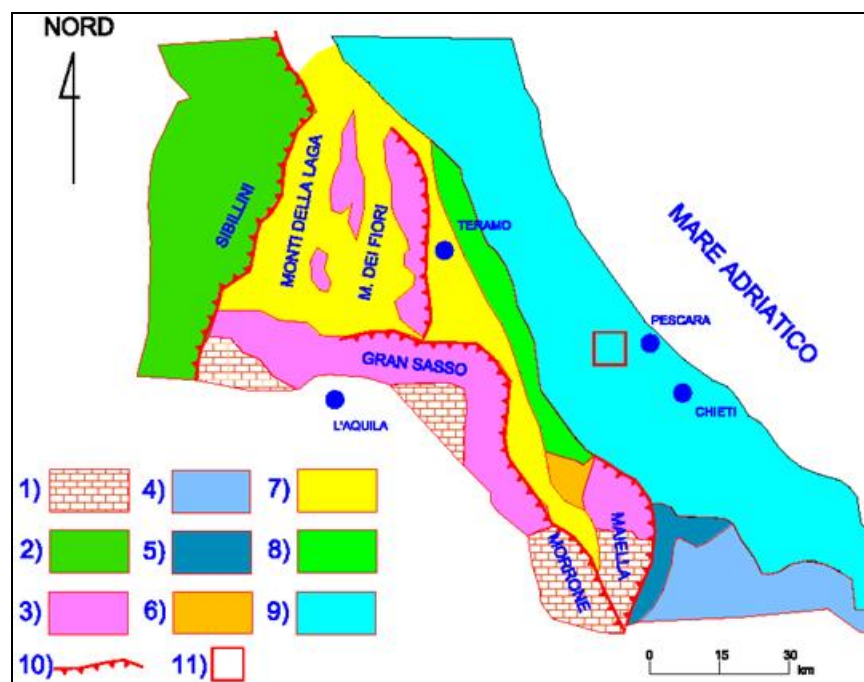


Figura 11 - Inquadramento geologico regionale. 1) Successione calcareo dolomitica di piattaforma carbonatica (Trias sup.- Miocene medio); 2) successione calcareo-silico-manosa di facies pelagica (Giurassico-Miocene medio); 3) successione calcareo-marnosa e calcareo-clastica di facies pelagica e di transizione (Giurassico-Miocene medio); 4) "Argille scagliose" e flysch calcareo-marnosi (Cretaceo superiore-Miocene superiore); 5) flysch di Agnone (Miocene superiore); 6) formazione gessoso-solfifera (Miocene superiore); 7) formazione della Laga (Messiniano); 8) formazione Cellino (Pliocene inferiore); 9) "argille grigio-azzurre" (Pliocene medio-superiore); 10) fronti di sovrascorrimento affioranti. (Tratta da "La Valle dell'alto Vomano ed i Monti della Laga" – Cassa di Risparmio della Provincia di Teramo, 1991, ridisegnata).

Nel Pliocene inferiore (circa 12 milioni di anni fa) l'orogenesi appenninica raggiunge la fase di massima intensità, e si completano gli spostamenti delle grandi masse calcaree, ormai suddivise in grossi blocchi, ed emerse in buona parte già nel Miocene medio.

Nel Pliocene medio-superiore di fronte ai rilievi montuosi ormai completamente emersi, per effetto di alcune faglie distensive che ribassano il basamento carbonatico profondo verso est, si delinea una nuova fossa subsidente molto estesa e allungata in direzione parallela all'attuale linea di costa. Nella fossa continuano a sedimentare materiali terrigeni a grana finissima, le argille grigio-azzurre.

Nel Quaternario antico si chiude il ciclo deposizionale marino con l'emersione di tutto il territorio. Nella fase di regressione marina si depositano, sulle argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche, sedimenti costieri a grana medio-grossa (sabbie e conglomerati).

Dal Pleistocene inferiore si verificano sollevamenti generalizzati dalle aree interne appenniniche fino alla linea di costa, tuttora attivi. Il sollevamento è accompagnato da fagliazioni con vario rigetto la cui presenza è confermata da numerose evidenze di tipo geologico e geomorfologico. I sedimenti dei termini di avanfossa plio-pleistocenici, a differenza di quelli precedenti, che sono stati inglobati nell'edificio della catena, affiorano sul margine orientale della dorsale appenninica ed hanno subito deformazioni di limitata entità legati ai citati sollevamenti plio-quadernari conseguenti a variazioni degli stress tettonici da nord verso sud.

Nell'area in esame l'assetto morfostrutturale descritto ha determinato la messa in posto di unità pelitiche e pelitico-sabbiose.

Ritroviamo dapprima litologie limoso-argillose, limoso-sabbiose e argilloso-siltose di colore grigio-azzurro e, successivamente, litologie limo-sabbiose e sabbioso-conglomeratiche a chiusura del ciclo regressivo culminato nella completa emersione dell'area.

Questi ultimi depositi costituiscono gli alti topografici spesso utilizzati per gli insediamenti umani più antichi, come nel caso del centro storico di Spoltore.

La successione sopra descritta risulta associata a depositi olocenici rappresentati dai sistemi dei depositi alluvionali di fondovalle di natura essenzialmente sabbiosa e ghiaiosa del Fiume Pescara.

Le trattazioni scientifiche sull'evoluzione appena descritta sono varie ed hanno preso l'avvio soprattutto in seguito alla perforazione di pozzi profondi per la ricerca di idrocarburi; si veda al riguardo la sezione di seguito riportata, da *Casnedi & Crescenti et alii (1986)* dai risultati di perforazioni per gas metano (fig. 12).

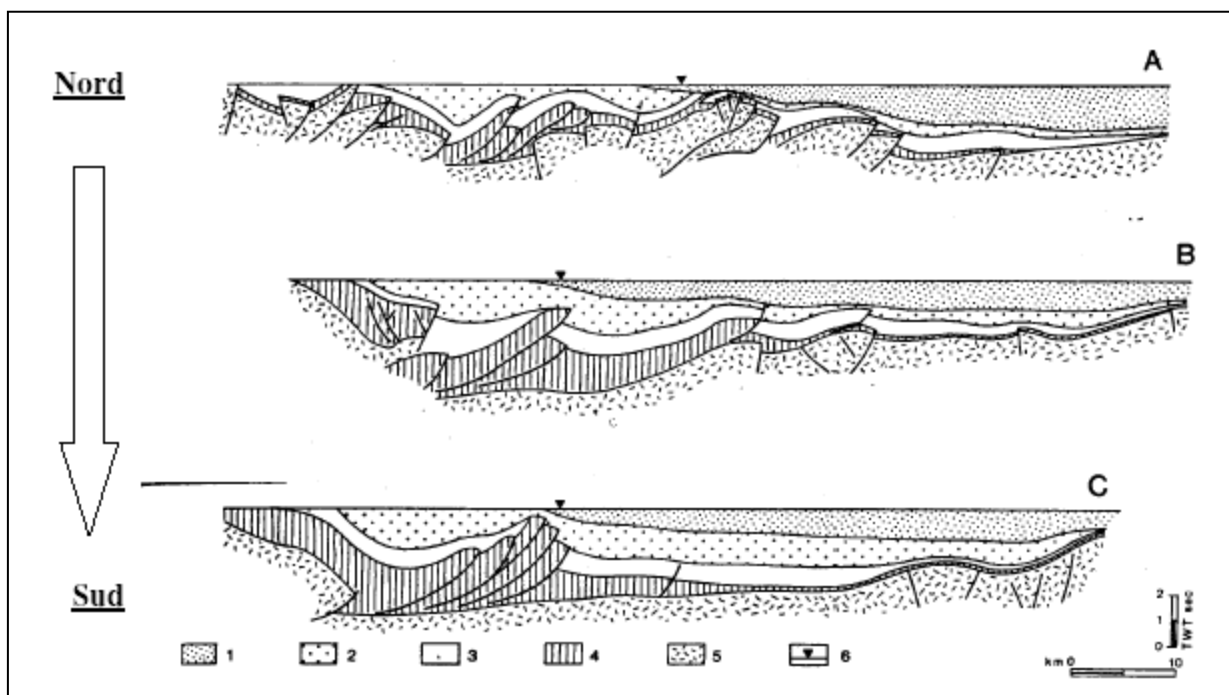


Figura 12 - Sezioni del sottosuolo (Casnedi & Crescenti, 1986).

In sintesi l'area collinare, immediatamente a ridosso della costa, è caratterizzata da un generale andamento monoclinale delimitato da discontinuità trasversali. Tra le principali vanno ricordate le due faglie con direzione SudOvest-NordEst, in corrispondenza delle valli dei fiumi Saline a nord, e Pescara a sud.

Nella cartografia geologica del Servizio Geologico d'Italia alla scala 1:100.000 (Foglio 141, Pescara) è inoltre riportata una faglia diretta impostata tra le due faglie prima descritte, a nord-est dell'abitato di Caprara, faglia non riportata nella Carta Geologica dell'Abruzzo di *Vezzani L. e Ghisetti F.* (fig. 30). Vi sono poi numerose

evidenze di tettonica quaternaria, in particolare selle, allineamenti di picchi isolati, catture fluviali.

In generale, la bibliografia scientifica è concorde nel riconoscere un discreto disturbo tettonico in particolare nei sedimenti del Calabriano inferiore, più accentuato in prossimità della costa che non all'interno della regione.

Questi terreni si sono depositati in condizioni di mare aperto. L'attuale pianura alluvionale del fiume Pescara, che costituisce il confine sud-orientale del territorio comunale di Spoltore, è maggiormente sviluppata nel lato in destra idrografica, con un andamento comune alla maggioranza dei corsi d'acqua che sfociano in questo tratto di Adriatico. L'alveo fluviale è di tipo meandriforme, con ampie curve che tendono a richiudersi su se stesse, e scorre incassato tra gli argini più o meno naturali che contengono le piene ordinarie.

L'area di studio, dal punto di vista cartografico, è compresa all'interno del Foglio 141 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (fig. 30), nel Foglio est della Carta Geologica d'Abruzzo in scala 1:100.000 (Vezzani L. e Ghisetti F., 1998) (fig. 31) e nel Foglio Geologico 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (fig. 16).

Dagli stralci di seguito riportati è possibile osservare, secondo la più recente cartografia, che nell'area di studio sono presenti depositi marini del Pliocene superiore – Pleistocene inferiore (Formazione di Mutignano - FMT) in associazione pelitico - sabbiosa (FMTa) e sabbioso - pelitico (FMTc), depositi alluvionali terrazzati pleistocenici superiori riferibili al sistema di Valle Maielama (AVM), depositi olocenici (olo) (fig. 17).

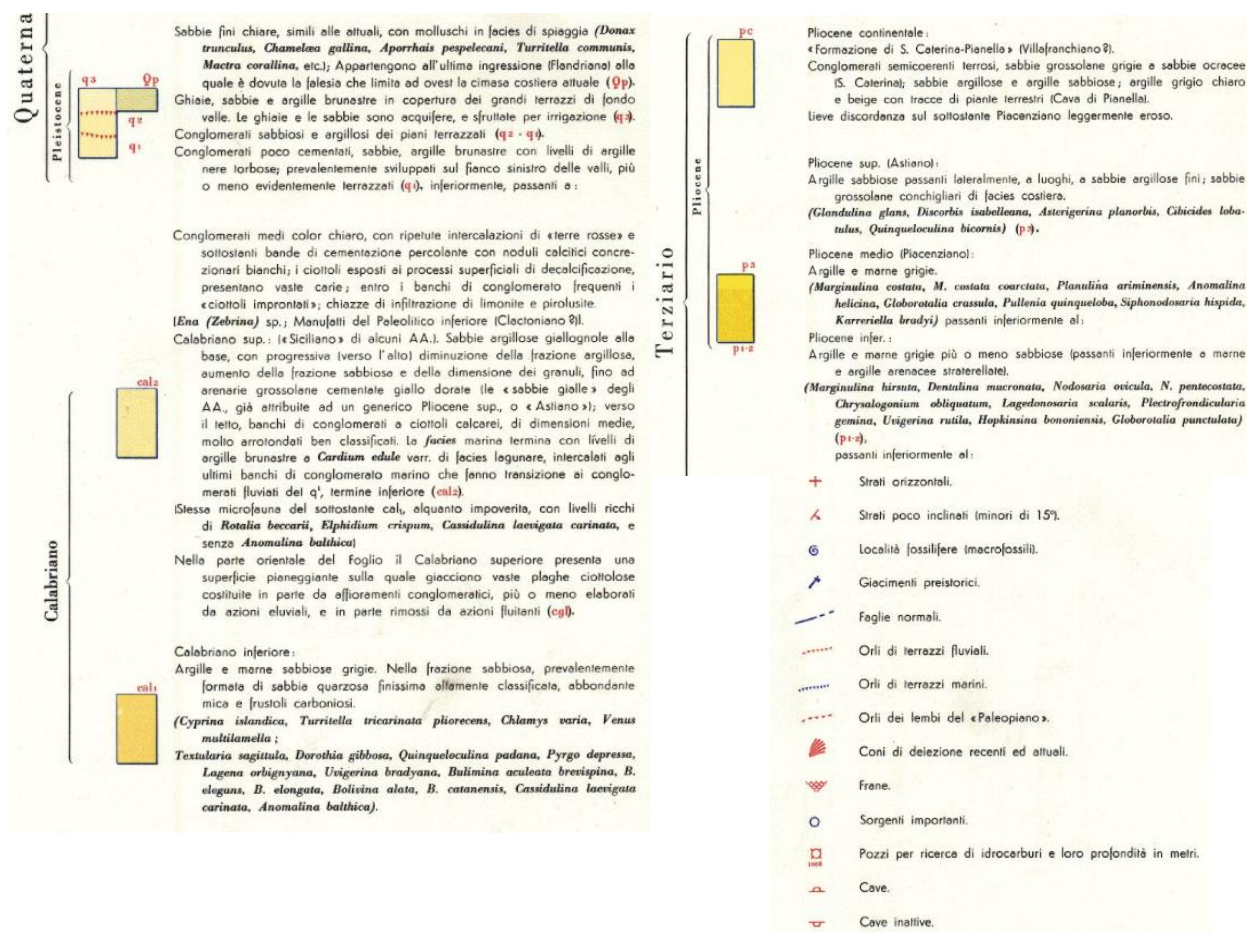
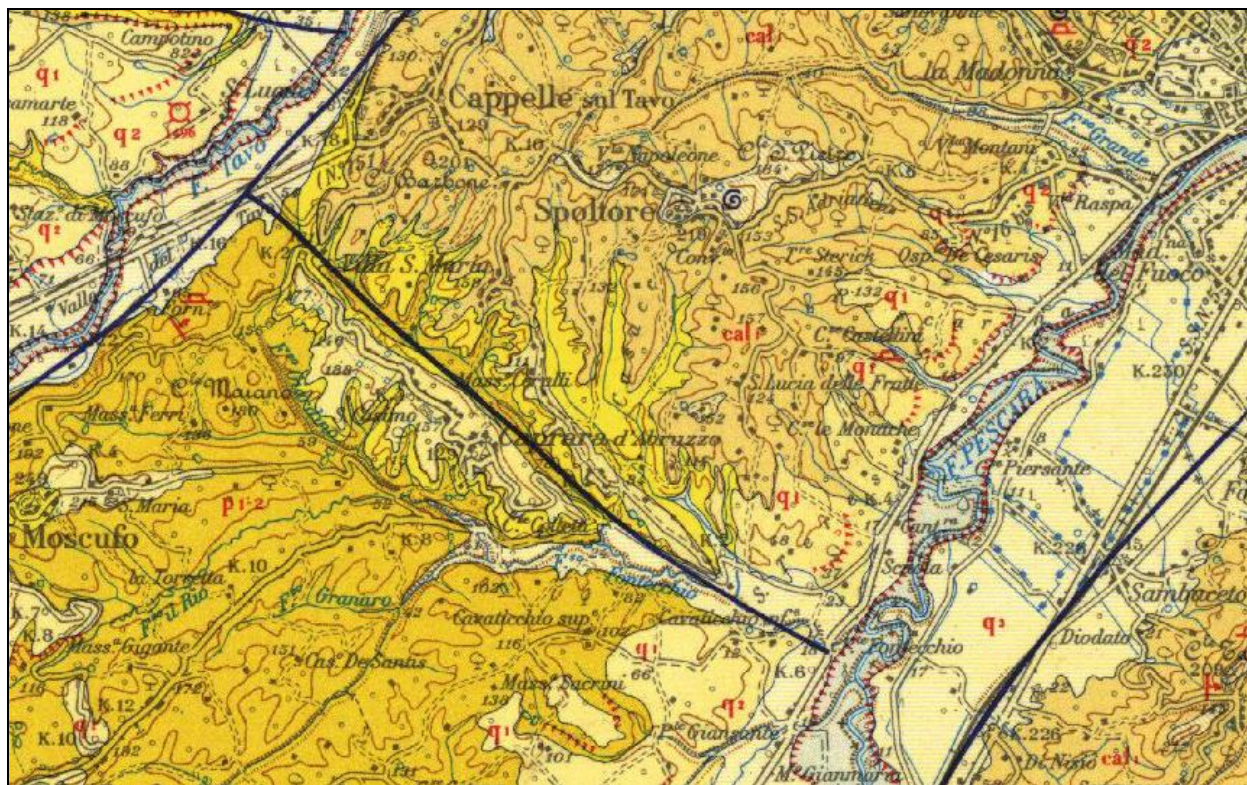


Figura 13 - Stralcio di Foglio Geologico 141 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Alberti A., Lipparini T., Zappelli A., Stampanoni G., 1963).

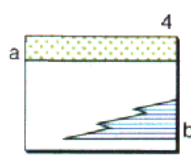




Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini (1). Depositi sabbiosi delle piane costiere (s). Depositi alluvionali terrazzati (t). Detriti di falda e coperture detritico-colluviali; depositi residuali; terre rosse (a). Sedimenti morenici (b). *Olocene - Pleistocene superiore*.

DISCONTINUITA' STRATIGRAFICA

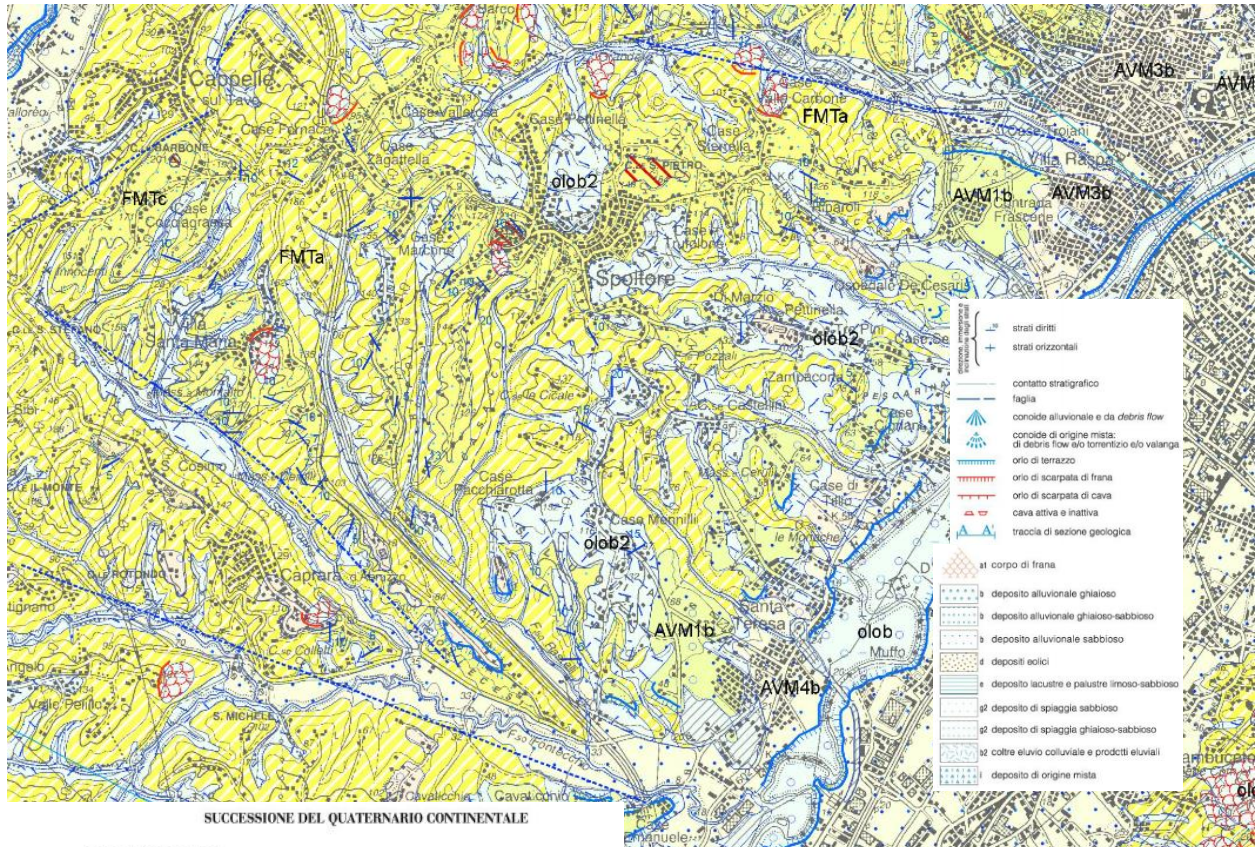
1. DEPOSITI DELL'AVANFOSSA PLIOCENICA E QUATERNARIA



**Successione del Pleistocene inferiore p.p.-Pliocene superiore.** Prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio-deltizie a continentali (a, Vasto, Casalbordino, Chieti, Atri, Tortoreto, Colonnella). Alcune decine di metri sopra la base sono presenti 80-100 m di conglomerati e calcareniti organogene (b, **Conglomerati di Turrialignani**), e lenti di sabbie gialle in *onlap* sulle formazioni sottostanti (San Marco a Nord di Atessa). Zone a *Hyalinea balthica* e a *G. inflata*. Spessore: > 1500 m. *Pleistocene inferiore p.p. - Pleistocene superiore*.

Assi di pieghe

Figura 14 - Stralcio di Carta Geologica dell'Abruzzo in scala 1:100.000 (Vezzani L. e Ghisetti F., 1998).



SECUSSIONE DEL QUATERNARIO CONTINENTALE

DEPOSITI OLOCENICI

I depositi olocenici sono costituiti da una gran varietà di litofacies riferibili a depositi di frana, depositi alluvionali, coltri eluvio-colluviali, depositi eolici, depositi lacustri e palustri, depositi di spiaggia e depositi antropici. Il limite inferiore è sempre erosivo sui depositi delle successioni marine o sui sintemi pleistocenici della successione continentale; il limite superiore è costituito da una superficie deposizionale, in molti casi alliva.

Depositi di frana - Depositi poligenici in assetto caotico. In generale sono formati da litotipi prevalentemente argilloso e sabbiosi o da blocchi conglomeratici e arenaci (o<sub>1a</sub>).

Depositi alluvionali - Sabbie, ghiaie e limi fluviali, con livelli e lenti di argille e torze; ghiaie e sabbie di conoidi alluvionali. I livelli ghiaiosi, prevalenti nella parte bassa, sono costituiti da ciasti di dimensione da centimetriche a decimetriche, localmente pluridecimetriche, poligenici, da sub-angolosi ad arrotondati, con intercalazioni di sabbie e limi-sabbiosi (o<sub>2a</sub>).

Coltri eluvio-colluviali - Limi sabbiosi, limi argillosi e sabbie da grigiastri a giallastri a bruno-rossastri con ciasti centimetrici arenacei e calcarei dispersi all'interno di materiali fini residuali; sono presenti frequentemente concrezioni calcaree; sono in assetto caotico o disposti in lenti e livelli cino-stratificati conformemente ai versanti (o<sub>3a</sub>).

Depositi eolici - Sabbie a granulometria medio-fine, ben classate, sciolte o debolmente addensate (o<sub>4a</sub>).

Depositi lacustri e palustri - Peliti palustri e peliti sabbioso-ciottolose, terreni di bonifica e torze (o<sub>5a</sub>).

Depositi di spiaggia - Sabbie a granulometria medio - fine, sciolte o addensate, ghiaie con ciottoli eterometrici da arrotondati a sub-arrotondati, generalmente appiattiti (o<sub>6a</sub>).

Depositi antropici - Depositi caotici eterometrici costituiti da ghiaia, sabbia, limo e argilla e da frammenti di manufatti.

In corrispondenza di cave di ghiaia dismesse sono costituiti dai residui, essenzialmente sabbioso-limosi, dell'attività estrattiva (o<sub>7a</sub>).



subinterna di Piano della Fara (AVM<sub>2</sub>)

Depositi alluvionali - Ghiaie, alternate a sabbie, sabbie-limosi e limi, in strati e lenti di spessore decimetrico o metrico, si intercalano livelli decimetrici di argille grigie; i ciasti sono arrotondati, di natura carbonatica e subordinatamente silicea. La matrice è costituita da materiale terroso bruno-rossastro, da sabbie o limi. La frazione sabbiosa diviene prevalente nella parte alta del deposito e presenta strutture sedimentarie trattive di fondo e lenti limoso-argillose; spesso si osserva un passaggio netto dal basso verso l'alto da un intervallo ghiaioso a un intervallo sabbioso. Lo spessore è variabile da 1-2 m a un massimo di 10 m. Il deposito è riferibile ad ambiente fluviale ed è terrazzato ad altezze tra 55 m e 30 m sul fondovalle attuale (AVM<sub>2</sub>).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

subinterna di Villa Oliveti (AVM<sub>1</sub>)

Depositi alluvionali - Ghiaie e conglomerati ciasto-sostenuti debolmente cementati, in strati e lenti da decimetrici a metrici, con livelli e lenti sabbiosi decimetrici. Le ghiaie presentano ciasti ben arrotondati e spesso appiattiti, di dimensioni variabili dai centimetri ai decimetri, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), con matrice sabbioso-limosa.

I corpi conglomeratici sono organizzati in bancate massive e strati lentiformi discontinui con stratificazione incrociata, talora alternati ed eterotipici a lenti e livelli sabbioso-argillosi e limoso-argillosi. I livelli sabbiosi sono costituiti da sabbie medio-fine, con laminazione piano-parallela.

Frequentemente i depositi sono costituiti da due intervalli sovrapposti di spessore 10-15 m; uno francamente ghiaioso nella parte bassa, uno francamente sabbioso nella parte alta, cui si intercalano livelli di paleosuolo. Il limite tra i due intervalli è generalmente netto, pianare o debolmente ondulato (F. Tavo, F. Fino, F. Pescara).

Lo spessore dei depositi è variabile da 10 m a oltre 30 m. Costituiscono terrazzi posti ad altezze sul fondovalle attuale intorno a 70 m lungo il F. Fino e il F. Tavo e comprese tra 70 m e 40 m lungo i fiumi Saine, Pescara, Aliento e Foro (AVM<sub>1</sub>).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

SUCCESSIONE MARINA

DEL PLOCENE SUPERIORE-PLEISTOCENE INFERIORE

FORMAZIONE DI MUTIGNANO

PLIOCENE SUPERIORE - PLEISTOCENE p.p.

associazione sabbioso-conglomeratica (FMT<sub>2</sub>)

Sabbie ed arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli di ghiaie e di conglomerati composti da ciottoli di qualche centimetro, sempre ben sciocquati ed embriacati, in prevalenza calcarei o, subordinatamente, silicei. Sia le sabbie che i conglomerati sono in genere stratificati in set tabulari al cui interno è possibile osservare stratificazione e laminazione incrociata a basso angolo e talora ripple simmetrici tipici di ambiente di spiaggia. Localmente sono presenti livelli da millimetrici a centimetrici di peliti grigie. (Zone MNN19d-e? A nannofossili calcarei). Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 50 m.

associazione sabbioso-pellica (FMT<sub>1</sub>)

Alternanza di sabbie e sabbie siliose di colore giallo-ocra, a diverso grado di cementazione, ed argille e argille siliose grigiastre sottilmente laminate. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari a 1. E' presente una ricca macrofauna a bivalvi (Pecten, Chlamys, Ostrea) e gasteropodi di ambiente marino. Lo spessore varia da alcune decine di metri fino ad un massimo di 60-70 m. (Zone MNN19c-MNNd a nannofossili calcarei).

associazione pellico-sabbiosa (FMT<sub>0</sub>)

Argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi; il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Il contenuto fossilifero, frequente soprattutto in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi, è rappresentato da molluschi quali bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi che individuano un ambiente di offshore. Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m. (Zone MNN18-MNN19c a nannofossili calcarei).

SISTEMA DI VALLE MAJELAMA

Questo sistema è costituito prevalentemente da depositi alluvionali, terrazzati e disposti in diversi ordini ad altezze variabili sul fondovalle ed è stato suddiviso in 4 subsintemi. Il limite inferiore dei depositi è sempre costituito da una superficie erosiva a contatto con i depositi della successione marina o con i depositi più antichi della successione continentale. Il limite superiore è costituito dalla superficie deposizionale alla sommità del deposito, più o meno rimodellata ed erosa, o dal contatto erosivo con i depositi continentali più recenti.

PLEISTOCENE SUPERIORE

subinterna di Chieti Scalo (AVM<sub>4</sub>)

E' costituito da depositi alluvionali e da depositi e gneiss mista. Depositi alluvionali - Sabbie, limi e ghiaie, con stratificazione incrociata a basso angolo o pianoparallela, localmente massive, con lenti di argille e torze; le ghiaie, prevalenti nella parte bassa del deposito, sono ben arrotondate, a classi poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), di dimensioni da centimetriche a decimetriche, immerse in una abbondante matrice sabbioso-limosa; sono riferibili ad ambiente fluviale. Le sabbie prevalgono nella parte alta dei depositi e spesso sono in contatto netto con le sottostanti ghiaie. Lo spessore affiorante dei depositi è di 5-15 m. I depositi sono terrazzati a quote comprese tra i 5 e 15 m sul fondovalle attuale (AVM<sub>4</sub>).

Deposito di origine mista - Ghiaie eterometriche e conglomerati debolmente cementati, con matrice sabbioso limosa da assente ad abbondante, in assetto caotico o con stratificazioni poco evidenti, di origine mista sia di natura alluvionale che legata all'azione della gravità. Affiorano lungo i versanti di fossi minori nell'area di Sili (AVM<sub>4</sub>).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

subinterna di Vallemare (AVM<sub>3</sub>)

Depositi alluvionali - Sabbie e limi fluviali, a stratificazione pianoparallela e incrociata a basso angolo; si intercalano lenti di ghiaie con ciasti ben arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), immersi in una matrice sabbiosa-limosa. Lo spessore è variabile tra 10 m e 20 m. I depositi sono terrazzati a circa 20-25 m sul fondovalle attuale. (F. Tavo) (AVM<sub>3</sub>).

PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

Figura 15 - Stralcio di Foglio Geologico 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (2005), Progetto CARG.

La successione marina, nota in letteratura come *Formazione di Mutignano*, rappresenta una successione marina riferibile ad ambienti che vanno dall'*offshore* allo *shoreface*, con fasi di progradazione degli ambienti deposizionali verso le aree bacinali, con tendenza al colmamento del depocentro plio-pleistocenico. Tale successione ha inizio con la deposizione di litotipi trasgressivi e discordanti sulla Formazione della Laga, cui segue una potente successione argillosa nella quale sono intercalati, a varie altezze stratigrafiche, corpi e/o orizzonti clastici a granulometria fine e grossolana. La sequenza si chiude con sabbie e conglomerati in facies da litorale a continentale.

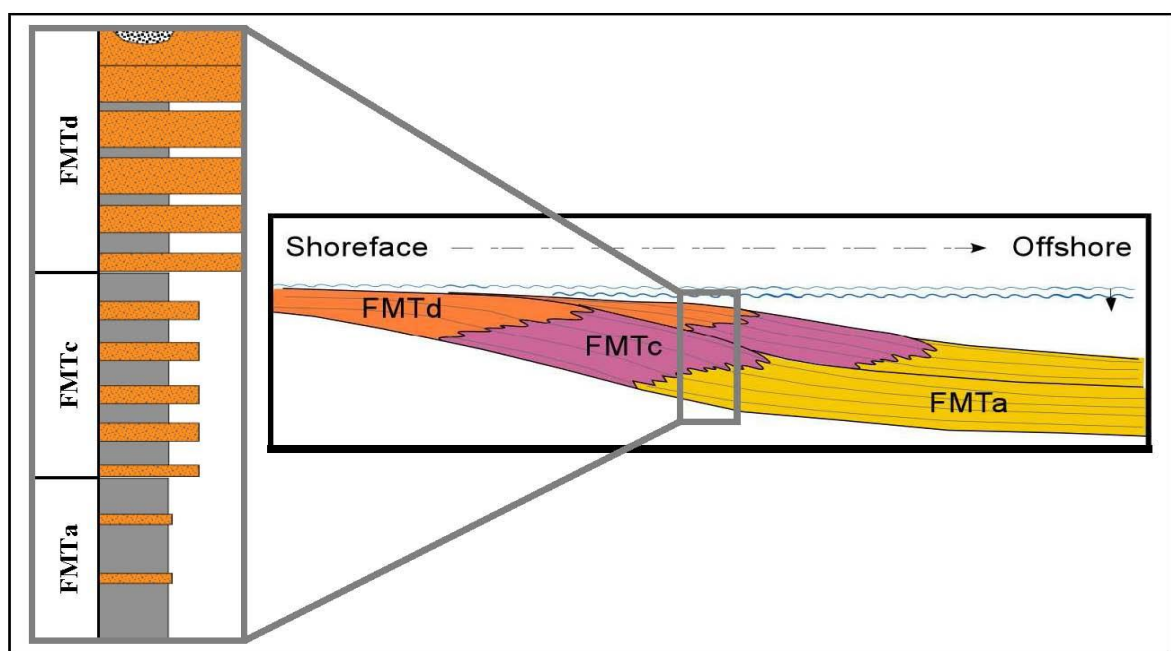


Figura 16 - Organizzazione verticale e spazio - temporale dei depositi della Formazione di Mutignano.

La successione marina della **Formazione di Mutignano**, è caratterizzata da tre principali facies, l'*associazione pelitico-sabbiosa* (FMTa), con a luoghi corpi conglomeratici (FMTb), *associazione sabbioso-pelitica* (FMTc) e *sabbioso-conglomeratica* (FMTd).

L'*associazione pelitico-sabbiosa* è costituita alla base da argille grigio-azzurre con sottili livelli sabbiosi, passanti verso l'alto ad argille sabbiose grigio-avana con livelli siltosi fini grigio chiaro a laminazione incrociata con faune di acqua bassa. Al loro interno si rinvencono frequenti macrofossili quali gasteropodi e bivalvi.

L'*associazione sabbioso-pelitica* è costituita da un'alternanza di sabbie e sabbie siltose giallo-ocra, a variabile grado di cementazione, ed argille e argille siltose

grigiastre sottilmente laminate. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta, dal basso verso l'alto, da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari a 1. Gli strati sabbiosi generalmente in rapporto erosivo sulle peliti, possono presentare laminazioni parallele.

L'associazione sabbioso-conglomeratica è costituita da una successione di sabbie e arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, in strati da medi a spessi, alternate a lenti e strati di ghiaie e di conglomerati. Localmente sono presenti livelli, da millimetrici a centimetrici, di peliti grigie.

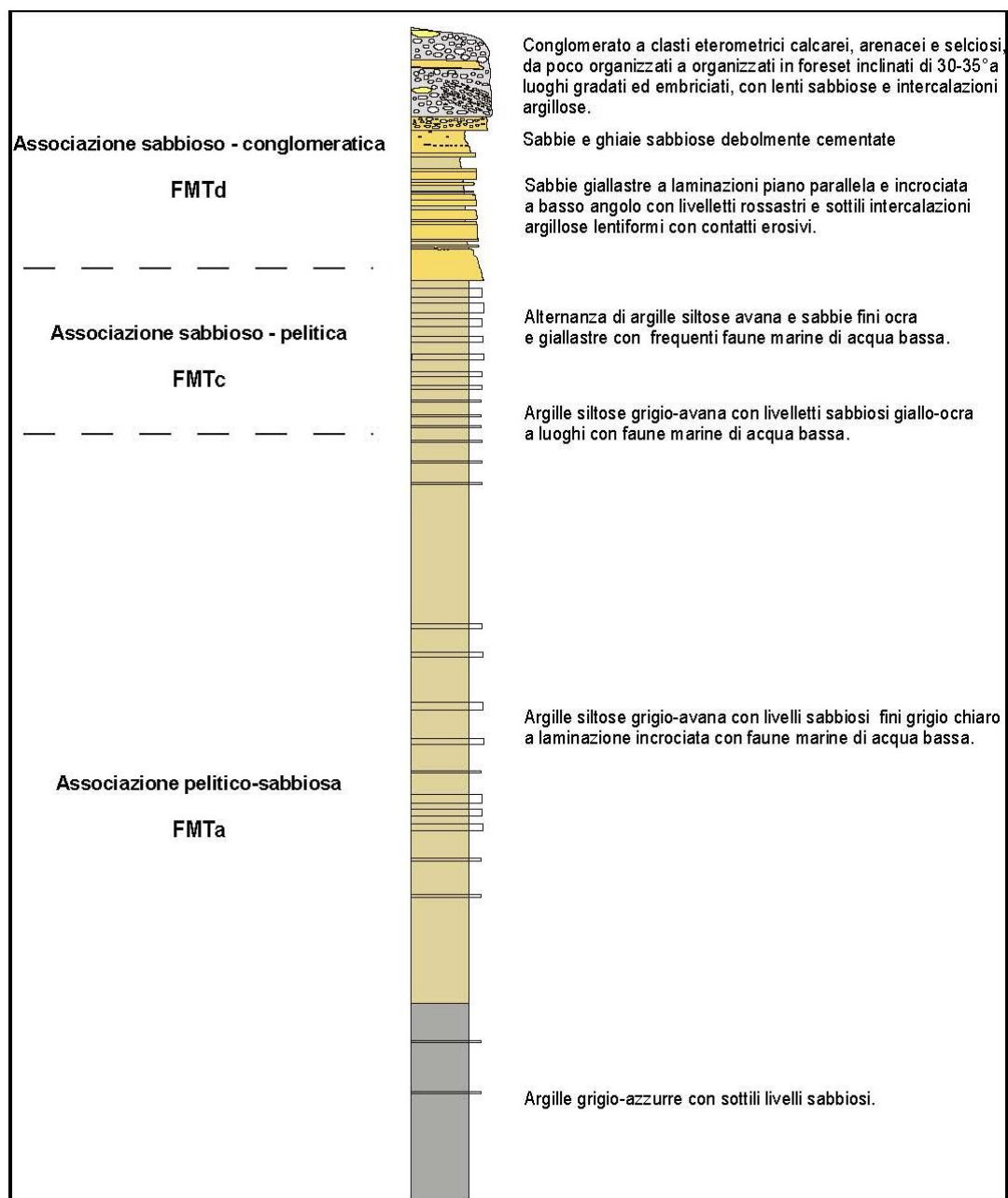


Figura 17 - Log stratigrafico della Formazione di Mutignano.

Nel Quaternario, in discordanza stratigrafica con le Argille siltose grigio-azzurre, si depositarono i sedimenti del Fiume Pescara. Quest'ultimo apporto sedimentario, nel tempo è stato condizionato dalle variazioni eustatiche, le quali hanno influenzato il potere erosivo e di trasporto del fiume stesso. La successione di episodi di erosione e di deposito da parte del corso d'acqua ha causato la formazione di morfosculture a forma di ripiano noti in letteratura come "Terrazzi fluviali".

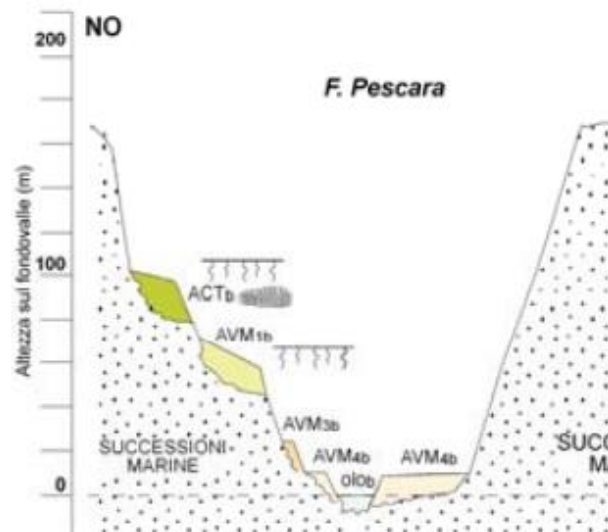


Figura 18 – Schema morfo-litostratigrafico delle unità distinte nei depositi post-orogenerici del Quaternario continentale.

Si tratta di antichi alvei abbandonati dal fiume in seguito ad una fase erosiva che ha provocato l'approfondimento dell'alveo stesso che, attualmente, si trova ad una quota più bassa. Il Fiume Pescara, nell'ambito del territorio indagato, presenta due Ordini di Terrazzi in sinistra idrografica (II e III Ordine) ed un'Ordine in destra idrografica (III Ordine).

I depositi terrazzati presenti nell'area sono riferibili al *Sintema di Valle Majelama* di età riferibile al Pleistocene superiore. Tale sintema è divisibile in quattro subsintemi, di seguito elencati e descritti.

- *Subsintema di Chieti Scalo* (AVM<sub>4</sub>), costituito da depositi alluvionali. Si tratta di sabbie, limi e ghiaia, con stratificazione incrociata a basso angolo o pianoparallela, localmente massive, con lenti di argille e torbe. Le ghiaie, presenti per lo più nella parte bassa del deposito, sono ben arrotondate, a clasti poligenici, di dimensioni da centimetriche a decimetriche, immerse in abbondante

matrice sabbioso – limosa riferibili ad ambiente fluviale. Le sabbie, prevalgono nella parte alta del deposito e spesso sono in contatto netto con le sottostanti ghiaie. Lo spessore affiorante è di 5 – 15 metri. I depositi sono terrazzati a quote comprese tra 5 e 15 m sul fondovalle.

- *Subsistema di Vallemare (AVM<sub>3</sub>)*, costituito da depositi alluvionali. Si tratta di sabbie e limi fluviali, a stratificazione pianoparallela e incrociata a basso angolo. Si intercalano lenti di ghiaie con clasti ben arrotondati e di dimensioni da centimetriche a decimetriche, poligenici, immersi in una matrice sabbioso – limosa. Lo spessore è variabile tra 10 e 20 metri. I depositi sono terrazzati a circa 20 – 25 metri sul fondovalle attuale.

- *Subsistema di Piano della Fara (AVM<sub>2</sub>)*, costituito da depositi alluvionali. Tale unità è costituita da ghiaie, alternate a sabbie, sabbie limose e limi, in strati e lenti di spessore decimetrico o metrico. Si intercalano livelli decimetrici di argille grigie. I clasti sono arrotondati, di natura carbonatica e subordinatamente silicea. La matrice è costituita da materiale terroso bruno – rossastro, da sabbie o limi. Lo spessore è variabile da 1 -2 metri a un massimo di 10 m. il deposito è riferibile ad ambiente fluviale ed è terrazzato ad altezze tra 55 m e 30 metri sul fondovalle attuale.

- *Subsistema di Villa Oliveti (AVM<sub>1</sub>)*, formato da depositi alluvionali. Ghiaie e conglomerati clasto sostenuti debolmente cementati, in strati e lenti da decimetrici a metrici, con livelli e lenti sabbiose decimetriche. Le ghiaie presentano clasti ben arrotondati e spesso appiattiti, di dimensioni variabili dai centimetri ai decimetri, poligenici, con matrice sabbioso – limosa. I corpi conglomeratici sono organizzati in bancate massive e strati lentiformi discontinui con stratificazione incrociata, talora alternati ed eteropici a lenti e livelli sabbioso – argillosi e limoso – argillosi. I livelli sabbiosi sono costituiti da sabbie medio – fini, con laminazione piano parallela. Frequentemente i depositi sono costituiti da due intervalli sovrapposti di spessore 10 – 15 m. Lo spessore dei depositi è variabile da 10 a oltre 30 metri. Tali terrazzi sono disposti ad altezze di circa 40 metri sul fondovalle attuale.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di studio ricade nel settore di fascia pedemontana abruzzese, il cui modellamento del territorio rappresenta il frutto dell'interazione tra diversi fattori e processi, tra cui si annoverano: la natura lito-strutturale delle diverse successioni marine e continentali affioranti; i fenomeni di sollevamento generalizzato che hanno interessato l'area dopo l'emersione del Pleistocene inferiore; le variazioni climatiche ed eustatiche; il conseguente approfondimento del reticolo idrografico ed infine, l'intensa morfogenesi di versante (Demangeot, 1965; D'Alessandro et alii, 2003).

L'orografia del territorio è quella tipica della fascia pedemontana e costiera periadriatica, dall'area marchigiana e abruzzese, fino, in parte, all'area molisana, già descritta nei suoi tratti essenziali da Castiglioni (1935). Essa è caratterizzata da un paesaggio collinare lentamente digradante verso NE, modellato nelle successioni argilloso sabbioso-conglomeratiche plio-pleistoceniche e da una piana costiera di ampiezza variabile fino a 1-2 km.

La forma e la struttura del rilievo, insieme alle caratteristiche dell'idrografia e alla distribuzione dei processi geomorfologici, permettono di definire i principali elementi del rilievo in relazione ai fattori morfogenetici che ne hanno determinato la genesi.

I processi e i tipi di forme che caratterizzano l'area pedemontana sono essenzialmente costituiti da: forme strutturali, forme di versante dovute alla gravità e forme legate alle acque correnti superficiali.

Per quanto riguarda le forme strutturali, queste sono prevalentemente dovute alla presenza di disomogeneità litologiche, in particolare riferibili a scarpate influenzate dalla struttura, allineamenti di creste, superfici a influenza strutturale, oltre a forme di tipo *cuestas* e *hog-back*. Si individuano, in particolare, forme tipo *cuesta*, in corrispondenza di intercalazioni arenacee più resistenti all'interno delle successioni torbiditiche mio-plioceniche o, forme tipo *mesa*, con la sommità pianeggiante caratterizzata dalla presenza di litologie resistenti all'erosione. Nello specifico, a rilievi tipo *mesa* sono riferibili le alture alla cui sommità affiorano i depositi sabbioso-conglomeratici della parte

alta della successione plio-pleistocenica (Castiglioni, 1935). Meno evidenti sono le forme legate direttamente all'azione della tettonica, come espressione superficiale dei movimenti delle faglie, che si individuano essenzialmente nelle caratteristiche e nella geometria del reticolo idrografico (Farabollini et alii, 2004).

Le forme dovute alla gravità sono riferibili soprattutto a frane, di diversa tipologia, a movimenti lenti di versante e a falde di detrito. Le frane interessano principalmente i versanti più acclivi delle valli fluviali, dove sono diffuse le frane di scorrimento e le colate, con tipologie che spesso coinvolgono aree differenti della stessa frana, dando luogo a forme complesse. Dove i fenomeni franosi arrivano a coinvolgere le litologie sabbioso-conglomeratiche al tetto della successione plio-pleistocenica o, in alcuni casi, i litotipi ghiaiosi riferibili ai terrazzi fluviali, si hanno frane complesse, costituite da ribaltamenti, crolli, scorrimenti e colamenti. I movimenti lenti di versante hanno una grande diffusione in tutta la fascia periadriatica, e interessano in modo particolare le coltri eluvio-colluviali e i litotipi argillosi. Le falde di detrito sono meno rappresentate rispetto alle frane e ai movimenti lenti di versante, e caratterizzano la base dei versanti di alcuni rilievi impostati su litologie conglomeratico-sabbiose, sia quelle che caratterizzano la parte basale della successione plio-pleistocenica, sia quelle che caratterizzano il tetto di tale successione. Sono presenti, in alcuni casi, alla base delle scarpate di terrazzi fluviali e alla base dei versanti di quei rilievi la cui sommità è caratterizzata da depositi di travertino (D'Alessandro et alii, 2003; Progetto PAI Regione Abruzzo 2005; Progetto IFFI Regione Abruzzo, APAT 2005).

Tra le forme legate alle acque correnti superficiali, gli elementi geomorfologici che più marcatamente caratterizzano la fascia pedemontana adriatica sono sicuramente i terrazzi alluvionali che, come accennato nel paragrafo precedente, si riconoscono in diversi ordini (generalmente quattro) nelle valli dei principali corsi d'acqua. Importanti sono anche le forme riferibili a conoidi alluvionali, a volte di grande estensione, presenti nelle aree di raccordo tra le valli fluviali e le dorsali più esterne della catena (Farabollini, 1995; D'Alessandro et alii, 2008; Della Seta et alii, 2008). Le principali forme dovute alle acque correnti superficiali, di natura erosiva, sono i calanchi, i solchi di ruscellamento concentrato e le aree a ruscellamento diffuso. I calanchi, in particolare, caratterizzano tutto il settore pedemontano e interessano le aree di affioramento dei litotipi argillosi e argilloso-sabbiosi. Prevalgono dove vi sono acclività e energie di rilievo maggiori e la loro distribuzione dipende dall'assetto lito-strutturale del substrato, dall'esposizione dei



versanti, dalla copertura vegetale e più in generale dall'evoluzione geomorfologica recente. Dove le acclività sono meno accentuate e le condizioni lito-strutturali e di esposizione non favorevoli, prevalgono fenomeni di ruscellamento concentrato e diffuso, capaci comunque di determinare importanti fenomeni di degradazione e perdita di suoli.

#### **4.1. GEOMORFOLOGIA DELL'AREA**

Il territorio in esame, è incluso nella prima fascia collinare a ridosso della costa adriatica, caratterizzata da una serie di dorsali che di rado superano le poche centinaia di metri e da estesi tabulati sub-pianeggianti che degradano dolcemente verso il mare e verso il fondovalle del Fiume Pescara.

Nell'area di studio, i rilievi collinari presentano morfologie piuttosto omogenee. Le quote massime sono variabili da circa 205 a 100 metri s.l.m. e digradano in direzione N-NE.

Le altitudini maggiori, di 200 metri di quota, si rilevano in corrispondenza del centro storico di Spoltore e in località Montinope, mentre le quote comprese tra circa 205 e 100 metri s.l.m. sono distribuite in corrispondenza delle ampie superfici sub-pianeggianti su cui si sviluppano i nuclei abitativi delle frazioni di Caprara e di Villa Santa Maria. Le quote minori si rilevano in corrispondenza delle superfici pianeggianti che costituiscono i terrazzi fluviali, adiacenti e paralleli, in sinistra idrografica, al Fiume Pescara.

L'orografia del territorio in esame è caratterizzata dalla presenza di crinali che si sviluppano in due principali direzioni. La prima, circa E-W (località la Fornace -Spoltore capoluogo-località Fontevecchia), caratterizza il settore nordorientale dell'area in esame; la seconda, a direzione NNO-SSE (rilievo collinare delle frazioni Caprara e Villa Santa Maria) ne caratterizza quello meridionale.

Allo stesso modo, anche nella direzione delle aste fluviali è possibile osservare due principali andamenti. Il primo, ad andamento circa E-W, tipico del settore nordorientale, caratterizza Fosso Grande, Fosso del Seminario e Fosso Fonte Pezzara; il secondo, ad orientazione circa NNO-SSE, proprio del settore meridionale, si individua in Fosso Salvadonne e Rasatelli.

Le valli dei corsi d'acqua che separano i rilievi, talora presentano discrete pendenze d'asta ed hanno andamento pressoché rettilineo; le sezioni vallive risultano generalmente piuttosto ampie e caratterizzate da una marcata asimmetria. I versanti in destra orografica sono in genere moderatamente acclivi, mentre i versanti in sinistra risultano più dolci e terrazzati.

L'aspetto morfologico della zona, come anticipato, risulta condizionato direttamente dagli elementi geologico-strutturali e quindi dal grado di erodibilità dei litotipi affioranti.

Infatti, la diversa risposta all'azione di modellamento da parte degli agenti esogeni ha determinato variazioni di forme, e quindi di paesaggio, anche su distanze modeste; si rilevano infatti bruschi cambiamenti di pendenza al passaggio tra litotipi a diversa competenza, come nel caso, ad esempio, del contatto tra la formazione di base pelitico sabbiosa e i depositi sabbioso arenacei affioranti in corrispondenza dell'alto topografico del capoluogo.

Ne consegue un paesaggio piuttosto variegato:

- stretti ed allungati ripiani, come quello sul quale sorge l'abitato del capoluogo, costituiti da depositi per lo più granulari, bordati da pendii dall'acclività accentuata.
- aree, nelle quali affiorano i termini pelitico-sabbiosi, caratterizzate da blande pendenze e profili arrotondati che degradano dolcemente verso gli impluvi dei torrenti affluenti del Fiume Pescara.
- ampie superfici sub-pianeggianti in corrispondenza dei terrazzi alluvionali, talvolta notevolmente incise da dinamiche torrentizie legate all'approfondimento del livello di base.

La presenza di spessori modesti di coltri superficiali innesca ulteriori processi geomorfologici legati alla natura delle coltri stesse, del substrato e alla pendenza dei versanti. Le coltri di alterazione, per la loro natura coesiva, talora generano dinamicità del pendio con fenomeni gravitativi superficiali, caratterizzando così il paesaggio con ondulazioni e, in alcuni casi, contropendenze. Tali forme sono attribuibili a deformazioni gravitative estremamente lente di tipo plastico che possono interessare l'intera coltre di ricoprimento superficiale eluvio-colluviale o parte di essa.

Il fenomeno è dovuto alle caratteristiche intrinseche dei minerali argillosi i quali hanno la capacità di assorbire acqua a livello molecolare. In presenza d'acqua i terreni contenenti materiali argillosi si rigonfiano e rammolliscono con una drastica riduzione della loro resistenza al taglio. In queste condizioni, in presenza di pendenze anche modeste, si generano lenti movimenti che si concretizzano nel caratteristico paesaggio a ondulamenti e gibbosità della superficie topografica; talora in occasione di eventi atmosferici particolari possono evolvere in vere e proprie colate di fango superficiali.

Un ulteriore fenomeno rilevabile sulle scarpate di degradazione è rappresentato dal ruscellamento diffuso legato all'azione delle acque di precipitazione che, cadendo al suolo, incidono il terreno sotto forma di rivoli e solchi. Questo tipo di erosione interviene quando, in rapporto al micro-rilievo del terreno ad alla sua eterogeneità, essendo già stati asportati gli elementi più fini, l'acqua si distribuisce in piccoli filetti liquidi, capaci di produrre incisioni, che poi progrediscono lungo il pendio con il crescere della pendenza e della torbidità relativa. L'acqua libera, infatti, concentrandosi per formare piccoli canali, acquista sia energia di rotazione con la quale distacca le particelle, sia un'energia di traslazione, con la quale trasporta a valle il materiale distaccato. Il progressivo approfondimento dei rivoli, con il graduale aumento della concentrazione dell'acqua entro le linee preferenziali di drenaggio, determina un ulteriore incremento del potere erosivo delle acque di ruscellamento. Una volta innescata l'erosione, l'incisione si evolve rapidamente, approfondendosi e ramificandosi, con un progressivo arretramento della zona di testata.

Dal punto di vista geomorfologico, le principali forme che modellano il territorio, desunte anche dalla Carta Geomorfologica del PAI, oggetto dello studio sono riconducibili a:

- forme di versante legate alla gravità;
- forme fluviali;
- forme di origine complessa.

Dall'analisi della "Carta Geomorfologica", allegata al PAI, si osserva la presenza di forme e depositi dovute principalmente alla gravità, e in minore misura di quelle dovute alle acque correnti superficiali.



Sul territorio comunale di Spoltore, in particolare, sono presenti tutte le classi di pericolosità da moderata P1 (in verde), a elevata P2 (in giallo), molto elevata P3 (dissesti che si riattivano stagionalmente, in rosso) ed aree interessate da dissesti generati da scarpate Ps (in celeste). Le aree con maggiore frequenza sono quelle appartenenti alla pericolosità da frana molto elevata (P3, in rosso) (fig. 12).

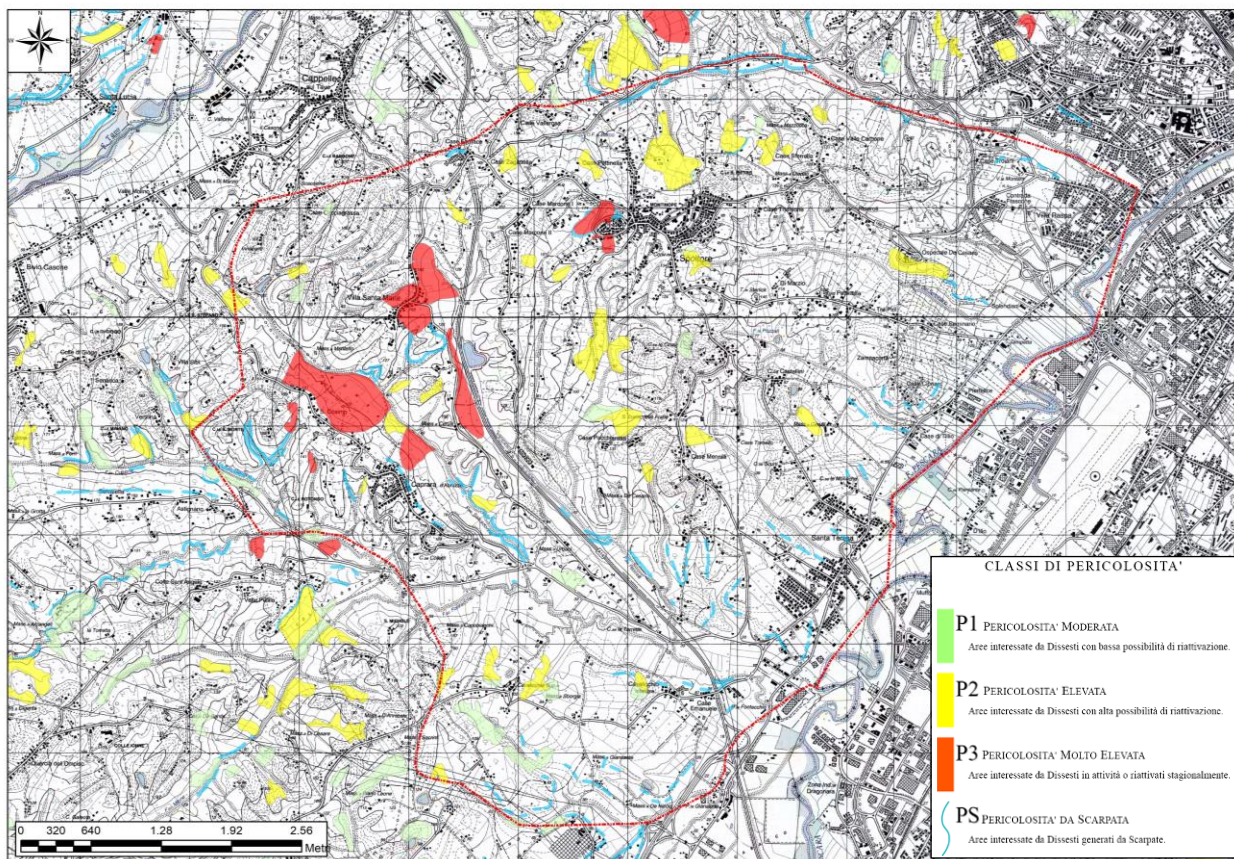


Figura 20 - Stralcio dei Fogli 351-O e 351-E della “Carta della Pericolosità da Frana” (fuori scala) tratta dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del territorio comunale di Spoltore.

La “Carta delle Aree a Rischio da frana”, allegata al PAI, è stata ottenuta dall'intersezione degli strati informativi contenuti nella Carta della Pericolosità con quelli riportati nella Carta degli Insediamenti Urbani e Infrastrutturali. La valutazione del rischio è stata effettuata adottando una formulazione semplificata che tiene conto della pericolosità e del valore degli elementi a rischio contraddistinti in base al loro valore relativo.

Le diverse situazioni di rischio così individuate sono state, pertanto, aggregate in quattro classi di rischio, a gravosità crescente, alle quali sono state attribuite le seguenti

categorie: rischio moderato - R1; rischio medio - R2; rischio elevato - R3 e rischio molto elevato - R4.

Nel dettaglio, la maggior parte delle aree in frana che rientrano nell'area di studio appartengono alla classe di rischio R1 (in verde), ovvero di rischio moderato (per il quale i danni sociali ed economici sono marginali). In numero molto minore sono le aree con classe di rischio medio R2 (in giallo, aree per le quali sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche) e classe di rischio elevato R3 (in arancione, aree per le quali sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche). Sono presenti, inoltre, aree a rischio molto elevato R4, presenti nei versanti che circondano il centro storico di Spoltore e nell'abitato di Villa S. Maria (Fig. 13).

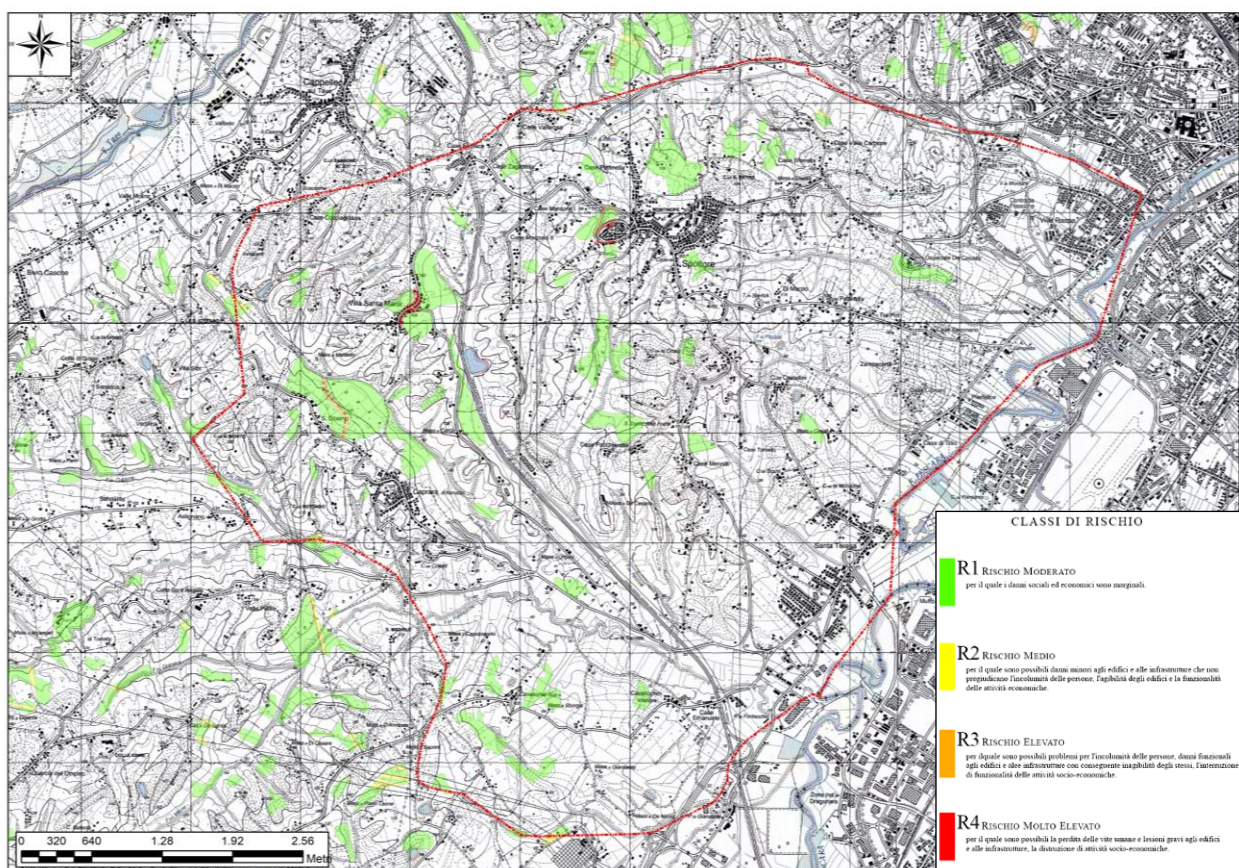


Figura 21 - Stralcio dei Fogli 351-O e 351-E della "Carta del Rischio da Frana" (fuori scala) tratta dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del territorio comunale di Spoltore.

Di seguito si riporta lo stralcio della "Carta della Pericolosità Idraulica" realizzata nell'ambito del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA). In questa si evince che alcune aree del comune oggetto di studio rientrano in classi di pericolosità idraulica, ove sono presenti dei graficismi lineari di tipo erosivo sui quali non sono state riportate le fasce di rispetto poiché tali fasce sono inferiori al vincolo stabilito ai sensi delle leggi L.R. n. 18 del 1983 e L.R. n. 5 del 2016.

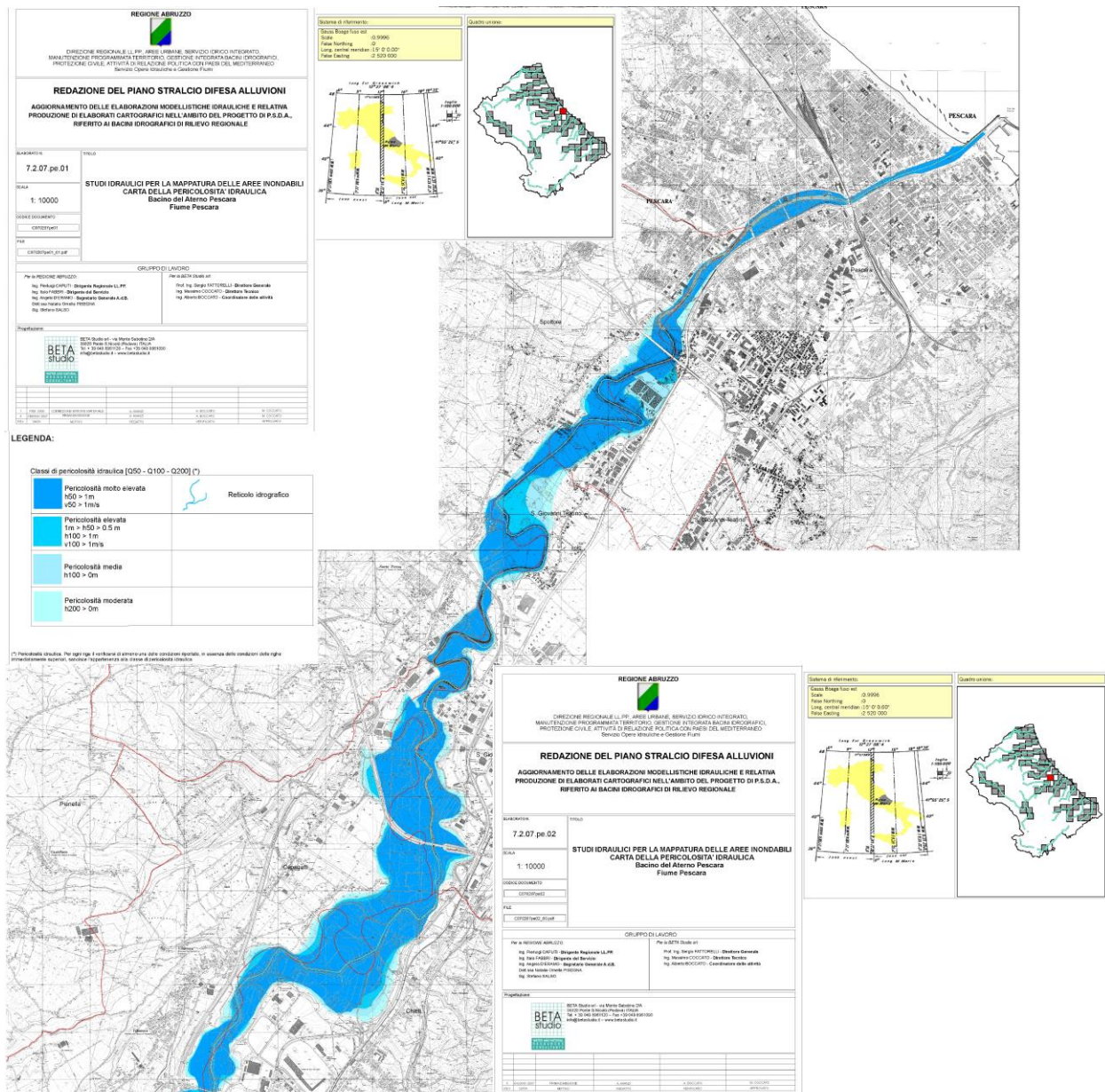


Figura 22 – Stralcio aggiornamenti della “Carta della pericolosità idraulica (PSDA)” (fuori scala) realizzata nell'ambito del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA) del territorio comunale di Spoltore.

La distribuzione e la tipologia delle frane è confermata ,in parte, anche dalle analisi condotte nell'ambito del Progetto IFFI. In dettaglio si osservano corpi di frana di scivolamento rotazionale/traslattivo e frane di colamento. Una frana di scivolamento rotazionale/traslattivo è localizzata un Frazione Caprara, mentre frane di colamento interessano i versanti settentrionale e meridionale del centro storico di Spoltore capoluogo.

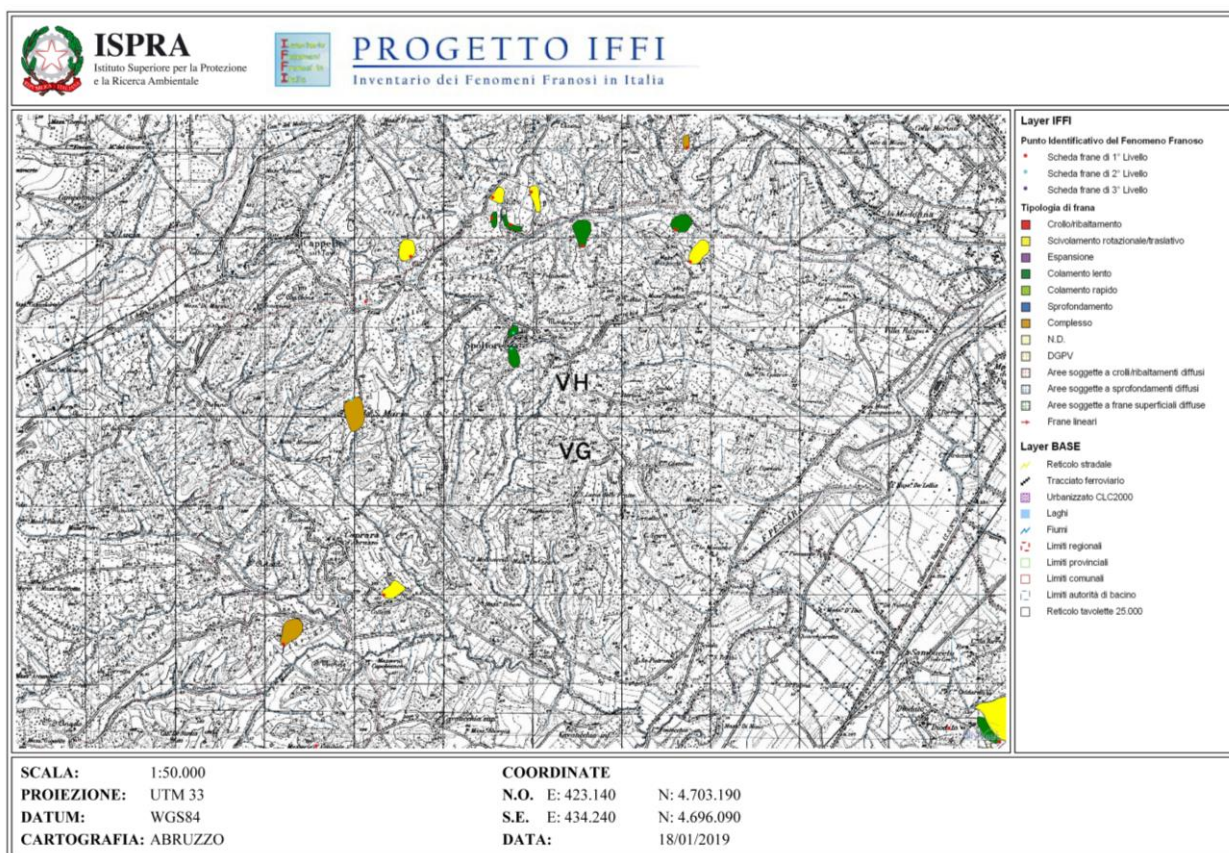


Figura 23 - Carta dei fenomeni franosi del territorio comunale di Spoltore - Progetto IFFI ([www.sinanet.apat.it/progettoiffi](http://www.sinanet.apat.it/progettoiffi)).

Di seguito verranno descritte le principali forme presenti nel territorio riportate nella cartografia di Piano PAI vigente, distinte per agente morfogenetico.

- **Forme e depositi di versante dovute alla gravità**

Tali elementi sono stati rappresentati in termini di forme e di depositi. Tra le prime si individuano orli di scarpata di degradazione e/o di frana, in stato di attività, legati



principalmente ai depositi di versante dovuti alla gravità; tali forme caratterizzano principalmente i versanti vallivi acclivi.

Tra i depositi di frana presenti sul territorio quelli più rappresentati sono costituiti da movimenti lenti di versante in stato di quiescenza. Questi, sono seguiti dai corpi di frana di scorrimento rotazionale, colamenti e corpi di frana di genesi complessa in stato di attività. I depositi di frana si estendono su tutto il territorio comunale di Spoltore, principalmente sui versanti aventi pendenze maggiori ed interessano sia le coltri eluvio-colluviali sia il substrato pelitico-sabbioso sia quello sabbioso – pelitico.

Numerose, sui versanti dei rilievi collinari, sono le forme riconducibili a versanti interessati da deformazioni superficiali lente, prevalentemente in stato di quiescenza, che interessano sia le coltri eluvio-colluviali sia il substrato pelitico-sabbioso sia quello sabbioso – pelitico. Soliflussi attivi di maggiore estensione areale si rilevano sul versante nordoccidentale e meridionale di Spoltore capoluogo e nel settore sudoccidentale di Fraz. Villa Santa Maria.

Tre sono i corpi di frana di scorrimento rotazionale, in stato di attività, che interessano il versante orientale del crinale su cui si trova il nucleo abitativo della frazione di Villa Santa Maria coinvolgendo depositi di substrato argilloso – sabbiosi e le coltri eluvio – colluviali.

Due corpi di frana di colamento attivi, uno dei quali di notevole estensione areale, sono ubicati nel versante nord-orientale del rilievo collinare su cui si trova la frazione di Caprara d'Abruzzo. Tali forme interessano i depositi di substrato pelitico - sabbioso e le coltri eluvio-colluviali.

Altra tipologia di frana riscontrata nel territorio in esame è la frana di genesi complessa, attiva. I depositi riferibili alla tipologia sopra menzionata si rinvennero, come nel caso precedente, nel versante nordorientale dell'alto morfologico su cui si trova la Fraz.ne di Caprara d'Abruzzo, e coinvolge i depositi di substrato pelitico - sabbioso e le coltri eluvio-colluviali.

- **Forme fluviali legate all'azione delle acque correnti superficiali**

Le forme fluviali legate all'azione delle acque correnti superficiali sono legate alla presenza di diversi corsi fluviali, sia principali che secondari.

Tra le altre forme di erosione si rilevano orli di scarpata fluviali (evidenti in corrispondenza dei fossi di maggiore importanza e in sinistra idrografica del F. Pescara) e orli di scarpata di terrazzo (in sinistra idrografica del Fiume Pescara).

## 5. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

### FIUME ATERNO - PESCARA

L'idrografia superficiale dell'area è dominata nelle sue linee principali dal fiume Pescara, che confluisce ad nord-est nel mar Adriatico. Il corso d'acqua presenta delle discrete portate durante tutto l'anno sia per l'estensione del bacino idrografico sia per l'alimentazione derivante dalle emergenze idriche della vicina dorsale appenninica.

Il Fiume Aterno - Pescara ha un bacino idrografico che copre un'area totale di 3147,77 Km<sup>2</sup> ed ha un perimetro di 394,91 Km. L'area del bacino idrografico può essere suddivisa, in linea molto generale, in tre sezioni: alto, medio e basso corso.

Caratteristiche del bacino idrografico			
Nome bacino	Area totale (Km <sup>2</sup> )	Sezione	Area (Km <sup>2</sup> )
Aterno-Pescara	3147,77	Alto Corso*	1908,57
		Medio Corso**	701,89
		Basso Corso***	537,31

\* Tale superficie è comprensiva dei bacini del Torrente Raio, Fiume Vera, del Fiume Gizio e del Fiume Sagittario

\*\* Tale superficie è comprensiva dei bacini del Fiume Tirino e del Fiume Orta

\*\*\* Tale superficie è comprensiva del bacino del Fiume Nora

Nome	Area (Km <sup>2</sup> )	Perimetro (Km)	Estensione latitudinale <sup>1</sup> (m)		Estensione longitudinale <sup>1</sup> (m)	
			N min	N max	E min	E max
Aterno-Pescara	3147,77	394,91	4630260	4715185	2364361	2456540

<sup>1</sup> Coordinate Gauss-Boaga, fuso Est.

Dal punto di vista amministrativo il bacino idrografico del Fiume Aterno - Pescara rientra interamente nella Regione Abruzzo, prevalentemente nella Provincia di L'Aquila, e, a seguire, nella Provincia di Pescara, Chieti e Teramo. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva.

Nome bacino	Province	Numero Comuni	Area del bacino ricadente nella Provincia (Km <sup>2</sup> )	% Area totale del bacino ricadente nella Provincia
Aterno-Pescara	Chieti	9	56,7	1,80
	L'Aquila	69	2281,51	72,48
	Pescara	40	809,55	25,72
	Teramo	1	0,01	0,00

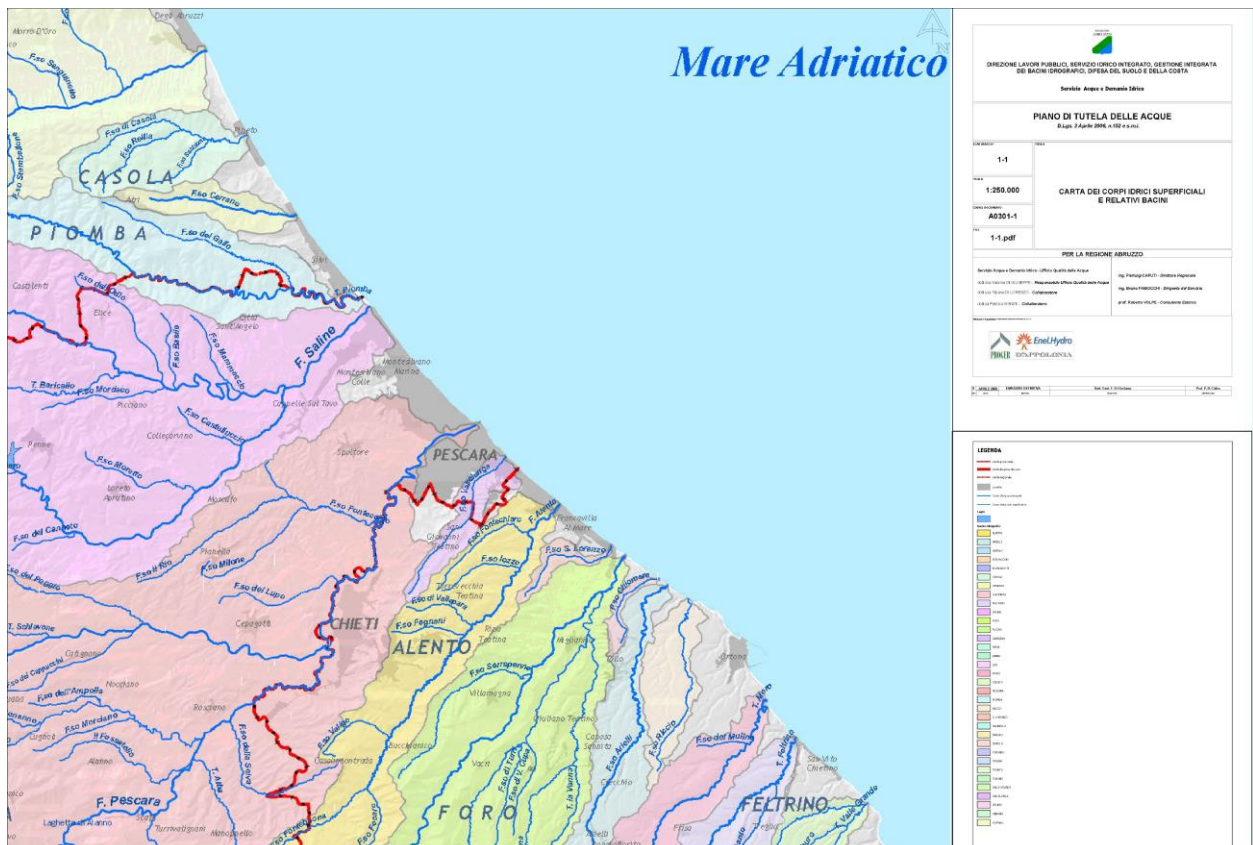


Figura 24 - Carta dei corpi idrici superficiali e dei bacini (Regione Abruzzo).

### 5.1. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI LOCALI

La particolare configurazione morfologica del territorio, caratterizzata da un rilievo collinare degradante verso la piana costiera e verso l'impluvio principale del Fiume Pescara, ha favorito lo sviluppo di un'idrografia superficiale in cui le aste fluviali si diramano in direzione Nord (valle del fosso Grande) e in direzione Sud (valle del fiume Pescara e fosso Salvadonne).

Le acque di precipitazione meteorica cadono per la maggior parte sulle formazioni pelitico-sabbiose plio-pleistoceniche, costituite prevalentemente da argille

e marne sabbiose fini, cioè terreni sostanzialmente impermeabili o a ridotta permeabilità. Pertanto, esiste, nell'area in esame, un intenso processo di erosione e dilavamento in cui le acque, che defluiscono nei fossi, apportano sedimenti al fondo delle valli stesse. La maggior parte delle acque meteoriche vengono convogliate al mare tramite i corsi d'acqua principali e gli affluenti maggiori del Pescara. Quanto esposto permette di escludere la presenza di una falda idrica consistente nelle aree in cui affiorano i terreni impermeabili.

La situazione risulta essere diversa, invece, per le aree di affioramento di litotipi granulari e in particolar modo di conglomerati, rinvenibili nei terrazzi alluvionali di I° e II° ordine presenti in sinistra idrografica del fiume Pescara. Questi terreni, estremamente permeabili per porosità, inducono un ridotto coefficiente di deflusso, ossia l'infiltrazione è prevalente sul ruscellamento superficiale, e potrebbero quindi costituire un discreto serbatoio in quanto impostato sul substrato impermeabile plio-pleistocenico a granulometria limo-argillosa. I vari acquiferi così individuati nei terrazzi di I° e II° ordine, generalmente, risultano frazionati in tanti corpi di modesta entità areale in quanto i terreni serbatoio sono stati incisi da fenomeni di erosione fluviale che ne hanno interrotto la continuità, portando in affioramento i termini impermeabili della formazione pelitica. Le acque, così intercettate e immagazzinate in tanti piccoli acquiferi, vengono a giorno in piccole e numerose sorgenti al contatto tra i terreni permeabili e i terreni impermeabili plio-pleistocenici.

Le ridotte capacità idriche delle sorgenti presenti vanno anche motivate con le piccole dimensioni dei bacini di alimentazione, oltre che con i modesti spessori della formazione serbatoio. Per gli stessi motivi anche sui bordi della porzione sommitale del rilievo morfologico di Spoltore, la maggior parte delle sorgenti non hanno una grande portata. Un'ulteriore fattore di controllo della circolazione idrica sotterranea è stato individuato nella giacitura della formazione di base ad immersione verso est.

L'ultima unità del territorio di Spoltore, sede di un acquifero, è il terrazzo di fondo valle, dominato da ghiaie, sabbie e argille di copertura. Questi terreni ovviamente non possono dare luogo a fenomeni sorgentizi in quanto la superficie piezometrica è direttamente connessa con le acque fluviali e quindi non intercetta la superficie topografica. L'acquifero, tuttavia, riceve acqua da tutto il versante sinistro della valle del Pescara e viene alimentato ulteriormente dal drenaggio dei terrazzi

sovrastanti, poggianti sulle argille. Di conseguenza costituisce l'unico acquifero importante del territorio comunale dotato di una buona potenzialità idrica.

Riassumendo si può affermare che l'area del comune di Spoltore caratteristiche idrogeologiche molto variabili, in relazione all'eterogeneità dei litotipi presenti. La formazione di base, che costituisce il bedrock della zona, ha prevalente componente pelitica e presenta un basso grado di permeabilità per fratturazione e fessurazione; essa, di conseguenza si comporta come un acquiclude dell'acquifero. L'eventuale presenza di acqua nella formazione di base è da collegarsi a fenomeni di imbibizione e saturazione dei terreni, con cessioni e movimenti lenti, più che a vere e proprie falde acquifere. Tali terreni, infatti, hanno una granulometria fine o molto fine che non favorisce la circolazione idrica sotterranea e le acque meteoriche tendono allo scorrimento superficiale piuttosto che all'infiltrazione. Questo aspetto è confermato dall'andamento morfologico dell'area nei dintorni di Spoltore e in particolar modo dal *pattern* dell'idrografia superficiale.

Nelle coltri superficiali, l'allentamento dei legami interparticellari, legato a processi di alterazione, favorisce una circolazione idrica per dispersione corticale. Il flusso idrico, che si svolge in questa unità, segue e si adatta alla morfologia esterna e si accumula in corrispondenza delle variazioni di pendenza. In questo caso si formano accumuli di acqua anche con scarso potenziale idrico. In tale situazione litostratigrafia, l'acqua che si infiltra nel riporto e nell'unità sabbiosa, una volta raggiunto il substrato argilloso sottostante, dotato di permeabilità ridottissima, tende a crearsi delle vie di fuga verso il basso imbevendo la porzione di coltre, venendo successivamente a giorno laddove il contatto stratigrafico intercede la superficie topografica.

## **6. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ PAI**

In termini di pericolosità geomorfologica, per la caratterizzazione dell'area, è stato preso in considerazione il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi "Fenomeni gravitativi e processi erosivi" (denominato PAI) mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Nello specifico, vengono studiate la "Carta Geomorfologica", la "Carta della Pericolosità da frana" e la "Carta delle trasposizioni delle scarpate" del territorio comunale di Spoltore.

### **6.1. PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI**

La Carta Geomorfologica del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico rappresenta la dinamica del territorio e per questo costituisce un dato di base per la stesura di carte derivate tipo quella di Pericolosità da Dissesti (Servizio Geologico Nazionale, 1994).

Dalla Carta Geomorfologica emerge una tipologia di dissesto di particolare rilievo per il territorio abruzzese qui riportato con il termine Scarpate. Tale definizione sottende diverse categorie di dissesto che, almeno sotto l'aspetto informatico, rappresentano elementi lineari, non sempre fedelmente cartografabili alla scala di dettaglio. Nello specifico si tratta delle seguenti categorie della Carta Geomorfologica:

- Orlo di Scarpata (OdS) di faglia, OdS con influenza strutturale, OdS di linea di faglia e OdS con influenza strutturale interessato da caduta di detrito;
- Orlo di Scarpata di erosione fluviale o torrentizia;
- Orlo di Scarpata di erosione marina;
- Orlo di Scarpata di erosione glaciale;
- Orlo di Scarpata di degradazione e di frana.

Per una valutazione della pericolosità sono necessarie informazioni dettagliate e soprattutto uniformemente distribuite sul territorio, sulla ricorrenza temporale dei fenomeni franosi e/o sulle loro cause (precipitazioni, sismicità, azioni antropiche, ecc.). Per la realizzazione della Carta della Pericolosità viene adottata, secondo il Piano PAI, una definizione semplificata che tiene conto solo di una parte del complesso dei caratteri spazio-temporali del Dissesto.

Il concetto di pericolosità è stato svincolato da previsioni probabilistiche temporali. In questo modo si è venuto ad esprimere il grado di pericolosità relativa, ovvero la probabilità di occorrenza relativa del Dissesto fra le diverse porzioni di territorio senza dare indicazioni temporali circa il suo verificarsi. In pratica, la definizione canonica di Pericolosità quale “probabilità che un fenomeno di dissesto di determinata intensità si verifichi in una determinata area in un determinato intervallo di tempo”, è stata semplificata ai fini del presente Piano come segue: probabilità che un fenomeno di dissesto si verifichi in una determinata area.

## **6.2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA**

La carta delle pericolosità raccoglie tutte i graficismi che discriminano aree che ricadono nella suddetta definizione di pericolosità geomorfologica.

Secondo le norme PAI, sono stati stabiliti quattro livelli di Pericolosità denominati P3, P2, P1 e Pscarpate. Nella Pericolosità P3 sono comprese pressoché tutte le Frane attive, indipendentemente dalla pendenza dei versanti poiché, per definizione, i fenomeni attivi sono potenzialmente i più pericolosi. Nelle Pericolosità P2 e P1 sono comprese quasi esclusivamente le Frane quiescenti e inattive secondo la “probabilità” più o meno elevata di riattivazione dei fenomeni, ossia a seconda che i dati sull’acclività e sulla litologia risultino più o meno predisponenti al dissesto. La possibilità di riattivazione delle Frane quiescenti e inattive, e quindi la loro appartenenza alle Pericolosità P2 o P1, è stata stabilita semi-quantitativamente sulla base delle distribuzioni dei dati di litologia ed acclività esposti nel paragrafo 4.1 della Relazione Generale (PAI). Per quanto riguarda i Processi Erosivi, le superfici a calanchi e forme simili sono comprese tutte, indipendentemente dal loro Stato di Attività, nella Pericolosità P3 perché questi fenomeni una volta attivati generalmente non conoscono pausa. Al contrario, le superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e



prevalentemente concentrato, fenomeni oggettivamente meno pericolosi, sono comprese nella Pericolosità P2 se attive mentre sono comprese nella Pericolosità P1 se quiescenti o inattive. Nella Pericolosità Pscarpate sono comprese tutte le categorie di “Orli di scarpata” elencate al punto precedente a prescindere dal loro Stato di Attività.

Il territorio in cui non sono stati rilevati indizi di instabilità in atto rappresenta un ipotetico quinto livello di Pericolosità che comprende le aree nelle quali, alla data di redazione del Piano, non è stata riscontrata l'evidenza di fenomeni franosi ed erosivi in qualsiasi Stato di Attività. Entrando nello specifico delle singole categorie di Dissesto è possibile formalizzare quattro Classi di Pericolosità, di seguito descritte.

- P3 – Pericolosità Molto Elevata. Aree caratterizzate dalla presenza delle seguenti categorie di Dissesto allo stato attivo: versanti vistosamente interessati da deformazione profonda, versanti interessati da deformazioni superficiali lente attive, corpi di frana per crollo e ribaltamento attivi, corpi di frana di genesi complessa attivi, corpi di frana di colamento attivi, corpi di frana di scorrimento traslativo attivi, corpi di frana di scorrimento rotazionale attivi e le superfici a calanchi e forme similari.

- P2 – Pericolosità Elevata. Aree caratterizzate dalla presenza delle seguenti categorie di Dissesto allo stato quiescente o inattivo con alta possibilità di riattivazione: versanti interessati da deformazioni superficiali lente quiescenti e inattive, corpi di frana per crollo e ribaltamento quiescenti e inattivi, superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato attive, corpi di frana di genesi complessa quiescenti e inattivi, corpi di frana di colamento quiescenti e inattivi, corpi di frana di scorrimento traslativo quiescenti, corpi di frana di scorrimento rotazionale quiescenti e inattivi.

- P1 – Pericolosità Moderata. Aree caratterizzate dalla presenza delle seguenti categorie di Dissesto allo stato quiescente o inattivo con bassa possibilità di riattivazione: versanti interessati da deformazioni superficiali lente quiescenti e inattive, corpi di frana per crollo e ribaltamento quiescenti e inattivi, superfici con forme di dilavamento prevalentemente diffuso e prevalentemente concentrato quiescenti e inattive, corpi di frana di genesi complessa quiescenti e inattivi, corpi di frana di colamento quiescenti e inattivi, corpi di frana di scorrimento traslativo inattivi, corpi di frana di scorrimento rotazionale quiescenti e inattivi.

- Pscarpate – Pericolosità da Scarpate. Aree caratterizzate dalla presenza di Scarpate in qualsiasi Stato di Attività. Per definizione si tratta di aree aventi forma molto allungata il cui lato corto assume un'espressione cartografica del tutto indicativa.

### **6.3. CARTA DELLE TRASPOSIZIONI DELLE SCARPATE**

Nella carta delle trasposizioni delle scarpate, è riportato tutto il graficismo lineare che rappresenta la pericolosità da scarpata.

A queste, secondo l'allegato F delle norme di attuazione PAI, vengono aggiunte delle fasce di rispetto le cui dimensioni dipendono dalla geometria della scarpata e dalla litologia nella quale si trova.

Infatti le aree delimitate seguono le seguenti caratteristiche:

- Scarpate in roccia: quelle costituite da materiali litoidi compatti. Nelle Scarpate in roccia la Fascia di Rispetto si estende dal ciglio verso l'interno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata fino ad una distanza massima di 30 metri, e dal piede verso l'esterno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata e comunque non oltre l'eventuale impluvio sottostante, ma in ogni caso mai inferiore ad  $H/2$ .
- Nelle Scarpate in terra la Fascia di Rispetto si estende dal ciglio verso l'interno per un'ampiezza pari al doppio dell'altezza della scarpata fino ad una distanza massima di 60 metri, e dal piede verso l'esterno per un'ampiezza pari all'altezza della scarpata e comunque non oltre l'eventuale impluvio sottostante.

## **7. TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE**

### **7.1. MATERIALE A DISPOSIZIONE**

Per la corretta trasposizione delle scarpate nel territorio comunale di Spoltore si è fatto riferimento materiale di seguito descritto:

- n. 02 rilievi topografici; il primo riferito alle zone abitate con un dettaglio di 2 metri; il secondo incentrato nel restante territorio comunale con un dettaglio di 5 metri (fornito dall'Amministrazione Comunale).
- ortofoto, immagini storiche e satellitari relative ad un arco temporale compreso tra il 1945 ed il 2017;
- carta tecnica della regione Abruzzo scala 1:5000 del 2007;
- cartografia PAI pubblicata, sia su base IGM scala 1:25000 sia gli shapefile presenti sul sito della regione, e successive modifiche;
- segnalazioni di eventuali singole trasposizioni recepite dall'Autorità di Bacino;
- carte di campagna e relativa documentazione fotografica di rilievi geologici - geomorfologici di dettaglio, pregressi e già in nostro possesso.

### **7.2. METODOLOGIA DI INDAGINE**

Una volta recepite e raccolte tutte le informazioni bibliografiche sono state confrontate tra di loro al fine di individuare, laddove presenti, situazioni poco chiare e che necessitano di ulteriori studi ed approfondimenti.

Sono stati comparati i graficismi lineari da scarpata (ciglio e piede), le linee di rotture di pendio dei rilievi topografici di dettaglio e le carte tecniche regionali. Inoltre queste sono state poi confrontate con le immagini satellitari storiche e recenti.

Questa prima fase di lavoro si è resa necessaria al fine di spiegare eventuali relazioni presenti tra i graficismi rappresentati nella carta tecnica regionale e gli elementi vincolistici da riportare all'interno del Piano PAI.

La fase di lavoro successiva è consistita nella campagna di rilevamento geologico – geomorfologico, descritta nel paragrafo seguente, e nella sintesi e digitalizzazione dei dati cartografici, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 6.4. *Digitalizzazione Dati*

### **7.3.      *CAMPAGNA DI RILEVAMENTO***

Durante tale fase di lavoro, sono state indagate e studiate nel dettaglio, nonché con maggiore accuratezza, le scarpate che non risultavano ben definite da un'analisi preliminare.

Queste, ove presenti, sono state cartografate ad una scala di maggior dettaglio. Mentre, in altri casi, sono state censite scarpate, di neo-formazione, le quali non venivano riportate nelle cartografie preesistenti.

Inoltre, durante la fase di studio, è sorta una problematica inerente l'evoluzione delle scarpate esistenti. Infatti, alcune di esse, nel tempo hanno subito una evoluzione morfogenetica, diventando, pertanto, "poligeniche". A tali graphicismi, poiché nella legenda di Piano PAI non esiste una simbologia specifica con cui rappresentarle, sono stati assegnati i simboli relativi alle diverse morfogenesi.

**Per il rilievo diretto in campagna è stato utilizzato il sistema GPS per la corretta localizzazione degli elementi individuati. Spesso, a causa della presenza di fitta vegetazione, l'inclinazione della scarpata è stata rilevata in più punti lungo la stessa direzione, sia con l'utilizzo della bussola sia mediante un'asta graduata con bolla (triplometro), come riportato nelle schede esemplificative.**

### **7.4.      *DIGITALIZZAZIONE DATI***

Tutti gli elementi lineari, secondo l'articolo 20 e l'allegato F delle norme di attuazioni PAI, sono stati cartografati e differenziati secondo le tipologie presenti nelle suddette norme.

Gli elementi lineari quali le scarpate geomorfologiche, le scarpate con pericolosità da scarpata e i poligoni delle fasce di rispetto sono stati riportati in ambiente GIS.

La basi cartografiche utilizzate sono quelle citate nei capitoli precedenti. Le stesse, costituite da n. 02 rilievi topografici, hanno permesso la redazione di cartografie tematiche di diversa scala di dettaglio.

Per la digitalizzazione dei dati in ambiente GIS, sono state create le seguenti cartelle di lavoro:

- Geomorfologica;
- Pericolosità.

In queste due cartelle sono stati inseriti gli shapefile, con sistema di riferimento WGS84 33 N, divisi in funzione del loro agente morfogenetico.

Nella cartella geomorfologica sono stati inseriti n. 3 shapefile:

- a. Scarpate fluviali;
- b. Scarpate di degradazione e/o di frana;
- c. Scarpate antropiche.

Nella cartella della pericolosità, invece sono stati inseriti solo gli shapefile che, ai sensi dell'articolo 20 e l'allegato F delle norme di attuazione PAI, danno pericolosità da scarpata:

- d. Ps scarpate fluviali;
- e. Ps scarpate di degradazione e/o di frana.

## **8. ELABORATI GRAFICI**

Nel presente capitolo vengono discussi i risultati del lavoro svolto, ovvero sono descritte ed illustrate le cartografie tematiche prodotte. Inoltre sono riportati anche alcuni esempi. Le cartografie redatte sono quelle descritte nei paragrafi seguenti:

### **8.1. CARTA GEOMORFOLOGICA PROPOSTA DI MODIFICA**

Nel suddetto elaborato sono state riportate le scarpate, distinte per tipologia e stato di attivazione. Nello specifico, i graficismi sono stati cartografati secondo tale schema:

- SCARPATE DI GENESI DIVERSA INDIVIDUATE DURANTE LA FASE DI LAVORO PRELIMINARE E MEDIANTE RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO che rientrano nella geometria di scarpata ai sensi dell'allegato "F" delle N.T.A. del P.A.I. Gli Enti Locali provvedono alla corretta trasposizione nei propri strumenti urbanistici delle scarpate, come definite ai punti 2 e 3 dell'Allegato "F" delle N.T.A. del P.A.I. esse vengono posizionate in modo corretto].

- SCARPATE RIPORTATE NELL'AMBITO DELLE CARTOGRAFIA P.A.I. MA TRASPOSTE IN MANIERA ERRATA (scarpate già presenti nel P.A.I., riconosciute durante la fase di rilevamento puntuale in sito, ma posizionate su coordinate geografiche errate nella cartografia C.T.R.) E LORO RILIEVO DI DETTAGLIO GEOREFERENZIATO. [Ai sensi dell'art. 23 e dell'art. 4 dell'allegato "F" delle N.T.A. del P.A.I. esse vengono riposizionate in modo corretto].

- SCARPATE RIPORTATE NELL'AMBITO DELLA CARTOGRAFIA P.A.I. MA NON RILEVATE SUL TERRITORIO (Scarpate da P.A.I. non riconosciute durante la fase di rilevamento puntuale in sito). [Ai sensi degli art. 20 comma 3) e degli artt. 23, 24 e dell'allegato "F" delle N.T.A. del P.A.I. esse vengono eliminate].

Relativamente al rilievo in campagna dei graficismi di scarpata, nonché al riconoscimento dei caratteri geometrici delle stesse, si precisa quanto segue. La prevalenza di limi argillosi caratterizzanti il territorio in esame, per le loro caratteristiche geotecniche, non consente forme geomorfologiche con angoli maggiori di 45°, quest'ultimi peculiari delle scarpate (come previsto dal PAI). Gli unici litotipi, presenti sul

territorio di Spoltore, in grado di preservare acclività superiori di 45° sono rappresentati dalle ghiaie degli antichi terrazzi alluvionali del F. Pescara e dai litotipi prevalentemente sabbiosi della Formazione di Mutignano.

Per quanto detto, nell'area in esame non si rileva la presenza di numerose scarpate con acclività superiore a 45°.

Le scarpate studiate sono prevalentemente, secondo la definizione PAI, di tipo *Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia* con diverso stato di attività.

Tale situazione è spesso legata alla stretta vicinanza del corso idrico; mentre, in altri casi, questa caratteristica non è presente e quindi ci troviamo in condizioni in cui la morfogenesi evolutiva delle scarpate non è ben definibile.

**A volte, come nel caso della scarpata presente nel centro di Caprara (cod. 13186), queste possono evolvere in un orlo di di frana attiva. In questo caso, il graficismo, nella proposta di modifica, è stato rappresentato come orlo di scarpata di frana e/o degradazione attivo.**

### **8.2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA PROPOSTA DI MODIFICA**

In tale cartografia è rappresentato tutto il graficismo poligonale da pericolosità presente nella preesistente cartografia di Piano PAI ed, inoltre, sono inserite le SCARPATE DI GENESI DIVERSA INDIVIDUATE DAL LAVORO PRELIMINARE E CON RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO E CHE RIENTRANO NELLE DEFINIZIONI DI "PERICOLOSITÀ DA SCARPATA" AI SENSI DELL'ALLEGATO "F" DELLE N.T.A. DEL P.A.I. [Ai sensi dell'art. 20 comma 1) delle N.T.A. del P.A.I. nel rispetto delle specifiche di cui al punto 4 dello stesso allegato.

### **8.3. CARTA DELLE TRASPOSIZIONI DELLE SCARPATE**

In questo elaborato sono riportate tutte le SCARPATE DI GENESI DIVERSA INDIVIDUATE DAL LAVORO PRELIMINARE E CON RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO E CHE RIENTRANO NELLE DEFINIZIONI DI "PERICOLOSITÀ DA SCARPATA" AI SENSI DELL'ALLEGATO "F" DELLE N.T.A. DEL P.A.I. [Ai sensi dell'art. 20 comma 1) delle N.T.A. del P.A.I. nel rispetto delle specifiche di cui al punto 4 dello stesso allegato, ed appongono le fasce di rispetto per l'ampiezza stabilita al punto 6 dell'Allegato "F"].

Relativamente all'apposizione delle fasce di rispetto di tipo erosivo presenti nelle vicinanze dei corsi d'acqua si precisa quanto segue. Le fasce di rispetto, così come definite dal Piano PAI, non sono state rappresentate poiché, secondo la L.R. n. 18 del 1983 e la L.R. n. 5 del 2016, esse dovrebbero essere più ampie rispetto a quelle del PAI.

#### **8.4. RISULTATI TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE**

Lo studio svolto ha permesso di constatare che i graficismi degli elementi lineari, quali le scarpate, sono, nell'attuale assetto di piano PAI in vigore, riportate in modo errato. Tale problematica può dipendere dalla differente scala di dettaglio utilizzata per l'individuazione e la rappresentazione dei graficismi suddetti.

Nell'ambito degli studi di cui al presente lavoro, come già anticipato nei capitoli precedenti, è stato eseguito un rilevamento di campagna puntuale che ha permesso di individuare e cartografare con dettaglio le scarpate presenti. In alcuni casi, è stato inoltre possibile discriminare tali graficismi in funzione della loro evoluzione morfogenetica e/o antropica.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle scarpate studiate. In questa si riporta: codice PAI, tipologia scarpata, stato di attività e modifica effettuata nell'ambito del presente studio.

Dalla osservazione della tabella di cui sopra si nota la presenza di n. 02 orli di scarpata di frana in stato di quiescenza e non attivo, il primo trasposto ed il secondo eliminato. Numerosi sono gli orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizia; alcuni di essi sono stati trasposti, altri eliminati, diversi sono stati modificati.

Inoltre, sono state inserite nella cartografia di Piano PAI n. 03 orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizia in stato di quiescenza.



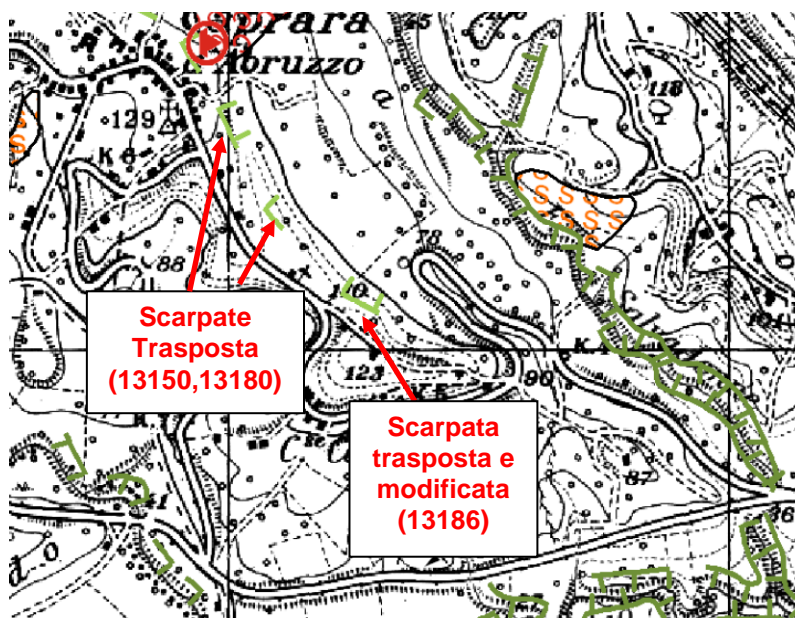
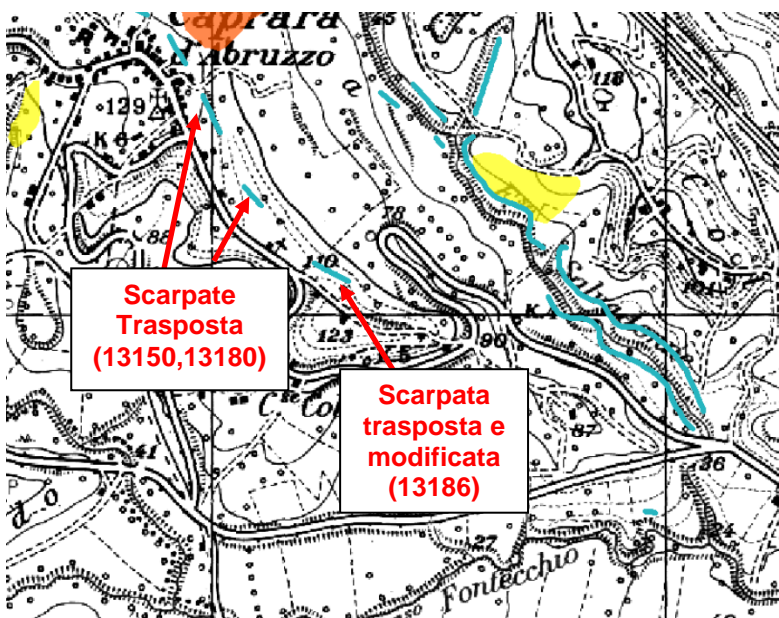

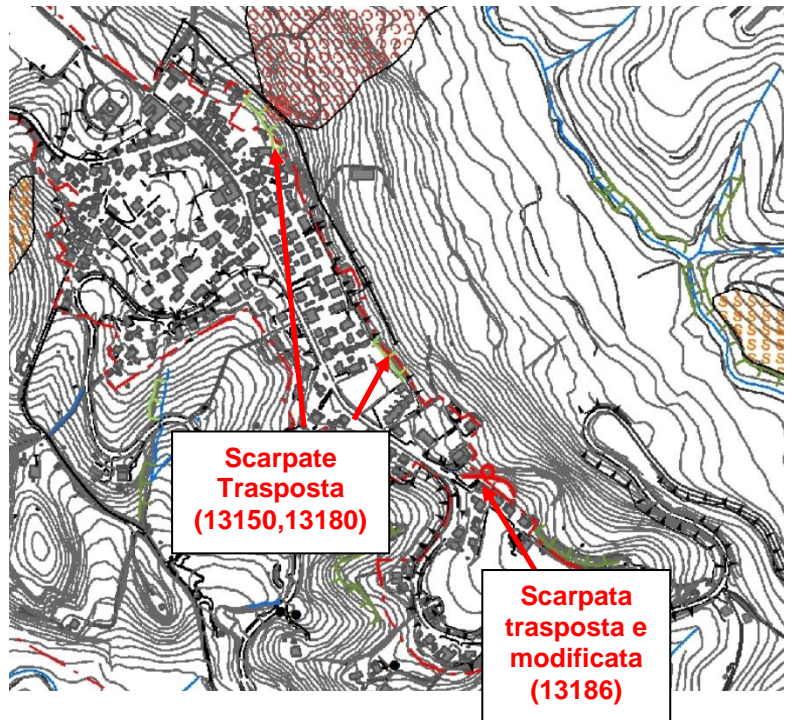
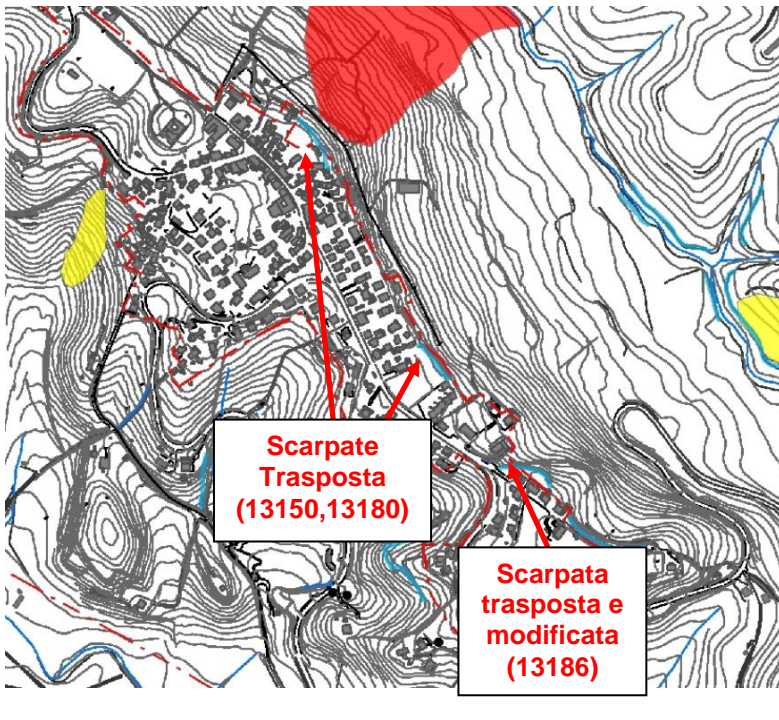
<b>Codice PAI</b>	<b>Tipologia Scarpata</b>	<b>Stato</b>	<b>Modifica effettuata</b>
4516	Orlo di Scarpata di frana	Quiescente	Trasposta
3691	Orlo di Scarpata di frana	Non Attivo	Eliminata
5402	Orlo di scarpata con influenza strutturale	-	Eliminata
13009	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta e modificata
13012	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13014	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta e ampliata
13018	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Eliminata
13031	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13036	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Eliminata
13045	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13046	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta
13063	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13064	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13098	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13101	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13128	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13132	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13134	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13137	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13138	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13139	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13140	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13144	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13150	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta
13155	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13160	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13162	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13164	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13165	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13177	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13180	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta
13181	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13182	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13183	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13186	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta e modificata in Orlo di Scarpata di degradazione e/o di frana, attiva
13187	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13188	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13190	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Attivo	Trasposta
13191	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13192	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13193	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Attivo	Trasposta
13194	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13196	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13197	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13199	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13203	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13205	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13206	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13207	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13210	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13213	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta

13214	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13216	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13218	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13219	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13222	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta ed ampliata
13224	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13226	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13228	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta ed ampliata
13229	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13231	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13232	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13238	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13244	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13245	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13246	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13250	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13251	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13253	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Attivo	Trasposta
13254	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Attivo	Trasposta
13255	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13256	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13258	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta
13260	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13271	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13282	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13285	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13288	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13289	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13290	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13292	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13293	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13295	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13299	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13301	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13303	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13304	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13305	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta
13306	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13307	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13311	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13312	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13313	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13316	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Trasposta
13317	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13318	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13321	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13374	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta ed ampliata
13376	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Trasposta
13378	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata, modificata in Scarpata artificiale
13379	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata, modificata in Scarpata artificiale
13380	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata, modificata in Scarpata artificiale
13381	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata, modificata in Scarpata artificiale
13382	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13383	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata

13384	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13385	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13386	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13387	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13388	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13389	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13390	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
13391	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Non attivo	Eliminata
Da assegnare	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Nuovo inserimento
Da assegnare	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Nuovo inserimento
Da assegnare	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	Quiescente	Nuovo inserimento

Di seguito si riportano alcuni esempi delle scarpate studiate con relativa documentazione fotografica.

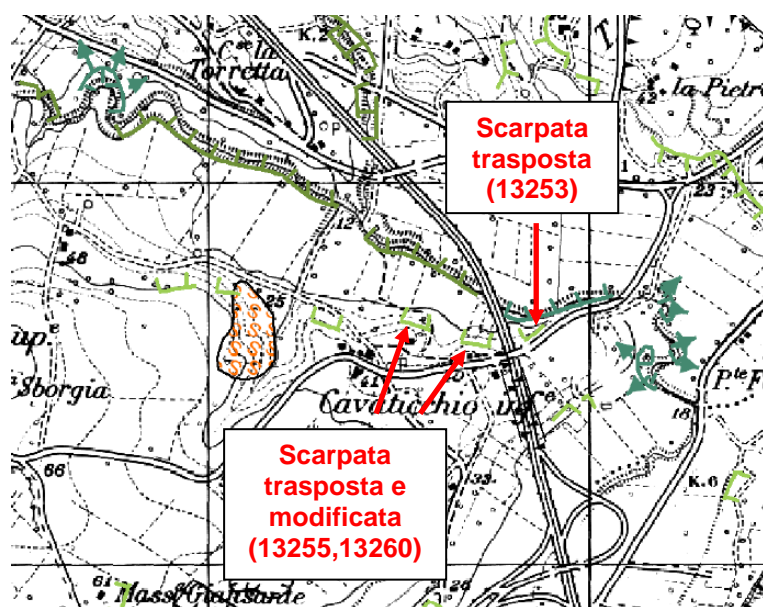
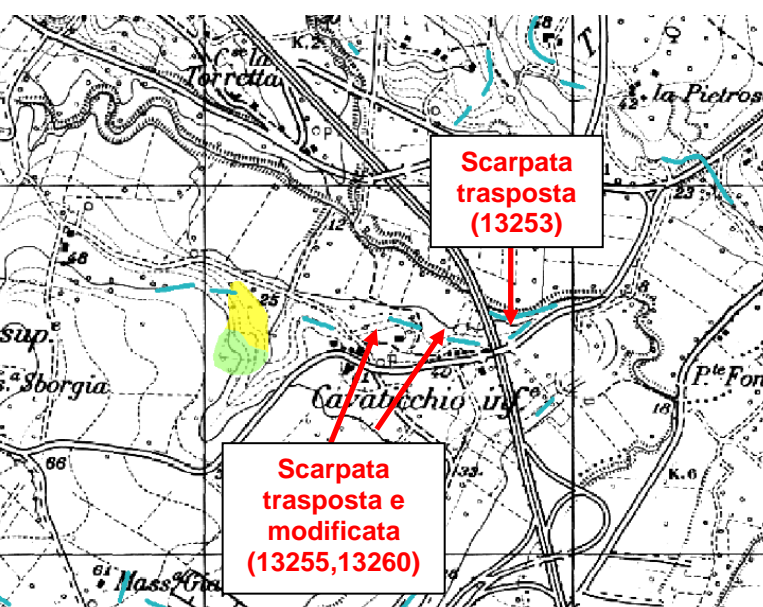

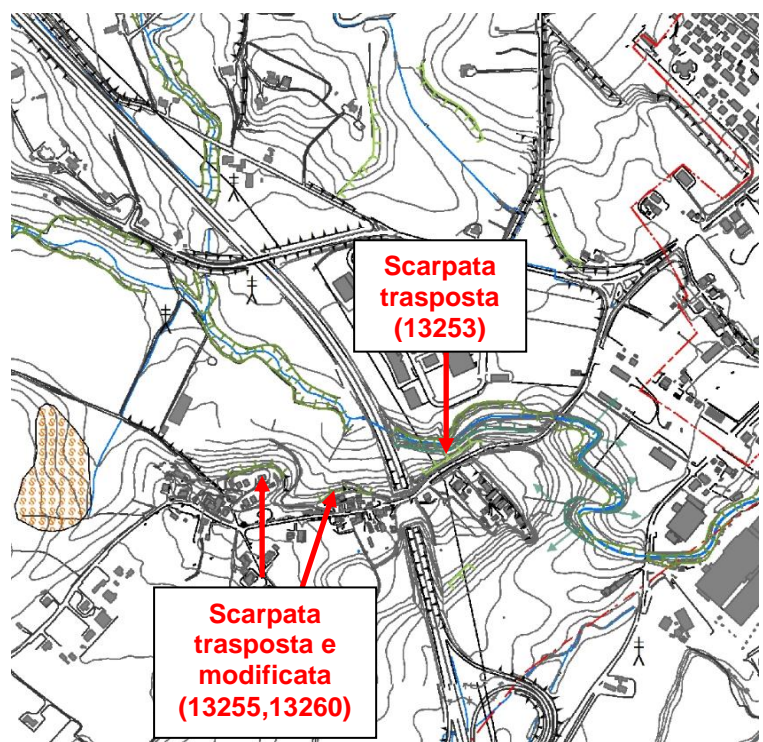
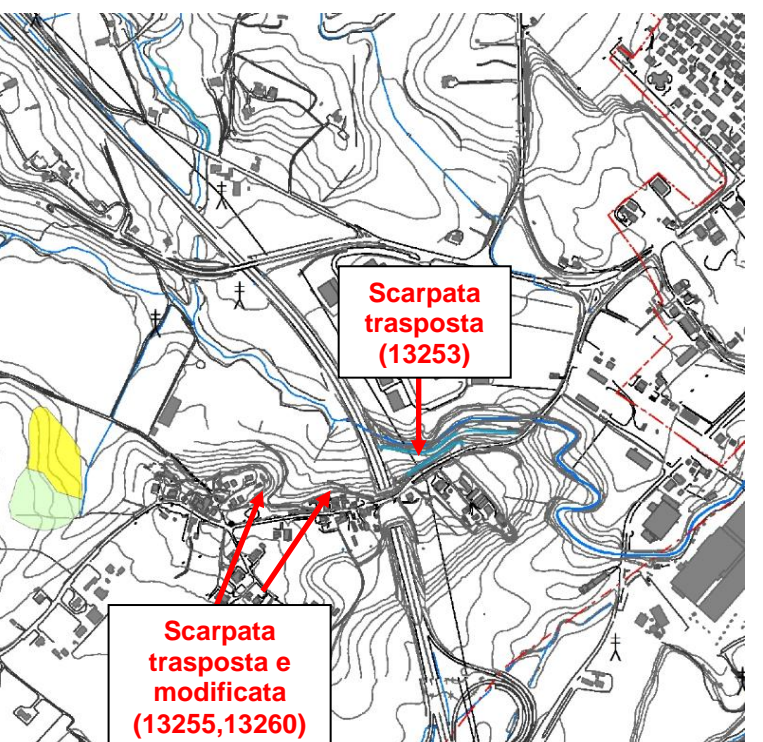
SCHEDA ESEMPIO FRAZIONE CAPRARA

<p><u>Stralcio Carta geomorfologica Piano PAI</u></p> 	<p><u>Stralcio Carta della pericolosità Piano PAI</u></p> 	<p><u>Documentazione fotografica</u></p>  <p>a) Scarpata morfologica con evidente rottura di pendio.          b) Muro di pertinenza di un'abitazione interessato da fratture e lesioni          c) Pertinenza interessata da frattura          d) Scarpata trasposta</p>	
<p><u>Stralcio Carta geomorfologica proposta di modifica</u></p> 	<p><u>Stralcio Carta della pericolosità proposta di modifica</u></p> 	<p><u>Descrizione</u></p> <p>Scarpata cod. PAI 13186. Il graficismo, come osservato nella cartografia geomorfologica di Piano PAI vigente, fa riferimento ad un Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizio non attivo. Il rilievo di campagna ha permesso di trasporre in maniera corretta tale graficismo e individuare la sua genesi morfoevolutiva. La scarpata, nella proposta di modifica, è rappresentata come orlo di scarpata di degradazione e/o di frana attiva.</p> <p>Scarpate cod. PAI 13150, 13180. I graficismsi lineari di scarpata individuati da orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizio non attivo sono stati correttamente trasposti.</p>	

SCHEDA ESEMPIO LOC.TA' CASE CIPRIANI

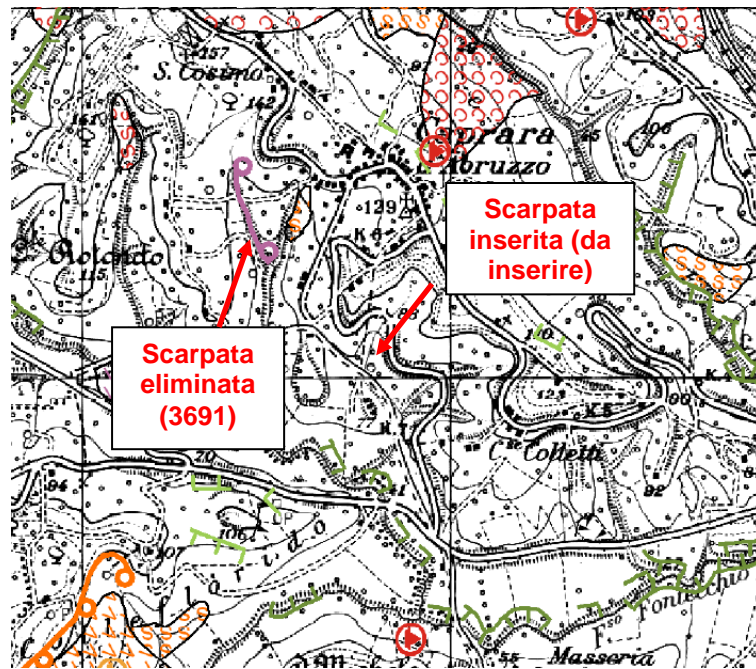
<p><u>Stralcio Carta geomorfologica Piano PAI</u></p>	<p><u>Stralcio Carta della pericolosità Piano PAI</u></p>	<p><u>Documentazione fotografica</u></p> <p>a,b)Graficismo lineare di scarpata di origine fluviale o torrentizia non attiva correttamente trasposta, che non producono pericolosità poiché non rientrano nella geometria di scarpata c,d)Scarpata di origine fluviale o torrentizia non attiva correttamente trasposta, a cui è stato assegnato il corretto agente morfogenetico</p>
<p><u>Stralcio Carta geomorfologica proposta di modifica</u></p>	<p><u>Stralcio Carta della pericolosità proposta di modifica</u></p>	<p><u>Descrizione</u></p> <p>Scarpata cod. PAI 13391. Il graficismo, come osservato nella cartografia geomorfologica di Piano PAI vigente, fa riferimento ad un Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizio non attivo. Il rilievo di campagna ha permesso di trasporre in maniera corretta tale graficismo e ha messo in evidenza la sua genesi morfoevolutiva. La scarpata, nella proposta di modifica, è rappresentata come orlo di scarpata artificiale.</p> <p>Scarpate cod. PAI 13101, 13098. I graficismsi lineari di scarpata individuati da orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizio non attivi sono stati correttamente trasposti.</p> <p>Nella carta della pericolosità proposta di modifica tali graficismsi non sono riportati in quanto non rientrano nella geometria di scarpata.</p>

SCHEDA ESEMPIO LOC.TA' CAVATICCHIO INFERIORE

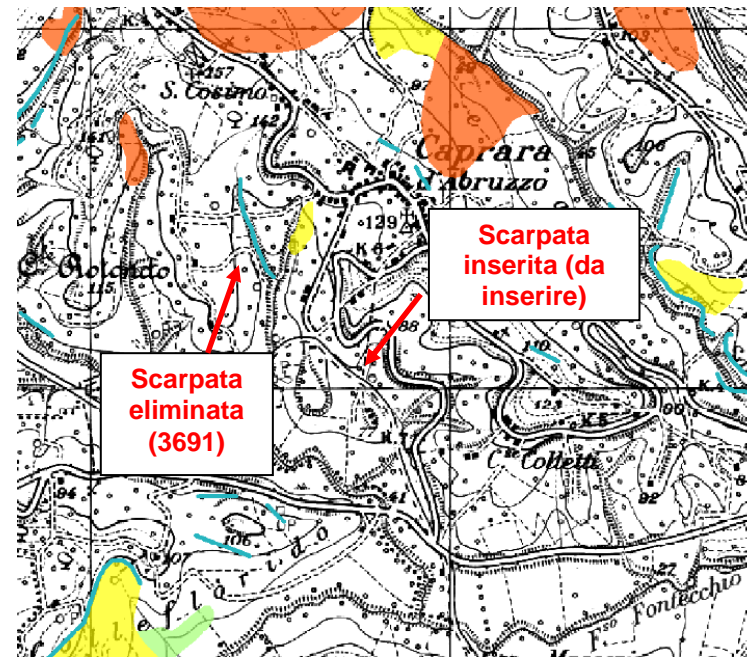
<p><u>Stralcio Carta geomorfologica Piano PAI</u></p>  <p>Scarpata trasposta (13253)</p> <p>Scarpata trasposta e modificata (13255,13260)</p>	<p><u>Stralcio Carta della pericolosità Piano PAI</u></p>  <p>Scarpata trasposta (13253)</p> <p>Scarpata trasposta e modificata (13255,13260)</p>	<p><u>Documentazione fotografica</u></p>  <p>a) b)</p> <p>c) d)</p> <p>a,b)Graficismo lineare di scarpata di origine fluviale o torrentizia non attiva correttamente trasposta e in parte modificata, che non produce pericolosità poiché non rientra nella geometria di scarpata (13255) ;c,d) Graficismo lineare di scarpata di origine fluviale o torrentizia non attiva correttamente trasposta e in parte modificata, che non produce pericolosità poiché non rientra nella geometria di scarpata (13260)</p>
<p><u>Stralcio Carta geomorfologica proposta di modifica</u></p>  <p>Scarpata trasposta (13253)</p> <p>Scarpata trasposta e modificata (13255,13260)</p>	<p><u>Stralcio Carta della pericolosità proposta di modifica</u></p>  <p>Scarpata trasposta (13253)</p> <p>Scarpata trasposta e modificata (13255,13260)</p>	<p><u>Descrizione</u></p> <p>Scarpate cod. PAI 13255, 13260. Il graficismo, come osservato nella cartografia geomorfologica di Piano PAI vigente, fa riferimento ad un Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizio non attivo. Il rilievo di campagna ha permesso di trasportare in maniera corretta tale graficismo e ha messo in evidenza la sua genesi morfoevolutiva, infatti nel tempo tale graficismo ha subito modifiche da parte dell'uomo.</p> <p>Scarpata cod. PAI 13253. I graficismi lineari di scarpata individuati da orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizio non attivi sono stati correttamente trasportati.</p> <p>Nella carta della pericolosità proposta di modifica i graficismi cod. 13255 e 13260 non sono riportati in quanto non rientrano nella geometria di scarpata.</p>

SCHEDA ESEMPIO LOC.TA' CAPRARA

Stralcio Carta geomorfologica Piano PAI



Stralcio Carta della pericolosità Piano PAI

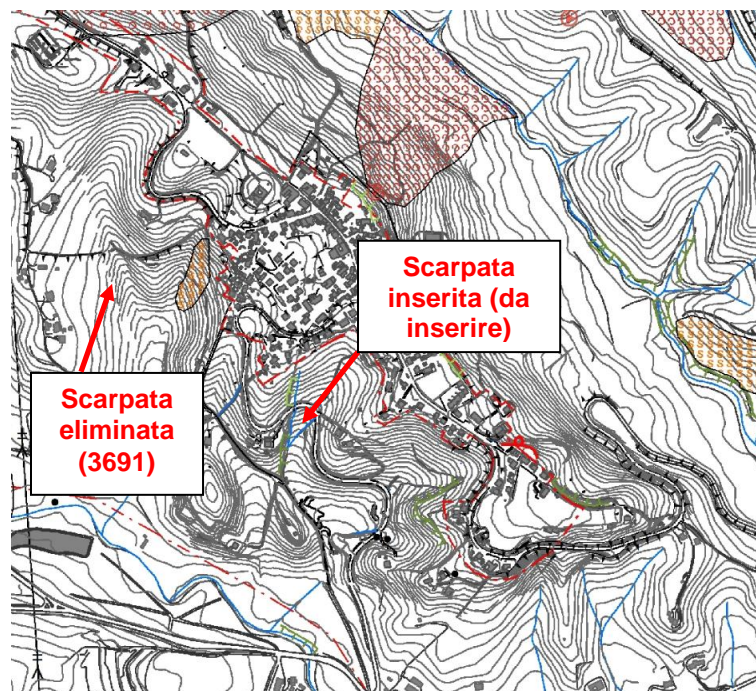


Documentazione fotografica

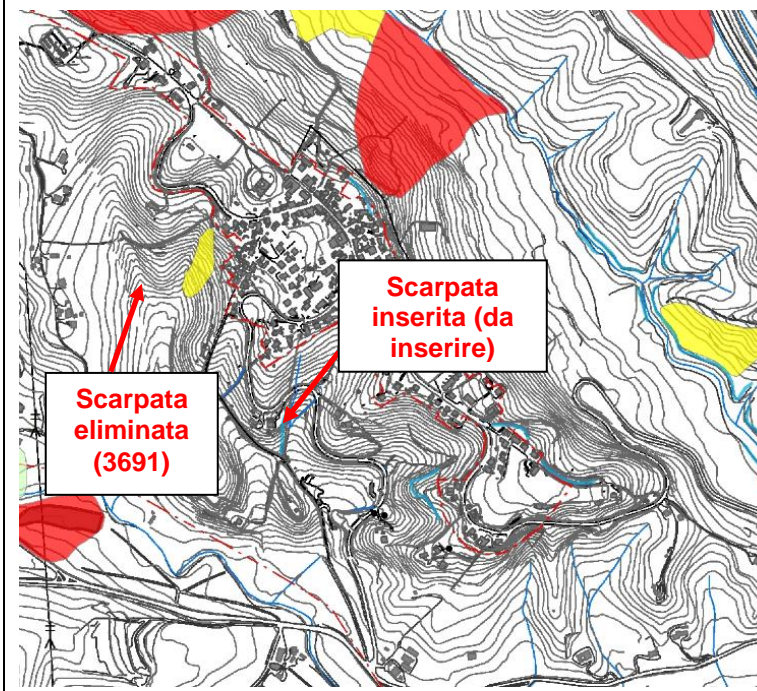


a) Graficismo lineare di scarpata di origine fluviale o torrentizia non attiva inserito nella proposta di modifica che non determina pericolosità da scarpata.  
 b,c) Graficismo lineare di scarpata di origine fluviale o torrentizia quiescente inserito nella cartografia proposta di modifica che determina pericolosità da scarpata.

Stralcio Carta geomorfologica proposta di modifica



Stralcio Carta della pericolosità proposta di modifica



Descrizione

Scarpata cod. PAI 3691. Il graficismo, come osservato nella cartografia geomorfologica di Piano PAI vigente, fa riferimento ad un Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana non attiva. Il rilievo di campagna non ha messo in evidenza la presenza della scarpata.

Scarpate da inserire. L'attività di campagna ha permesso di individuare la presenza di n. 02 scarpate di origine fluviale o torrentizia in stato di inattività e quiescenza. Solo la scarpata quiescente determina pericolosità.

## **9. CONCLUSIONE**

La presente “*Relazione Illustrativa*” accompagna lo studio per la “TRASPOSIZIONE DELLE SCARPATE MORFOLOGICHE CON DEFINIZIONE DELLE RELATIVE FASCE DI RISPETTO PER LA REDAZIONE DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI UTILI ALL’ESPRESSIONE DEL PARERE DEL GENIO CIVILE EX ART. 89 DPR 380/01 NEL PROCEDIMENTO DI APPROVAZIONE DELLA VARIANTE TECNICA AL PRG”., ai sensi dell’*art. 20 comma 1 Allegato F delle Norme di Attuazione del Piano stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico*, per il territorio comunale di Spoltore (PE). L’area di interesse riguarda l’intero territorio comunale.

Lo studio, finalizzato ad una analisi geometrica, geomorfologica e geologica dell’area interessata dalla presenza di scarpate morfologiche nel territorio comunale, è condotta attraverso il rilevamento geologico – geomorfologico e l’analisi qualitativo – quantitativa delle carte tematiche. Quest’ultime sono state create a partire da 2 rilievi topografici. Il primo, riferito nei centri abitati, con risoluzione 2 metri; il secondo, concernente il restante territorio comunale, con risoluzione di 5 metri. Con tali dati sono stati elaborati i *Digital Elevation Model (DEM)* con dimensione della cella 2X2 metri nei centri abitati e 5X5 metri nel restante territorio comunale attraverso l’uso del software ArcGIS. In tal modo sono state, come richiesto dalla committenza, redatte le cartografie con scala 1:2.000 nelle zone urbane e in scala 1:5.000 nelle zone circostanti.

Il presente elaborato, redatto nel rispetto dell’*Allegato F delle Norme di Attuazione del PAI*, costituisce un supporto tecnico per la valutazione dei graficismi lineari presenti nell’area del Comune di Spoltore.

L’abitato di Spoltore ricade completamente nella Regione Abruzzo ed è collocato nella prima fascia collinare adiacente il mare Adriatico. Il paesaggio rispecchia l’andamento tipico di questo settore dell’Abruzzo orientale, caratterizzato da colline dal profilo dolce, incisioni vallive poco accentuate e pendenze in generale piuttosto modeste.

Geologicamente, il territorio si colloca in corrispondenza del “Bacino dell’avanfossa Plio-Pleistocenica” i cui depositi affiorano in continuità dalla collina interna, immediatamente a valle delle pendici montuose dei Gruppi del Gran Sasso, fino alla costa adriatica.



Secondo la più recente cartografia geologica, nell'area di studio sono presenti depositi marini del Pliocene superiore – Pleistocene inferiore (Formazione di Mutignano - FMT) in associazione pelitico - sabbiosa (FMTa) e sabbioso - pelitica (FMTc), depositi alluvionali terrazzati pleistocenici superiori riferibili al sistema di Valle Maielama (AVM), depositi olocenici (olo).

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di studio ricade nel settore di fascia pedemontana abruzzese, il cui modellamento del territorio rappresenta il frutto dell'interazione tra diversi fattori e processi. L'orografia del territorio è caratterizzata da un paesaggio collinare lentamente digradante verso NE. Nell'area di studio, i rilievi collinari presentano morfologie piuttosto omogenee. Le quote massime sono variabili da circa 205 a 100 metri s.l.m. e digradano in direzione N-NE. Dal punto di vista geomorfologico, le principali forme che modellano il territorio, desunte anche dalla Carta Geomorfologica del PAI, sono riconducibili a forme di versante legate alla gravità; forme fluviali; forme di origine complessa.

Per ottemperare all'obiettivo del presente studio, per la corretta trasposizione delle scarpate nel territorio comunale di Spoltore, si è fatto riferimento a rilievi topografici forniti dall'Amministrazione Comunale, ad ortofoto, immagini storiche e satellitari, alla Carta Tecnica Regionale, alla cartografia PAI esistente, a carte di campagna di rilievi geologici - geomorfologici di dettaglio pregressi.

La metodologia di indagine, campagna di rilievo e digitalizzazione dei dati è descritta nel capitolo 7.0.

Nel capitolo 8.0 sono descritti i risultati del lavoro svolto, ovvero sono descritte ed illustrate le cartografie tematiche prodotte. Riassumendo, lo studio svolto ha permesso di constatare che i graficismi degli elementi lineari, quali le scarpate, sono, nell'attuale assetto di piano PAI in vigore, riportate in modo errato. Tale problematica può dipendere dalla differente scala di dettaglio utilizzata per l'individuazione e la rappresentazione dei graficismi suddetti. Il rilevamento di campagna puntuale ha permesso di individuare e cartografare con dettaglio le scarpate presenti, discriminare tali graficismi in funzione della loro evoluzione morfogenetica e/o antropica ed infine, stabilire i criteri di apposizione delle fasce di rispetto secondo le Norme di Attuazione PAI.

**Per il rilievo diretto in campagna è stato utilizzato il sistema GPS per la corretta localizzazione degli elementi individuati. Spesso, a causa della presenza**

**di fitta vegetazione, l'inclinazione della scarpata è stata rilevata in più punti lungo la stessa direzione, sia con l'utilizzo della bussola sia mediante un'asta graduata con bolla (triplometro), come riportato nelle schede esemplificative. A volte, come nel caso della scarpata presente nel centro di Caprara (cod. 13186), queste possono evolvere in un orlo di di frana attiva. In questo caso, il graficismo, nella proposta di modifica, è stato rappresentato come orlo di scarpata di frana e/o degradazione attivo.**

Inoltre, relativamente al rilievo in campagna dei graficisms di scarpata, nonché al riconoscimento dei caratteri geometrici delle stesse, si sottolinea che la prevalenza di limi argillosi caratterizzanti il territorio in esame, per le loro caratteristiche geotecniche, non consente forme geomorfologiche con angoli maggiori di 45°, quest'ultimi peculiari delle scarpate (come previsto dal PAI). Gli unici litotipi, presenti sul territorio di Spoltore, in grado di preservare acclività superiori di 45° sono rappresentati dalle ghiaie degli antichi terrazzi alluvionali del F. Pescara e dai litotipi prevalentemente sabbiosi della Formazione di Mutignano. Per quanto detto, nell'area in esame non si rileva la presenza di numerose scarpate con acclività superiore a 45°.

Per quanto concerne l'apposizione delle fasce di rispetto di tipo erosivo presenti nelle vicinanze dei corsi d'acqua si specifica che le fasce di rispetto, così come definite dal Piano PAI, non sono state rappresentate poiché, secondo la L.R. n. 18 del 1983 e la L.R. n. 5 del 2016, esse dovrebbero essere più ampie rispetto a quelle del PAI.

## 10. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- ALBERTI A, LIPPARINI T. & STAMPANONI G. (1967) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 141 "Pescara"*. Servizio Geologico d'Italia.
- APAT (2010) – *Foglio Geologico 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:50.000 e relative note illustrative*.
- CASTIGLIONI B. (1935) - *Sulle cause delle deviazioni dei fiumi*. Zeit. Geomorph., **8**: 224-253, Leipzig.
- D'ALESSANDRO L., DEL SORDO L., BUCCOLINI M., MICCADEI E., PIACENTINI T., MARCHETTI G. & URBANI A. (2007) – *I fenomeni franosi in Abruzzo*. Rapporto con l'assetto morfostrutturale – Progetto IFFI- Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, Workshop 2007.
- D'ALESSANDRO L., DEL SORDO L., BUCCOLINI M., MICCADEI E., PIACENTINI T. & URBANI A. (2005) – *Analisi del dissesto da frana in Abruzzo – Rapporto finale* Novembre 2005
- D'ALESSANDRO L., BERTI D., BUCCOLINI M., MICCADEI E., PIACENTINI T. & URBANI A. (2003) - *Relationships between the geological-structural framework and landslide types in Abruzzi (Central Apennine)*. In: "Atti 1° Congresso Nazionale AIGA", Chieti, 19-20 Febbraio 2003": 255-275, Roma.
- D'ALESSANDRO L., BUCCOLINI M., MICCADEI E., PIACENTINI T., SCALELLA G., PARON P., RICCI F. (2003) - *Geomorphological framework of the Adriatic shoreline between the Tronto river and the Trigno river*. In: Ozhan e. ed., "Proceedings of the sixth international conference on the Mediterranean coastal environment", Medcoast 03, Ravenna, Italy, pp. 1505-1516.
- D'ALESSANDRO L., MICCADEI E. & PIACENTINI T. (2003) - *Morphostructural elements of central-eastern Abruzzi: contributions to the study of the role of tectonics on the morphogenesis of the Apennine chain*. In: Bartolini C. (ed.): «Uplift and erosion: driving processes and resulting landforms», International workshop, Siena, September 20 - 21, 2001. Quaternary International, **101-102C**: 115-124, Elsevier Science Ltd and INQUA, Oxford U.K.
- D'ALESSANDRO L., MICCADEI E. & PIACENTINI T. (2008) – *Morphotectonic study of the lower Sangro River valley (Abruzzi, Central Italy)*. Geomorphology, 102, pp. 145–158.
- DELLA SETA M., DEL MONTE M., FREDI P., MICCADEI E., NESCI O., PAMBIANCHI G., PIACENTINI T. & TROIANI F. (2008) - *Morphotectonic evolution of the Adriatic piedmont of the Apennines: an advancement in the knowledge of the Marche-Abruzzo border area*. In: P. G. Silva, F.A. Audemard and A. E. Mather Eds. "Impact of active tectonics and uplift on fluvial landscapes and drainage development". Geomorphology 102, 119–129, Elsevier B.V., doi: 10.1016/j.geomorph.2007.06.018.

- DEMANGEOT J. (1965) - *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*. Mem. Et Documents, Centre Rech. Et Docum. Cartograf. Et Géogr., n.h.s.pp. 403, 83 figg., 64 pf., 68 tavv., Edit. C.N.R.S., 1 carta, Paris.
- DESIDERIO G., NANNI T. & RUSI S. (2001) - *La pianura alluvionale del fiume Pescara (Abruzzo): idrogeologia e vulnerabilità dell'acquifero*. Mem. Soc. Geol. It., vol. 56, pp. 197-211.
- FARABOLLINI P. (1995) - *Evoluzione geomorfologica quaternaria della fascia periadriatica tra Ancona e Vasto*. Tesi di dottorato inedita, Univ. Perugia.
- FARABOLLINI P., MICCADEI E., PAMBIANCHI G. & PIACENTINI T. (2004) - *Drainage basins analysis (forms and deposits) and Quaternary tectonics in the Adriatic slope of Central Apennines (Central Italy)*. 32<sup>nd</sup> International Geological Congress: "From the Mediterranean Area toward a Global Geological Renaissance. Geology, Natural Hazards and Cultural Heritage". Firenze 20-28 August 2004.
- ISPRA (2007) - PROGETTO IFFI "Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia".
- REGIONE ABRUZZO (2000) - *Carta Tecnica Regionale, scala 1:5.000, elementi 351103, 351144, 351143, 351102, 351141, 351142, 351113, 351154*.
- REGIONE ABRUZZO (2007) - *Stralcio della Carta della Pericolosità Idraulica in scala 1:10.000, Bacino del Fiume Aterno- Pescara della provincia di Pescara, elaborati n. 1 e 2 del F. Pescara*. In Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (PSDA).
- REGIONE ABRUZZO (2007) Norme di attuazione PAI. In Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (PAI).
- REGIONE ABRUZZO (2007) Relazione generale PAI. In Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (PAI).
- REGIONE ABRUZZO (2011) - *Stralcio della Carta Geomorfologica in scala 1:25.000, fogli 351 E - W*. In Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (PAI).
- REGIONE ABRUZZO (2011) - *Stralcio della Carta di Pericolosità da Frana in scala 1:25.000, fogli 351 E - W*. In Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (PAI).
- REGIONE ABRUZZO (2011) - *Stralcio della Carta del Rischio da Frana in scala 1:25.000, fogli 351 E - W*. In Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (PAI).
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1963) - *Foglio Geologico 141 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000*. Rilevato da Alberti A., Lipparini T., Zappelli A. & Stampanoni G.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1992) - *Guida al rilevamento della Carta geologica d'Italia 1:50.000*. Quaderni Serie III del Servizio Geologico Nazionale, 1: pp. 203, Roma.

SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1994) - *Guida al rilevamento della Carta geomorfologica d'Italia, 1:50.000*. Quaderni Serie III del Servizio Geologico Nazionale, 4: pp. 42, Roma.

<http://geoportale.regione.abruzzo.it>

[www.sinanet.apat.it/progettoiffi](http://www.sinanet.apat.it/progettoiffi)

<http://autoritabacini.regione.abruzzo.it/index.php/pai>

<http://www.comune.spoltore.pe.it/>

<http://www.regione.abruzzo.it/xcartografia/>