

PUG

piano
urbanistico
generale

2023

Comune di Frassinoro
Provincia di Modena



QC



SISTEMA AMBIENTALE

STRUTTURA FISICA DEL TERRITORIO,
RISORSA IDRICA E RISCHI NATURALI

Consulente incaricato:

Dott. Geol. Valeriano Franchi

Collaboratori: Dott. Geol. Stefania Asti, Dott. Geol. Alessandro Ghinoi

RELAZIONE

LUGLIO 2023

amministratori

Oreste Capelli
sindaco

Giancarlo Palandri
vicesindaco

Flavio Biondini
RUP e assessore all'urbanistica

unità di pianificazione

Federica Manni
referente dell'ufficio tecnico

Ezio Righi
redazione del piano

Simone Ruini
redazione del piano

consulenti

Valeriano Franchi
*geologia, sismica, acque e
sicurezza del territorio*

Alberto Monti
potenzialità archeologiche

Roberto Odorici
zonizzazione acustica

Simone Ruini
patrimonio di interesse e paesaggio

Pietro Natale Capitani
agricoltura e zootecnia



COMUNE DI FRASSINORO

**QUADRO CONOSCITIVO
del P.U.G**

RELAZIONE

**SISTEMA NATURALE:
STRUTTURA FISICA DEL TERRITORIO, RISORSA IDRICA E
RISCHI NATURALI**

Responsabile

Dott. Geol. Valeriano Franchi

Collaboratori

Dott.ssa Geol. Stefania Asti

Dott. Geol. Alessandro Ghinoi

Dott.ssa Lara Vandelli

Novembre 2023

INDICE

1.	ASSETTO FISICO DEL TERRITORIO	2
1.1	ASPETTI GEOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE	2
1.2	ASPETTI GEOMORFOLOGICI	7
1.2.1	Forme strutturali	9
1.2.2	Forme e depositi morenici e periglaciali	11
1.2.3	Forme e depositi legati all'azione delle acque superficiali	12
1.2.4	Forme calanchive	14
1.2.5	Forme e depositi gravitativi	16
1.2.6	Patrimonio geologico e geomorfologico	16
1.2.7	Paesaggi geomorfologici	18
2.	LA RISORSA IDRICA	23
2.1	LE ACQUE SUPERFICIALI	23
2.2	LE ACQUE SOTTERRANEE	27
2.3	LO STATO DELLA RISORSA IDRICA	38
2.3.1	Lo stato delle acque superficiali	38
2.3.2	Lo stato delle risorse idriche sotterranee	40
2.4	SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLA RISORSA IDRICA	43
3.	I RISCHI NATURALI	48
3.1	RISCHIO IDROGEOLOGICO – DISSESTO	48
3.1.1	La carta del Dissesto	48
3.1.2	Forme e depositi gravitativi	54
3.1.3	Dissesto – dettagli nei centri abitati	58
3.2	RISCHIO SISMICO	64
3.2.1	Sismicità del territorio comunale	64
3.2.2	Classificazione sismica del territorio comunale	66
3.2.3	Caratteristiche sismotettoniche	68
3.2.4	Studi di Microzonazione sismica del territorio comunale	74
3.2.5	Condizione Limite per l'emergenza	77
3.2.6	Edifici pubblici – adeguatezza sismica	78
4.	DIAGNOSI: ELEMENTI DI QUALITA', ELEMENTI DI CRITICITA'	80
5.	INDICAZIONI ALLA STRATEGIA PER LA QUALITA' URBANA ED ECOLOGICO AMBIENTALE DEL PUG	81

ALLEGATO 1 – SCHEDE BENI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

ALLEGATO 2 – SCHEDE DI ANALISI E CONFRONTO TRA CARTA INVENTARIO DELLE FRANE DELLA RER E TAV.
2.1 "RISCHIO DA FRANA: CARTA DEL DISSESTO" DEL PTCP DELLA PROVINCIA DI MODENA CON
RIFERIMENTO AI TERRITORI URBANIZZATI O CENTRI ABITATI

1. ASSETTO FISICO DEL TERRITORIO

La presente relazione ha come oggetto l'indagine dell'assetto fisico, della risorsa idrica e dei rischi naturali relativi al territorio comunale di Frassinoro. L'indagine si è sviluppata attraverso la raccolta della documentazione bibliografica esistente, la consultazione della cartografia disponibile ed ha poi avuto una fase di verifica sul campo, che ha permesso di completare il quadro delle conoscenze di seguito esposte.

Questo primo capitolo riguarda l'assetto del territorio, inteso come la sua struttura geologica, il suo aspetto geomorfologico - con peculiarità e tratti unici - il dissesto, che ne connota alcune parti, e il comportamento sismico del suo sottosuolo.

1.1 ASPETTI GEOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio comunale di Frassinoro appartiene al versante padano dell'Appennino Settentrionale, nel quale l'assetto geologico è caratterizzato dalla sovrapposizione di rocce molto diverse dal punto di vista sia della composizione che del comportamento meccanico. Le forze tettoniche attive a partire dal Cretaceo Superiore-Paleocene sono responsabili di questa particolare e complessa struttura geologica, dove le rocce affioranti sono rappresentate dalle unità geologiche dei domini Toscano e Ligure-emiliano e, in minima parte, Sub-Ligure.

Le Unità del Dominio Ligure alloctone, poiché formatesi in corrispondenza del paleo-oceano "ligure", grossomodo individuabile nel settore geografico riconducibile all'attuale mar ligure, vengono a trovarsi sovrapposte a quelle toscane a seguito di sforzi tettonici compressivi, attivi a partire dall'Eocene Superiore-Oligocene, che hanno edificato l'attuale catena appenninica settentrionale; comprendono le formazioni più antiche degli Appennini, quali le argilliti degli ex "complessi di base" della letteratura geologica, (che racchiudono anche isolati lembi dell'antica crosta oceanica rappresentati dalle ofioliti), spesso organizzate in assetto caotico ed eterogeneo e le alternanze arenaceo-pelitiche di origine torbida (es. il Flysch di Monte Caio e la Formazione di Monte Venere).

Le Unità Liguri presenti nel territorio di Frassinoro sono riconducibili al Dominio Ligure Esterno, poiché prive del substrato oceanico sul quale si sono depositate e da cui successivamente si sono scollate durante la fase orogenica appenninica; solo a luoghi si rinvengono testimonianze del sopracitato substrato, rappresentate da limitati affioramenti costituiti da basalti e serpentiniti, individuabili presso le località "Sasso Tignoso", "Monte Sassolare", "Macchia dell'Olmo", "C. il Sasso" e "Manelli".

Il Sasso Tignoso in particolare, è costituito da un gigantesco massiccio di serpentino, primo per dimensioni in tutto il modenese; deve il suo nome alla sua morfologia, unica nell'Appennino settentrionale: "Tignoso" significa infatti "tosto", come "toste" sono le asperità di questo originale massiccio roccioso. Il Sasso Tignoso, per la sua caratteristica di "balcone" sull'Appennino modenese e reggiano, venne utilizzato fin dall'antichità per gli avvistamenti; nel Medioevo fu eretto sulla cima un antico fortilizio, completamente distrutto dai modenesi nel 1235. Le tracce di questo edificio sono oggi pressoché inesistenti perché si confondono con la conformazione geologica del monte.

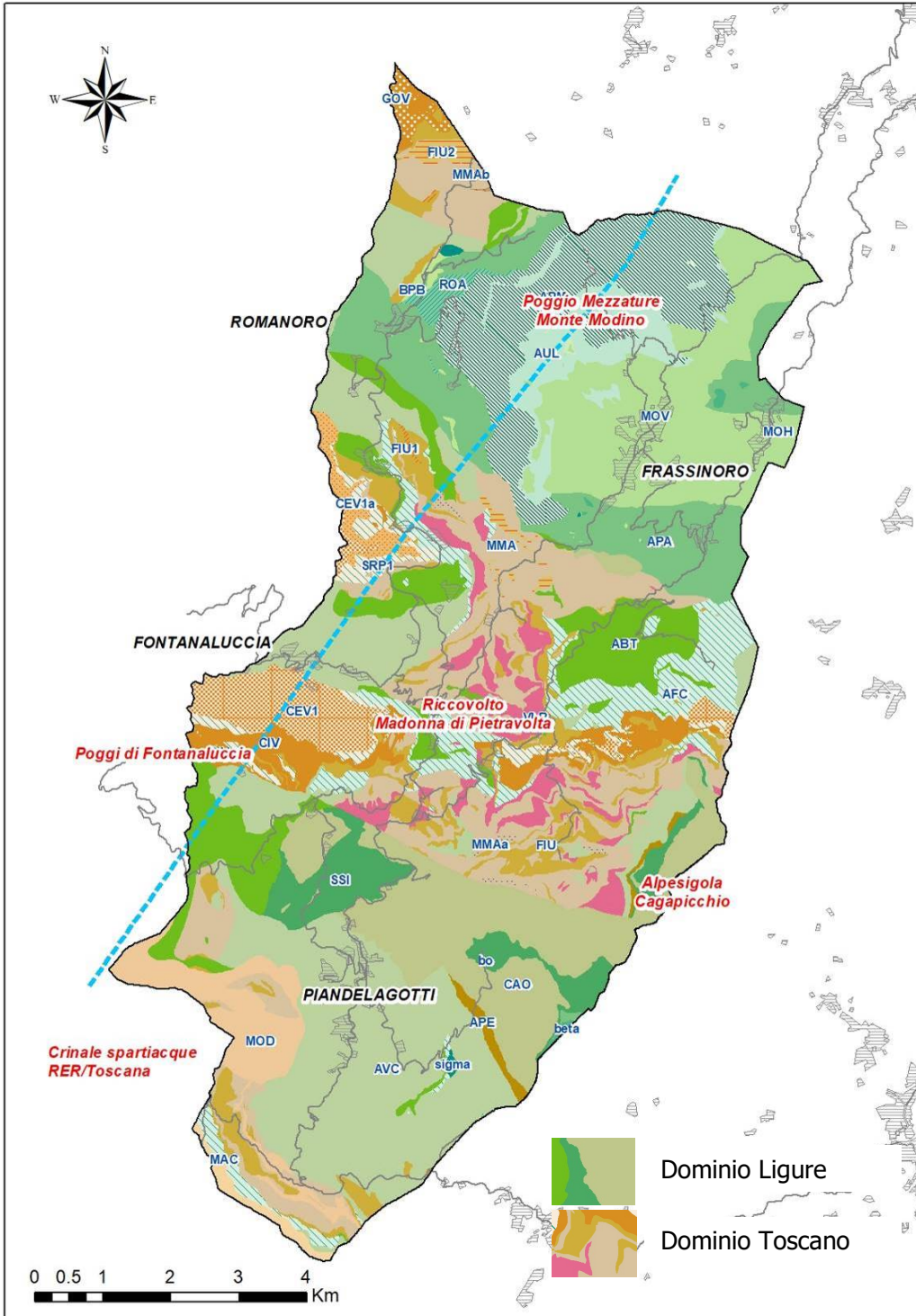
Le unità del Dominio Toscano affioranti nell'area comprendono formazioni caratterizzate da alternanze di livelli lapidei prevalenti e livelli pelitici (es. Arenarie del Monte Modino, Arenarie di Monte Cervarola), da alternanze di livelli pelitici prevalenti e lapidei (es. Argille di Fiumalbo) e da marne prevalenti (es. Marne di Civago, Marne di Marmoreto).

I rari affioramenti delle Unità Sub-Liguri sono rappresentati dalle Arenarie di Petriagnola (alternanze di livelli lapidei prevalenti e livelli pelitici), presenti tra Piandelagotti e Sasso Tignoso e ad ovest di Alpesigola.

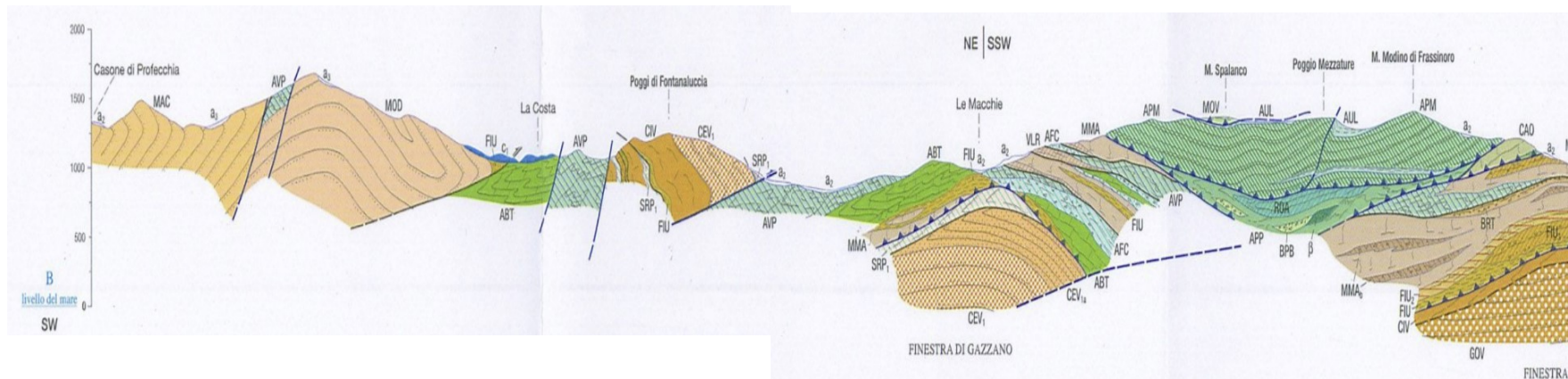
La base conoscitiva litostratigrafica e strutturale locale è rappresentata dalla Carta Geologica della RER alla scala 1:10.000, consultabile anche on-line nel sito del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna¹ a cui si fa riferimento per l'inquadramento riportato nell'Img. 1.1.1, utilizzata anche per definire la Carta dei "Domini geologici" (Img. 1.1.3) e la Carta delle "Litologie prevalenti" (Img. 1.1.4), che è stata riportata anche nell'elaborato cartografico Tavola T2 "Geomorfologia e paesaggi geomorfologici".

¹ https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=geologia

Img. 1.1.1 – Formazioni geologiche del substrato e traccia di sezione geologica di Img. 1.1.2



Img. 1.1.2 – Segmento della sezione geologica B-B' del Foglio 235 “Pievepelago” della Carta Geologica d’Italia a scala 1:50.000; la traccia della sezione è riportata in Img. 1.1.1



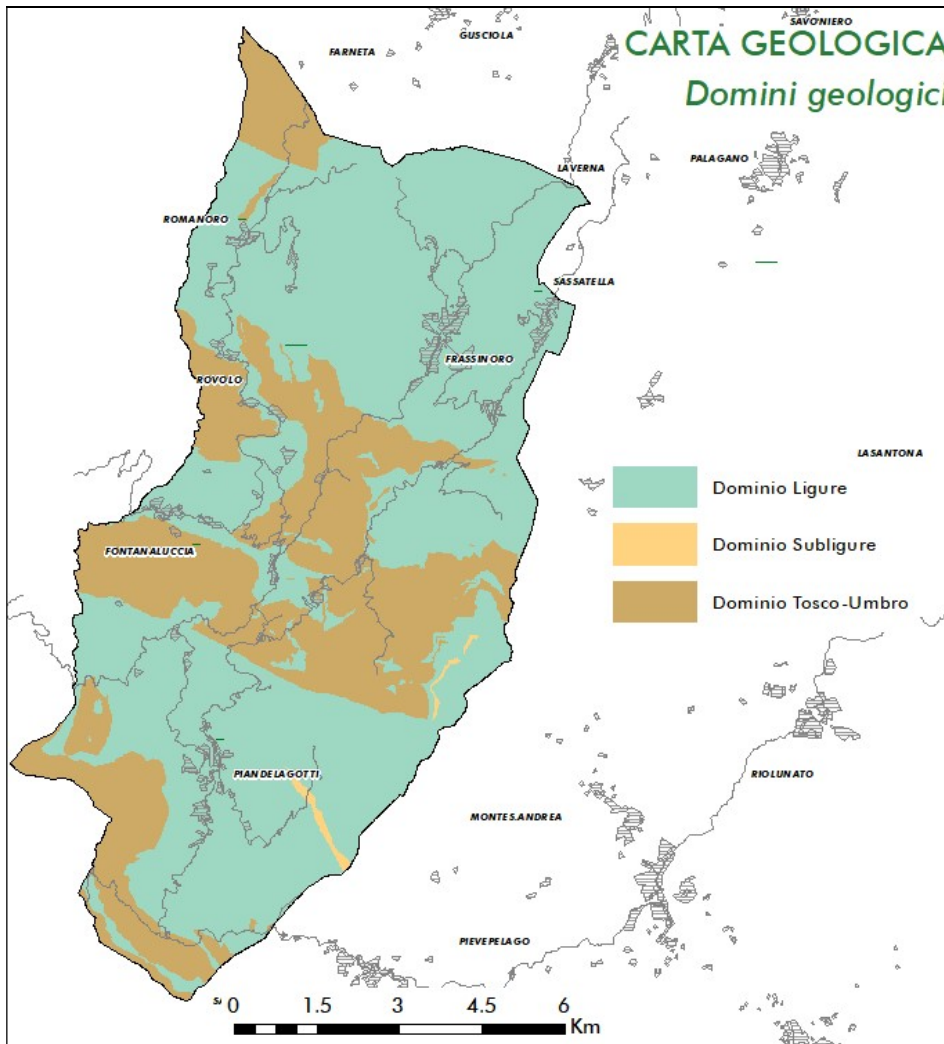
Si è fatto riferimento anche al Foglio nr. 235 “Pievepelago”² della Carta Geologica d’Italia a scala 1:50.000 di ISPRA ed alle relative Note Illustrative, a cui si rimanda per tutti i dettagli relativi a stratigrafia e tettonica e da cui è stata tratta la sezione geologica in Img. 1.1.2, da cui è possibile riconoscere la complessità dei rapporti geometrici tra le varie formazioni affioranti.

² https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/235_PIEVEPELAGO/Foglio.html

L'Img. 1.1.3 mostra in modo immediato la distribuzione del substrato geologico appartenente ai due domini.

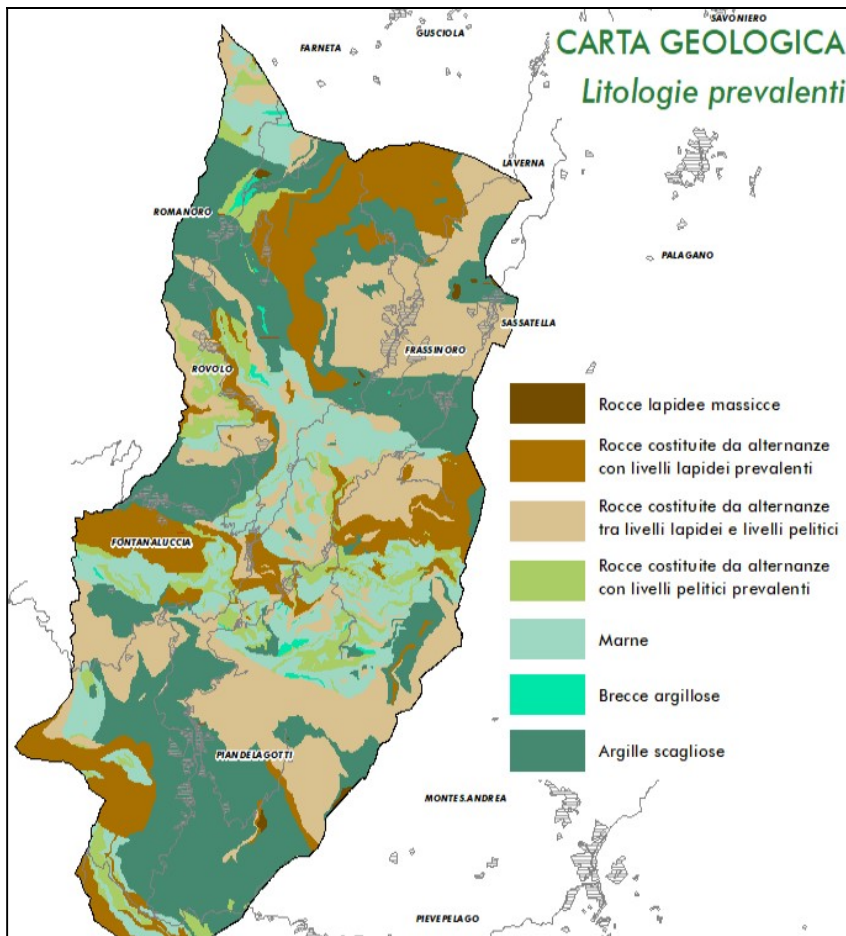
Le formazioni del **Dominio Toscano** affiorano lungo l'intero segmento di crinale che interseca il territorio comunale, in modo pressoché continuo lungo la fascia centrale, a direzione ovest-est, e nell'apice nord-occidentale. Le formazioni del **Dominio Ligure** occupano i restanti settori del territorio lasciando solo due sottili lembi nastriformi all'unica formazione del **Dominio Sub-Ligure** (Arenarie di Petrignacola), lungo il margine sud-orientale.

Img. 1.1.3 – Domini geologici



Nell'immagine seguente le diverse litologie affioranti sono stati distinti in relazione al loro comportamento geomeccanico: con le tonalità del **marrone**, vengono rappresentati i litotipi caratterizzati da un comportamento geomeccanico tendenzialmente **fragile**, poiché costituiti da rocce massicce o da alternanze di strati lapidei prevalenti; con le tonalità del **verde** vengono invece rappresentati i litotipi caratterizzati da un comportamento geomeccanico **duatile**, quali argilliti, argille, marne e alternanze con livelli pelitici prevalenti.

Img. 1.1.4 – Litologie prevalenti in funzione del loro comportamento geomeccanico



Le *rocce lapidee massicce* coincidono con i limitati affioramenti di basalti e serpentiniti che rappresentano porzioni scollate della base della successione del Dominio Ligure Esterno. Le *alternanze con livelli lapidei prevalenti* appartengono sia al Dominio Toscano che a quello Ligure: nel primo troviamo le Arenarie del Monte Modino (MOD) e il Macigno (MAC), in corrispondenza del crinale, e le Arenarie di Monte Cervarola – membro del Torrente Dardagna (CEV1) nella fascia centrale; nel secondo troviamo le Arenarie di Poggio Mezzature (APM), affioranti solo nel settore settentrionale, e la Formazione del Fosso della Cà (AFC), affiorante lungo una sottile striscia tra Macigno e Modino sul crinale, e nella fascia centrale del territorio.

Alternanze tra livelli lapidei e pelitici - prive di sensibile prevalenza degli uni sugli altri - sono tipiche del Dominio Ligure, con gli affioramenti della Formazione di Montevenere (MOV) sui cui sorge l'intero paese di Frassinoro, quelli del Flysch di Monte Caio (CAO) a valle di Piandelagotti, e quelli della Formazione dell'Abetina Reale (ABT) intorno a Cargedolo e in altre aree sparse in tutti i settori del territorio. Nel Dominio Toscano troviamo le Arenarie di Vallorsara (VLR), localizzate esclusivamente nella fascia centrale del territorio.

I *litotipi a comportamento duttile* (argilliti, marne e alternanze con peliti prevalenti) appartengono ad entrambi i domini, con prevalenza dei termini argillitici nel Ligure e di quelli marnosi in quello Toscano. Tra i litotipi argillitici vi sono le Argilliti variegata con calcari (AVC) e le Argilliti di San Siro (SSI) nell'area di Piandelagotti e in quella di Fontanaluccia, e le Argille a Palombini (APA) e le Argilliti dell'Uccelliera (AUL) intorno all'esteso affioramento della Formazione di Montevenere su cui sorge Frassinoro.

Tra i litotipi marnosi troviamo le Marne di Marmoreto (MMA) e le Marne di Civago (CIV) nella fascia centrale del territorio.

Le alternanze con livelli pelitici prevalenti sono rappresentate dalle Argille di Fiumalbo (FIU) – Dominio Toscano - presenti nella fascia centrale del territorio e in un piccolo lembo nella punta nord-occidentale.

Venendo ai depositi superficiali quaternari, è senza dubbio evidente come i depositi di frana siano in assoluto quelli maggiormente estesi, soprattutto in corrispondenza delle litologie a comportamento geomeccanico duttile, ma anche delle alternanze tra livelli lapidei e pelitici, come nel caso della grande frana quiescente su cui sorge il Capoluogo.

I depositi quaternari più diffusi, dopo le frane, sono costituiti dagli accumuli morenici e periglaciali, ovvero detriti sciolti a struttura caotica, con clasti eterometrici in matrice limo-sabbiosa e/o limo-argillosa, privi di stratificazione. Sono localizzati nella sola fascia meridionale del territorio, a partire dalla linea di crinale, dove ricoprono gran parte dei litotipi argillitici delle Argilliti variegata con calcari (AVC).

Depositi alluvionali di recente evoluzione si trovano quasi esclusivamente lungo l'alveo del torrente Dragone, mentre accumuli di detriti di falda e di detrito di versante si distribuiscono su tutto il territorio, ma con estensioni singole piuttosto limitate, alla base dei rilievi impostati in rocce a comportamento geomeccanico fragile.

1.2 ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Nell'ambito della redazione del presente QC è stato ricostruito il modello tridimensionale del terreno attraverso l'utilizzo dei dati DEM - Modello digitale del Terreno in formato griglia di dimensione 5x5m, disponibile sul Geoportale della RER Emilia Romagna; l'elaborato prodotto, che rappresenta in modo tridimensionale la morfologia dell'intero territorio comunale, è contenuto nella Tavola T1 "**Carta dell'altimetria**" (cfr. Img. 1.2.1).

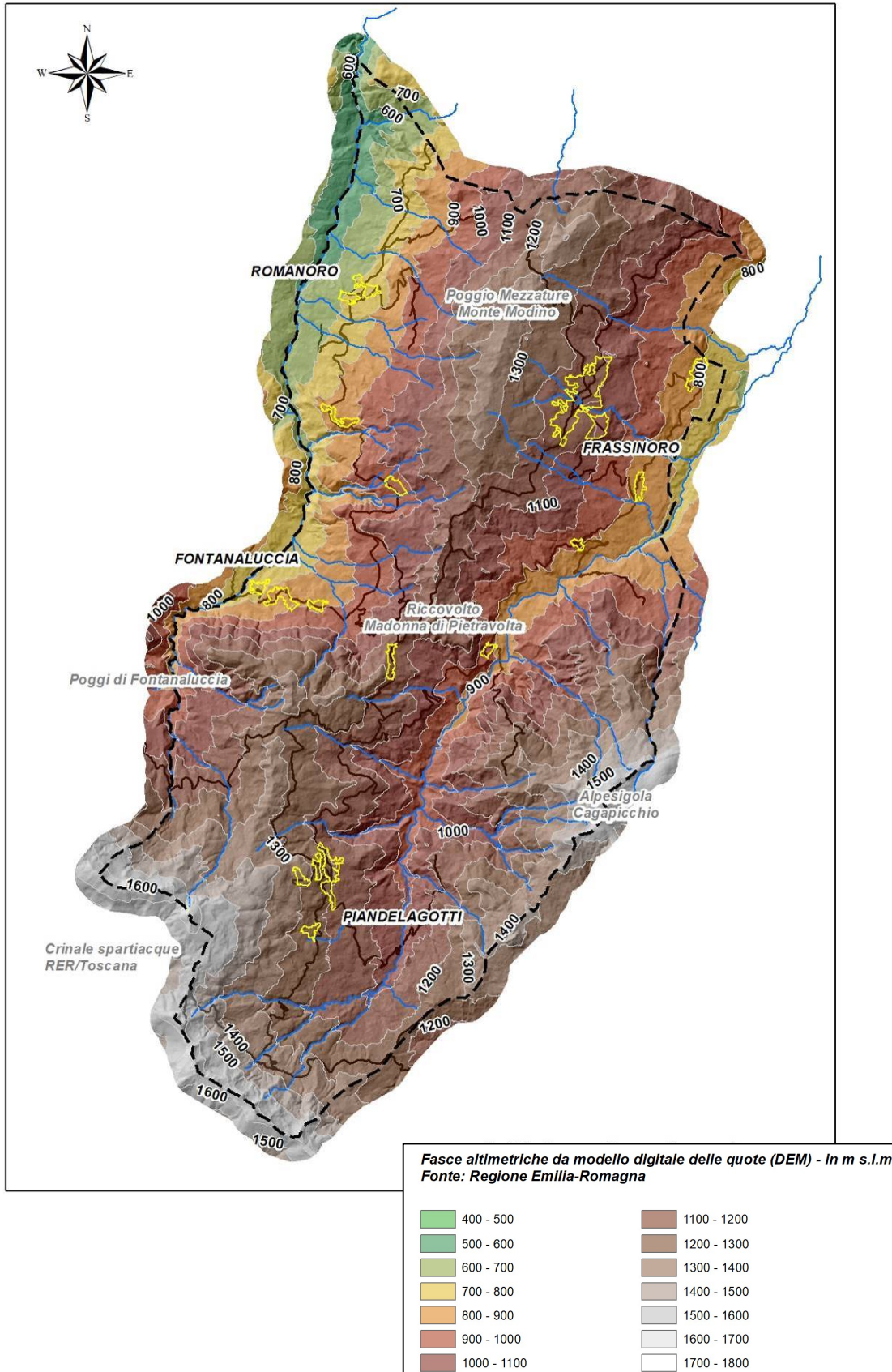
Alle fasce di quota più elevate sono state assegnate tonalità dal grigio-marrone al rosso scuro, via via più chiaro per le fasce intermedie e tonalità verdi per le fasce più basse.

Il territorio del Comune di Frassinoro è altimetricamente compreso tra quote minime di 478 m s.l.m. lungo la valle del torrente Dolo, all'estremità nord-ovest in corrispondenza dell'uscita del corso d'acqua dal territorio comunale e quote massime di circa 1700 m s.l.m. che si raggiungono lungo il crinale, nella zona della Cima La Nuda e dell'Alpe di S. Pellegrino; nella zona di crinale, lungo l'allineamento Cima della Nuda, Colle dei Lagni, Alpicella delle Radici, Alpe di San Pellegrino e Cimetta, le quote si mantengono sempre sopra ai 1650 m s.l.m., scendendo intorno ai 1600 m solo nella zona del Passo delle Radici.

Quote massime intorno ai 1.550 - 1.600 m s.l.m. si raggiungono anche lungo il confine centro-orientale in corrispondenza delle vette Cagapicchio e Alpesigola; il complesso dei "Poggi di Fontanaluccia" raggiunge quote massime di poco oltre i 1300 m con la cima del Monte Roncadello, stessa quota a cui si trova anche l'abitato del capoluogo di Frassinoro. Per quanto riguarda i centri abitati principali, il Capoluogo si estende all'interno della fascia altimetrica 1100-1200 m, Piandelagotti nella fascia 1200-1300 m, Fontanaluccia nella fascia 800-900 m e Romanoro nella fascia 700-800 m. Le quote minori si raggiungono infine lungo le vallate dei due torrenti Dolo e Dragone.

Considerata la sensibile variabilità altimetrica, il territorio comunale si colloca, dal punto di vista orografico, tra la bassa montagna, fino ad 800 m s.l.m., la media montagna, tra 800 e 1400 m s.l.m., e l'alta montagna, oltre i 1400 m s.l.m.

Img. 1.2.1 – Carta dell'altimetria



La morfologia del territorio è fortemente condizionata dalle strutture geologiche (litologie e assetti delle formazioni affioranti) e dagli agenti esogeni del modellamento, attivi a partire dall'Ultimo Massimo Glaciale fino ad oggi, rappresentati in questo territorio dai ghiacciai di circo, dalle acque di scorrimento superficiale, dalla gravità, e ovviamente dall'uomo, sebbene la sua azione abbia prodotto modeste modificazioni morfologiche, rivolta principalmente all'adattamento ad un territorio prevalentemente aspro.

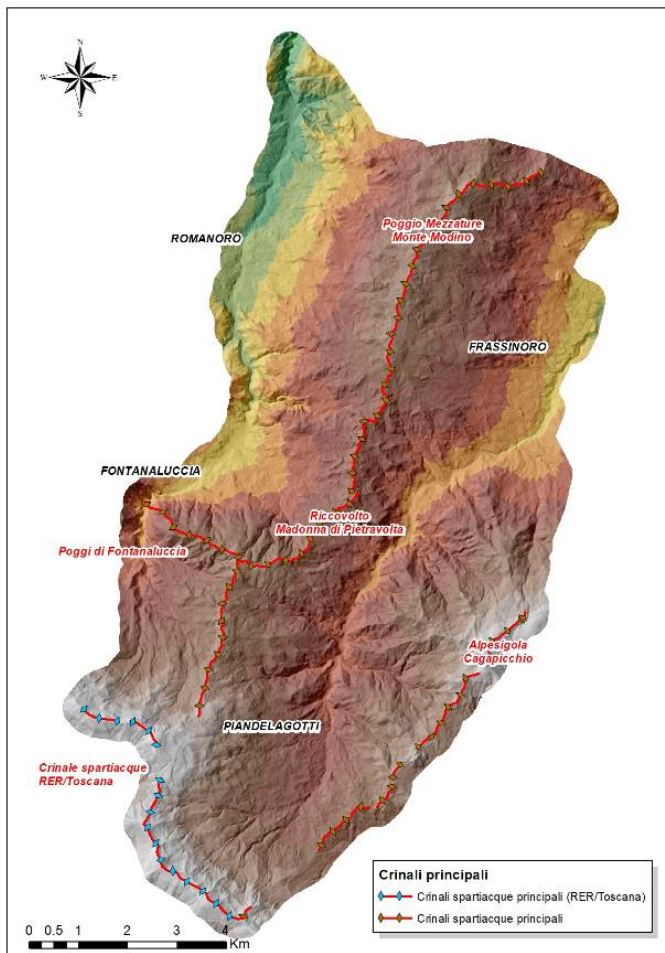
L'analisi degli aspetti geomorfologici del territorio comunale, svolta con il sussidio di dati bibliografici, della fotointerpretazione, dell'esame del modello digitale delle quote (DEM) e di sopralluoghi, ha portato alla redazione dell'elaborato "**Geomorfologia e paesaggi geomorfologici**" (Tavola T2), nel quale sono state rappresentate le forme ed i processi che hanno definito la connotazione morfologica che oggi possiamo osservare.

Al fine di descrivere le diverse morfologie riconosciute le forme sono state distinte in ragione dei processi morfogenetici che le hanno definite; in particolare sono state individuate le forme strutturali, le forme e i depositi glaciali e periglaciali, le forme e i depositi legati all'azione delle acque di ruscellamento superficiale, le forme calanchive e i depositi di origine gravitativa.

1.2.1 Forme strutturali

Si tratta di forme del paesaggio direttamente connesse con la distribuzione spaziale delle formazioni geologiche e con il loro assetto strutturale determinato dalla tettonica, nonché ai diversi processi erosivi che le hanno interessate; rientrano in questa categoria i crinali e i rilievi principali.

CRINALI E RILIEVI PRINCIPALI



La distribuzione delle litologie, descritta nel capitolo precedente, determina un evidente condizionamento nella morfologia del rilievo del territorio comunale.

Al di là del segmento di crinale appenninico (spartiacque tra Emilia-Romagna e Toscana) impostato sulle unità toscane di Modino e Macigno, gli altri rilievi più pronunciati del territorio sono il crinale ad andamento ovest-est dei "Poggi di Fontanaluccia", il crinale ad essa contiguo che va da "Riccovolto-Madonna di Pietravolta" a "Poggio Mezzature-Monte Modino", con direzione S-N, e il crinale di direzione SO-NE che corrisponde al confine sud-orientale del territorio, dove spiccano i monti Alpesignola e Cagapicchio.

Sono le Arenarie di Monte Cervarola (CEV1) a dar forma al rilievo dei "Poggi di Fontanaluccia", con il versante rivolto a nord a pendenza uniforme, grazie al regolare assetto a reggipoggio degli strati arenitici e quello rivolto a sud più frastagliato, perché impostato nei terreni duttili delle Marne di Civago (CIV) ad assetto variabile.

Le torbiditi lapidee della Formazione del Fosso della Cà (AFC) fanno da raccordo con il crinale a direzione S-N "Riccovolto-

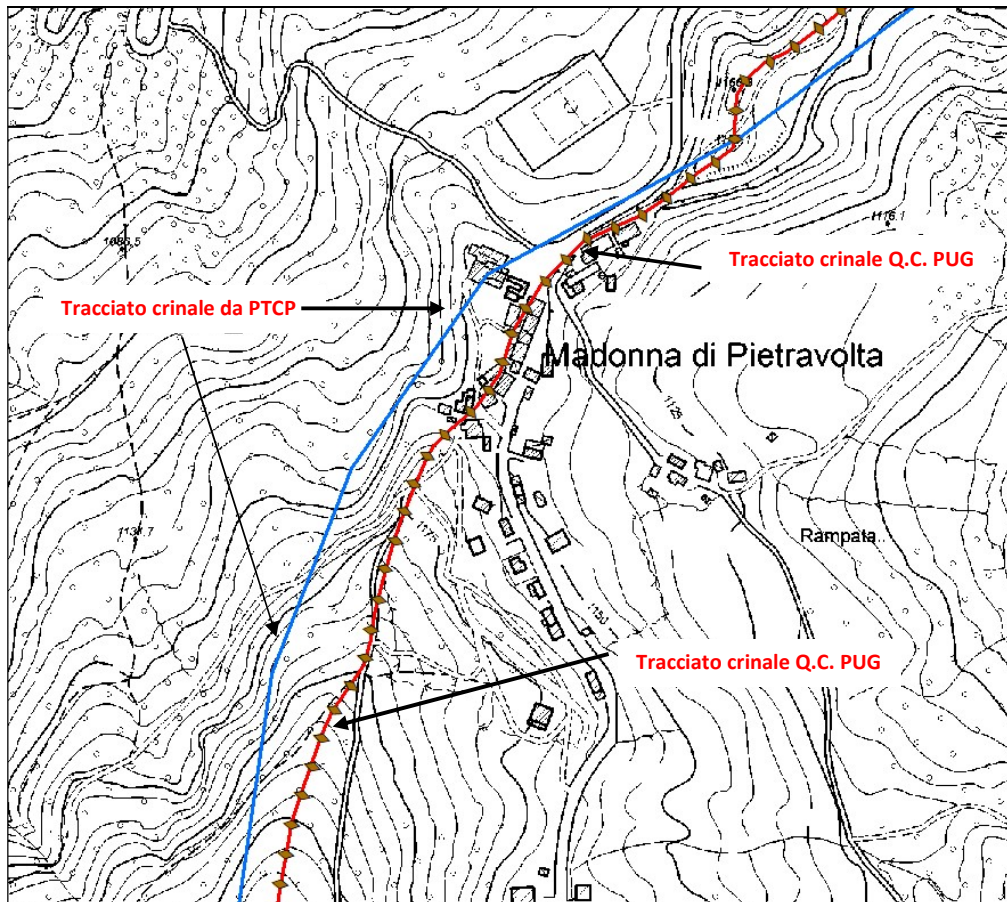
Madonna di Pietravolta” - “Poggio Mezzature-Monte Modino”, il cui tratto meridionale è formato dalle Marne di Marmoreto e dalle Arenarie di Vallorsara; qui, in particolare i terreni marnosi favoriscono lo sviluppo di forme calanchive tipiche. Il tratto settentrionale del crinale, relativamente più dolce e meno acclive, è costituito dalle Arenarie di Poggio Mezzature (APM) e dalla Formazione di Monteverene (MOV).

Il crinale al confine sud-orientale del territorio vede la presenza di rilievi pronunciati e regolari impostati sul Flysch di Monte Caio (CAO), con assetto medio a traversopoggio, che estendono le loro propaggini fino al corso del torrente Dragone.

Nella carta geomorfologica sono stati individuati i **crinali spartiacque principali**, comprendendo sia il crinale di separazione regionale tra Emilia Romagna e Toscana che linee di valenza provinciale e i **crinali secondari**, la cui individuazione cartografica ha preso a riferimento le forme già definite dal PTCP, procedendo tuttavia in questa sede ad una loro opportuna rivisitazione, utilizzando una cartografia di base di maggior dettaglio e di più recente aggiornamento (CTR-RER del 2013 a scala 1:5.000) rispetto a quelle utilizzate dagli strumenti sovraordinati. Per raggiungere un ulteriore maggiore dettaglio si è utilizzato, come sottofondo cartografico, lo sfumo 3D derivato dal modello digitale delle quote regionale, alla stessa scala 1:5.000.

Questa rivisitazione ha portato, in alcune situazioni, ad identificare una posizione differente e più precisa dei tracciati delle linee di crinale rispetto a quelli già individuati dagli strumenti sovraordinati, come nel caso del crinale di Madonna di Pietravolta in cui la linea veniva posizionata a mezza costa rispetto alla posizione effettiva (cfr. immagine seguente); la ripermimetrazione effettuata nell’elaborato di QC costituisce **“proposta di modifica alla cartografia provinciale”**, giustificata da un’analisi di maggior dettaglio condotta nel presente QC, che potrà opportunamente essere assunta nella cartografia dei vincoli del PUG, previa opportuna condivisione con gli Enti sovraordinati.

Img. 1.2.2 – Esempio di revisione del tracciato della linea di crinale principale – Madonna di Pietravolta



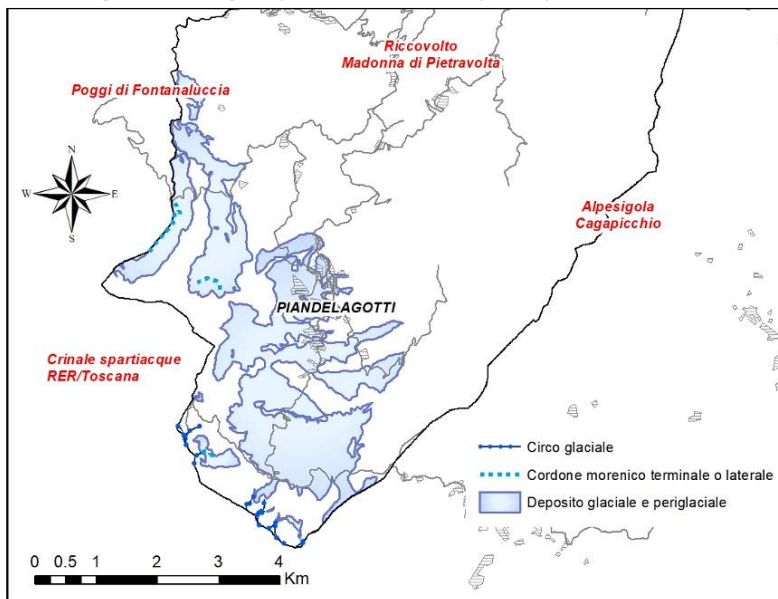
Il territorio comunale di Frassinoro è interessato dalla linea di crinale di separazione regionale, che passa per la Cima della Nuda, Colle dei Lagni, Alpicella delle Radici nella zona ovest e Passo delle Radici, San Pellegrino e Cimetta, verso est; il crinale spartiacque di separazione tra il bacino del torrente Dolo (ovest) e quello del torrente Dragone (est), passa invece per Colle del Morto, M.te Roncadello, Madonna di Pietravolta, Uccelliera, M.te Mattioli, M.te Spalanco, Poggio Mezzature, M.te Modino. Un secondo allineamento, con direzione SO-NE, tocca i rilievi di Monte Tignoso, Cagapicchio, Alpesigola.

Oltre ai tracciati dei crinali principali e secondari, nella carta geomorfologica del PUG sono state individuate anche tutte le linee di cresta di valenza locale.

1.2.2 Forme e depositi morenici e periglaciali

I depositi morenici e periglaciali ricoprono l'intera fascia meridionale del territorio, dove nell'Ultimo Massimo Glaciale erano ospitati ghiacciai di circo; la loro azione erosiva ha lasciato orli di circo in parte ancora ben preservati, mentre quella di trasporto ha prodotto depositi, a luoghi con forme ancor oggi sufficientemente evidenti, quali cordoni e archi morenici. La loro diffusa presenza nella fascia altimetricamente più elevata del territorio è una preziosa testimonianza di ambienti morfoclimatici "fossili" – quelli appunto glaciale e periglaciale – che non possono riattivarsi nelle attuali condizioni morfoclimatiche, ma che proprio per questo rappresentano un'importante evidenza dell'evoluzione geomorfologica dell'area.

I **circhi glaciali** meglio preservati sono quelli presso Cimetta (inserto a sinistra): sono tre piccoli circhi



adiacenti caratterizzati da orli semicirculari che delimitano ripidi versanti rocciosi da cui ha origine il detrito di falda che dà forma ad ampi depositi privi di vegetazione. Alla base delle falde si aprono piccoli pianori costituiti da deposito eluvio-colluviale, in alcuni casi delimitati a valle da depositi morenici che formano piccole contropendenze. Altri due circhi si possono identificare a nord dell'Alpe di San Pellegrino, anche se meno pronunciati rispetto a quelli succitati; risultano privi di deposito eluvio-colluviale e contropendenze a valle, mentre è presente un deposito diffuso di *till*. L'arco

morenico meglio preservato è situato a valle dell'Alpicella delle Radici, alla base di una scarpata ricoperta da detrito di versante ed all'interno di un più ampio deposito morenico che si estende in direzione S-N fino a C.se del Sordo a circa 1200 m di quota: è alto una quindicina di metri e la sua forma, benché sia inciso da un torrente, è quella di un arco perfetto.

Gli unici cordoni morenici cartografati si collocano lungo un tratto del confine occidentale del territorio, tra quote 1300 e 1200 a valle di Cima la Nuda, anche in questo caso all'interno di un ampio deposito morenico che si estende fino a C.se Pignoncelli.

Secondo Losacco (1982)³ ed autori precedenti, dal crinale del territorio di Frassinoro scendevano minuscole vedrette che hanno prodotto forme - quali i "recinti" morenici - poco tipiche, ma comunque di riconoscibile impronta glaciale. E' difficile immaginare che piccoli ghiacciai di vetta possano aver prodotto i vasti

³ Losacco, U. (1982) – "Gli antichi ghiacciai dell'Appennino settentrionale. Studio morfologico e paleogeografico". Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, 103, 1-224.

accumuli detritici che si estendono fino alle quote di Piandelagotti, quanto piuttosto, a giustificazione di tali vasti accumuli, è ipotizzabile un'azione di trasporto per geliflusso, determinata dalla presenza di ghiaccio nel suolo (permafrost) - in ambiente periglaciale – ma anche per azione di frane, che trovano nelle sottostanti argilliti il terreno predisponente e nella fusione del permafrost la disponibilità d'acqua necessaria all'innesco dell'instabilità; tra tutte le frane che punteggiano il crinale si può citare la più prossima al territorio di Frassinoro, ovvero la grande frana che nel 1896 distrusse il paese di Sant'Anna Pelago, citata da Pantanelli (1897)⁴ e Almagià (1907)⁵ e ripresa dallo stesso Losacco (1982) per porre l'accento sull'importanza che possono aver avuto i fenomeni franosi nel rimaneggiare il detrito morenico e periglaciale.

1.2.3 Forme e depositi legati all'azione delle acque superficiali

Secondo la classificazione utilizzata dal Servizio Geologico Sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna, sono ricomprese in questa categoria, sia le forme legate all'attività di erosione fluviale, come le scarpate, che quelle connesse con i processi di sedimentazione, come le conoidi alluvionali e i depositi alluvionali. Nell'elaborato TavolaT2 "Geomorfologia e paesaggi geomorfologici" sono pertanto stati cartografati i seguenti elementi:

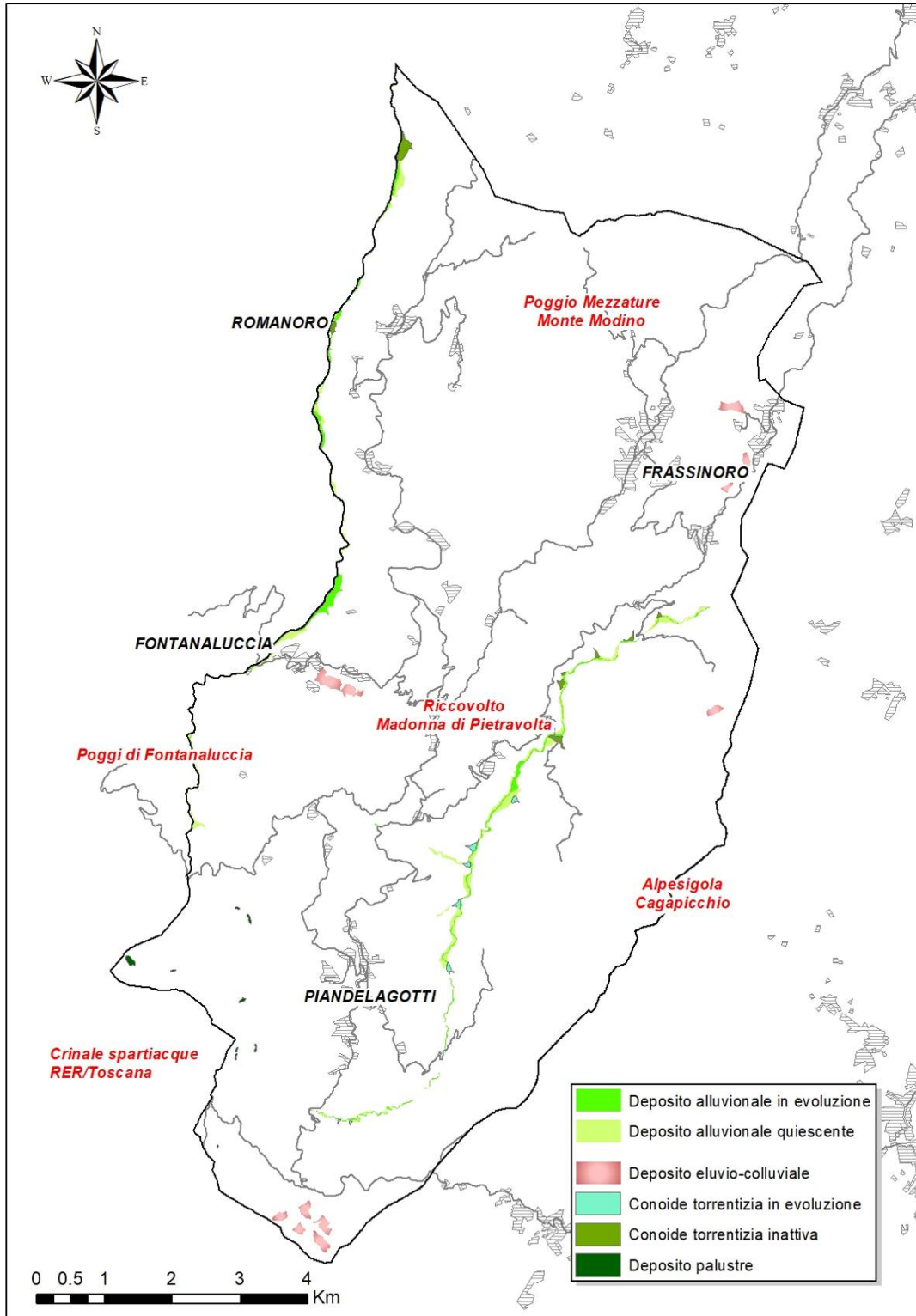
- ⇒ Gli orli di scarpata di erosione fluviale: i dati riportati nella cartografia sono stati acquisiti dal DBTR della RER; sono stati cartografati principalmente in corrispondenza dei torrenti Dolo e Dragone, ed anche lungo i principali rii.
- ⇒ I depositi alluvionali in evoluzione e quiescenti: i depositi in evoluzione sono presenti esclusivamente in corrispondenza dei torrenti Dolo e Dragone; sono depositi a granulometria molto eterogenea, con dominante grossolana (ghiaia e ciottoli), presenti all'interno dell'alveo attivo dei due torrenti e nelle adiacenti aree interessate dalle piene ordinarie. La loro estensione è limitata a piccole aperture del fondo vallivo, in particolare presso Cà Scaglia, lungo il Dragone, e presso alcuni tratti del Dolo (M.o di Morsiano, C. Rossi e ad ovest di C. Percigolo). I depositi quiescenti risultano contigui spazialmente a quelli in evoluzione – spesso separati da questi da una piccola scarpata d'erosione e sono ricoperti da vegetazione arbustiva ed arborea, indicative di un prolungato periodo di inattività da parte dell'azione deposizionale del corso d'acqua; sono attribuiti, dalla carta geologica della RER, al Subsistema di Ravenna (AES8) ed all'Unità di Modena (AES8_a) ed hanno forma di superfici terrazzate.
- ⇒ Le conoidi torrentizie in evoluzione e inattive: sono formate da depositi alluvionali, prevalentemente ghiaiosi, a forma di ventaglio aperto verso valle in corrispondenza dello sbocco di valli e vallecole trasversali nei corsi d'acqua principali, dove la diminuzione di pendenza provoca la sedimentazione del materiale più grossolano trasportato dall'acqua. "In evoluzione" significa che attualmente possono essere soggette a trasformazione morfologica dovuta alla dinamica torrentizia: sono tutte allineate lungo il tratto del torrente Dragone che va da poche decine di metri a valle dell'intersezione tra il torrente stesso e la SP486 e Cà Scaglia. Vengono giudicate "inattive" quando totalmente ricoperte da vegetazione, indicativa di un prolungato periodo di inattività da parte dell'azione deposizionale del corso d'acqua: anche le forme inattive si concentrano lungo il Dragone, nel tratto più a valle che va dal versante prospiciente Riccovolto a Cargedolo.
- ⇒ I depositi eluvio-colluviali: sono costituiti prevalentemente da sedimenti fini, prodotti da alterazione in situ o dall'azione mista delle acque di ruscellamento e dalla gravità; la maggior parte di questi depositi si può trovare nei pianori in contropendenza all'interno dei circhi glaciali descritti in precedenza; altri depositi si trovano alle falde dei Poggi di Fontanaluccia (versante nord) e in aree sparse tra Frassinoro e Sassatella.
- ⇒ I depositi palustri: sono costituiti da detrito fine, in prevalenza limo-argilloso, accumulato dal trasporto delle acque di ruscellamento superficiale all'interno di concavità della superficie topografica in cui la scarsa permeabilità del sedimento favorisce la permanenza nel tempo di acqua nel suolo; tali condizioni

4 Pantanelli, D. (1897) – "La frana di Sant'Anna Pelago". Illustraz. Ital.

5 Almagià, R. (1907) – "Studi geografici sulle frane d'Italia. I; L'Appennino settentrionale e il preappennino tosco-romano". Mem. Soc. Geogr. Ital., XIII.

consentono lo sviluppo di vegetazione idrofila, soggetta a decomposizione, da cui deriva lo sviluppo di intercalazioni torbose all'interno del sedimento. Nel territorio di Frassinoro i depositi palustri sono individuabili esclusivamente all'interno delle piccole depressioni caratteristiche dei depositi morenici, in prossimità alla linea di crinale che va da Cima la Nuda al Passo Lagadello.

Img. 1.2.3 – Forme e depositi legati all'azione delle acque superficiali



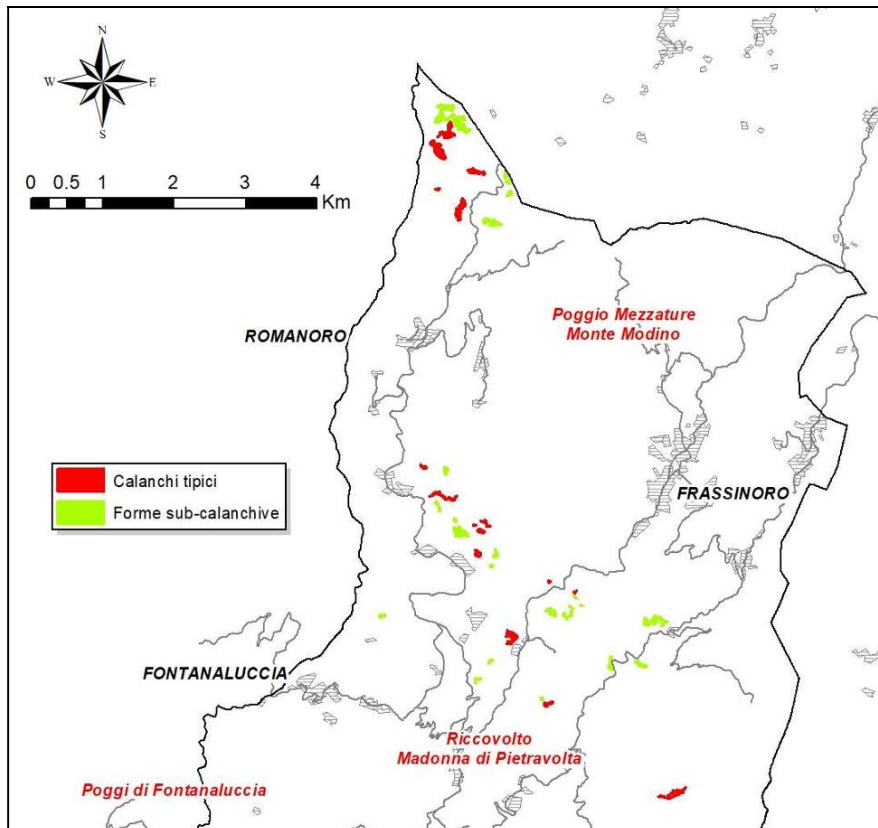
1.2.4 Forme calanchive

Un calanco è il prodotto dell'erosione del substrato litoide, in ambiente collinare/montano, da parte delle acque di ruscellamento superficiale (concentrato e diffuso). Il substrato litoide favorevole al loro sviluppo è solitamente composto da marne, argilliti e argille sovraconsolidate, affioranti in corrispondenza di versanti ad alta acclività; in tali condizioni morfo-litologiche, l'infiltrazione delle acque è largamente limitata in favore di un loro rapido scorrimento superficiale che in tal modo genera solchi in progressivo approfondimento. Il risultato di questa azione erosiva sono anfiteatri solcati da profonde vallecole convergenti verso l'asse centrale, delimitate da ripidi versanti dalla caratteristica forma "a lama di coltello". La vegetazione non è in grado di colonizzare le porzioni più ripide, ma soltanto le zone di accumulo del terreno eroso all'interno delle vallecole. L'effetto cromatico che ne deriva è dato da una fascia verde altimetricamente più bassa in rapida transizione verso sfumature di grigio verso la fascia più alta. È proprio questo effetto cromatico, insieme alla morfologia delle creste in erosione, che può conferire al calanco una valenza paesaggistica, a volte meritevole di particolari tutele.

Forme pseudo-calanchive hanno caratteristiche morfologiche molto simili a quelle dei calanchi, ma l'azione erosiva principale non è determinata dalle acque di ruscellamento superficiale, bensì dai fenomeni franosi (in particolare frane complesse, con scivolamenti nelle aree di distacco che evolvono in colate di fango). È possibile che una forma pseudo-calanchiva possa evolvere nel tempo in un calanco.

Il territorio di Frassinoro risulta interessato da calanchi non particolarmente estesi, concentrati in particolare nella fascia centrale all'interno delle Marne di Marmoreto (MMA) comprese tra il corso del torrente Dolo, tra Rovolo e Gazzano, e il corso del torrente Dragone, tra Cargedolo e Molino del Grillo. Qui sono presenti anche calanchi che mostrano un basso grado di sviluppo: sono prossimi a quelli ben sviluppati, ne condividono la litologia di substrato, ma per ragioni forse legate ad una maggior compattazione o ad un diverso assetto degli strati, non hanno ancora sviluppato le forme caratteristiche dei calanchi, benché vi siano tutti i presupposti affinché questo possa verificarsi in futuro.

Img. 1.2.4 – Individuazione forme calanchive

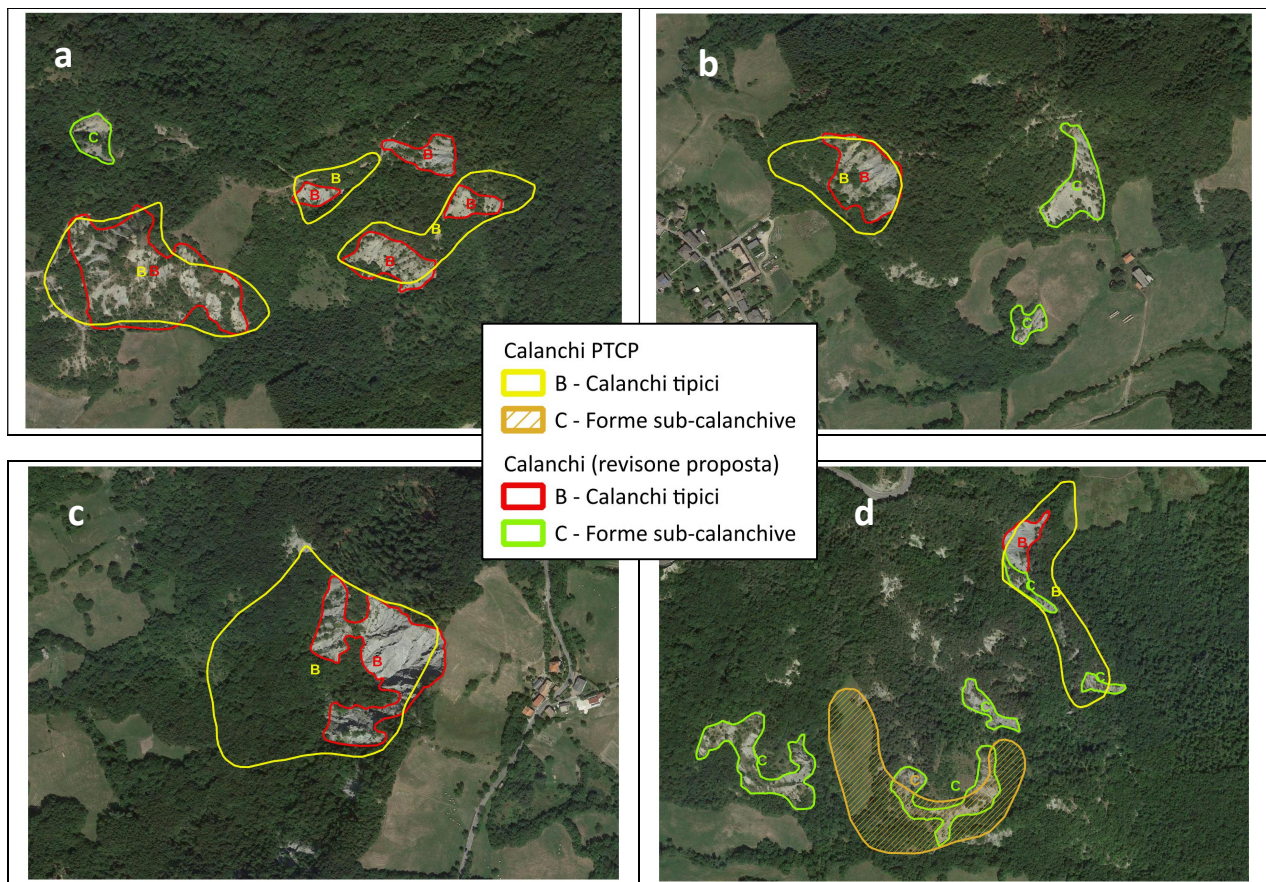


Altri calanchi si trovano concentrati nell'estremità nord-occidentale del territorio, tra località "i Ronchi" e il Rio Rumaggio, anche qui all'interno delle Marne di Marmoreto (MMA), ma anche nelle Argille di Fiumalbo (FIU) e nelle Marne di Civago (CIV). Anche in questo settore sono presenti calanchi poco sviluppati.

L'individuazione dei calanchi riportata nell'elaborato cartografico Tavola T2 "Geomorfologia e paesaggi geomorfologici" ha preso a riferimento le forme definite nella Tav. 1.1 "Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali" del PTCP della Provincia di Modena, proponendone tuttavia una revisione critica, sia rispetto alle forme che rispetto alla classificazione adottata. In particolare, in alcuni casi, potendo disporre di una cartografia di base a scala di maggior dettaglio, oltre che di una cartografia aerea più aggiornata, sono state individuate nuove aree calanchive e sono state riviste alcune delle forme precedentemente cartografate dallo strumento provinciale, in ragione delle evoluzioni morfologiche intercorse. Il PTCP individua per il territorio di Frassinoro solo calanchi tipici e forme sub-calanchive: con i primi intende quei calanchi che non sono caratterizzati da straordinaria valenza paesistica intrinseca, ma costituiscono comunque aree calanchive tipiche, ben evidenti e sviluppate; con i secondi lo strumento provinciale identifica tutte quelle morfostrutture che hanno le fattezze delle aree calanchive, ma non manifestano un rilevante interesse paesistico, ma sono state comunque cartografate a completamento del sistema dei calanchi.

Nell'immagine seguente si riporta, a titolo di esempio, la revisione dei perimetri di alcuni calanchi presenti tra il torrente Dolo e monte Uccelliera, a N di Vallorsara.

Img. 1.2.5 – Esempi di revisione del perimetro di alcune forme calanchive, individuazione di forme non precedentemente perimetrate e proposta di diversa classificazione



a) I calanchi definiti dal PTCP, riportati in giallo, sono stati ripерimetrati conservandone la classificazione (i 3 calanchi tipici (B), ad est); sono inoltre state aggiunte nuove forme (un nuovo calanco tipico ad est e una nuova area sub-calanchiva ad ovest); infine è stato ripерimetrato il calanco tipico (B) di maggior estensione

(b) Un altro calanco tipico è stato ripеримetrato, riducendone l'estensione, subito ad est di Vallorsara, dove sono state individuate due nuove aree sub-calanchive.
(c) E' stato ripеримetrato il calanco tipico lungo il Rio Piccolo, a monte della SP32.
(d) E' stata notevolmente ridotta l'estensione di un calanco tipico (in parte riclassificata in due aree sub-calanchive), è stata ridotta un'area sub-calanchiva e ne sono state individuate due nuove.
Sono stati poi individuati altri calanchi tipici e aree sub-calanchive non cartografate dal PTCP, comunque sempre ricadenti nei due settori sopra citati e di cui si rimanda alla carta geomorfologica per una visione di dettaglio.

1.2.5 Forme e depositi gravitativi

I depositi di frana sono stati riportati nell'elaborato Tavola T5 "Carta del dissesto" e descritti nel successivo paragrafo 3.1.1.

Oltre ai depositi di frana, rientrano tra le tipologie di depositi di origine gravitativa anche le falde detritiche e i depositi di versante s.l. dove la componente legata alla gravità risulta predominante.

⇒ Le falde detritiche: si tratta generalmente di depositi di clasti spigolosi e grossolani ad opera della sola forza di gravità; spesso si tratta di "crioclasti" – specie alle alte quote – ovvero il risultato dell'azione dei cicli di gelo-disgelo nelle fratture preesistenti delle rocce lapidee; sono quasi sempre presenti in forma di festoni alla base di versanti uniformi, in roccia, di cui costituiscono il raccordo morfologico col pendio sottostante a minore pendenza. I depositi più attivi sono quelli presenti all'interno dei tre circhi glaciali di Cimetta, ma ve ne sono altri sparsi un po' in tutte le fasce altimetriche: i più estesi quelli in destra e sinistra di Rio Piccolo, quelli sul versante occidentale di M. Mattioli e quelli a valle dei Boschi di Valoria.

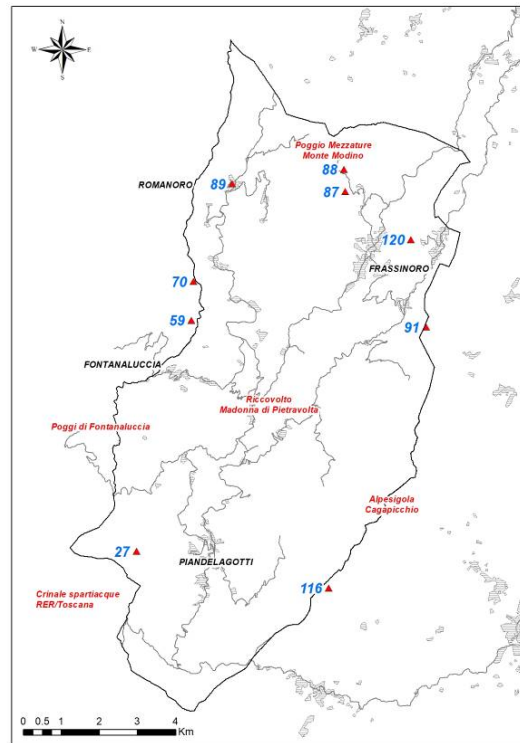
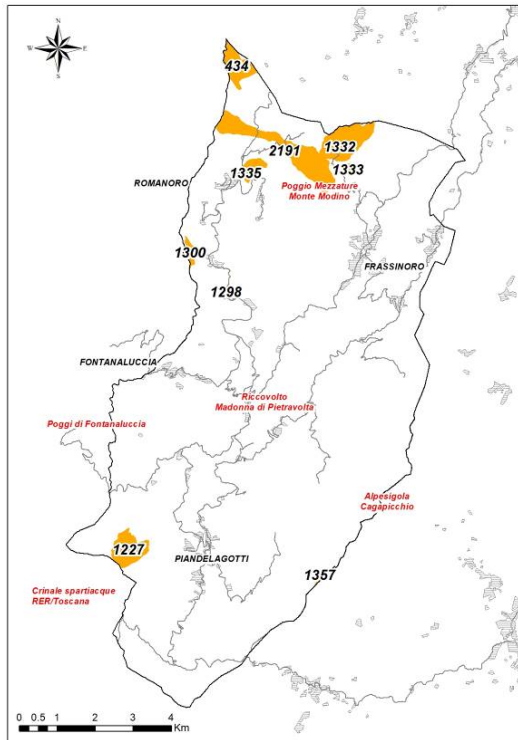
⇒ I depositi di versante s.l.: la genesi e la composizione granulometrica di questi depositi è la stessa dei detriti di falda e ciò che ne determina una diversa classificazione è la mancanza di una ben riconoscibile forma a festone. Si distribuiscono lungo i versanti principalmente per la forza di gravità, con contributi che possono derivare anche da altri processi quali l'azione delle acque di ruscellamento e il soliflusso, ma la cui entità non è sufficiente a produrre forme e depositi distintivi. Nel territorio sono distribuiti in tutte le fasce altimetriche e, in maniera maggiormente estesa, lungo il versante orientale di M. Modino, alla base del versante nord dei Poggi di Fontanaluccia e ovviamente lungo l'intero crinale.

1.2.6 Patrimonio geologico e geomorfologico

Nell'elaborato Tavola T2 "Geomorfologia e paesaggi geomorfologici" sono stati riportati i perimetri dei geositi individuati dalla RER e la localizzazione puntuale dei Beni del Patrimonio geologico definiti dalla Provincia di Modena nella Carta 1.1 del PTCP, elencati nell'Allegato normativo n. 5 e soggetti a tutela ai sensi dell'art. 23.D.

Per ciascun geosito è stata realizzata una scheda riportata in Allegato 1 in coda alla presente relazione, in cui sono state riportate l'ubicazione, l'accessibilità, una breve descrizione e i riferimenti bibliografici di approfondimento; in particolare per i geositi della RER si rimanda al sito <https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/> mentre per i beni del patrimonio geologico della Provincia di Modena si può consultare il testo "I Beni Geologici della Provincia di Modena – UNIMORE (Artioli Editore Modena, 1999)"; come risulta anche dall'immagine seguente in diversi casi l'ubicazione puntuale della Provincia è ricompresa in quella areale del geosito della RER.

Img. 1.2.6 – localizzazione areale geositi e localizzazione puntuale Beni del patrimonio geologico

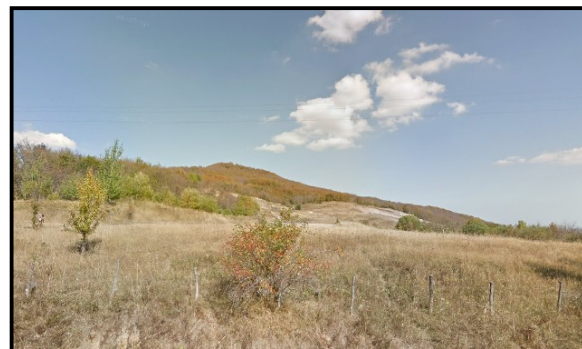


GEOSITI (RER) - sono stati individuati 8 geositi di livello locale (L) ed 1 geosito di livello regionale (R):

- 434 – Anticlinali di Gova (L)
- 1227 - Circhi Glaciali dell'Alpicella delle Radici (L)
- 2191 - Frana dei Boschi di Valoria (R)
- 1298 – Abetina Reale e Argille di Fiumalbo tra Rovolo e Vallorsara (L)
- 1300 - Mulino di Morsiano (L)
- 1332 - Arenarie di Poggio Mezzature (L)
- 1333 – Argilliti dell'Uccelliera a Poggio Mezzature (L)
- 1335 - Formazione di Romanoro (L)
- 1357 - Sasso Tignoso (L)



1357 - Sasso Tignoso



1332 - Arenarie di Poggio Mezzature

BENI DEL PATRIMONIO GEOLOGICO (PTCP) – vengono individuati nove elementi, alcuni già ricompresi nei geositi:

- n. 27 - Circhi dell'Alpicella delle Radici
- n. 59 - Unità di monte Cervarola

- n. 70 - Faglia di monte Cervarola: Membro del rio Muschioso e il Membro del Fosso Camparda e rapporti con l'Unità Sestola-Vidiciatico
- n. 87 - Arenarie di Poggio Mezzature: località tipo
- n. 88 - Argilliti dell'Uccelliera
- n. 89 - Flysh di Romanoro: località tipo
- n. 91 - Diaclasi e vene nelle argille a Palombini
- n. 116 - Sasso Tignoso
- n. 120 - Boccasuolo (1 di 3)

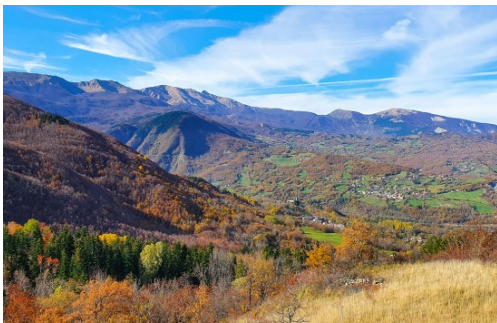
1.2.7 Paesaggi geomorfologici

Le caratteristiche geologico, giaciture e strutturali delle formazioni che contraddistinguono l'area in studio, determinano peculiarità fisiche e paesaggistiche che rendono riconoscibili nel territorio, alcuni paesaggi geomorfologici caratteristici;

La particolare distribuzione delle forme morfologiche nel territorio, la loro ricorrenza o estensione, ha permesso di riconoscere alcune aree di particolare pregio paesaggistico, identificabili per gli aspetti morfologici che le connotano; l'individuazione delle aree con caratteristiche geomorfologiche peculiari è stata rappresentata nell'elaborato Tavola T2 "Geomorfologia e paesaggi geomorfologici".

Sono state in particolare individuate tre tipologie di "paesaggi geomorfologici" degni di nota:

- Paesaggio del crinale appenninico
- Paesaggio delle gole e delle valli dei torrenti
- Paesaggio dei calanchi



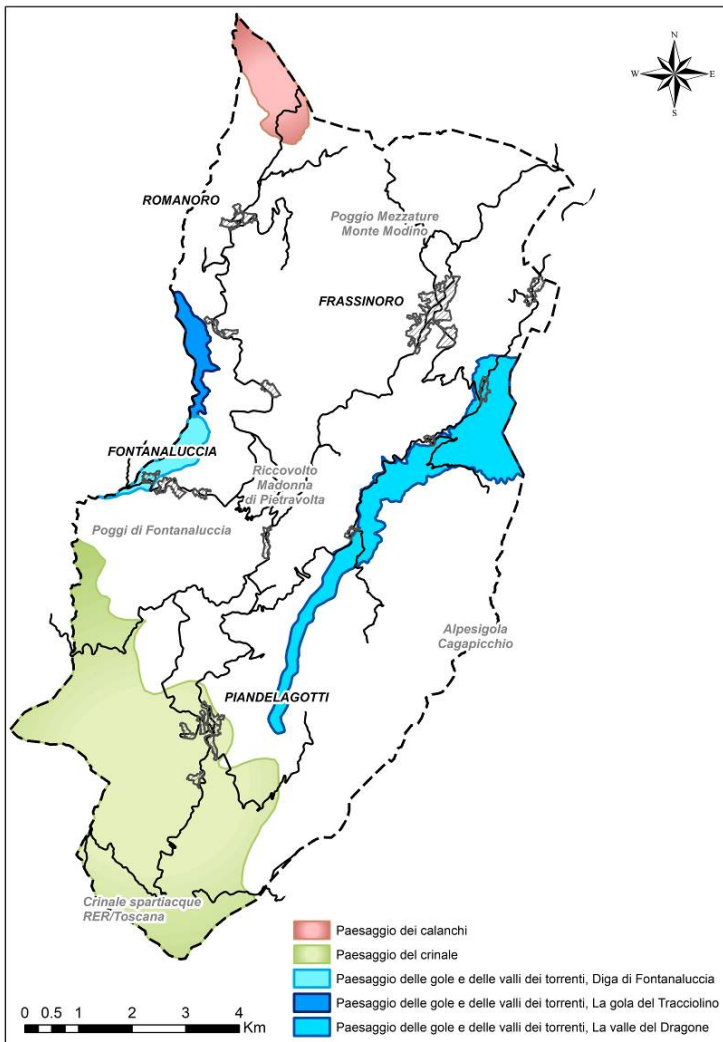
La Valle del Dolo - vista dal santuario di Madonna di Pietravolta



La Valle del Dragone - vista dalla strada per Riccovolto Vecchio

Nell'immagine seguente si riporta l'individuazione dei "Paesaggi geomorfologici" inseriti nell'elaborato Tavola T2.

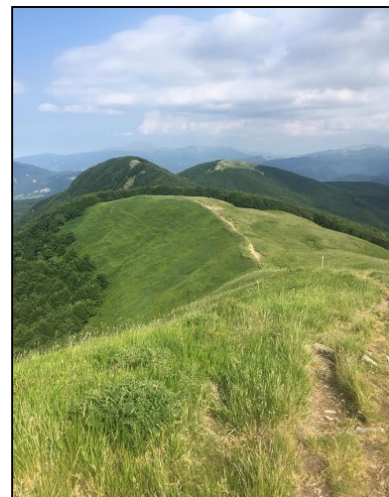
Img. 1.2.7 – Paesaggi geomorfologici



II PAESAGGIO DEL CRINALE

È il paesaggio dominato dalle cime più elevate del territorio di Frassinoro, unite da selle e vette minori, a dar forma ad un tratto dello spartiacque principale della catena appenninica, linea di confine tra il settore tirrenico, a sud-ovest, e quello adriatico della Pianura Padana, a nord-est; si tratta di uno spartiacque non solo orografico, ma anche climatico, dove le masse d'aria calda e umida che si generano nell'Alto Tirreno vengo spinte dai venti occidentali contro la catena, generando precipitazioni abbondanti sul versante tirrenico e lungo il crinale stesso.

In epoca glaciale questa abbondanza di umidità ha favorito lo sviluppo di piccoli ghiacciai di circo lungo il versante nord-orientale del crinale (meno esposto all'irraggiamento), che hanno contribuito a scolpirne la sagoma, trasformando i contorni aspri legati alla struttura geologica, in contorni smussati. Il progressivo aumento della temperatura media globale determina un progressivo innalzamento del limite degli alberi:



prati e boschi ricoprono gran parte dei detriti prodotti in ambiente glaciale e periglaciale, a luoghi anche gli

affioramenti rocciosi, dando la percezione di un paesaggio dolce e ondulato, che invita anche ai camminatori meno esperti ad essere esplorato, per apprezzarne la bellezza.



Pianoro de Le Maccherie



Sentieri lungo il crinale

È questa la zona dei Prati di San Geminiano (1.456 m. s.l.m.) un'area relativamente pianeggiante, posta a ridosso del crinale appennino e frequentata già in epoca antichissima come testimoniano reperti risalenti al Neolitico, oltre che sede di un ospizio per i viandanti, fatto costruire dalla Contessa Matilde presumibilmente dopo la fondazione dell'Abbazia di Frassinoro. Il piccolo "ospitale", oggi andato completamente perduto, sorgeva nella zona meridionale dei Prati nei pressi della sorgente oggi detta di San Geminiano ma indicata nelle antiche carte con "Fonte del Silvano".

Sono numerosi i sentieri escursionistici e le zone di straordinario interesse naturalistico che offrono suggestivi paesaggi: in particolare il pianoro Le Maccherie (1.539 m. s.l.m.) dove è presente una zona umida a torbiera di rilevante interesse naturalistico, che assegna valenza naturalistica a tutta l'area, oltre che la foresta di faggi denominata Boscoreale, un tempo parte di una più ampia area boschiva, denominata "Selva Romanesca" in parte andata perduta soprattutto nella parte più prossima all'abitato di Piandelagotti.

II PAESAGGIO DELLE GOLE E DELLE VALLI

Questo paesaggio ricomprende le vallate dei due corsi d'acqua principali: ad ovest, la Valle del Dragone, che si estende per circa 20 chilometri da S. Pellegrino in Alpe (1.700 metri s.l.m.) alla confluenza del torrente stesso nel Dolo (300 metri s.l.m.), separata verso ovest dalla vallata del torrente Dolo, dai monti Roncadello (m. 1353) e Modino (m. 1414).

I paesaggi, seppur abbastanza simili presentano tuttavia tratti peculiari e caratteristici.

La valle del torrente Dolo, presenta due distinti paesaggi degni di nota: in corrispondenza dell'abitato di Fontanaluccia, la vallata si allarga in un ampio anfiteatro che accoglie il lago artificiale formato dallo sbarramento della diga di Fontanaluccia – Gazzano; si tratta di un paesaggio morfologico peculiare in questa parte dell'alto Appennino, dove i versanti che scendono verso il corso d'acqua presentano un'acclività moderata e sono sovente caratterizzati da corpi di frana.



Il paesaggio della Diga di Fontanaluccia

Poco prima della confluenza del fiume Dolo nell'invaso artificiale, in località Case Stefani, sorge il mulino ad acqua di Fontanaluccia, che fino al primo dopoguerra rappresentava uno dei centri nevralgici della valle; oggetto di recentemente ristrutturazione, è oggi uno dei pochi ancora funzionanti.

A valle della Diga la vallata diventa alta e stretta e caratterizzata dalla presenza di pendenze molto più accentuate a formare una vera e propria gola che è possibile percorrere fino alla località Panigale di Romanoro, utilizzando la strada bianca del Tracciolino, realizzata per la costruzione della diga e poi dismessa, potendo ammirare lo spettacolare paesaggio morfologico e naturalistico.



Il paesaggio della Gola del Tracciolino

La **Valle del torrente Dragone**, tranne la parte iniziale in cui il corso d'acqua scorre ripido e tortuoso, si presenta discretamente ampia e caratterizzata lungo il proprio percorso, da numerosi mulini ad acqua (mulino di Calcina, mulino di Silvestro, mulino del Grillo, mulino del Fante) d'origine sei-settecentesca, strettamente legati all'economia e alla tradizione locale, che in alcuni casi si presentano ancora in buone condizioni; a valle dell'abitato di Spervara di sotto, la vallata si amplia ulteriormente e le pendenze diventano moderatamente acclivi.



La valle del Dragone – zona di monte



La valle del Dragone – zona di valle

II PAESAGGIO DEI CALANCHI

Questo paesaggio contraddistingue la parte nord-occidentale del territorio comunale, in confine con l'adiacente comune di Montefiorino, caratterizzato dalla presenza di alcune forme di erosione calanchive che definiscono un "sistema" unico in questa parte del territorio appenninico. I versanti sono

complessivamente acclivi e alcuni calanchi presentano un buon grado di evoluzione, arrivando in alcuni casi anche a lambire, nuclei abitati, come in località I Ronchi.



Paesaggio dei calanchi

2. LA RISORSA IDRICA

Le risorse idriche superficiali e sotterranee costituiscono una risorsa fondamentale per la vita e l'economia del territorio.

Il comune di Frassinoro si sviluppa all'interno del bacino del fiume Secchia e ha nei torrenti Dolo e Dragone i suoi elementi idrografici più significativi.

La risorsa idrica sotterranea vede la presenza di numerose scaturigini e importanti complessi rocciosi sedi di rocce magazzino, serbatoi naturali per l'alimentazione delle sorgenti stesse.

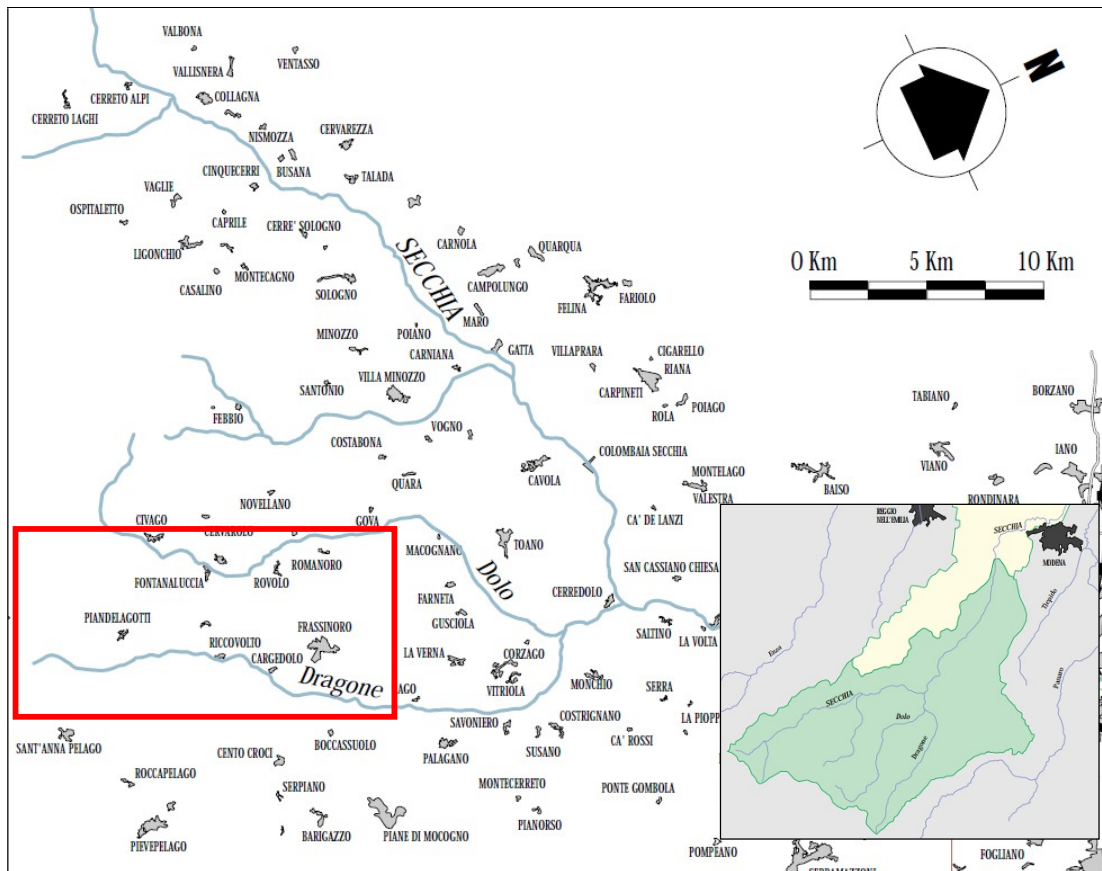
Nel presente capitolo sono quindi state analizzate le caratteristiche relative alle acque superficiali e sotterranee del territorio, in termini di forme, strutture e stato qualitativo e quantitativo; per ultimo è stato considerato il contributo qualitativo che la risorsa idrica può fornire in termini di Servizi Ecosistemici al territorio.

Gli elementi della risorsa idrica sono stati rappresentati nell'elaborato Tavola T3 "Le risorse idriche superficiali e sotterranee".

2.1 LE ACQUE SUPERFICIALI

Il reticolo idrografico superficiale ha nei torrenti Dolo e Dragone i due corpi idrici di maggior rilevanza; complessivamente il bacino del Torrente Dolo si estende per un'area di circa 137 km², dei quali circa 60 Km² interessano il territorio comunale, mentre quello del Dragone ha un'estensione di circa 131.3 km², di cui circa 36 Km² nel comune di Frassinoro (cfr. Img. 2.1.1)

Img. 2.1.1 – Bacino montano del fiume Secchia (in rosso, indicativamente, l'area di pertinenza del comune di Frassinoro)



Lo spartiacque tra i due bacini idrografici è rappresentato dalla linea di crinale che collega M.te San Geminiano, M.te Roncatello, Madonna di Pietravolta, Uccelliera, M.te Mattioli, Poggio Mezzature, M.te Modino, con andamento approssimativamente da sud-ovest verso nord-est.

Il torrente Dolo scorre nel territorio comunale per circa 13 Km segnandone il limite occidentale oltre che il confine amministrativo tra le province di Modena e Reggio Emilia; il torrente Dragone si sviluppa nella zona orientale del territorio comunale, interessandolo per una lunghezza complessiva di circa 15 Km.

Il **torrente Dolo** nasce dall'unione di due torrenti che scaturiscono alle falde del monte Ravino (1882 m. s.l.m.) e del monte Prato (2008 m. s.l.m.); per buona parte del proprio tracciato fa da confine tra le province di Modena e Reggio Emilia e, nella parte apicale è caratterizzato da elevate pendenze. All'altezza di Fontanaluccia le sue acque vengono raccolte nella diga di Fontanaluccia - Gazzano, un invaso idrico di circa 0.23 km² e con una capacità d'invaso di circa 2.700.000 m³, per poi essere turbinate dall'ENEL nella centrale di Farneta a scopi idroelettrici e successivamente essere utilizzate in cascata per un nuovo impianto inaugurato nel 2014 a Cerredolo della potenza di 6 MW.



L'invaso di Fontanaluccia drena un sottobacino di circa 50 Km².

Oggi le acque del torrente Dolo sono sfruttate per la produzione di energia elettrica, ma in passato venivano utilizzate per azionare numerosi opifici, segherie e mulini presenti lungo il suo percorso, come ad esempio il Mulino in località Case Stefani di Fontanaluccia; il corso d'acqua costituiva inoltre una vera e propria "via d'acqua" per il trasporto a valle, tramite fluitazione, del legname proveniente dal taglio delle faggete.

Dopo aver percorso circa 25 Km e dopo aver drenato un bacino di circa 135 Km², nei comuni di Villa Minozzo, Toano, Montefiorino, Palagano e Frassinoro, il corso d'acqua si unisce al torrente Dragone in località Cerredolo di Toano per poi confluire nel fiume Secchia poco a valle.

Di particolare suggestione lungo il corso del torrente, è il ponte di "Ca di Gnano" attraversato dal "Sentiero Matilde"; con una sola grande arcata a schiena d'asino, il ponte fu realizzato sul finire del Seicento e rappresenta un capolavoro non solo da un punto di vista architettonico, ma anche per la perfetta cornice ambientale che lo circonda.

Il **torrente Dragone** nasce in prossimità del Passo delle Radici, sull'Alpe S. Pellegrino (1700 m. s.l.m.) e scola le acque di circa 131 Km² appartenenti ai comuni di Frassinoro, Palagano e Montefiorino. Il torrente, che presenta nel tratto iniziale, un alveo a forte pendenza e versanti ad elevata acclività, è caratterizzato da piene violente e improvvise; sfocia nel Dolo dopo un percorso di 31 Km in località Montestefano, poco a monte dell'abitato di Cerredolo. Lungo il corso del torrente Dragone erano presenti in passato diversi mulini, che permettevano la molitura di cereali, castagne, semi, utilizzando spesso anche macine dedicate, di cui ad oggi resta testimonianza nella toponomastica e nella cartografia storica, oltre che nella presenza in alcuni casi di ruderi quando non sono stati modificati o sono scomparsi del tutto.

Anche le acque del torrente Dragone sono raccolte per alimentare un invaso, la Diga Braglie ubicata nei pressi dell'abitato La Croce di Riccovolto.

Entrambi i torrenti ricevono le acque di diversi affluenti nel territorio comunale: il Dolo da destra riceve le acque di torrenti turbolenti come il torrente Riaccio, il rio di Mezzo, il rio Piccolo, il rio Muschioso, il fosso della Rovina, il fosso della Lezza, il rio Rumaggio, il fosso Riborello; anche il Dragone riceve numerosi affluenti tra cui il rio dell'Orso, il rio Bianco, il rio Palancato, il rio Scandellaro, rio Sanguinario, Fosso delle Masnede, Fosso del Campaccio, Fosso della Abbadia, Rio Rosso.

Sia la diga di Fontanaluccia - Gazzano che quella di Riccovolto, tra i primi impianti idroelettrici della Regione Emilia Romagna, furono costruite dalle società "Consorti Emiliani di Bonifica" del gruppo Edison per soddisfare le richieste di energia elettrica delle idrovore utilizzate per bonificare la pianura Padana; in particolare la diga di Fontanaluccia - Gazzano venne realizzata alla fine degli anni '20 (dal 1923 al 1928), impiegando quasi 2000 operai da provenienti da tutta la pianura padana e dall'appennino, disposti sui vari cantieri di costruzione (diga, opere idrauliche e Centrale).

L'**invaso di Fontanaluccia**, con una capienza di circa 2.700.000 m³, raccoglie le acque del torrente Dolo, del Rio Cervarolo, che confluisce nel Dolo poco a monte della diga e, in parte, anche quelle del torrente Dragone per poi inviarle tramite una condotta di circa 16 km a valle alla centrale idroelettrica di Farneta, nel comune di Montefiorino, oltre la quale le acque tornano a scorrere nell'alveo fluviale.

Il manufatto, realizzato in cemento armato con rifiniture in arenaria, ad archi multipli sostenuti da contrafforti, caratterizzata da un'altezza dello sbarramento pari a 40 metri ed una lunghezza del coronamento di 130 metri. La diga è provvista di uno scarico di superficie e di uno scarico di fondo; il primo è installato al centro della struttura a quota 770,00 m s.l.m. e l'acqua che esce dalla paratoia viene condotta attraverso uno scivolo ad un bacino di smorzamento ai piedi della diga, il secondo, situato sulla riva destra, utilizza una galleria interrata costruita per deviare il corso del fiume durante la costruzione della diga ed è provvisto di paratoia piana di chiusura posta a quota 749,00 m s.l.m. comandata da un servo-motore a olio posto in una cabina sopra una torretta collegata al coronamento da una passerella. Sul paramento di valle in sponda sinistra è visibile un'iscrizione in latino: "*undique pressi fornices migesxnt*".



La struttura rappresenta un interessante esempio di ingegneria idraulica; è ancora visibile la strada (il Tracciolino) utilizzata per il trasporto dei materiali necessari alla sua costruzione, dotata di ferrovia a scartamento ridotto, che si sviluppa lungo il corso del torrente.

Subito a valle dello sbarramento della diga è ubicata la centrale di Muschioso alimentata dal bacino di Braglie (Riccovolto) che raccoglie le acque dal torrente Dragone; l'impianto terminato nel 1939, è entrato in esercizio nel 1940 ed è stato automatizzato nel 1987.

L'**invaso di Braglie**, noto anche come Diga di Riccovolto, la cui costruzione è stata terminata nel 1939, invasa le acque del torrente Dragone attraverso uno sbarramento a monte dell'abitato di Riccovolto a 919 m. s.l.m., alto 16 m e lungo 60 m con due bocche di scarico di fondo, creando un invaso di circa 100.000 m³. A monte dell'invaso e della provinciale si trova la casa di guardia nello stesso stile degli edifici di tutto l'impianto. Le acque invasate sono inviate all'impianto di Muschioso tramite una galleria a tracciato rettilineo, ricavata nella dorsale montana che separa la valle del t. Dragone dalla valle del Dolo; prima della costruzione della centrale di Muschioso le acque erano convogliate direttamente all'invaso di Fontanaluccia.



Nell'elaborato Tavola T3 sono stati rappresentati anche gli specchi d'acqua, non particolarmente numerosi sul territorio comunale e le opere di difesa, quando note, presenti lungo diversi rii e torrenti.

Per quanto riguarda infine la pericolosità connessa al rischio idraulico, non erano individuate perimetrazioni relative ai torrenti Dolo e Dragone, nel PAI Po; con il II Ciclo di attuazione del PGRA (Piano di Gestione rischio alluvione) dell'Autorità di Bacino distrettuali del fiume Po, sono state aggiornate le mappe della pericolosità e del rischio già definite nel I Ciclo di pianificazione, con particolare riferimento ai seguenti elaborati:

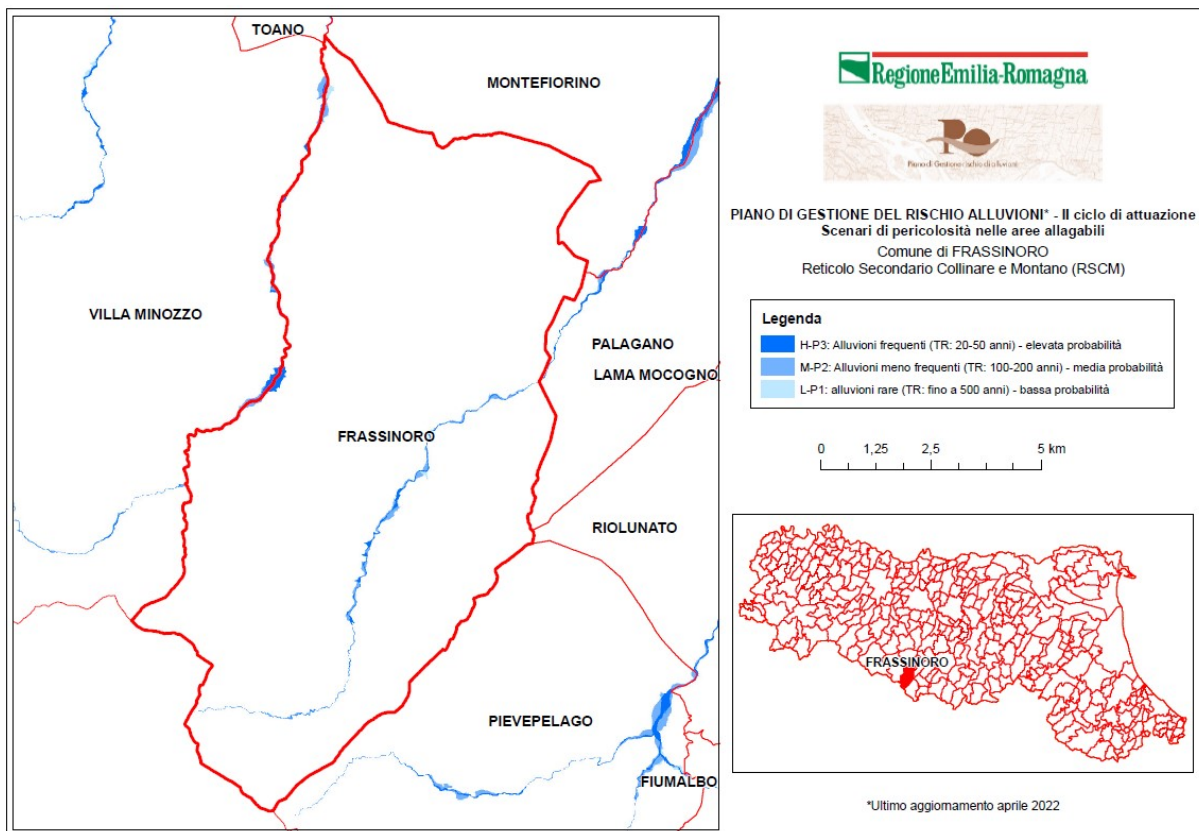
- mappe di pericolosità (aree allagabili) complessive che costituiscono quadro conoscitivo dei PAI;
- mappe di rischio (R1, R2, R3, R4) complessive, elaborate ai sensi del D. Lgs n. 49/2010;
- mappe di pericolosità e rischio (aree allagabili, tiranti, velocità, elementi esposti) nelle Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSR).

Con riferimento alle Mappe di pericolosità (aree allagabili), il territorio comunale rientra nell'ambito di applicazione del "Reticolo secondario Collinare Montano" e sono perimetrare aree interessate da

- pericolosità M-P2: Alluvioni meno frequenti (Tempo di ritorno tra 100 e 200 anni) - media probabilità
- pericolosità H-P3: Alluvioni frequenti (Tempo di ritorno tra 20 e 50 anni) - elevata probabilità.

La perimetrazione è stata riportata nell'elaborato Tavola T3.

Img. 2.1.2 – Piano di gestione del Rischio alluvioni – II Ciclo di attuazione “Scenari di pericolosità nelle aree allagabili” – reticolo Secondario collinare e Montano (RSCM)



2.2 LE ACQUE SOTTERRANEE

Il capitolo seguente, relativo alla risorsa idrica sotterranea del Comune di Frassinoro, è stato elaborato partendo dal contributo scientifico fornito dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Direzione generale Cura del Territorio e dell’Ambiente della Regione Emilia-Romagna⁶, a supporto della redazione del QC del PUG. In particolare sono stati forniti gli *shape file* relativi alle sorgenti (ubicazione, portate medie, uso), alle rocce magazzino, alle rocce potenzialmente sede di travertini ed una relazione esplicativa.

Il contributo fornito è stato implementato con informazioni bibliografiche e approfondimenti del QC, ove necessario; l’ubicazione delle sorgenti acquedottistiche è stata inoltre fornita anche da HERA S.p.a. nel proprio contributo alla formazione del presente QC.

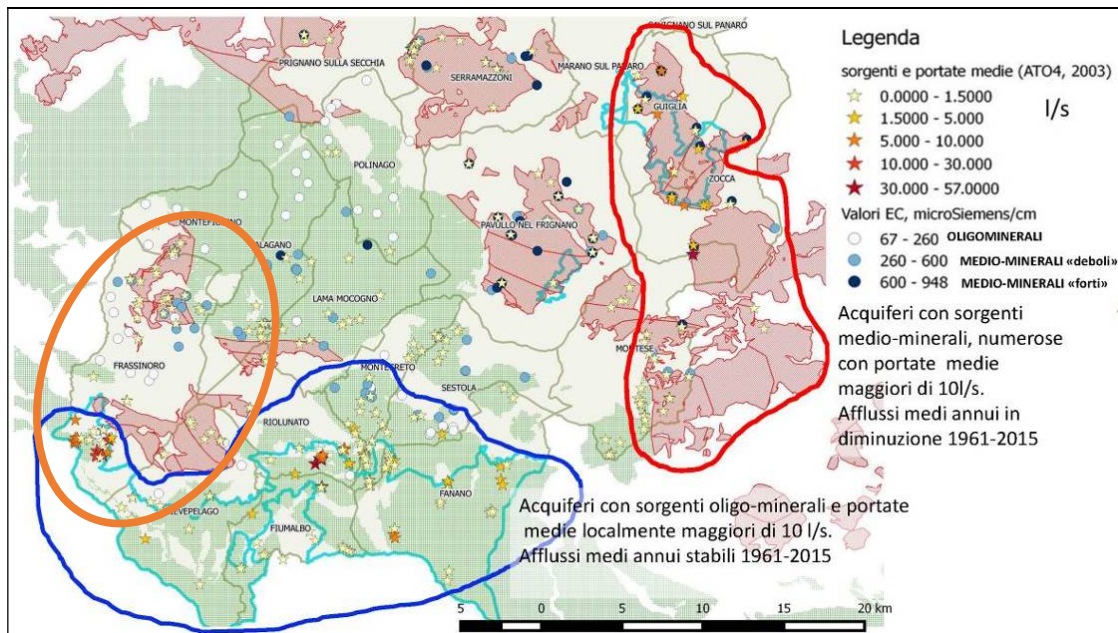
Gli elementi relativi alla risorsa idrica sotterranea sono stati rappresentati nella Tavola T3 “Le risorse idriche superficiali e sotterranee”.

Il territorio comunale di Frassinoro è sede di importanti sorgenti captate da acquedotti, localizzate entro unità geologiche che, per litologia e grado di fratturazione, hanno caratteristiche idonee all’immagazzinamento di acqua nel sottosuolo, comportandosi come acquiferi.

L’immagine seguente, tratta da elaborazioni predisposte nell’ambito di un accordo di collaborazione tra il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli e l’Ente Gestione Parchi e Biodiversità Emilia Centrale⁷, schematizza la localizzazione e le caratteristiche degli acquiferi presenti nei comuni della montagna modenese, tra cui anche Frassinoro.

Nella zona meridionale, corrispondente al crinale appenninico, è più facile rinvenire acque oligominerali, naturalmente a basso tenore di sali disciolti e di elevato pregio qualitativo chimico; le sorgenti hanno portate medie localmente maggiori di 10 l/s e afflussi medi annui stabili (1961 – 2015).

Img. 2.2.1 – Acquiferi dell’Appennino modenese



Nella zona centrale e settentrionale, prevalgono invece acquiferi con acque medio-minerali (in colore rosso sulla carta), sede di acque sorgive con valori di EC maggiori di 260 microS/cm e inferiori a 1320 microS/cm (punti azzurri e blu nell’immagine)⁸; dal punto di vista della qualità naturale, le acque mediominerali hanno

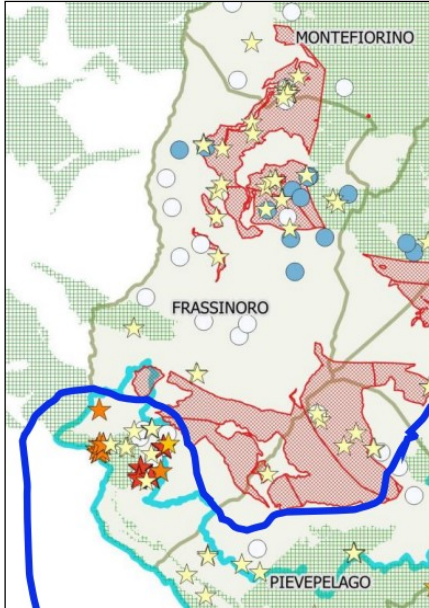
⁶ Consegna di dati ed elaborazioni sulle acque sotterranee nel territorio del Comune di Zocca (MO). Relazione illustrativa M.T. De Nardo, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Direzione generale Cura del Territorio e dell’Ambiente, Regione Emilia Romagna

⁷ Elaborazioni presentate nel seminario “Appennino, ambiente, acqua e clima che cambia” - Pavullo il 28 giugno 2019

⁸ Se si applica una delle classificazioni in uso (Celico, 1986), sono oligominerali le acque sorgive con EC inferiore o uguale a 260 microS/cm e medio-minerali quelle con EC superiore a 260 micronS/cm.

un maggiore tenore di sali rispetto a quelle oligominerali del crinale, ma sono sempre naturalmente meno mineralizzate di quelle prelevate dai pozzi di pianura.

Nell'immagine sopra riportata, di cui a seguire si riporta un dettaglio per il territorio comunale, i punti bianchi indicano le sorgenti oligominerali, più comuni nell'appennino modenese occidentale e nel territorio di Frassinoro, i punti azzurri e blu le sorgenti medio-minerali.

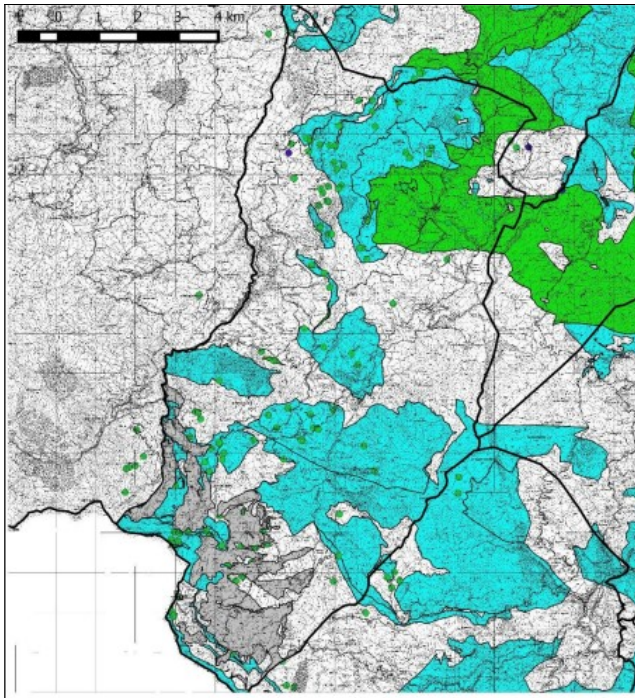


Le stelle indicano le sorgenti captate da acquedotto, classificate con differente colore in base alla portata media, tratta da dati bibliografici (censimento ATO, 2004); il comune di Frassinoro e le aree limitrofe presentano sorgenti con portate medie comprese tra 1.5 a 5 l/s come pure maggiori di 5 l/s, valori assai interessanti per gli standard dell'Appennino emiliano-romagnolo.

Gli acquiferi di crinale rivestono particolare rilievo anche per i Servizi Ecosistemici forniti dalla risorsa idrica.

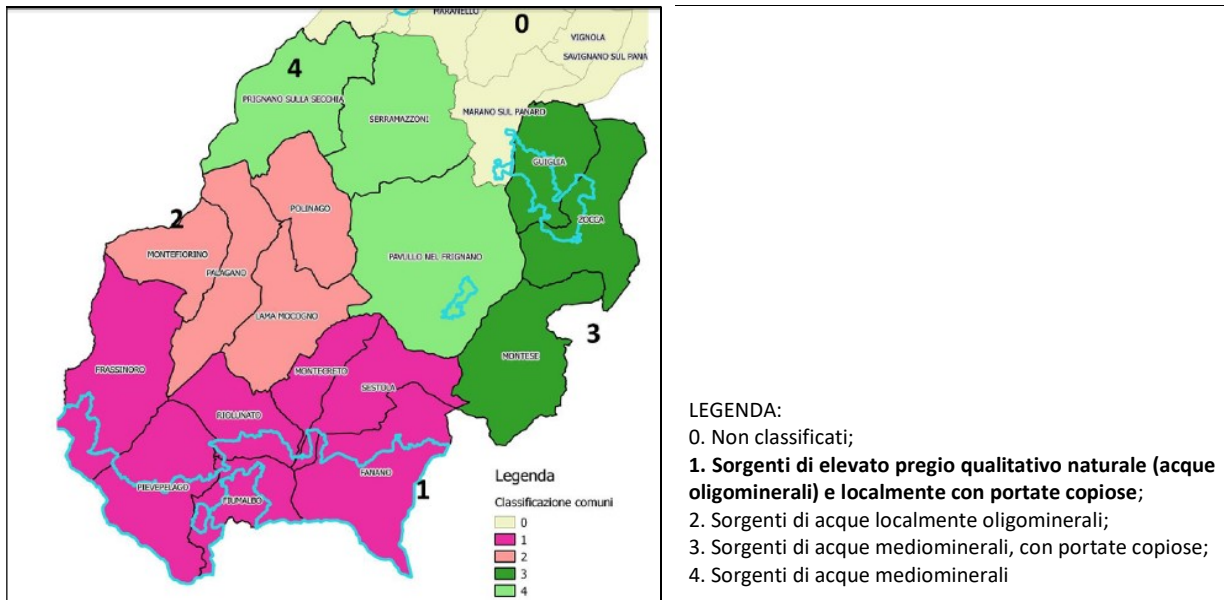
Nell'immagine seguente sono individuati gli acquiferi in roccia sede di acque sotterranee oligominerali (colore azzurro) e, tra le medio-minerali, quelle che potremmo definire "deboli" o con grado di mineralizzazione naturale più blando, con conducibilità elettrica compresa tra 260 e 600 microS/cm (colore verde); sono infine indicati con colore grigio le coperture detritiche di versante di origine morenica interessate da numerose sorgenti captate da acquedotto.

Img. 2.2.2 – I principali acquiferi (in ammassi rocciosi), dettaglio del territorio del comune di Frassinoro; punti verdi - sorgenti censite in ambito comunale



In base alle caratteristiche di sorgenti e acquiferi, il comune di Frassinoro rientra nella classe 1, con acque sorgive in larga misura oligominerali e sorgenti anche copiose, che possono avere di importanza anche sovracomunale.

Img. 2.2.3 – Classificazione dei comuni dell’Appennino modenese in base alle caratteristiche di sorgenti e acquiferi⁹



Gli acquiferi in roccia maggiormente significativi, nel territorio in studio, corrispondono pertanto alle unità geologiche maggiormente permeabili (sede di sorgenti censite), che costituiscono le “rocce-magazzino”, ovvero complessi idrogeologici permeabili per fratturazione dove sono presenti numerose sorgenti captate ad uso acquedottistico; sono distribuiti principalmente nella zona di crinale, nell’area di Fontanaluccia e nella zona settentrionale tra Romanoro, Frassinoro e Sassatella.

Vi sono inoltre alcune unità geologiche potenzialmente sede di acquiferi minori, recanti un numero di segnalazioni di sorgenti basso, classificate come “rocce magazzino - aree di approfondimento”, che possono avere caratteristiche di permeabilità ma che recano una minore densità di sorgenti censite e che pertanto richiedono un successivo approfondimento di indagine; sono poste nella parte settentrionale e centro meridionale del territorio.

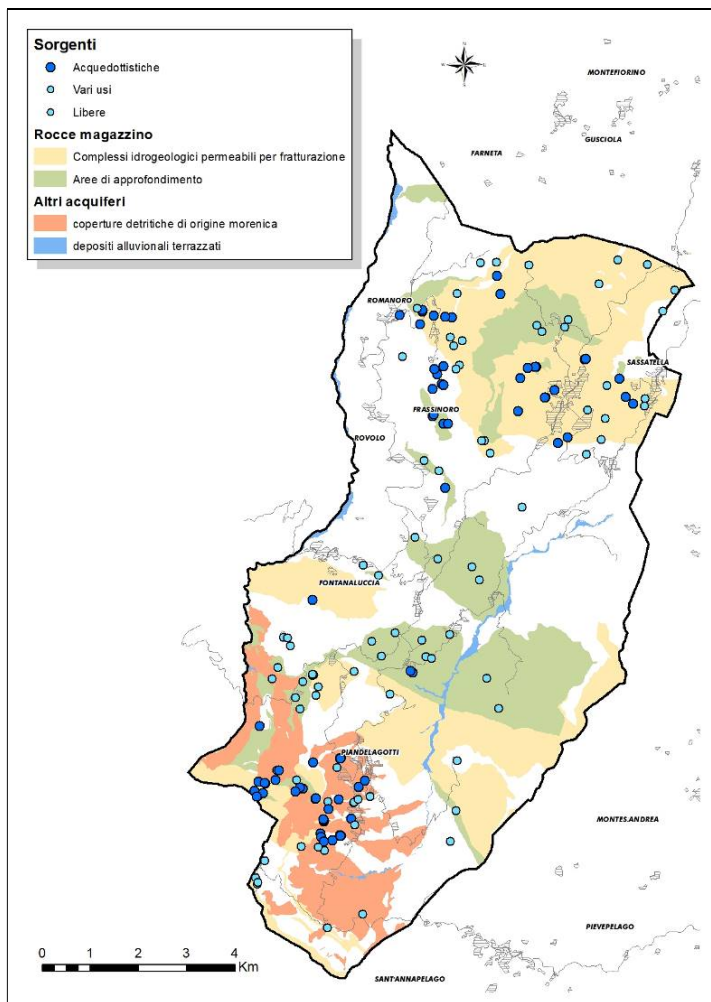
Nell’ambito del presente QC, il confronto con la distribuzione delle principali sorgenti acquedottistiche presenti, verificate anche con le informazioni aggiornate fornite dal gestore dei principali acquedotti pubblici, ha portato ad una riclassificazione in “rocce magazzino sedi di acquiferi principali”, quando interessate da numerose o significative captazioni acquedottistiche e “rocce magazzino sedi di acquiferi minori”, se interessate da un numero più limitato di sorgenti per altri usi.

Sono inoltre sedi di acquiferi sfruttati le coperture detritiche di versante e quelle di origine morenica, eventualmente connesse agli acquiferi in roccia del substrato; queste ultime sono particolarmente diffuse soprattutto nella zona a sud e sud-ovest di Piantelagotti e fino a crinale. Non sono invece significativi per distribuzione e consistenza, i depositi alluvionali terrazzati, potenzialmente sede di scambi tra il fiume e le falde locali.

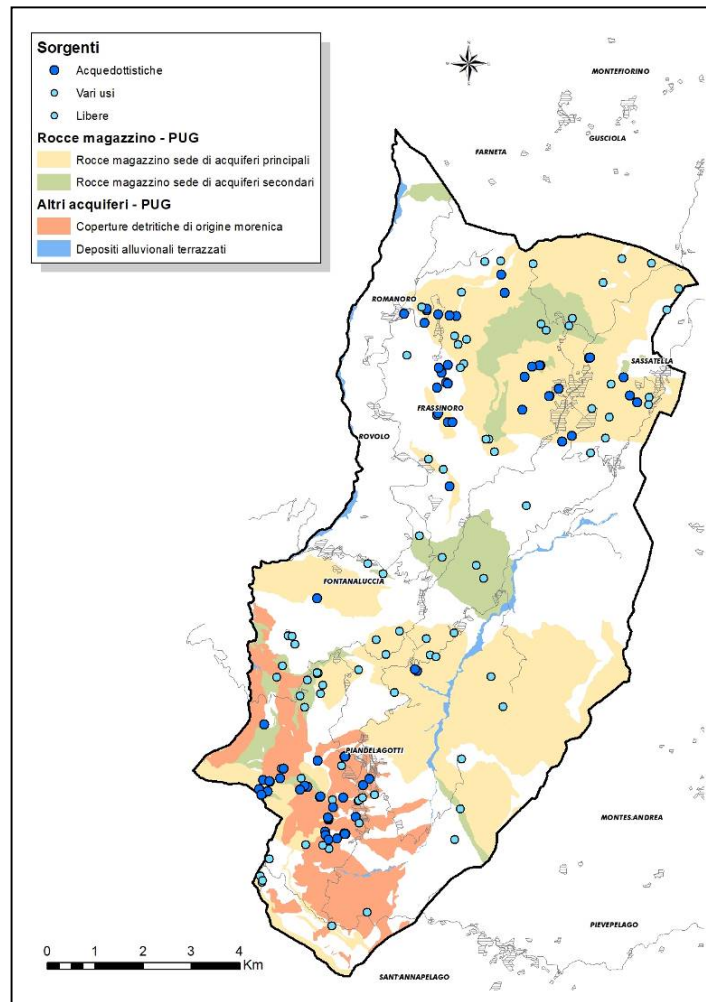
Gli elementi sopra descritti sono stati rappresentati nell’elaborato Tavola T3 “Le risorse idriche superficiali e sotterranee”, nel quale sono state riportate anche le “Aree di possibile alimentazione delle sorgenti”, come individuate nella Tav. 3.2 “Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano” del PTCP della Provincia di Modena e le sorgenti, distinte in funzione dell’uso (captate ad uso acquedottistico o per altri usi), individuate sulla base del contributo fornito dalla RER e dall’Ente Gestore (Hera S.p.a.); sono inoltre state indicate con apposita grafia le manifestazioni storiche di idrocarburi e un’unica sorgente mineralizzata.

⁹ <http://www.parchiemiliacentrale.it/pagina.php?id=155>

Img. 2.2.4 – Rocce magazzino (RER)



Proposta PUG

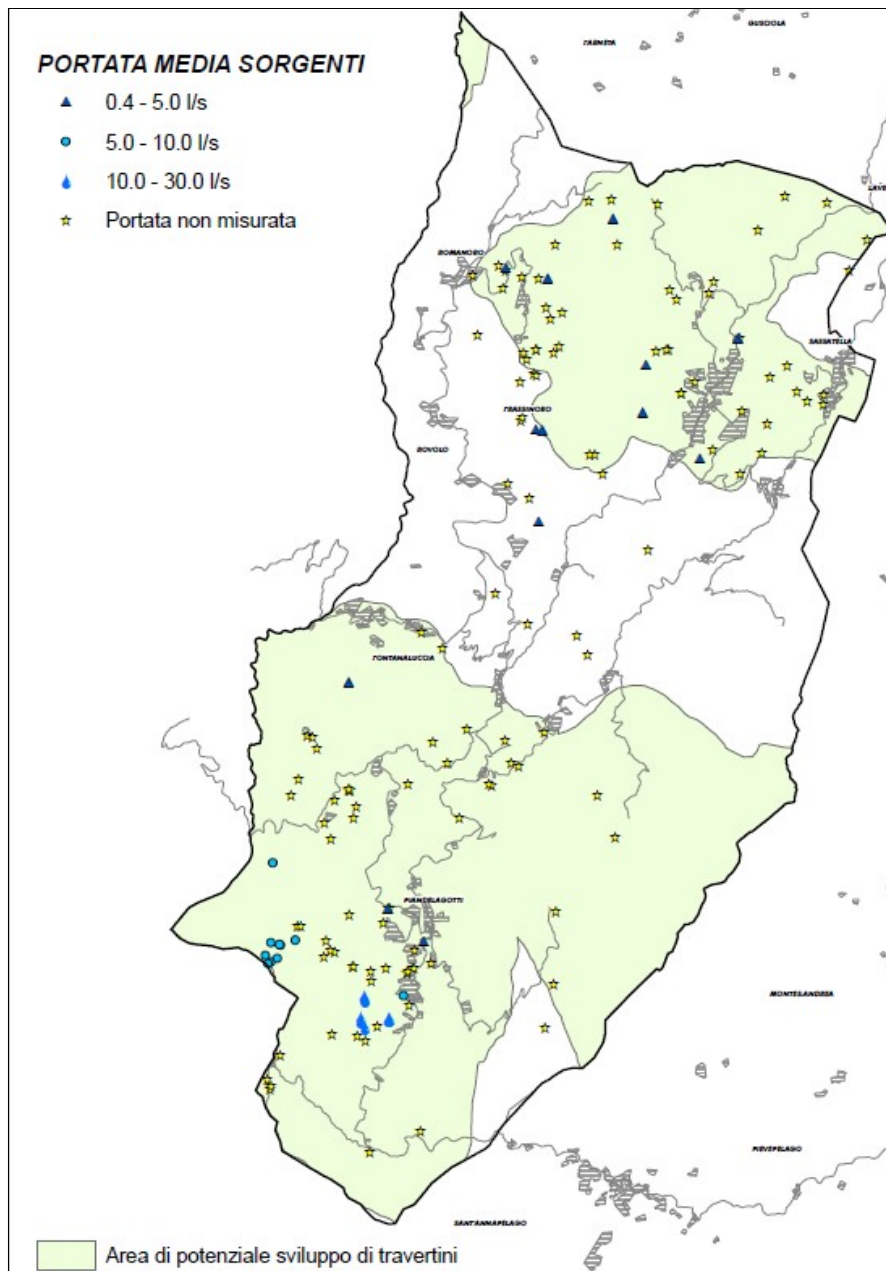


Nel territorio di Frassinoro sono presenti sorgenti di importanza strategica, al servizio della rete dell'Acquedotto Consortile del Dragone; in particolare sono state censite **140 sorgenti**, delle quali 55 sorgenti ad uso acquedottistico, 47 gestite da HERA S.p.A. e 8, che vengono individuate nei dati forniti dalla RER ma non risultano in gestione ad HERA, di cui la gestione è pertanto in corso verifica con l'UTC, 80 sono invece utilizzate per altri usi e 5 libere; l'ubicazione delle sorgenti è riportata nell'immagine seguente, inserita nell'elaborato Tavola T3.

Con riferimento alle informazioni e alle ubicazioni fornite dalla RER, le sorgenti sono state distinte in funzione delle portate medie (censimento ATO, 2004), distinguendo in particolare le seguenti classi:

- portata media < 1.5 l/s
- portata media tra 1.5 – 5.0 l/s
- portata media > 5.0 l/s

Img. 2.2.5 – Sorgenti ad uso acquedottistico del comune di Frassinoro classificate in funzione della portata media (l'ubicazione delle sorgenti è quella fornita da RER che può differire da quella dell'Ente gestore)



Il comune di Frassinoro presenta per la maggior parte sorgenti acquedottistiche con portate medie inferiori a 1.5 l/s, mentre circa il 30% presenta valori di portata media superiore a 5.0 l/s, considerata come soglia di interesse per l'importanza ai fini della resilienza alle siccità ricorrenti; queste ultime sono tutte ubicate nella zona meridionale del territorio comunale. In alcuni casi si tratta di portate cumulate di più sorgenti afferenti allo stesso gruppo di captazione.

Le sorgenti con portata singola maggiore, sono a Piandelagotti e si tratta della **Sorgente** in località **Case Palandri**, con portata media di **5.04 l/s** e della **Sorgente Bosco Reale - 181/C**, situata vicino a Cà dei Rossi con portata media di **10 l/s**, mentre i gruppi sorgentiferi con portate maggiori sono la **Sorgente Grotticelli** presso l'Alpicella delle Radici, con una portata cumulativa di **7.26 l/s** e le 2 **Sorgenti, Marcantonio Dragone e Prati Piacentini**, che presentano una portata cumulata di **29.94 l/s**.

Si riporta, nella tabella seguente, l'elenco delle sorgenti ad uso acquedottistico presenti nel territorio comunale di Frassinoro, secondo quanto fornito dalla RER – Servizio geologico Sismico e dei Suoli; nel caso di più sorgenti che afferiscono alla medesima area di captazione, viene riportato il numero di sorgenti a fianco della denominazione e il valore della portata cumulativa.

NOME	LOCALITA'	PORTATA MEDIA
SORGENTI CON PORTATA MEDIA > 5 l/sec		
SORG PRATI PIACENTINI E MARCANTONIO DRAGONE (9)	C.se Marcantonio - Piandelagotti	29.94 (portata cumulata)
SORG BOSCO REALE - 181/C	Cà dei Rossi - Piandelagotti	10
SORG GROTTICELLI (8)	Alpicella delle Radici	7.26 (portata cumulata)
SORG C.SE PALANDRI	C.se Palandri - Piandelagotti	5.04
SORGENTI CON PORTATA MEDIA 1.5 - 5 l/sec		
SORG LA RICCIA	Il Colle - Piandelagotti	2.67
SORGENTI CON PORTATA MEDIA < 1.5 l/sec		
SORG CAMPO CATALINO - 190/C	Eltola - Frassinoro	1.05
SORG LA FREDDA - 196/C	Piandelagotti	1
SORG IL MARGINE	Vetriceto – Pian di Venano	1
SORG ACQUA MELA - 184/C	Le Magiere - Frassinoro	1
SORG LE MACCHIE - 183/C	Le Macchie - Vallorsara	1
SORG I FAGGI - 185/C (2)	I Prati - Rovolo	1 (portata cumulata)
SORG LA TOGNA - 189/C	Capanna del Bianco - Frassinoro	1
SORG CANAL GELATO - 182/C	I Poggi di Fontanaluccia	0.4
SORGENTI DI CUI NON VIENE SPECIFICATA LA PORTATA MEDIA		
SORG LA RAVANA-24/C	C.se Ravani - Piandelagotti	N.D.
SORG TAVERNELLE - 779/D	Boscoreale/S. Geminiano - Piandelagotti	N.D.
SORG LA FONTANINA - 188/C (2)	Frassinoro	N.D.
SORG S.GEMINIANO 1 e 2 - 779/D (2)	S. Geminiano - Piandelagotti	N.D.
SORG S. GEMINIANO (3)		
SORG MACCHIA PICCHIARINO - 186/C (3)	Frassinoro	N.D.
SORG CASTELLACCIO - 192/C	Castellaccio – Pian di Venano	N.D.
SORG CA DE GIANNI - 193/C (2)	Cà de Gianni - Sassatella	N.D.
SORG CA BOLDRACCA DRAGONE	Fontanone - Piandelagotti	N.D.
SORG LA RAGGIA - 194/C (2)	La Raggia – Il Faldo	N.D.
SORG ROVINATO DI SOPRA - 974/D E SORG LEZZA ROVINATO - 187/C (5)	Rovinato – Pian di Venano	N.D.
SORG CA' DE GIANNI	Cà de Gianni - Sassatella	N.D.
SORG BOSCOREALE	Boscoreale - Piandelagotti	N.D.
SORG PIAN DI VENANO	Pian di Venano	N.D.
SORG LA PREDIERA	La Prediera - Spervara	N.D.
SORG I PRATI (2)	I Prati - Rovolo	N.D.
SORG IL CANTIERE	Il Cantiere - Romanoro	N.D.
SORG VIA CASTELLO	Frassinoro	N.D.
SORG CASE GIANNASI	Case Giannasi, Frassinoro	N.D.

Sorgenti in gestione a HERA S.p.A.	Sorgenti in fase di verifica
------------------------------------	------------------------------

Tra le numerose sorgenti presenti sul territorio comunale, alcune alimentano fontane pubbliche e costituiscono veri e propri elementi d'importanza storica e testimoniale per le comunità locali; diversi centri abitati hanno una o più fontane, in diversi casi ancora funzionanti e in taluni casi con manufatti o lavatoi, come ad esempio le fontane del Pastore (Ex Fontanina) in località Case Giannasi di Frassinoro, Santa Lucia a Case Cerbiani di Fontanaluccia, la fontana di Romanoro, la fontana della Fredda e quella pubblica ad inizio paese a Piandelagotti e la fontana pubblica "Pian di Venano" a Romanoro.



Sorgente Santa Lucia - Fontanaluccia



Sorgente Prati di San Geminiano

In altri casi le fontane e i loro manufatti sono presenti lungo le strade e nel territorio rurale e costituiscono una preziosa risorsa per i viandanti e chi si spostava lungo cammini storici in questi territori, percorrendo spesso anche lunghe distanze senza possibilità di trovare un punto di sosta o ristoro; percorrendo dal passo delle Radici la S.P 324, alla quota di circa 1.360 m s.l.m., in località l'Imbrancamento s'incontra l'omonima sorgente, oppure in località Prati di San Geminiano (Piandelagotti) è presente una fontana pubblica.



Sorgente Imbrancamento



La Fontanina - Piandelagotti



Fontana Sant'Antonio di Riccovolto



Fontana Pian degli Ontani - Piandelagotti

Nella tabella seguente si riportano alcune delle principali fontane, localizzate in diverse località del territorio comunale, significative sia per l'utilità pubblica che per la testimonianza storica che assolvono.

Punto di Prelievo	Località
FONTANA PUBBLICA DELL'IMBRANCAMENTO	IMBRANCAMENTO
FONTANA PASSO DELLE RADICI	PASSO DELLE RADICI
FONTANA PUBBLICA SASSATELLA	SASSATELLA
FONTANA PUBBLICA CARGEDOLO	CARGEDOLO
FONTANA PUBBLICA	RICCOVOLTO
FONTANA SANT'ANTONIO	RICCOVOLTO
FONTANA PUBBLICA FRASSINORO CENTRO	FRASSINORO
FONTANA PUBBLICA DEL PASTORE (EX FONTANINA)	CASA GIANNASI (FRASSINORO)
FONTANA PUBBLICA	CASA GIANNASI (FRASSINORO)
FONTANA PUBBLICA DI SANTA LUCIA	FONTANALUCCIA
FONTANA PUBBLICA	CASONI (FONTANALUCCIA)
FONTANA ROVOLO CENTRO	ROVOLO
FONTANA ROVOLO – LA COSTA	ROVOLO
FONTANA PUBBLICA DI ROMANORO	ROMANORO
FONTANA PUBBLICA "PIAN DI VENANO"	ROMANORO
FONTANA PUBBLICA PANIGALE	PANIGALE (ROMANORO)
FONTANA PUBBLICA	PIANDELGOTTI
FONTANA PUBBLICA PRATI S. GEMINIANO	PIANDELGOTTI
FONTANA PUBBLICA INIZIO PAESE	PIANDELGOTTI
FONTANA PUBBLICA DELLA FREDDA	PIANDELGOTTI
FONTANA CASE DI PELLA	PIANDELGOTTI
FONTANA PIAN DEGLI ONTANI	PIANDELLAGOTTI

Sono inoltre presenti fontane pubbliche alimentate dalla rete acquedottistica a Sassatella, a Cargedolo, a Piandelagotti, a Riccovolto, a Piandelagotti, a Frassinoro, nella località i Casoni, a Muschioso di Fontanaluccia e a Panigale di Romanoro, in taluni casi corredate da vasche di raccolta o lavatoi, ancora perfettamente conservati e funzionanti.



Numerose sono poi sul territorio le captazioni e prese ora in disuso e di cui rimangono oggi solo i ruderi dei manufatti in muratura.

Le numerosissime sorgenti presenti sul territorio alimentano diverse reti acquedottistiche a servizio degli agglomerati urbani dislocati sul territorio comunale;

- Acquedotto Sassatella,

- Acquedotto Cargedolo,
- Acquedotto Capoluogo,
- Acquedotto Casa Gianasi – Togna (Frassinoro),
- Acquedotto Romanoro,
- Acquedotto Piandelagotti,
- Acquedotto Riccovolto,
- Acquedotto Dragone (Fontanaluccia, Muschioso, Rovolo, Panigale,
- Acquedotto Cons. La Capannella (Piandelagotti),
- Acquedotto Piandelagotti – Cà del Pella,
- Acquedotto Piandelagotti,
- Acquedotto Casa del Sordo (Casoni),
- Acquedotto Cons. Pian di Venano (Romanoro).

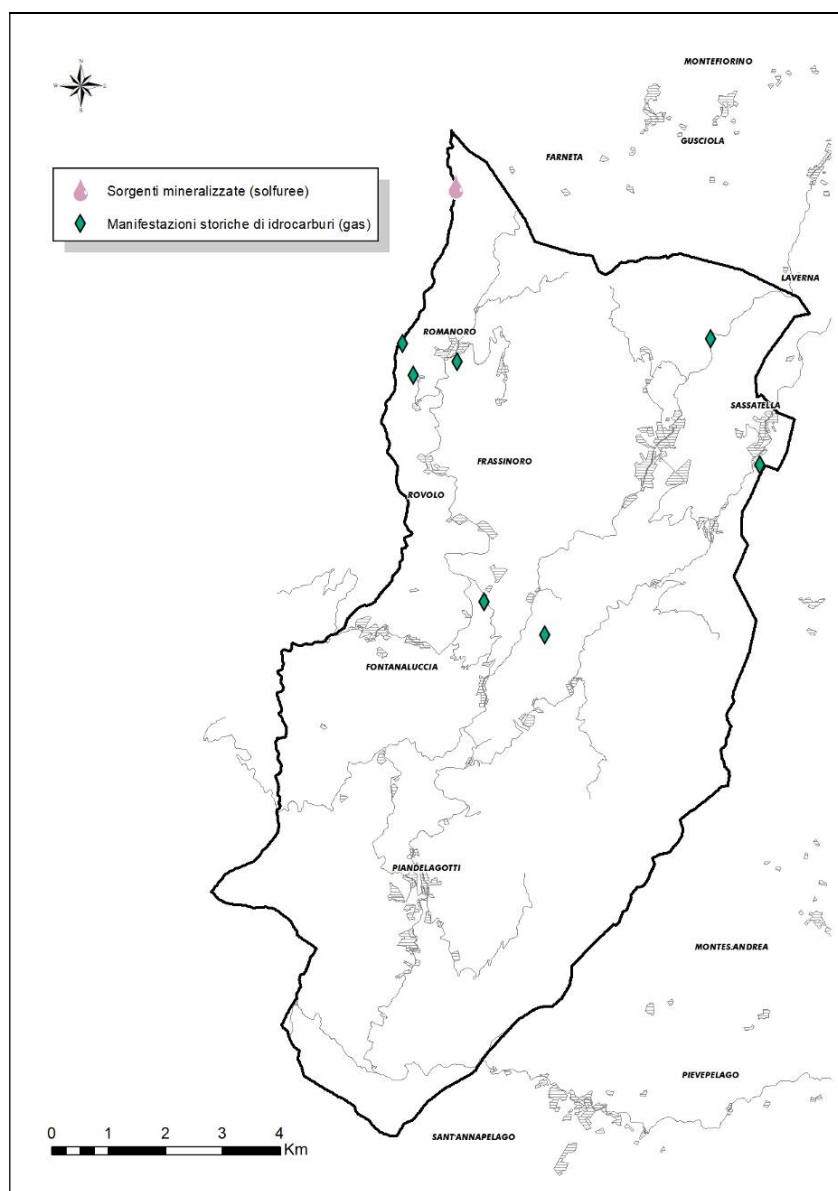
Sul territorio comunale sono inoltre presenti diversi acquedotti privati al servizio di nuclei e agglomerati sparsi; al momento non si dispone tuttavia di informazioni relative.

Altre segnalazioni di interesse sono quelle relative alla naturali e storiche manifestazioni di venuta a giorno di idrocarburi e acque a chimismo peculiari; dai dati forniti dal Servizio Geologico, viene segnalata una sorgente mineralizzata, denominata Cà di Gnano, posta nella zona nord-occidentale del territorio comunale, lungo la sponda destra del torrente Dolo; si tratta di una sorgente libera di acque sulfurea, probabilmente in connessione con le vicine sorgenti di Quara, in comune di Villaminazzo. Vengono infine segnalate manifestazioni di idrocarburi e gas, alcune individuate storicamente; in particolare ne vengono segnalate sette ubicate:

- 1 a Fontanaluccia, a NE della località Trugoni;
- 1 poco a Nord-est di madonna di Pietravolta
- 1 a Sassatella lungo la strada provinciale;
- 1 a O-SO di Tolara;
- 3 a Romanoro, di cui 1 in località Montale, 1 a est del capoluogo e 1 lungo il Torrente Dolo, dove le manifestazioni sembrano localizzate in uno scavo fatto per una galleria idroelettrica.

Altre informazioni storiche riguardanti le manifestazioni di gas, risalgono alla prima metà del XX° secolo, quando veniva segnalata la presenza di fuochi a Boccassuolo, Sassatella e Barigazzo, caratterizzati da gas che usciva da spaccature nel terreno e che prendeva fuoco in seguito; tali fuoriuscite di gas vennero intubate nel 1950 e si deve proprio a tali manifestazioni il nome della località Boccassuolo.

Img. 2.2.6 – Manifestazioni di idrocarburi e sorgenti mineralizzate presenti nel comune di Frassinoro



Questi fenomeni erano conosciuti già nel 1600, ma nel 1700 il chimico Antonio Righi descriveva in *“Storia di viaggi e scoperte nelle montagne del modenese”* i fuochi perenni che ardevano nei territori attraversati dal medio corso del T. Dragone; questo *“miracolo”* come lo chiamavano all’epoca, era di facile visibilità nei territori di Sassatella, Boccassuolo e Barigazzo. Queste fuoriuscite furono anche motivo di esperimenti: a Sassatella venne costruita una piramide di 4 metri di altezza che illuminava la strada. Solamente nel 1950 la ditta Siam creò un metanodotto che da Sassatella e Boccassuolo convogliava il gas a Barigazzo dove era presente un impianto in grado di purificarlo e portarlo in pressione per poi utilizzarlo in bombole o condotto alle abitazioni vicine per uso domestico. Si è preferito sfruttare queste fuoriuscite di gas a discapito dello spettacolo naturale che producevano.

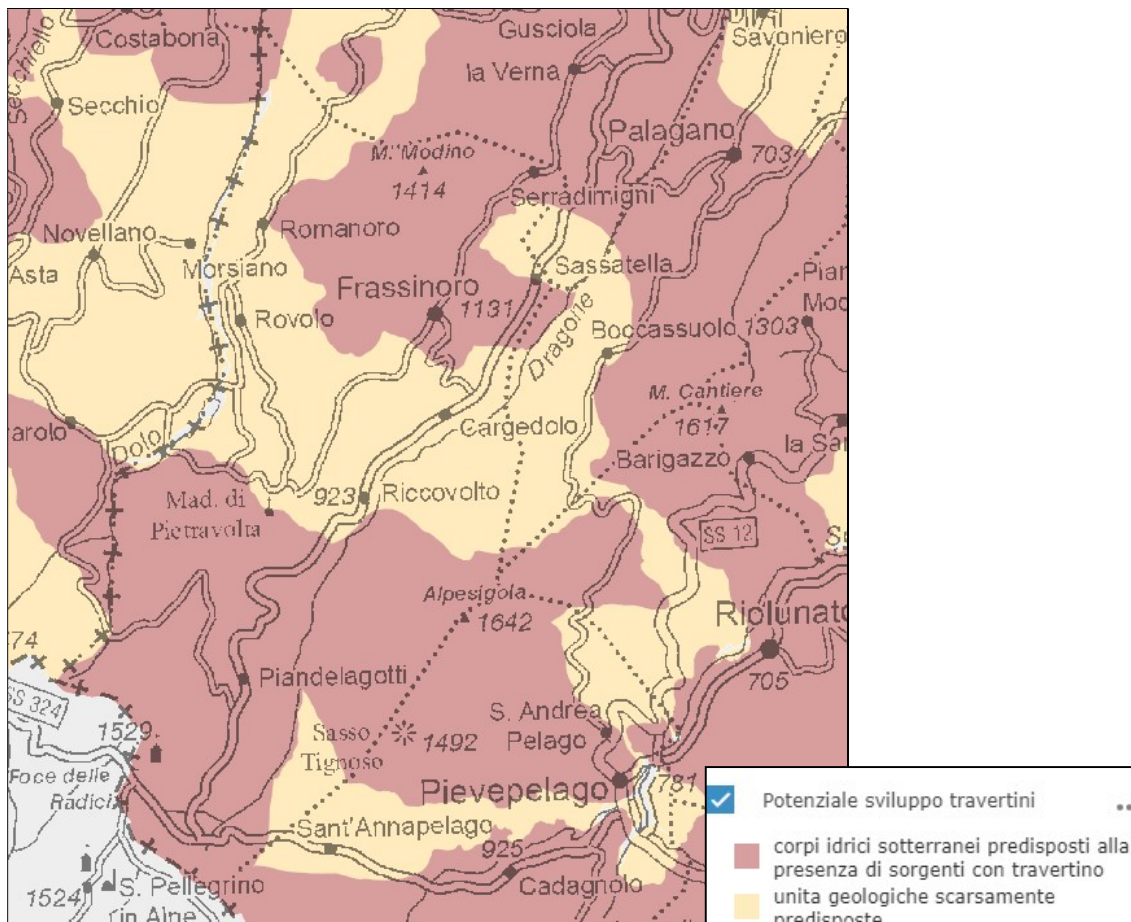
In bibliografia viene anche citata la salsa di Macognano, ubicata sul versante modenese della valle del T. Dolo in località Macognano; il fenomeno sembrerebbe legato allo scorrimento sotterraneo delle acque calde che caratterizzano le Fonti di Quara, nell’adiacente territorio reggiano. (<http://www.camministorici.it/it/user/4/punti-di-interesse/fonti-quara>).

Si segnala infine che, nell'ambito di recenti studi condotti dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli è stato approfondito il tema delle sorgenti caratterizzate da deposizione chimica di carbonato di calcio per precipitazione a temperatura ambiente (in presenza cioè di acque "fredde", dette travertini), note in letteratura come Limestone Precipitating Springs (LPS). Queste particolari tipologie di sorgenti (dette anche "petrificanti") risultano molto diffuse nella regione Emilia-Romagna e solo una parte rientra tra gli habitat prioritari (Codice Natura 2000: 7220*) ai sensi della Direttiva (92/43/; CE).

Nel territorio di Frassinoro non sono segnalate sorgenti di questo genere, ma sono perimetrati gli acquiferi predisposti allo sviluppo di travertini e quindi di LPS, in ragione dei litotipi che li compongono e dei dati petrografici di carattere bibliografico. L'individuazione delle rocce sede di potenziale sviluppo di travertini, desumibili dalla Carta "Sorgenti e unità geologiche sede di acquiferi" del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della RER, è stata riportata nella successiva immagine.

Alla presenza di tali tipologie di acquiferi può essere ricondotto lo sviluppo di potenziali habitat di interesse comunitario di tipo prioritario, collegati ai SE di supporto alla biodiversità oltre che di valore paesaggistico; inoltre vi può essere associata la presenza di cavità ipogee presenti nel territorio comunale, anch'esse riconosciute d'importanza naturalistica, paesaggistica e storica.

Img. 2.2.7 – Corpi idrici sotterranei sede di potenziale sviluppo di travertini (https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/rocce_magazzino/index.html RER)



2.3 LO STATO DELLA RISORSA IDRICA

La conoscenza dello stato qualitativo e quantitativo delle risorse idriche superficiali e sotterranee è il punto di partenza fondamentale per inquadrare il rapporto che esiste tra il territorio indagato e gli ecosistemi acquatici; consumi e afflussi idrici da un lato e centri di pericolo potenziale dall'altro, influenzano la qualità della risorsa, la presenza di attività antropiche e infrastrutture, determinano invece la quantità di servizi ecosistemici che la risorsa idrica può fornire.

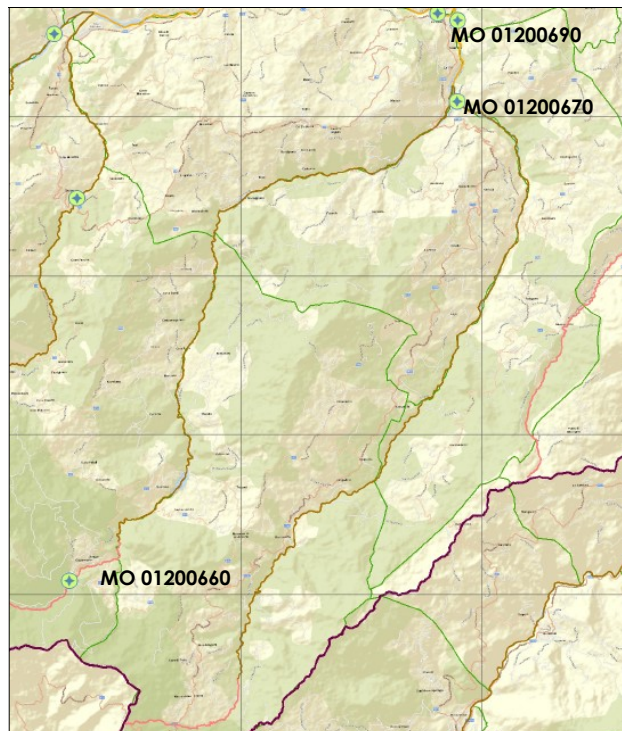
L'analisi dello Stato qualitativo e quantitativo della risorsa idrica fa riferimento ai risultati dei più monitoraggi ambientali condotti da ARPAE sulla propria rete di monitoraggio e relativi al secondo ciclo di monitoraggio sessennale ambientale 2014-2019, disponibili sia per le acque sotterranee che superficiali.

2.3.1 Lo stato delle acque superficiali

Con il riesame dei Piani di Gestione Distrettuali 2021-2027", sono stati ridefiniti i nuovi CI (corpi idrici) fluviali DQA "presidiati" dall'Emilia-Romagna (monitoraggio, classificazione e reporting); con riferimento al territorio comunale di Frassinoro vengono confermati sia il torrente Dolo che il torrente Dragone, anche se sono state apportate alcune modifiche alle stazioni di monitoraggio, che risultano essere:

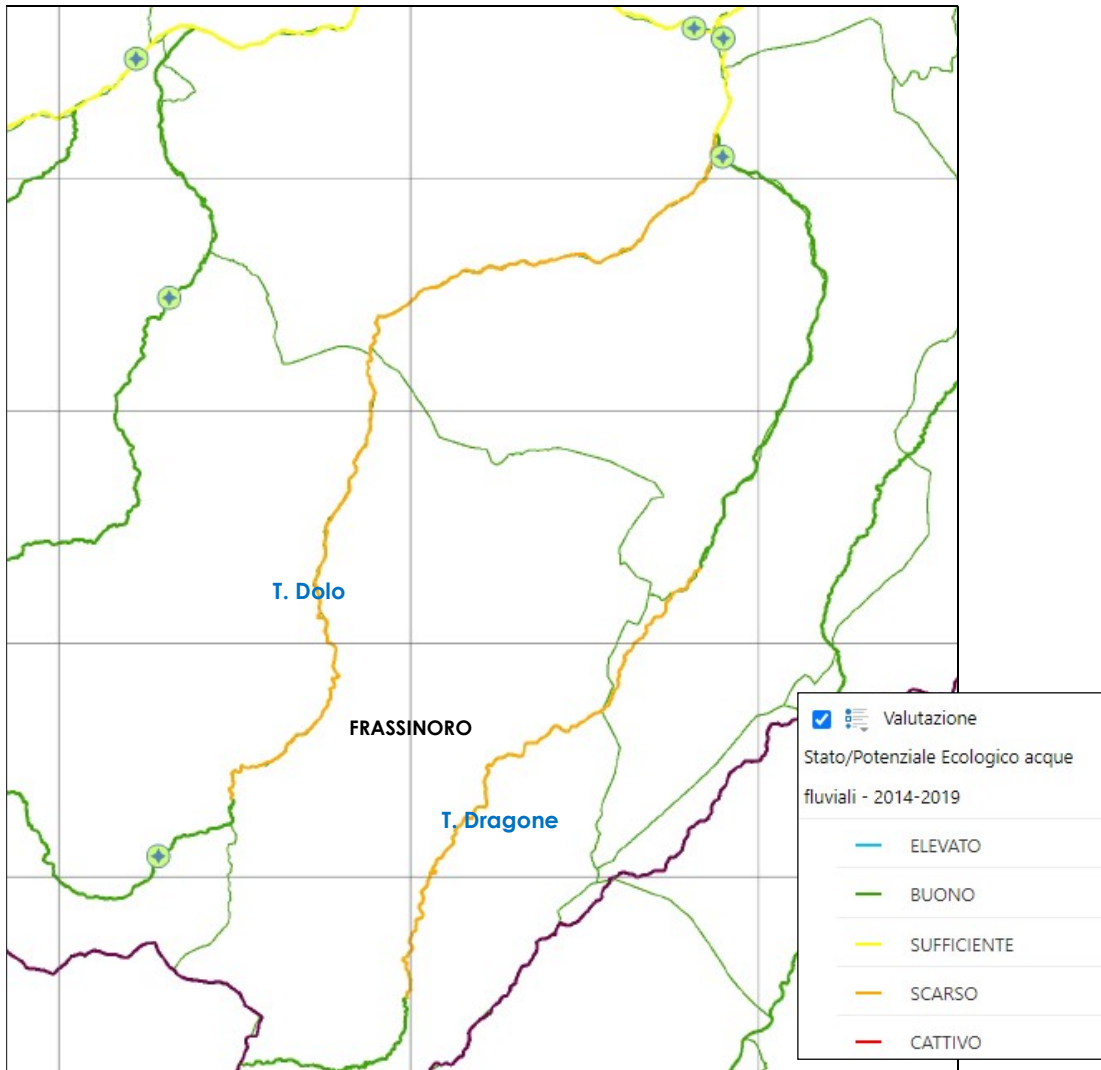
- per il Torrente Dolo – stazione "Dolo a Civago" – 01200660 (con monitoraggio di sorveglianza) posta a monte dell'abitato di Civago di Villaminazzo (a monte di Fontanaluccia) e la stazione "Dolo al campo sportivo di Cerredolo" – 01200690 (con monitoraggio operativo) dopo che il corso d'acqua ha ricevuto le acque del torrente Dragone;
- per il torrente Dragone – "stazione Dragone al ponte della Piana, Palagano" – 01200670 (con monitoraggio operativo), poco prima dell'immissione del corso d'acqua nel torrente Dolo.

Img. 2.3.1 – Rete di monitoraggio Acque fluviali (fonte ARPAE – Cartografia) d'interesse comunale



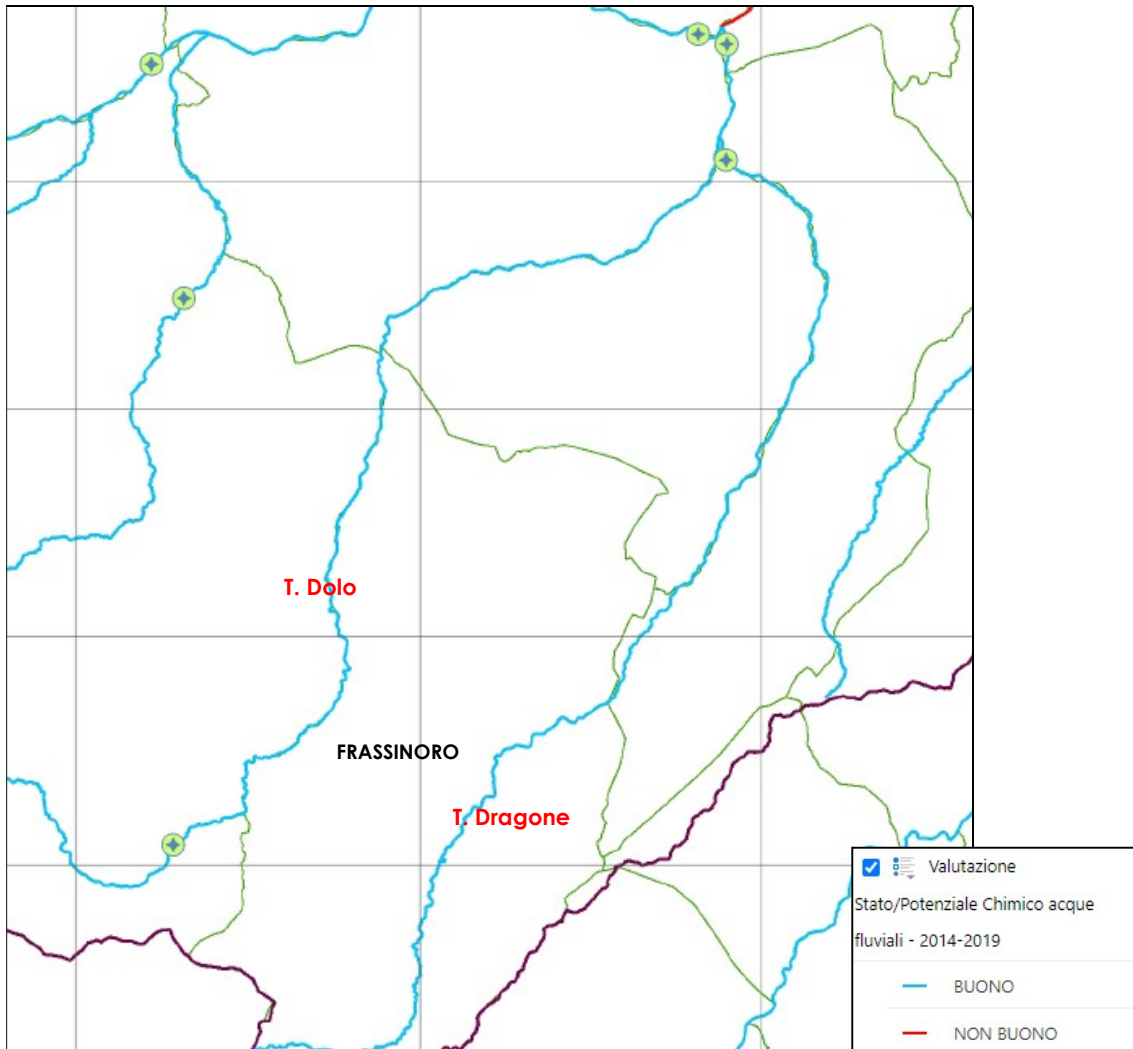
Lo **stato ecologico** nel periodo 2014-2019 risultava "**buono**" per il primo tratto del torrente Dolo e del torrente Dragone e, per quest'ultimo, anche nel tratto terminale, in uscita dal territorio comunale; risultava invece "**scarso**" per entrambi i corsi d'acqua, nei tratti di attraversamento del territorio comunale.

Img. 2.3.2 – Stato/Potenziale Ecologico acque fluviali 2014 – 2019 (ARPAE - <https://servizi.gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer&viewer=Geoportal.Geoportal>)



Per entrambi i corpi idrici lo **stato chimico**, nel periodo 2014-2019” è risultato **“Buono”**.

Img. 2.3.3 – Stato/Potenziale Chimico acque fluviali 2014 – 2019 (ARPAE - <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer=Geoportal.Geoportal>)



Si rimanda al sito <https://www.arpae.it/it/notizie/pubblicati-i-report-2014-19-sulla-qualita-delle-acque-in-emilia-romagna> per la consultazione completa dei dati riportati, al link: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/acque/temi/piani%20di%20gestione> per i dati aggiornati relativi alla classificazione dei corpi idrici ed alla rete di monitoraggio, rivista con Deliberazione della Giunta Regionale 2293/2021 e al sito di ARPAE <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer=Geoportal.Geoportal> per la consultazione cartografica.

2.3.2 Lo stato delle risorse idriche sotterranee

Per quanto riguarda la qualità della risorsa idrica sotterranea, facendo riferimento ai “Corpi idrici montani e depositi delle vallate appenniniche” del Piano di Gestione delle acque 2021, le stazioni di riferimento per il territorio di Frassinoro sono:

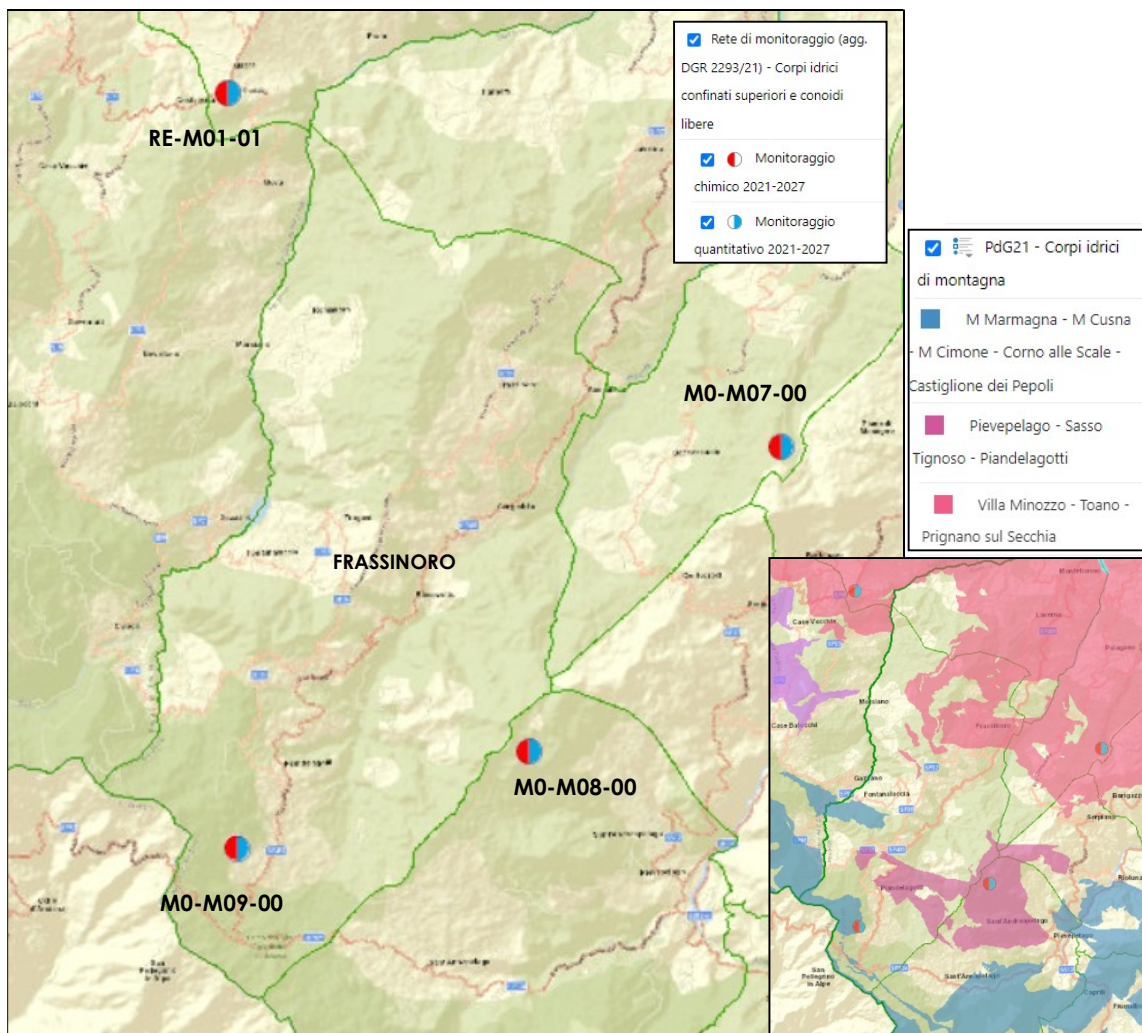
MO-M09-00 per Corpo Idrico M. Marmagna, M. Cusna, M. Cimone, Corno alle Scale, Castiglion dei Pepoli;

MO-M08-00, per Corpo Idrico Pievepelago, Sasso Tignoso, Piandelagotti;

MO-M07-00 e **RE-M01-01** Corpo idrico Villa Minozzo, Toano, Prignano sulla Secchia.

Tutti le stazioni di riferimento sono di monitoraggio chimico e quantitativo; solamente la stazione MO-M09-00 ricade nel territorio comunale, mentre le altre, seppur esterne, sono comunque in posizioni sufficientemente prossime.

Img. 2.3.4 – Rete di monitoraggio acque sotterranee (ARPAE - <https://servizi-gis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?locale=it-IT&viewer&viewer=Geoportal.Geoportal>)

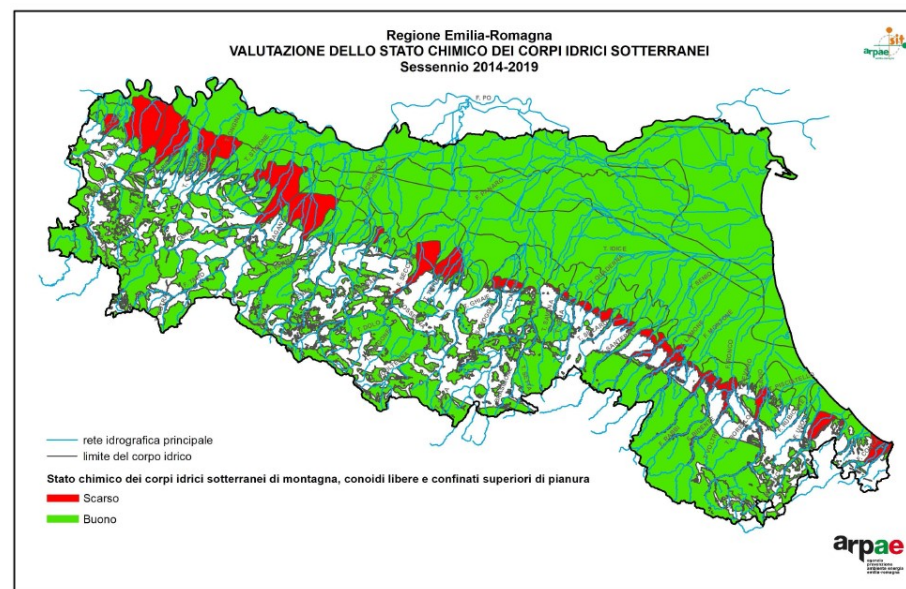
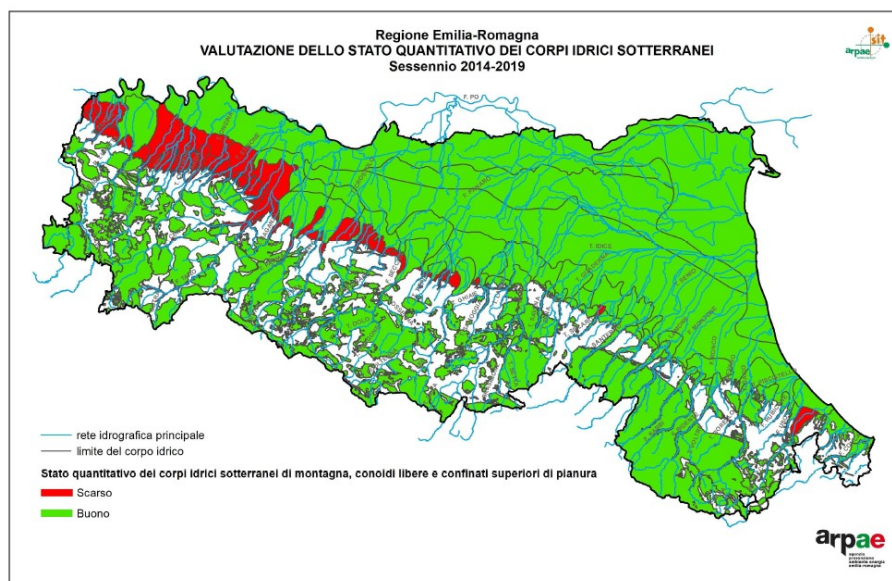


Con riferimento al periodo 2014-2019, per il quale sono resi disponibili i dati del monitoraggio di ARPAE, sia la valutazione dello **Stato quantitativo** che quella dello **Stato chimico** di tutti e tre i corpi idrici ricadenti nel territorio comunale, presentano uno stato **Buono**.

Img. 2.3.5 – Stato dei corpi idrici sotterranei (2014-2019) (ARPAE report)

	Nome corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	SQUAS (PdG 2015)	SQUAS (2014 – 2019)	Livello confidenza SQUAS (2014 – 2019)	SCAS (PdG 2015)	Analisi di rischio SCAS (PdG 2015)	SCAAS (2014 – 2019)	Livello confidenza SQUAS (2014 – 2019)	Stato complessivo (2014 – 2019)
6050ER-LOC1-CIM	M Marmagna - M Cusna – M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli	Buono	Buono	Alto	Buono	non a rischio	Buono	Alto	Buono
6180ER-LOC1-CIM	Pievepelago, Sasso Tignoso, Piandelagotti	Buono	Buono	Alto	Buono	non a rischio	Buono	Alto	Buono
6160ER-LOC1-CIM	Villa Minozzo, Toano, Prignano sulla Secchia	Buono	Buono	Alto	Buono	non a rischio	Buono	Alto	Buono

Img. 2.3.6 – Valutazione SQUAS e SCAS dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014-2019)



Un cenno va fatto infine agli elementi che costituiscono potenziale criticità per la risorsa idrica superficiale e sotterranea, connessi con le attività antropiche; nel territorio comunale sono abbastanza limitati, considerato che i centri abitati e le attività produttive e zootecniche sono considerevolmente contenuti rispetto all'estensione del territorio. Costituiscono comunque pericolo potenziale la viabilità, le reti fognarie nere e miste, i sistemi di depurazione, costituiti da un depuratore ubicato a Frassinoro e 23 fosse Imhoff o fosse settiche poste in corrispondenza dei principali centri abitati, gli allevamenti zootecnici di bovini e suini con o senza presenza di lagoni, le aree cimiteriali, le stazioni di rifornimento carburanti (uno a Frassinoro, uno a Fontanaluccia e uno a Piandelagotti), le attività con autorizzazione AIA (ne risulta 1 a Frassinoro) e altre attività che possono costituire rischio potenziale per la presenza di sostanze potenzialmente inquinanti se sversate nel suolo o nelle acque (attività ceramiche, attività di rottamazione, meccanici, ecc). Il territorio comunale non è infine esente da episodi di abbandono di rifiuti lungo strade, campi e in prossimità di corsi d'acqua, come nel caso di un deposito abbastanza consistente di pneumatici abbandonati in località Case Campanile di Fontanaluccia nei pressi del Rio Grande del Fossore – Rio di Mezzo, individuato nel corso di sopralluoghi eseguiti per la redazione del presente QC; tali fenomeni se non opportunamente presidiati e rimossi, potrebbero determinare contaminazioni e deteriorare la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

2.4 SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLA RISORSA IDRICA

L'acqua rappresenta una delle risorse ambientali più preziose per qualsiasi territorio poiché fonte primaria di tutti i principali Servizi Ecosistemici: conservare la naturale disponibilità di tale capitale naturale e promuoverne l'uso sostenibile, è quindi di fondamentale importanza nel quadro della resilienza del territorio al cambiamento climatico.

Nell'ambito della definizione del QC, che si è occupato della risorsa idrica superficiale e sotterranea del territorio comunale, prendendo spunto dagli studi che sta conducendo in materia, il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della RER, si è ritenuto utile valutare il contributo che i diversi elementi costituenti la risorsa idrica del territorio offrono in termini di Servizi Ecosistemici (SE).

Partendo dalla definizione dei Servizi Ecosistemici (SE) del Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005) e successivamente da altri, nel presente lavoro si è assunta la classificazione dei servizi ecosistemici adottata nel "Rapporto sul consumo del suolo 2018" (ISPRA), rielaborata utilizzando la tassonomia proposta dal Comitato per il Capitale Naturale nel "Terzo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia", distinguendo pertanto i servizi in quattro funzioni principali: **DI FORNITURA, DI REGOLAZIONE, DI SUPPORTO E CULTURALI E PAESAGGISTICI**.

Per ciascun SE sono state considerate solamente quelle **componenti che mostrano attinenza con la Risorsa Idrica** intesa come acque superficiali e sotterranee. In particolare sono stati ritenuti attinenti alla Sistema "Risorse idriche":

del SE di FORNITURA si è considerato	<ul style="list-style-type: none"> - l'ACQUA che è stato declinato come ACQUA per fornitura di risorsa alimentare e quindi acqua che alimenta acquedotti per usi potabili e acqua utilizzata per usi irrigui e ACQUA per altri usi (produttivi, zootecnici, privati, ecc.); - il CIBO, inteso come presenza di piante ed animali commestibili; - le FIBRE, COMBUSTIBILI ED ALTRE MATERIE PRIME, intendendo l'ACQUA come risorsa primaria che può fornire energia elettrica.
del SE di SUPPORTO si è considerato il contributo dato da ciascun elemento	<ul style="list-style-type: none"> - alla CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ GENETICA sia in termini generici, che più specificatamente connessi con gli esemplari acquatici; - alla PRODUZIONE DI CIBO per la Sussistenza di specie animali e vegetali commestibili; - alla formazione di HABITAT, quali aree di riproduzione, alimentazione e rifugio per specie stanziali e in migrazione; - ai CICLI IDROLOGICI in un'economia di mantenimento del bilancio idrico globale.
del SE di REGOLAZIONE è stato valutato il contributo	<ul style="list-style-type: none"> - alla REGOLAZIONE DEL CLIMA, inteso per la componente in esame, come contributo all'aumento della Resilienza ai cambiamenti climatici ed in

dato	<p>particolare connessi alla siccità;</p> <ul style="list-style-type: none"> - alla REGOLAZIONE DEL CICLO DELLE ACQUE, con specifico riferimento alle azioni di ricarica delle falde sotterranee; - alla MITIGAZIONE DEI RISCHI NATURALI, intendendo in tal senso la protezione da eventi alluvionali; - alla PROTEZIONE DALL'EROSIONE connessa con il ruscellamento.
del SE CULTURA E PAESAGGIO è stato valutato	<ul style="list-style-type: none"> - l'aspetto ESTETICO - valore scenico, inteso come qualità estetica del paesaggio; - l'EREDITÀ CULTURALE E IDENTITRIA, in quanto elementi storici e d'identificazione per la comunità locale; - l'aspetto RICREATIVO come opportunità per turismo e attività ricreative (pesca, balneazione, ecc.); - l'EDUCAZIONE E LA SCIENZA come opportunità per formazione ed educazione formale e informale.

Il percorso metodologico ha fatto riferimento anche ai principi applicati nelle Linee Guida Metodologiche del **Progetto Water Values** patrocinata dalla Regione Toscana¹⁰, nel quale è stata proposta una metodologia operativa per la valutazione a scala locale, dei servizi ecosistemici legati all'acqua.

Nelle valutazioni e considerazioni, si è infine tenuto conto del contributo fornito alla formazione del QC di Frassinoro dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della RER¹¹, in particolare dei *“Contributi conoscitivi all'individuazione dei Servizi Ecosistemici collegati alle acque”*.

Gli **elementi del sistema “Risorsa Idrica”** che sono stati presi in esame nella valutazione del contributo fornito ai SE sono:

per le **acque superficiali**:

- il reticolo idrografico, distinguendo i corsi d'acqua principali, qui rappresentati dal torrente Dolo e Dragone e il reticolo secondario e minore, in ragione del diverso contributo che possono fornire sia in termini qualitativi che quantitativi, in relazione al diverso regime delle portate e al carattere di stagionalità che possono presentare;
- gli invasi, costituiti dalle due dighe di Fontanaluccia – Gazzano e delle Braglie e da alcuni invasi naturali;
- le opere di difesa spondale, quali briglie, pennelli, salti, ecc..

per le **acque sotterranee**:

- le sorgenti, distinte in base all'uso (acquedottistico o altri usi);
- le Rocce Magazzino (sia quelle che sono sede di acquiferi principali che di acquiferi secondari); nelle valutazioni svolte, gli acquiferi sono stati considerati anche nella loro potenziale predisposizione allo sviluppo di travertini e quindi di LPS e per il contributo che tale potenzialità può offrire in termini di SE. Sono state differenziate se ricadenti all'interno dell'area del Parco regionale dell'Alto Appennino;
- le coperture detritiche di origine morenica;
- i depositi alluvionali, sebbene nel territorio comunale presentino uno sviluppo limitato.

Ciascun elemento è stato classificato in funzione del contributo fornito in termini di servizi ecosistemici, assegnando un valore Elevato a quegli elementi che contribuiscono in maniera consistente a tutti i servizi ecosistemici, fino ad un valore Basso agli elementi che offrono un contributo specifico e limitato.

Nella tabella seguente si riporta il contributo che si è ritenuto che ciascun elemento della risorsa idrica apporti ai diversi Servizi Ecosistemici; in particolare con riferimento ai criteri che hanno portato alla definizione della tabella, si specifica che:

- gli elementi della risorsa idrica sono stati valutati anche in ragione delle funzioni che possono svolgere in altri territori oltre a quello comunale, come ad esempio quella svolta dai corsi d'acqua o dai depositi alluvionali, la cui importanza non è strettamente connessa al solo territorio in esame;
- nella valutazione della *“Fornitura di Acqua come risorsa alimentare”* sono stati considerati sia quegli elementi che, come le sorgenti acquedottistiche forniscono acqua a scopo potabile, sia quelli che come i

¹⁰ Linee Guida Metodologiche per la valutazione partecipata di Servizi Ecosistemici legati all'Acqua – 2018 (Università degli Studi di Firenze, Regione Toscana, Città di Figline e Incisa Valdarno, Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, rete Sviluppo)

¹¹ PUG dei Comuni del Nuovo Circondario Imolese (BO), consegna di dati ed elaborazioni sulle acque sotterranee del settore montano. Relazione Illustrativa - M.T. De Nardo, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Direzione generale Cura del Territorio e dell'Ambiente, Regione Emilia-Romagna

- corsi d'acqua principali dotati di portate più consistenti, possono fornire acqua per altri scopi (es idroelettrici, irrigui, ecc) anche in aree poste al di fuori del territorio in esame;
- nel processo di regolazione del clima, è stato considerato il contributo che gli elementi della risorsa idrica possono offrire in termini di aumento della resilienza ai cambiamenti climatici;
 - Nel processo ecosistemico di "Supporto alla biodiversità", è stato valutato che le Rocce magazzino assumano un ruolo attivo anche per la potenzialità di sviluppo di travertini e cavità ipogee che deriva dalla loro litologia.

La classificazione dei diversi elementi della risorsa idrica in funzione del valore ecosistemico è stata rappresentata nell'elaborato T4 "Servizi ecosistemici forniti dalle risorse idriche", di cui di seguito si riporta un'immagine.

Comune di Frassinoro - PUG – Quadro Conoscitivo
 SISTEMA AMBIENTALE: STRUTTURA FISICA DEL TERRITORIO, RISORSA IDRICA E RISCHI NATURALI

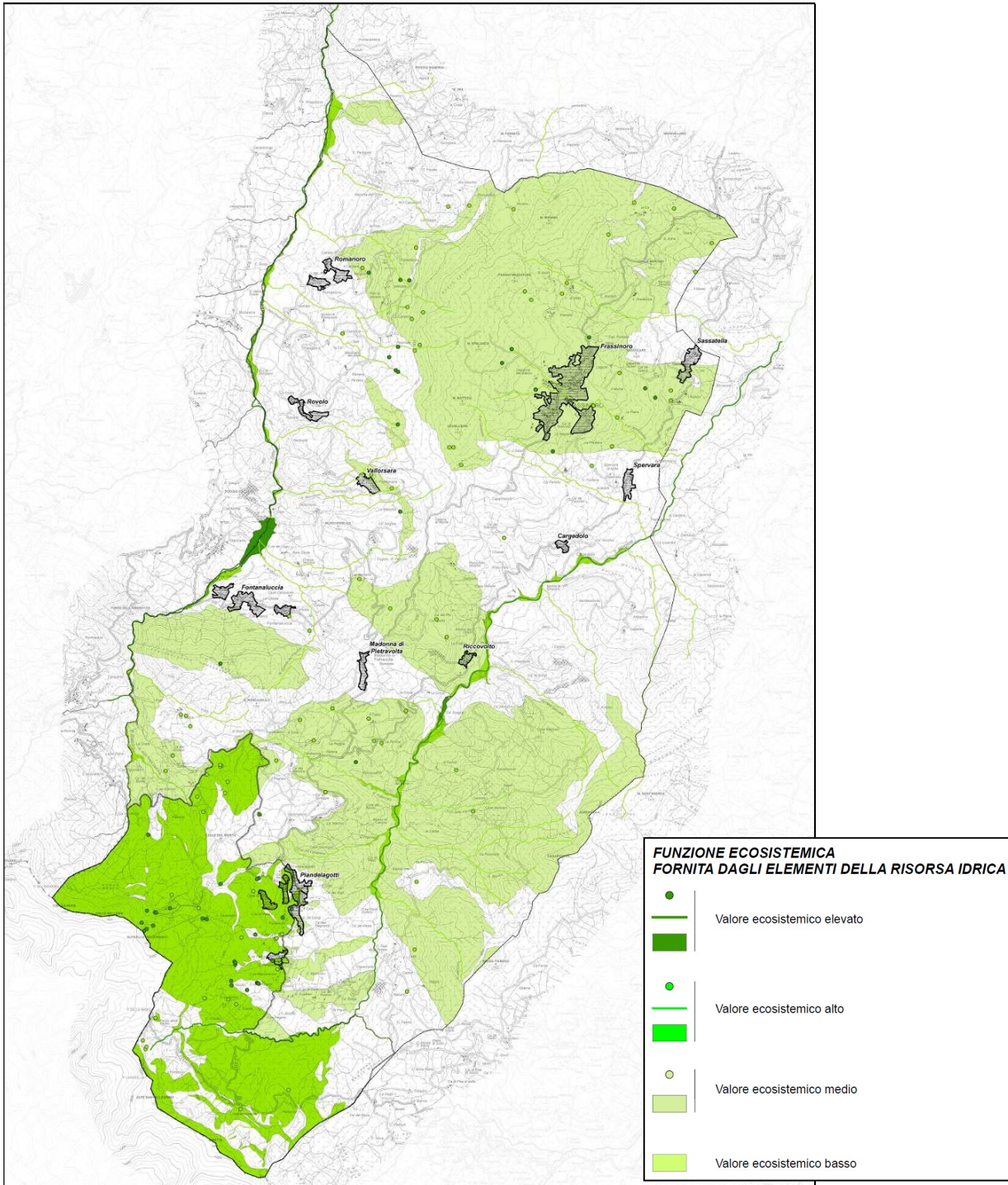
SERVIZIO ECOSISTEMICO (SE)		PROCESSO ECOSISTEMICO DECLINATO PER LA COMPONENTE "RISORSA IDRICA"
APPROVVIGIONAMENTO	Acqua	Fornitura di Acqua come risorsa alimentare (uso potabile)
		Fornitura di Acqua come risorsa per altri usi
	Cibo	Presenza di piante, animali commestibili
	Fibre, combustibili, altre materie prime	Fornitura di energia elettrica
SUPPORTO	Conservazione della biodiversità genetica	Supporto alla biodiversità
	Produzione di cibo	Sussistenza di specie animali e vegetali commestibili
	Habitat	Funzionalità di aree di riproduzione, alimentazione e rifugio per specie stanziali e in migrazione
	Cicli idrologici	Mantenimento del bilancio idrico globale
REGOLAZIONE	Resilienza ai cambiamenti climatici	Contrasto alla siccità
	Regolazione del microclima	Regolazione del microclima
	Regolazione del ciclo delle acque	Ricarica delle falde
	Mitigazione dei rischi naturali	Protezione da inondazioni
Protezione dall'erosione da ruscellamento		
VALORE CULTURALE	Valore estetico del paesaggio	Qualità estetica del paesaggio (es. diversità strutturale, tranquillità ecc.)
	Eredità culturale e identità degli elementi storici e d'identificazione per la comunità locale	Importanza dei elementi storici e d'identificazione per la comunità locale
	Ricreativo: opportunità per turismo e attività ricreative	Attività turistiche, ricreative (pesca, balneazione, sport ecc.)
	Educazione e scienza	Attività didattiche di formazione ed educazione

Sorgenti ad uso acquedottistico	Sorgenti altri usi	Sorgenti mineralizzate	Rocce Magazzino - Sorgenti Acquedottistiche (area parco)	Rocce Magazzino - Sorgenti Locali (area parco)	Acquiferi - depositi (area parco)	Rocce Magazzino - Sorgenti Acquedottistiche	Rocce Magazzino - Sorgenti Locali	Acquiferi - depositi	Acquiferi depositi alluvionali	Corsi d'Acqua Principali Naturali	Reticolo idrografico secondario	Opere di difesa (briglie, pennelli, ecc)	Invasi - dighe
X			X	X	X	X	X	X					
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
									X	X	X		X
										X	X		X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
X	X	X							X	X	X		X
			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
X			X	X	X	X	X	X	X				X
X	X									X	X		X
			X	X	X	X	X	X	X	X	X		
									X			X	X
												X	
X	X		X	X	X					X	X		
X		X								X			X
X	X	X	X	X	X				X	X			X
X										X			X

E A M A A A M M M A E A B E

Assumono valore **ELEVATO** nella loro funzione di contributo ai SE, le sorgenti ad uso acquedottistico, i torrenti Dolo e Dragone, gli invasi e dighe; a questi elementi compete un ruolo fondamentale per la comunità e per gli ecosistemi, oltre che una valenza identitaria di connotazione del territorio. La maggior parte degli altri elementi della risorsa idrica considerati, assume un valore ecosistemico **ALTO** o **MEDIO**, contribuendo alla fornitura di diversi processi ecosistemici.

Img. 2.4.1 – Servizi ecosistemici forniti dagli elementi della risorsa idrica (Tav. 4)



3. I RISCHI NATURALI

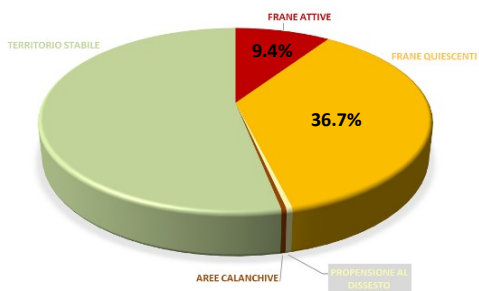
Nel presente capitolo sono state prese in esame le condizioni di pericolosità e criticità connesse a fenomeni naturali presenti nel territorio di Frassinoro, che riguardano il rischio idrogeologico, dovuto ai fenomeni di dissesto e il rischio sismico, legato alle condizioni sismiche del sottosuolo; il rischio idraulico, connesso essenzialmente alle zone attigue agli alvei fluviali del torrente Dolo e Dragone e alla diga di Fontanaluccia – Gazzano, è stato già trattato nel paragrafo 2.1.

3.1 RISCHIO IDROGEOLOGICO – DISSESTO

3.1.1 La carta del Dissesto

La “**Carta del Dissesto**” (Elaborato Tavola 5) è stata elaborata prendendo a riferimento sia la Carta dell’Inventario delle Frane della RER¹² - che al momento della stesura del presente QC costituisce il documento disponibile più aggiornato - che la Tav. 2.1 “Rischio da frana: carta del dissesto” del PTCP, il cui aggiornamento è relativo al quadro dell’instabilità pre-2009. L’elaborato è stato pertanto rappresentato come una doppia tavola, in cui sono state riprodotte le due cartografie suddette.

Nella Carta che riproduce l’Inventario delle frane regionale, sono stati rappresentati i movimenti gravitativi attivi e quiescenti che interessano il territorio comunale, che coinvolgono circa il 46% della sua estensione.



In particolare sul territorio comunale vengono segnalati **90** corpi di frana attivi, di dimensioni ed entità differenti, che interessano nel loro sviluppo circa il **9,4%** del territorio comunale; di questi movimenti e dissesti, **14** corpi di frana attiva interessano o lambiscono i centri abitati principali, **24** sono quelli che lambiscono o coinvolgono strade provinciali, e circa **20** la viabilità comunale.

Ci sono poi **379** corpi di frana quiescenti per un ulteriore **36,7%** del territorio, a cui si aggiungono le aree con propensione al dissesto che ricoprono circa lo **0,42%** del

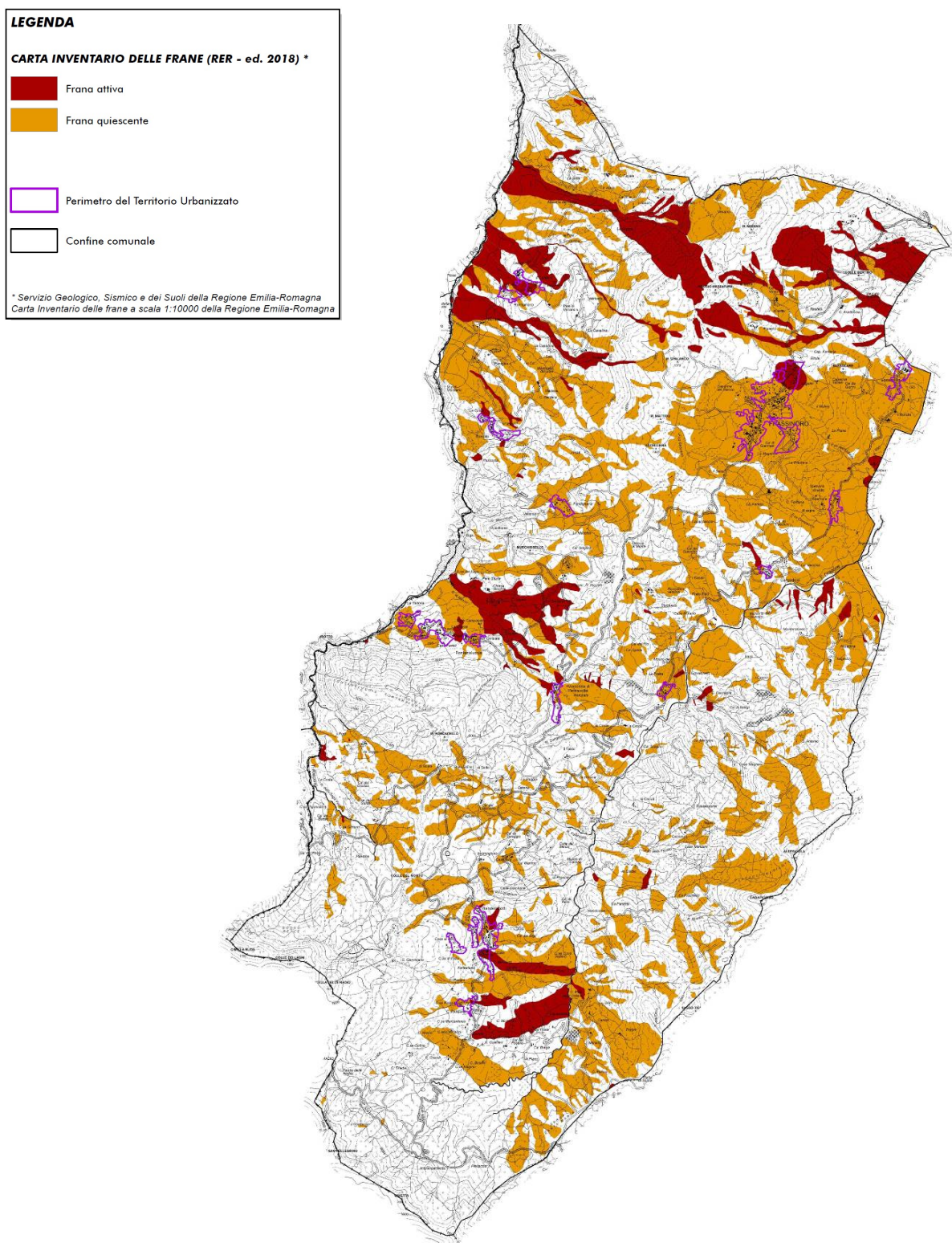
territorio e le aree calanchive, che interessano circa lo **0,35%** del comune.

Si tratta prevalentemente di fenomeni di scivolamento, colamento di fango, movimenti complessi e deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV), che nella maggioranza dei casi coinvolgono le litologie più superficiali del versante (escluse le DGPV).

Nella cartografia provinciale sono state rappresentate anche le aree potenzialmente instabili, la cui estensione risulta in ogni caso piuttosto limitata.

¹² Fonte: Carta Inventario delle frane a scala 1:10.000, pubblicata dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna. Data del download: 3/7/2023.

Img. 3.1.1 – Tavola T5 – Carta dell’Inventario delle frane (RER)



La Carta dell’Inventario delle frane della RER rappresenta la distribuzione sul territorio dei depositi di frana, estratti dal layer delle “coperture quaternarie” contenuto nella Banca Dati geologica a scala 1:10000 e arricchiti di alcune informazioni contenute nell’Archivio storico delle frane della Regione Emilia–Romagna. Nella Carta sono delimitate solo le zone di deposito (occupate quindi dai terreni che hanno manifestato

evidenze di movimento). In alcuni casi, quando le frane (o loro parziali riattivazioni) sono di dimensioni troppo piccole per essere rappresentate in forma areale, ma esiste una documentazione che ne testimonia la presenza e l'attività, esse sono rappresentate come punti.

Aggiornamenti - Le frane rappresentate nella carta sono il frutto del rilevamento geologico sul terreno svolto sull'intero territorio regionale per la realizzazione della Carta geologica regionale a scala 1:10.000 negli anni **1980 – 2000**, poi revisionato per il progetto IFFI (Inventario dei fenomeni franosi in Italia) negli anni **2004 – 2005** integrando al rilevamento anche l'interpretazione di foto aeree e la raccolta di fonti documentali. Da allora il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli sviluppa e aggiorna costantemente la Banca Dati geologica e conseguentemente anche la sua parte relativa all'Inventario delle frane mediante:

- raccolta e interpretazione di nuovi dati di studi e relazioni tecniche, di segnalazioni di attivazione da parte di Enti Locali o cittadini, di report tecnici della Agenzia di Protezione Civile, di cronache di giornali o di informazioni da siti web;
- rilievo diretto sul terreno in seguito a sopralluoghi;
- analisi di dati di monitoraggio strumentale sia in sito che telerilevato;
- analisi o rianalisi di fotografie aeree e satellitari, di cartografie storiche e catastali.

In seguito a tali analisi o rianalisi critica, vengono prodotte modifiche alla cartografia che possono riguardare:

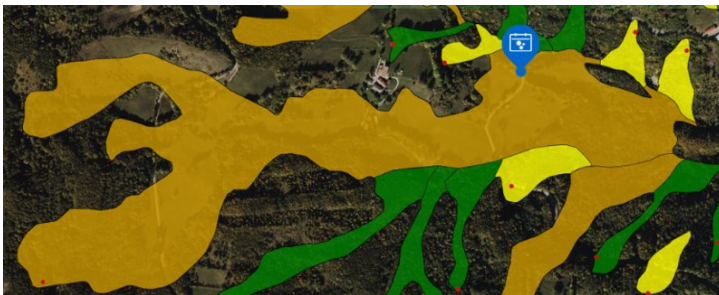
- inserimento di nuove frane;
- perfezionamento delle geometrie o ripermimetrazione dei corpi di frana già esistenti;
- cancellazione di frane dall'inventario;
- variazioni di stato di attività o integrazione di dati storici.

A ciascuna frana rappresentata nella Banca Dati geologica è associata una data di rilevamento/aggiornamento compresa tra il 2005 e il 2019. Essa è identificabile tra le informazioni associate visibili nella cartografia interattiva, ma non sulle carte in formato PDF scaricabili. L'ultimo aggiornamento è avvenuto nel 2019.

(Cit. "Carta inventario delle frane e Archivio storico delle frane" della Regione Emilia-Romagna).

A completamento dei dati desunti dalla regione è stato consultato il database IFFI che mostra alcuni aggiornamenti recenti non rappresentati nella carta regionale¹³, di cui di seguito si riportano alcuni dati informativi.

Località: La Raggia



Tipo di Movimento:

n.d.

Descrizione

Frana per scorrimento del versante di valle che causa il cedimento della sede stradale.

Danni

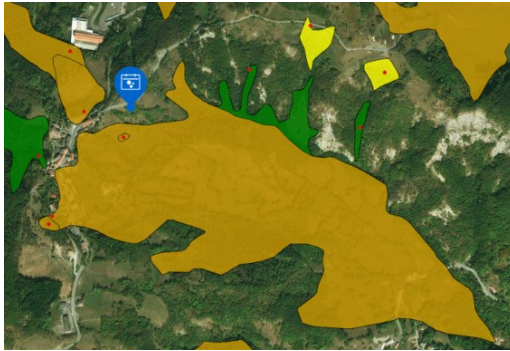
n.d.

Data Attivazione

06/12/2020

¹³ <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/e/EIT202000201?@=44.24246148741116,10.516505704939084,18>

Località: Madonna di Pietravolta



Tipo di Movimento:

Scivolamento rotazionale/traslattivo

Descrizione

Frana per scorrimento del versante di valle che ha provocato il cedimento e la fratturazione della sede stradale.

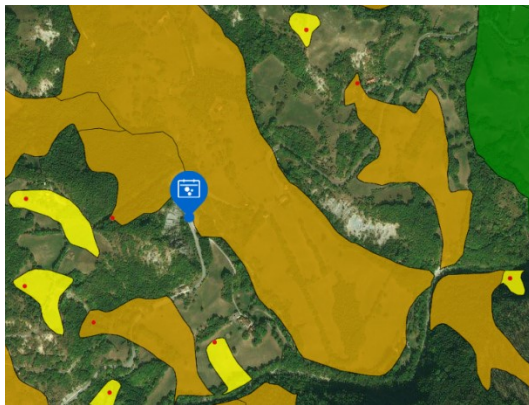
Danni

Dettaglio danni: Strade (provinciale), Strade (provinciale)

Data Attivazione

05/12/2020

Località: Cargedolo



Tipo di Movimento:

Crollo/Ribaltamento

Descrizione

Crollo di massi e detriti che hanno danneggiato le reti di contenimento paramassi installate in corrispondenza del Km 69+200 della SP486, tra le località di Cargedolo e Riccovolto. Chiusura temporanea della viabilità.

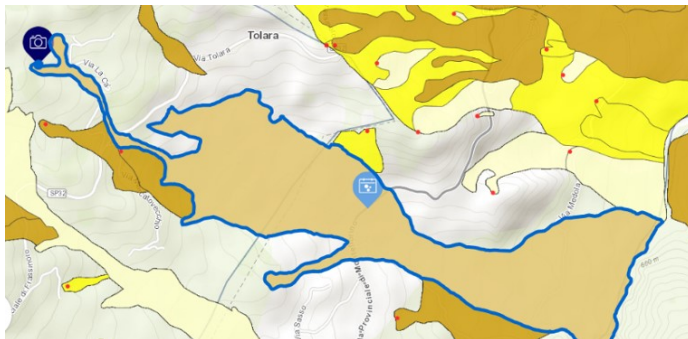
Danni

Dettaglio danni: Opere di sistemazione (opere di protezione)

Data Attivazione

19/11/2019

Località: Tolara



Tipo di Movimento:

Complesso

Descrizione

a1g - Deposito di frana attiva complessa.

Attività

Attivo/riattivato/sospeso

Eventi Registrati

19/05/2019 EIT201900315

Descrizione

Riattivazione localizzata per scorrimento della frana storica di Sasso - Tolara, che interessa in coronamento la SP 486R.

Danni

Dettaglio danni: Strade (provinciale), Strade (provinciale), Opere di sistemazione (consolidamento versante)

22/01/2021 EIT202100279

Descrizione

Riattivazione localizzata della frana storica di Sasso Tolara. La frana per scorrimento ha coinvolto il versante a valle della sede stradale e le opere di stabilizzazione realizzate nel 2019, in occasione del precedente smottamento.

Danni

Dettaglio danni: Strade (provinciale), Opere di sistemazione, Strade (provinciale).

La Carta del Dissesto del PTCP (Carta 2.1 - Rischio da Frana: carta del dissesto) è stata elaborata a partire dal quadro conoscitivo di riferimento rappresentato della nuova Carta Inventario del Dissesto Regionale – scala 1:10.000 approvata con Delib. G.R. 803 del 3 maggio 2004, e sulla base del percorso metodologico e delle indicazioni definite dalla Regione con Delib. G.R. 126 del 4 febbraio 2002 “Legge 18 maggio 1989 n. 183, art. 17 comma 6 - Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI) - Appendice 1 - Procedure per l’aggiornamento della Carta Inventario del Dissesto in scala 1:10.000”.

La definizione di “Aree interessate da frane attive” e di “Aree interessate da frane quiescenti” del PTCP fa riferimento preminentemente a quella adottata dal PAI dell’Autorità di Bacino del fiume Po, con elementi di precisazione desunti dalla terminologia utilizzata nel contesto del Progetto “Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia” (IFFI, 1999) (frane quiescenti) e con le precisazioni necessarie all’estensione delle delimitazioni dei fenomeni all’area del coronamento, in analogia con la precedente stesura.

Con riferimento alla definizione di “**frana attiva**” data dal PAI, nella corrispondente definizione del PTCP si è parimenti accolto il principio di cautela che estende tale classifica non solo ai fenomeni contraddistinti da movimenti in atto, bensì anche a quelli verificatisi nell’arco degli ultimi trenta anni. Non si è ritenuto opportuno assumere la specifica del PAI, laddove per “frane attive” si intendono anche quelle la cui “attività” sia consistita in una ripresa di movimento interessante in modo parziale e limitato il corpo di frana, in quanto questo avrebbe sovente ingenerato un’eccessiva e incongrua approssimazione classificatoria.

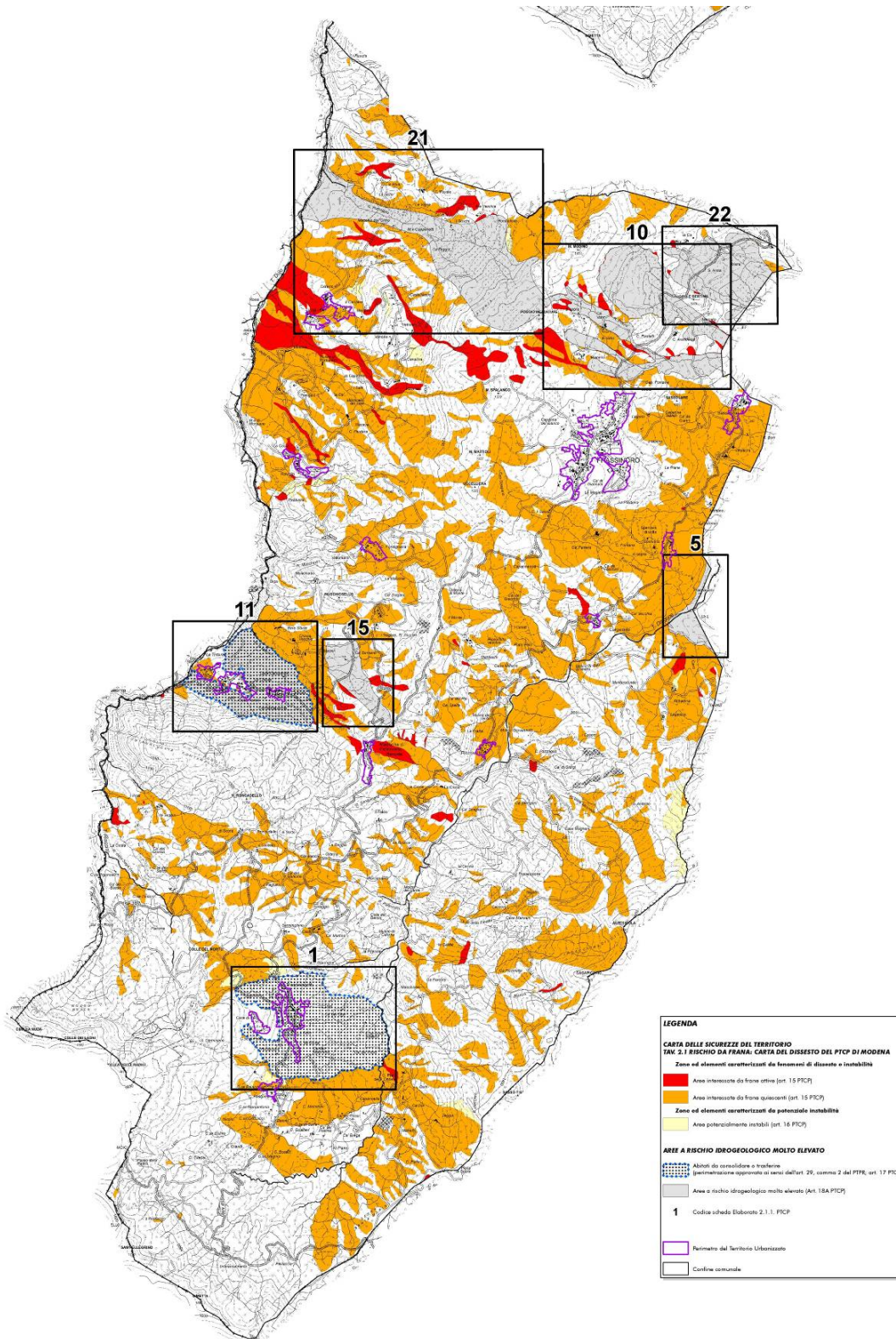
(Cit. Relazione Generale del PTCP, 4.A.3).

Tabella B Nuovo schema di legenda

ZONE	CATEGORIA	ELEMENTI COMPRESI
Art. 15 - Zone ed elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto e instabilità	1) Aree interessate da frane attive	AREE INTERESSATE DA FRANE ATTIVE: si intendono i corpi di frana, compresi i relativi coronamenti, in atto o verificatisi nell’arco degli ultimi 30 anni, comprese le frane di crollo.
	2) Aree interessate da frane quiescenti	AREE INTERESSATE DA FRANE QUIESCENTI: si intendono i corpi di frana che non hanno dato segni di attività negli ultimi 30 anni, compresi i relativi coronamenti, e per le quali il fenomeno può essere riattivato dalle sue cause originali, compresi gli scioglimenti di blocchi, le espansioni laterali e le Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV)
Art. 16 - Zone ed elementi caratterizzati da potenziale instabilità	3) Aree potenzialmente instabili	Tutte le aree corrispondenti a: - coltri di depositi quaternari rappresentati da detriti, eluvi, colluvi, depositi glaciali, ecc., in cui sono evidenti fenomeni morfogenetici superficiali quali creep, soliflusso ecc. - conoidi di deiezione; - zone interessate da marcati fenomeni erosivi (depositi alluvionali, piede di versante, aree soggette a ruscellamento concentrato e/o diffuso, ecc.) - frane stabilizzate naturalmente e relitte compresi i relativi coronamenti

A partire dalla data di approvazione del PTCP (2009) fino ad oggi, non vi è stato alcun aggiornamento cartografico delle frane rappresentate nella Tav. 2.1.

Img. 3.1.2 – Tavola T5 – Rischio da Frana: carta del dissesto – PTCP



I criteri assunti dai due strumenti che cartografano il dissesto, risultano sostanzialmente differenti sia per la metodologia di analisi e indagine, che per le modalità con cui vengono effettuate le classificazioni dei movimenti franosi; se da un lato infatti il PTCP fotografa la mappatura dei fenomeni franosi al momento della redazione del Piano (2009) senza tuttavia poi produrre successivi aggiornamenti dei fenomeni che, vista la dinamicità delle forme in dissesto, possono ragionevolmente aver subito modifiche nel corso del tempo, l'Inventario della RER si pone come uno strumento dinamico con aggiornamenti periodici, facilmente fruibili anche come dati editabili, attraverso il sito della RER.

Il PTCP differenzia i movimenti in funzione dello stato di attività in "frane attive", "frane quiescenti" ed "aree potenzialmente instabili", mentre l'Inventario delle frane della RER classifica i corpi franosi anche in funzione della tipologia di frana, introducendo quindi un elemento di grande importanza, essendo scientificamente riconosciuto come le diverse tipologie di frana abbiano differenti fattori predisponenti ed innescanti, tempi di riattivazione e dinamiche di movimento e modalità di intervento e consolidamento diverse.

Per discriminare le due differenti tipologie di frane attiva o quiescente, il PTCP fa riferimento ad un orizzonte temporale (30 anni) entro il quale non sia stato riconosciuto movimento del corpo franoso o, al contrario, entro il quale la frana abbia manifestato riattivazione per l'intero corpo in dissesto; l'Inventario delle frane della RER definisce "attiva" ogni frana in cui alla data di aggiornamento sono evidenti segni di movimento, in atto o recente, con una velocità di movimento sufficientemente apprezzabile (seppur non venga specificato univocamente quale essa sia), riconoscendo l'attività all'intero corpo franoso anche qualora la riattivazione sia solo parziale, di una parte dello stesso.

Se da un lato la prima interpretazione (PTCP) può risultare poco conservativa, dato che difficilmente (anche se possibile) i grandi corpi franosi attivi in condizioni morfoclimatiche diverse da quelle attuali possano riattivarsi in tutta la loro estensione, mentre è più probabile che essi possano manifestare locali riattivazioni per cause diverse da quelle che ne hanno determinato la movimentazione iniziale, dall'altro la seconda (Inventario delle Frane – RER), potrebbe risultare troppo conservativa, estendendo all'intero corpo franoso, una riattivazione che potrebbe interessare solamente una porzione dello stesso.

Dalle considerazioni sopra svolte è evidente come, rispetto al tema del dissesto, un tema dinamico e in continua evoluzione, sia necessario fornire alle fasi attuative della pianificazione urbanistica un supporto diagnostico che prevedendo un periodico aggiornamento quale quello fornito dal Servizio Geologico e sismico della RER, possa costituire un valido supporto ai professionisti e ai tecnici comunali, nelle fasi di valutazione degli interventi sul patrimonio edilizio esistente e nelle aree di possibile nuovo intervento.

Di fondamentale supporto è, al riguardo, anche il lungo lavoro di archiviazione dei dati storici relativi ai dissesti intrapreso da tempo dalla RER e dall'IFFI, oltre che l'attivazione sempre più completa di forme di monitoraggio del terreno, che attualmente sono in buona parte realizzabili utilizzando le tecnologie di rilevamento da satellite dei movimenti verticali e orizzontali del terreno, come nel caso della metodologia DinSAR, utilizzata per la valutazione della velocità di movimento dei corpi franosi e per la loro classificazione.

3.1.2 Forme e depositi gravitativi

I depositi di frana rappresentano la tipologia di deposito più diffusa nel territorio di Frassinoro, coprendo, nel complesso, circa il 46% della superficie comunale. Ancorché attribuite alla gravità, le frane trovano nel comportamento geomeccanico del terreno e nella presenza di acqua al suo interno fattori predisponenti determinanti.

I terreni argillitici e marnosi che occupano l'asse S-N del settore centro-meridionale del territorio, lungo la vallata del torrente Dragone, danno origine a rilievi più dolci, interessati da fenomeni franosi diffusi, nella maggior parte dei casi, quiescenti; fenomeni franosi attivi dominano invece il settore settentrionale del territorio, in corrispondenza dei terreni duttili delle formazioni delle Argille a Palombini (APA) e delle Argilliti dell'Uccelliera (AUL), come anche la zona dell'abitato di Fontanaluccia, nella vallecchia del Rio di Mezzo, favoriti qui dalla presenza di terreni duttili quali le Marne di Marmoreto (MMA) e le Argilliti

variegata con calcari (AVC) e i versanti a nord di Romanoro, dove tra le altre, si trova la forma attiva più imponente, ovvero quella della frana di Valoria.

In relazione alla tipologia di movimento, gli scivolamenti occupano circa l'1,3% del territorio, interessando, in modo abbastanza singolare, limitate porzioni del territorio; occorrono con maggior frequenza a NE di Piandelagotti e tra Riccovolto e Cargedolo, principalmente nelle Marne di Marmoreto (MMA), nelle Marne di Civago (CIV), ma anche in affioramenti flyschoidi come la Formazione dell'Abetina Reale (ABT) e il Flysch di Monte Caio (CAO). A luoghi, questa tipologia di frana può lasciare ben evidenti sul terreno scarpate ed orli di scarpata che identificano le zone di scollamento del materiale coinvolto nel movimento.

Le colate di fango interessano circa il 2,2% del territorio, mostrando in genere notevole estensione lineare, in particolare nel versante rivolto ad occidente della linea di cresta che unisce M. Modino, Poggio Mezzature e M. Spalanco, tra le Argille a Palombini (APA) e le Argilliti dell'Uccelliera (AUL).

Le frane complesse sono le più frequenti e di maggiore estensione, occupando circa il 35% del territorio: si tratta di corpi di frana in cui si combinano due o più tipologie di movimento, anche se un tipo predomina generalmente, spazialmente e temporalmente sugli altri. Non è possibile individuare tipologie litologiche maggiormente predisponenti; ciò che risulta evidente è comunque una maggior concentrazione di questa tipologia di frana nel settore centro-settentrionale, dove tendono a prevalere le litologie a comportamento duttile.

Le frane per scivolamento in blocco (dette anche Deformazioni Gravitative Profonde – DGPV) sono frane caratterizzate da deformazioni lente e continue nel tempo, che hanno luogo in profondità all'interno dei versanti e senza la presenza di superfici di scivolamento ben definite. I blocchi dislocati tendono a preservare l'originario assetto degli strati e la loro identificazione avviene solitamente poiché la loro collocazione spaziale non è giustificabile secondo parametri geologico-strutturali. Nel territorio occupano circa il 4%, di cui la DGPV più estesa è quella su cui sorge il Capoluogo (circa 2,6 Km², equivalenti al 2,7% del territorio). Ve ne sono altre di dimensioni largamente inferiori, di cui solo quella a sud di località Roncadello, sul versante occidentale di M. Modino (quota 1100 m s.l.m.), è classificata come attiva.

Altre frane di tipo indeterminato, in cui non è stato possibile individuare una tipologia di movimento certa, si concentrano a nord di Frassinoro, presso Sassatella, Poggio Mezzature e Colle Bertino.

Tra tutti i numerosi fenomeni franosi che caratterizzano il territorio di Frassinoro, alcuni sono stati oggetto di studi approfonditi, sia per la rilevanza geomorfologica che per il rischio ad essi connesso; tra questi la frana dei Boschi di Valoria, quelle di Fontanaluccia (Lezza e case Bernardi) e quelle sulla sponda sinistra del torrente Dragone che in passato ha causato lo sbarramento del corso d'acqua e la creazione di invasi temporanei.

Altri movimenti significativi sono la frana di Pian di Venano, la frana Lezza Nuova, la frana di Cargedolo, la frana di Rovolo, la frana delle Macchie Fonde, la frana della Riva e quella di Madonna di Pietravolta.

Frana dei Boschi di Valoria

La Frana di Valoria si colloca sul versante Nord-Ovest del Monte Modino, ed è un corpo di frana di dimensioni considerevoli, che comprende un'area di oltre 1.6 Km² e che si estende dai 1.450 m s.l.m. del crinale, fino ai 500 m s.l.m. del Torrente Dolo.



Dal sito web dedicato ai Geositi dell'Emilia-Romagna si legge: *“La frana denominata dei Boschi di Valoria coinvolge l'intero versante che congiunge Poggio Mezzature con il Torrente Dolo, e si estende, in destra del T. Dolo, dalla quota di 1384 m s.l.m., per una lunghezza di oltre 3 Km. Si tratta di una frana di tipo complesso, che interessa in più punti le vie di comunicazione tra Frassinoro e il fondovalle e per la quale sono note almeno 19 riattivazioni, a partire dal 1950. La frana coinvolge le formazioni delle unità liguri, alcune delle quali prevalentemente arenacee (Arenarie del Poggio Mezzature), altre prevalentemente argillose o marnose (Argille Variegata di Grizzana Morandi, Argilliti dell'Uccelliera, Argille a Palombini). Gli episodi di riattivazione più significativi si sono avuti nel 1951 e nel 1956; più recentemente, a seguito delle precipitazioni dell'aprile 2001 la frana ha coinvolto l'intero versante. Per porre rimedio alle continue interruzioni stradali provocate dalla frana, nel novembre del 2009 la Provincia di Modena, a seguito di un'ordinanza del Consiglio dei Ministri per gli interventi di Protezione Civile, ha inaugurato un ponte, ad un'unica campata, che scavalca il corpo di frana e garantisce la percorribilità della Fondovalle Dolo”.*

Dal 2001, momento in cui la frana ha subito una consistente riattivazione, altri fenomeni analoghi ma di minor entità si sono verificati nell'autunno degli anni 2005, 2007 e 2008 e nella primavera del 2009. Riattivazioni locali hanno avuto luogo anche nell'ottobre 2010, in particolare nella zona di coronamento, con danneggiamenti alla condotta del gas ed arretramento della nicchia di distacco che ha superato la linea di crinale e continua ad arretrare. Nell'autunno 2011 la frana si è riattivata con numerose colate e rigonfiamenti in prossimità del ponte: attualmente i rigonfiamenti hanno portato ad una diminuzione notevole della luce del ponte.

Sul corpo di frana sono attivi diversi monitoraggi da parte degli Enti preposti e dell'Università

Un comunicato ai cittadini del Comune di Frassinoro del 7 novembre 2020 avvisa di un recente episodio di attività della frana che potrebbe danneggiare il metanodotto che passa sul crinale e le abitazioni ai margini del corpo di frana.

La Frana di Fontanaluccia

Quella di Fontanaluccia è uno di quei fenomeni che si ripetono periodicamente per secoli, provocando danni, nel corso del tempo, a edifici pubblici e privati, infrastrutture e aree pubbliche (campo sportivo, cimitero, ecc). Si tratta di un movimento complesso (scivolamento rotazionale e colata) che dall'area circostante Fontanaluccia si estende fino al torrente Dolo, all'interno dell'invaso artificiale di Gazzano/Fontanaluccia. Notizie di questa frana si hanno a partire dal XIV secolo e già nel 1800 in

corrispondenza dell'abitato di Case Cerbiani si era formato un lago - detto "di Fontanaluccia" - in una contropendenza di frana (depressione tutt'ora visibile); un evento franoso nel 1832 lo svuotò completamente, distruggendo anche l'edificio della chiesa (posta all'epoca in località Case Campanile) e alcune case del paese, raggiungendo col proprio accumulo il torrente Dolo. Altre documentazioni sono riportate nella relazione di Tazzioli (1910)¹⁴, nel lavoro di Almagià (1907)¹⁵ e in Cancelli et al. (1981)¹⁶; nel 1930, a seguito di una ripresa del movimento franoso, venne attivata la procedura amministrativa di consolidamento dell'abitato.

Alla fine degli anni '70 del secolo scorso, l'Appennino modenese venne interessato da centinaia di movimenti franosi, durante i quali diversi centri abitati furono direttamente e gravemente coinvolti, tanto che alcuni di questi vennero dichiarati "da consolidare" quando non anche da "trasferire": tra questi l'abitato di Fontanaluccia fu uno dei più colpiti. Nel periodo 1976 – 1978 il movimento franoso ha subito accentuate accelerazioni raggiungendo anche velocità dell'ordine di 1.0 m/min., mostrato un continuo ampliamento verso ovest e verso sud, causando il parziale crollo delle case di Montalbano, interessando il cimitero e la zona del campo sportivo, nonché la frazione di Case Cerbiani, dove alcune edifici sono crollati e provocando l'interruzione di un tratto di circa 200 m della viabilità provinciale. La lunghezza complessiva della frana è di circa 1 Km e lo spessore della coltre in movimento varia da 15-20 ma a oltre 30 m al piede dell'accumulo. A seguito degli eventi degli anni '70, l'Amministrazione Provinciale ha messo in campo una serie di misure di mitigazione ed attualmente è ritenuta attiva solo una piccola porzione del corpo di frana, compresa tra Case Cerbiani e La Chiesa.

Laghi di sbarramento da frana sul torrente Dragone

Due frane considerate attualmente attive nel territorio di Frassinoro hanno causato in passato l'ostruzione del torrente Dragone, nell'adiacente territorio comunale di Palagano, portando alla creazione di due bacini di sbarramento da frana effimeri di cui oggi risulta difficile il riconoscimento, ma che sono ancora presenti e documentati nella letteratura scientifica (Soldati e Tosatti, 1993)¹⁷.

Le frane sono quella complessa che prende origine da Tolara e S. Anna e giunge col suo piede sino all'alveo del Dragone in località Poggio Medola, e quella, anch'essa di tipologia complessa, che ha origine in una vasta area sul versante orientale di M. Modino, passa per Mercato Vecchio e giunge fino al Dragone. Il lago da sbarramento causato dalla prima prese il nome di "Lago Toggiano", quello causato dalla seconda "Lago Casani".

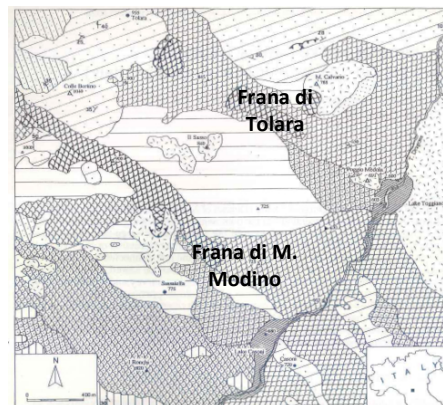
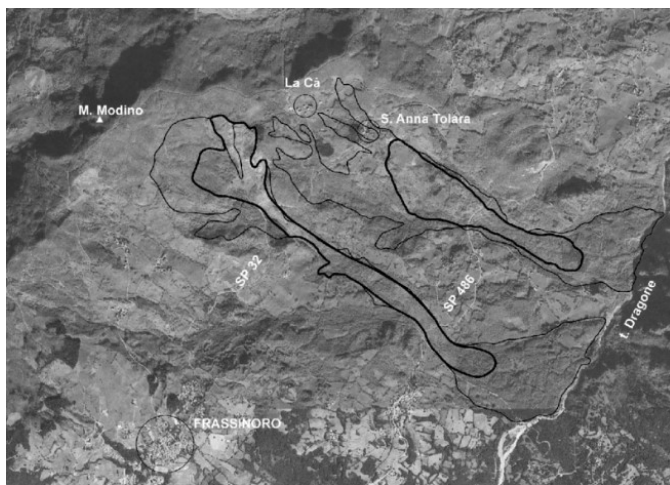


Fig. 1 - Geological map of the study area. Legend: 1) Argille a Palombini Formation: highly tectonised clays and clayshales with limestone inclusions (Lower-Upper Cretaceous); 2) Ophiolites: basaltic, serpentinitic and polygenic breccias (Lower-Upper Cretaceous); 3) Monte Cais Flysch: calcareous-marly turbidites with thin pelitic layers (Upper Cretaceous); 4) Arginate di Frassinoro: sandstone turbidites and pelitic beds (Upper Cretaceous); 5) Monte Venere Flysch: calcareous-marly turbidites with clayey and arenaceous intercalations (Upper Cretaceous-Palaeocene); 6) Colluvial and eluvial slope deposits; 7) Inactive ancient landslides; 8) Dormant landslides; 9) Active landslides; 10) Fluvial-lacustrine deposits; 11) Landslide scarps; 12) Strata attitude (field data partially given by courtesy of F. Fasini).

14 Tazzioli (1910) – "Storia della Torre campanaria di Fontanaluccia". Relaz. Inedita Arch. Parrocch. Fontanaluccia.

15 Almagià, R. (1907) – "Studi geografici sopra le frane in Italia Vol. 1 Parte generale. L'appennino settentrionale e il Preappennino Tosco-Romano" Mem. Soc. Geogr. It., 13.

16 Cancelli, A., Nora, E. e Pellegrini, M. (1981) – "Una frana in argilliti fratturate: la frana di Fontanaluccia nell'Appennino Modenese". Rivista Italiana di Geotecnica, 157-169.

17 Soldati, M. e Tosatti, G. (1993) – "Case histories of lake-forming landslides in the Dragone valley (Northern Apennines, Italy)". Proceedings of the Seventh International Conference and Field Workshop on Landslides in Czech and Slovak Republics, 28 August-15 September 1993, 287-292.

Anche se è plausibile (secondo Soldati e Tosatti, 1993) che eventi di sbarramento siano avvenuti a più riprese in passato, per la frana di Tolara si ha un dato certo sul movimento del 26 gennaio 1960, a seguito del quale si formò il lago di Toggiano che rimase in loco per 4 anni prima di svuotarsi per erosione dello sbarramento da parte delle acque del Dragone.

Anche per la frana di M. Modino si ha un dato certo sullo sbarramento del torrente, avvenuto nel giugno del 1939: la frana, mobilitatasi in massa ha causato la deviazione del corso d'acqua verso la sponda opposta e la formazione di un bacino, svuotatosi poco dopo per incisione naturale dello sbarramento (i resti della soglia risultano ancora evidenti nelle aerofotografie riprese dall'aviazione inglese RAF nel 1944, nel corso della Seconda guerra mondiale).

3.1.3 Dissesto – dettagli nei centri abitati

Le due cartografie del dissesto sono state messe a confronto evidenziando numerose differenze sia in termini di perimetrazioni dei corpi franosi, che nella classificazione dello stato di attività; sono stati effettuati sopralluoghi in diverse aree in cui erano presenti perimetrazioni/classificazioni differenti, soprattutto in aree interne ai Territori Urbanizzati o lungo la viabilità di accesso ai paesi e si è potuto verificare una miglior rispondenza alla situazione reale, del dato regionale più aggiornato rispetto alla cartografia del PTCP, sia nella perimetrazione delle forme che nella classificazione del grado di attività dei movimenti di dissesto (attivi o quiescenti).

L'attività di confronto ha condotto alla stesura di due elaborati di maggior dettaglio rispetto alla Carta del dissesto di cui detto sopra:

- la **“Tavola T6 a, b – Carta del dissesto – Dettagli sui centri abitati”**, che mostra in dettaglio il confronto delle due perimetrazioni in corrispondenza dei principali centri abitati comunali e della viabilità di accesso, di cui 6 abitati principali (a) e di 6 centri abitati minori (b); nella cartografia sono stati riportati oltre alle forme in dissesto relative alle due cartografie citate, il perimetro dei centri abitati, la viabilità, le reti fognarie e acquedottistiche, gli edifici strategici e le aree di emergenza della CLE.
- delle **“Schede di analisi e confronto tra Carta dell’Inventario delle Frane (RER) e Carta del dissesto (PTCP)”** riportate in Allegato alla presente relazione, che sono state redatte laddove le differenze riscontrate vanno ad interessare centri abitati e/o la rete viaria di collegamento provinciale e comunale; nelle schede sono state riportate le informazioni che permettono di caratterizzare i singoli corpi franosi d'interesse, inserendo anche riferimenti all'evoluzione storica, se disponibili, attingendo alle banche dati del Progetto IFFI¹⁸ e della “Carta inventario delle frane e Archivio storico delle frane” della Regione Emilia-Romagna¹⁹.

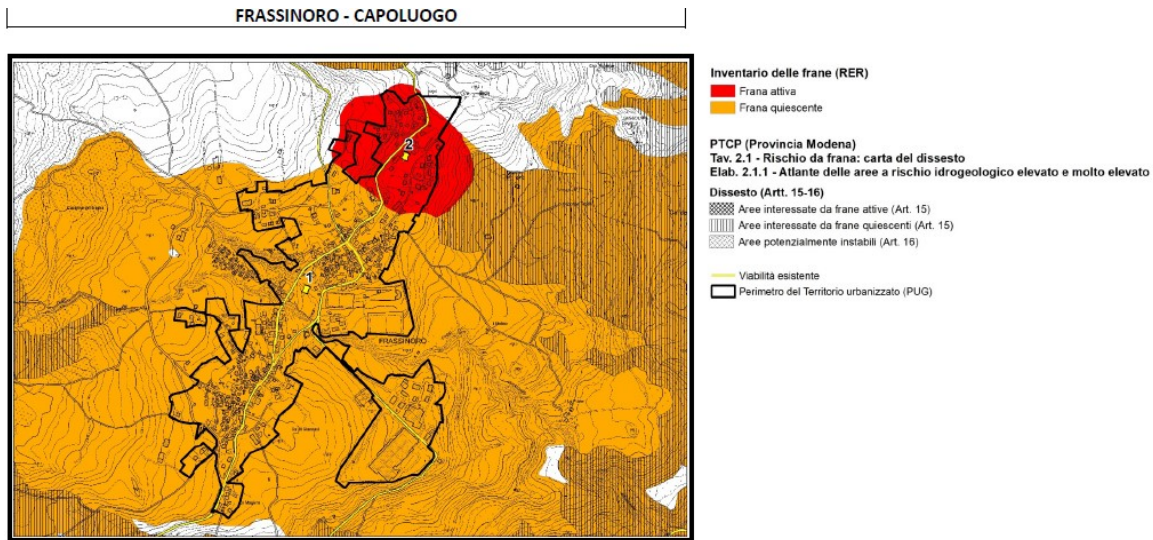
Il confronto tra le due cartografie ha evidenziato le situazioni più complesse in corrispondenza degli abitati di Frassinoro, di Romanoro, di Sassatella, di Fontanaluccia e di Madonna di Pietravolta, con differenze nelle perimetrazioni e nelle classificazioni dei corpi franosi, peggiorative nella Carta regionale.

Di seguito si riporta a titolo esemplificativo la “Scheda di analisi e confronto tra Inventario delle Frane (RER) e Carta del dissesto (PTCP)” per l'abitato di Frassinoro-Capoluogo che risulta, una delle situazioni in cui si sono rilevate sostanziali differenze nella classificazione del dissesto da parte dei due strumenti, provinciale (PTCP) e regionale; in particolare il PTCP non segnalava alcun dissesto in corrispondenza dell'abitato di Frassinoro, mentre la Carta dell'Inventario delle Frane della RER indica un grosso corpo di frana quiescente che interessa la quasi totalità del territorio urbanizzato, che nella parte nord-est è interessato inoltre da un corpo di frana attiva (cfr. Img. 3.1.3).

¹⁸ <https://idrogeo.isprambiente.it/app/>

¹⁹ https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=dissesto

Img. 3.1.3 - Scheda di analisi e confronto tra Inventario delle Frane (RER) e Carta del dissesto (PTCP) - Frassinoro Capoluogo



ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 Rischio da frana: carta del dissesto
1	Non classificata
2	Non classificata

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana quiescente	Scivolamento in blocco o DGPV	2.628.654,38
Frana attiva	Complesso	153.233,55

Dalla **Carta dell’Inventario delle Frane** della RER, buona parte del territorio urbanizzato di Frassinoro, risulta interessato da “Deposito di frana quiescente per scivolamento in blocco o DGPV”; il movimento, che presenta complessivamente un’estensione di circa 2.628.654,38 m², non è segnalato nella Carta delle Frane storicamente documentate.

Gli “scivolamenti in blocco” sono depositi costituiti da masse di dimensioni più o meno rilevanti di roccia che, pur scivolando lungo una o più superfici di scorrimento, traslativa e/o rotazionale, conservano al loro interno la coerenza stratigrafica della roccia di provenienza. Si trovano spesso nella parte alta dei versanti e su vaste superfici e sono in grande prevalenza in stato di attività quiescente o soggette a movimenti estremamente lenti. Le “DGPV” (Deformazioni gravitative profonde di versante) sono movimenti di masse che possono arrivare a coinvolgere anche interi versanti e che si attuano attraverso una deformazione per lo più lenta e progressiva della massa rocciosa senza che sia presente in profondità un vero piano di scorrimento. Anch’esse presentano caratteristiche di movimenti estremamente lenti.

La parte settentrionale del territorio urbanizzato del capoluogo risulta interessata da un “**Deposito di frana attiva complessa**”, con estensione di circa 153.233,55 m², che vede coinvolti **66** edifici e un tratto della **SP3**; si tratta di un deposito costituito dalla combinazione di due o più tipologie di movimento. Sono inclusi in questa categoria sia depositi che hanno manifestato evidenze di movimenti in atto nell’ultimo ciclo stagionale, indipendentemente dalla entità e dalla velocità degli stessi, oppure frane che, pur non presentando sicure evidenze di movimento nell’ultimo ciclo stagionale, denotano comunque una recente attività segnalata da indizi evidenti (lesioni a manufatti, assente o scarsa vegetazione, terreno smosso) all’occhio del tecnico rilevatore o frane con movimento rilevabile solo attraverso monitoraggi (inclinometri, estensimetri, dati interferometrici), qualora esistenti.

Data di ultimo aggiornamento: **21.11.2016** (fonte RER e IFFI, per la sola frana attiva)

Con riferimento alla metodologia utilizzata dalla RER, l’identificazione dei due corpi in dissesto e del loro stato di attività è stata condotta, in base a quanto riportato nel sito dell’IFFI, attraverso fotointerpretazione, oltre che attraverso il rilevamento e l’interpretazione delle misure di movimento che è stato possibile ricavare attraverso la consultazione dell’European Ground Motion Service²⁰; per quanto riguarda il corpo di frana quiescente (Img. 3.1.4) in base alle misure, viene calcolata una media di spostamenti verticali e orizzontali, nel periodo 2016-2021 su 75 riflettori interni al corpo di frana, rispettivamente pari a 15 mm/anno in direzione est e -3 mm/anno di abbassamento verticale, portando ad attribuire a tale movimento lo stato di “quiescente”. L’entità dei movimenti registrati in media

C. Del Ventisette et al. / International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 30 (2014) 238–246

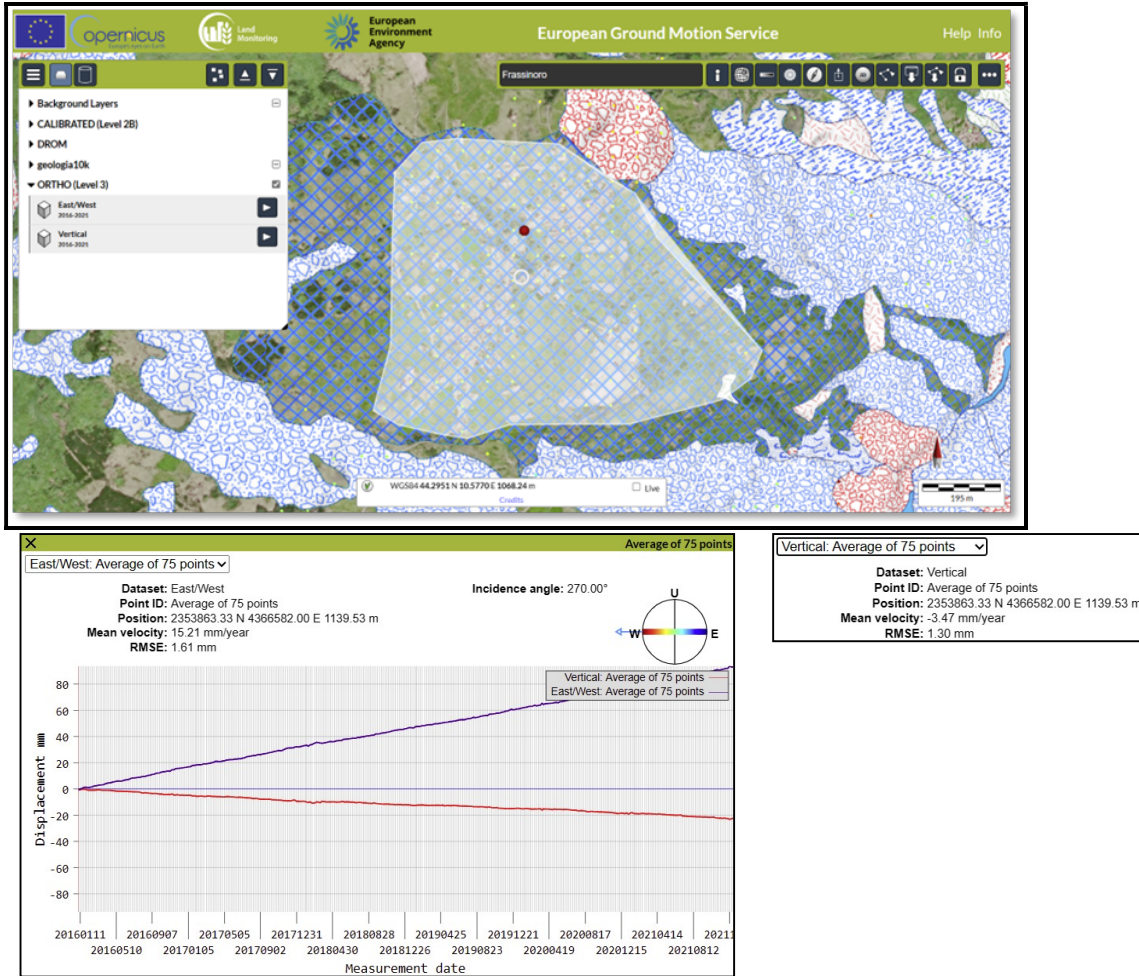
Table 1
 Matrix of activity used to update landslide inventory map.

a) Activity matrix used when only with ERS dataset are available			
		ERS < 1.5 mm/y	ERS > 1.5 mm/y
Original landslides inventory	Active	Dormant	Active
	Dormant	Dormant	Active
	Relict	Relict	Active
b) Activity matrix used when both ERS and Envisat data are available			
		ERS < 1.5 mm/y	ERS > 1.5 mm/y
Envisat < 1.5 mm/y		Relict	Dormant
Envisat > 1.5 mm/y		Active (reactivated)	Active (continuous)
c) Activity matrix used to update a pre-existing landslide inventory map when both ERS and Envisat data are available			
		ENVISAT < 1.5 mm/y	ENVISAT > 1.5 mm/y
2008 landslides inventory	Active	Dormant	Active
	Dormant	Dormant	Active
	Relict	Relict	Active

²⁰ <https://egms.land.copernicus.eu/>

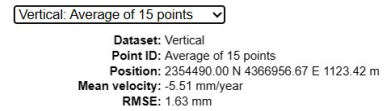
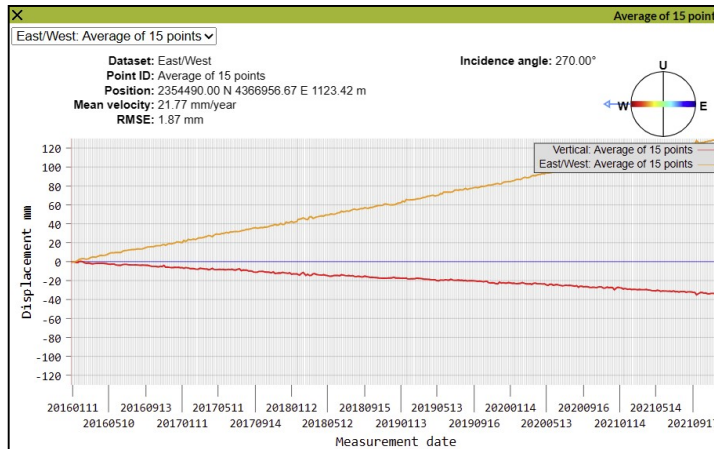
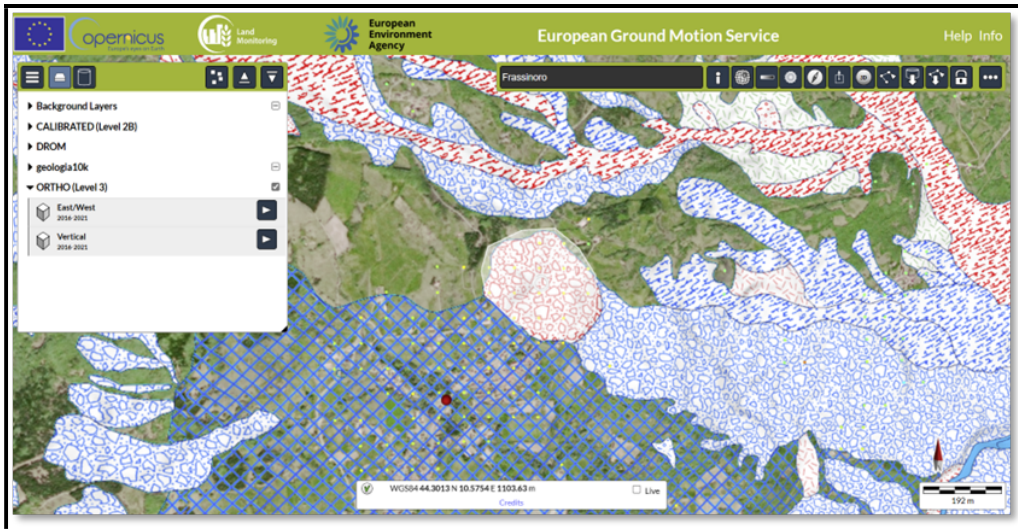
nel periodo 2016-2021 potrebbe addirittura portare ad interpretare il corpo franoso come attivo, se ad esempio si considera la soglia di 1,5 mm/anno come suggerita in Del Ventisette et al. (2014) (tabella a fianco).

Img. 3.1.4 – Estratti dal sito Copernicus con individuazione delle velocità di movimento delle aree classificate in dissesto nell’abitato di Frassinoro – frana quiescente



Anche per la frana attiva (Img. 3.1.5) l’Agenzia europea calcola una media di spostamenti verticali e orizzontali, calcolata nel periodo 2016-2021 su 15 riflettori interni al corpo di frana, rispettivamente pari a 22 mm/anno in direzione est e -5,5 mm/anno di abbassamento verticale. Anche in questo caso è plausibile che la RER abbia scelto di attribuire lo stato attivo a tale corpo di frana nel suo Inventario proprio a seguito di tale monitoraggio satellitare.

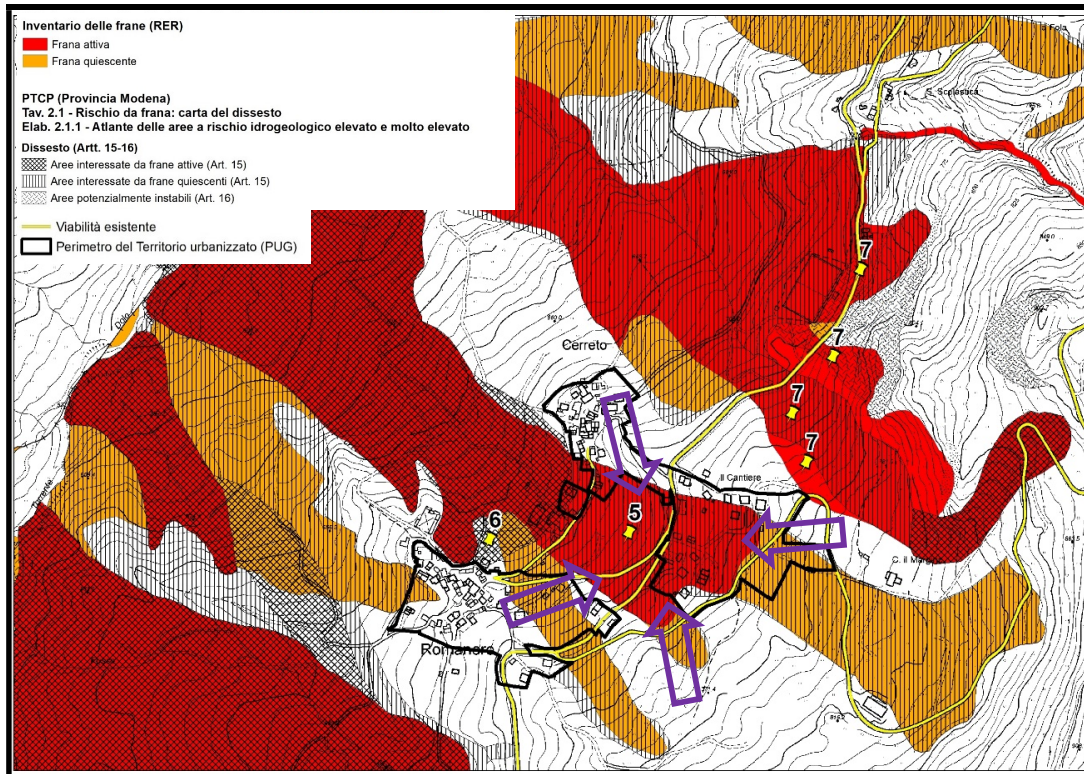
Img. 3.1.5 – Estratti dal sito Copernicus con individuazione delle velocità di movimento delle aree classificate in dissesto nell’abitato di Frassinoro – frana attiva



Nel caso dell’abitato di Romanoro invece, il PTCP indica la presenza, in corrispondenza della località “Il Cantiere” di un corpo di frana quiescente, classificato invece attivo dalla Carta dell’Inventario delle frane, mantenendo pressoché inalterata la forma del corpo franoso; anche a Fontanaluccia, la grande frana di Case Bernardi che coinvolge la SP 35 oltre ad alcuni abitati sparsi e che era classificata quiescente dal PTCP, viene classificata come attiva, con diversi segni di riattivazione visibili lungo la strada provinciale.

A Sassatella invece la carta dell’Inventario delle frane individua un corpo di frana quiescente che interessa diverse abitazioni nel Territorio Urbanizzato; infine a Madonna di Pietravolta è segnalata una frana attiva in corrispondenza del campo sportivo, mentre il corpo di frana che il PTCP classifica come quiescente ad est del Territorio Urbanizzato, assume una perimetrazione più ampia, coinvolgendo parte del TU con una piccola appendice attiva.

Img. 3.1.6 – Estratto Scheda di analisi e confronto tra Inventario delle Frane (RER) e Carta del dissesto (PTCP) – Romanoro il Cantiere



Si rimanda all'Allegato 2 per la verifica delle principali situazioni di difformità che riguardano centri abitati o viabilità di accesso agli stessi.

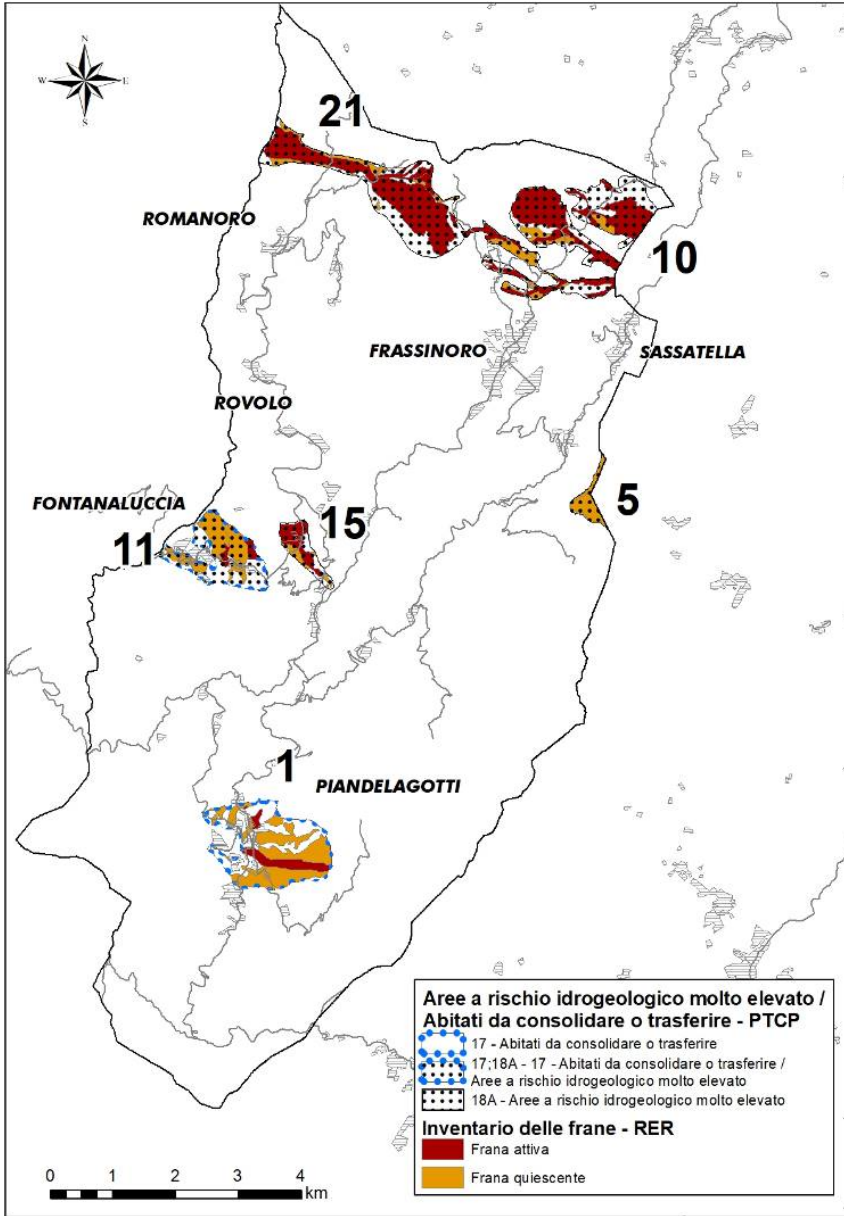
Nell'elaborato cartografico sono stati rappresentati anche i perimetri delle "Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato" e i perimetri degli "Abitati da consolidare o trasferire", individuati nella cartografia di cui all'Elaborato 2.1.1 "Atlante delle Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato" del PTCP della Provincia di Modena.

Nel territorio comunale sono perimetrate 5 "Aree a rischio idrogeologico molto elevato":

- Scheda n. 5 Palagano, Macinelle e Sasso Rosso (in parte anche in comune di Frassinoro)
- Scheda n. 10 Tolara-Sassatella-Pianelli
- Scheda n. 11 Fontanaluccia
- Scheda n. 15 Casa Bernardi di Fontanaluccia
- Scheda n. 21 Boschi di Valoria.

L'abitato di Fontanaluccia è anche individuato come "Abitato da consolidare o trasferire (perimetrazione approvata ai sensi dell'art. 29 comma 2 del PTPR) di cui all'art. 17 del PTCP, mentre l'abitato di Piandelagotti (Scheda n. 1) è individuato solo come "Abitato da consolidare o trasferire". Nell'immagine seguente vengono riportate le zonizzazioni corrispondenti alle schede suddette.

Img. 3.1.7 – Zonizzazione Aree a rischio idrogeologico molto elevato / Abitati da consolidare o trasferire (PTCP) e Inventario delle frane RER



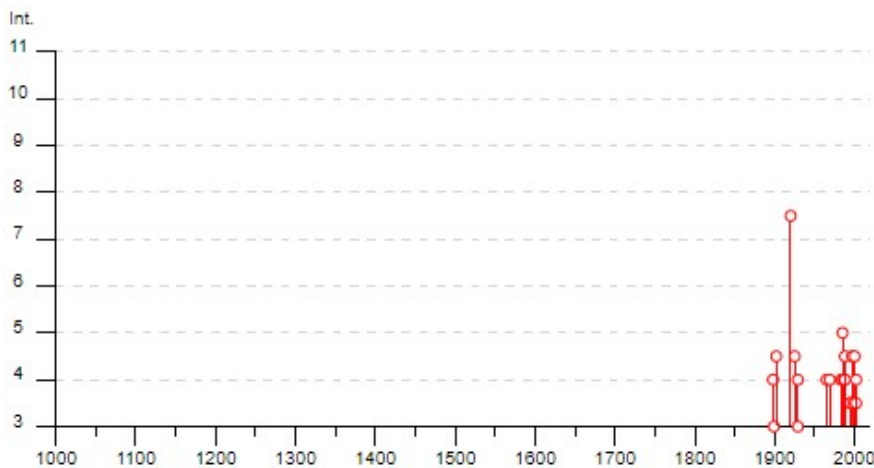
3.2 RISCHIO SISMICO

La sismicità di un territorio è strettamente connessa al contesto tettonico-strutturale nel quale è inserito, ovvero alla presenza di strutture geologicamente “attive”. Alla base di ogni stima della pericolosità sismica di un territorio vi è quindi l’indispensabile conoscenza della sua storia sismica (cioè di tutte le informazioni sui terremoti avvenuti nel passato) e della geologia strutturale locale, fattori strettamente connessi tra loro.

3.2.1 Sismicità del territorio comunale

La storia sismica del comune di Frassinoro è stata dedotta dal database DBMI15 utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15) aggiornato al 2020, nel quale sono riportate le osservazioni macrosismiche relative all’abitato di Frassinoro.

Img. 3.2.1 - Grafico degli eventi sismici verificatisi in corrispondenza del comune di Frassinoro, reperiti dall’archivio DBMI15



Nelle tabelle seguenti sono riassunti gli eventi di maggior intensità in cui viene indicato, per ciascun evento, oltre alla stessa intensità, l’anno, il mese (Me), il giorno (Gi), l’ora (Ho), il minuto (Mi) ed, eventualmente, il secondo (Se), in cui si è verificato, la denominazione dell’area epicentrale, il relativo numero di dati di intensità macrosismica (NMDP), l’intensità massima epicentrale in scala MCS (Io) e la magnitudo momento (Mw).

Tab. 3.2.1- Massimi eventi sismici verificatisi in corrispondenza dell'abitato di Frassinoro

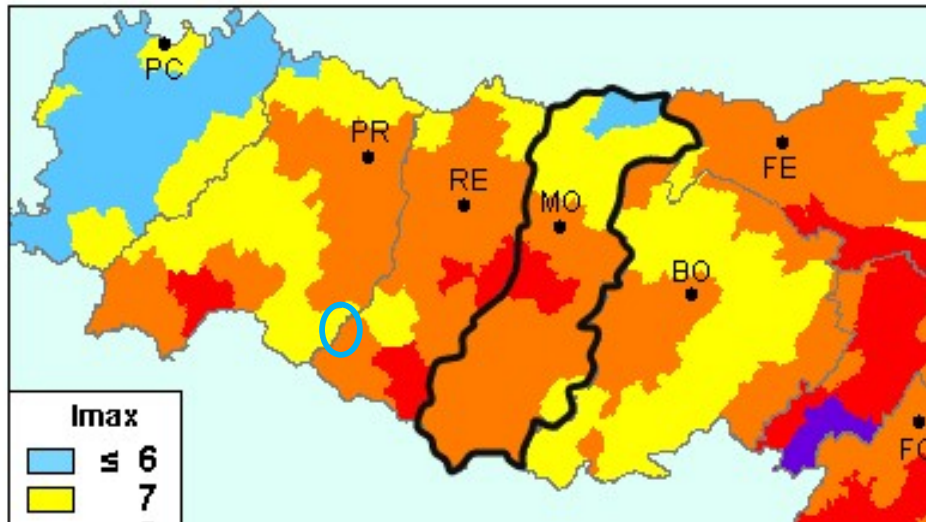
Effetti	In occasione del terremoto del							NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
2-3	1893	10	20	20	15		Appennino parmense	25	4-5	4.04
NF	1896	12	08	17	06	4	Sestola	26	5	4.33
NF	1897	09	06	03	10	4	Valdarno inferiore	104	5-6	4.59
4	1898	03	04	21	05		Parmense	313	7-8	5.37
3	1899	06	26	23	17	2	Valle del Bisenzio	138	7	5.02
4-5	1902	12	04	16	35	0	Lunigiana	36	5	4.35
NF	1911	09	13	22	29	0	Chianti	115	7	5.08
7-8	1920	09	07	05	55	4	Garfagnana	750	10	6.53
4-5	1925	03	15	17	15		Appennino tosco-emiliano	16	4	4.10
4	1929	04	19	04	16		Bolognese	82	6-7	5.13
3	1929	04	20	01	10		Bolognese	109	7	5.36
2-3	1931	06	10	17	02		Modenese	14	4	4.59
2	1957	10	25	23	02	0	Appennino reggiano	79	5-6	4.27
4	1965	11	09	15	35		Appennino reggiano	32	5	4.17
4	1969	01	06	22	03	2	Appennino pistoiese	74	6-7	4.67
4	1983	11	09	16	29	5	Parmense	850	6-7	5.04
5	1985	01	23	10	10	1	Garfagnana	73	6	4.60
4	1986	10	01	19	53	3	Lunigiana	68	5	4.46
NF	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	604	6	4.43
4	1987	02	10	21	20	1	Lunigiana	54	5	4.09
NF	1987	05	02	20	43	5	Reggiano	802	6	4.71
4	1988	02	08	11	24	4	Garfagnana	75	6	4.34
4-5	1988	02	08	13	36	4	Frignano	43	5	4.28
NF	1989	10	03	09	41	3	Appennino parmense	91	4	4.04
3-4	1995	10	10	06	54	2	Lunigiana	341	7	4.82
3-4	1995	12	31	21	29	4	Appennino reggiano	96	4-5	4.51
4-5	1997	12	24	17	53	1	Garfagnana	98	5	4.33
3-4	1999	07	07	17	16	1	Frignano	32	5	4.67
NF	2000	06	18	07	42	0	Pianura emiliana	304	5-6	4.40
4-5	2000	10	03	01	12	3	Frignano	62	5	4.22
3-4	2002	06	08	20	13	0	Frignano	115	4	4.23
4	2002	06	18	22	23	3	Frignano	186	4	4.30
2-3	2002	06	19	22	11	1	Frignano	52	3	4.03

Legenda: **Int.** - Intensità al sito (MCS); **Io** - Intensità epicentrale (MCS); **Mw** - Magnitudo momento (epicentrale); **NMDP** - Numero di punti, numero di osservazioni macrosismiche disponibili per il terremoto

Dalla tabella e dal grafico sopra esposti si può desumere che i massimi eventi sismici avvertiti a Frassinoro si sono verificati nel 900, in particolare l'evento del 1920 con epicentro in Garfagnana con un'intensità al sito del VII-VIII grado della scala MCS e quello del 1985 con epicentro in Garfagnana con un'intensità al sito del V grado della scala MCS.

Con riferimento al lavoro prodotto dal Dipartimento della Protezione Civile, "Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani", determinate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA, basato in misura prevalente su valori realmente osservati, ma che contiene delle correzioni, per quelle località ove queste si siano rese necessarie, il territorio di Frassinoro è stato soggetto a terremoti di intensità massima pari all'VIII grado della scala MCS.

Img. 3.2.2 - Massime intensità macrosismiche registrate nella Provincia di Modena



3.2.2 Classificazione sismica del territorio comunale

Di seguito sono riportati i risultati degli studi più recenti relativi alla pericolosità e al rischio sismico eseguiti dal Servizio Sismico Nazionale (SSN) e indirizzati alla redazione della nuova classificazione sismica del territorio nazionale.

La metodologia impiegata per la valutazione della pericolosità utilizza il calcolo probabilistico di Cornell risalente alla fine degli anni '60. Questo metodo di calcolo considera tutte le possibili sorgenti che possono influenzare il moto del terremoto.

La costruzione della carta della pericolosità sismica è avvenuta attraverso l'utilizzo dei parametri MCS (intensità macrosismica) e PGA (che rappresenta l'accelerazione attesa al suolo, parametro utilizzato storicamente per questo genere di valutazioni e utilizzato come dato progettuale).

Di seguito si riporta la mappa di pericolosità sismica nazionale con i valori di PGA con una probabilità di superamento del 10% in un periodo di 50 anni (con un periodo di ritorno di 475 anni), e la loro frequenza di occorrenza annua. Questi parametri evidenziano le aree ove si possono verificare sismi di elevata intensità e dunque quelle in cui si rileva una maggiore pericolosità.

Considerando un tempo di ritorno di 475 anni, il Comune di Frassinoro presenta un'accelerazione attesa al suolo (PGA) compresa tra 0,175 e 0,200 g per la maggior parte del territorio comunale; la parte meridionale, invece, è caratterizzata da un'accelerazione attesa al suolo (PGA) compresa tra 0.175 e 0.200 g nella parte centro settentrionale del territorio comunale e 0.200 e 0.225 g nella parte meridionale.

Img. 3.2.3 – Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale – Emilia Romagna (fonte INGV21)



La classificazione sismica dei comuni su tutto il territorio nazionale è stata definita dall'Allegato 1, punto 3 dell'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003, utilizzando e aggiornando la precedente proposta nel 1998.

La suddivisione è articolata in 4 zone: le prime 3 corrispondono alle zone di sismicità alta ($S=12$), media ($S=9$) e bassa ($S=6$), contemplati nella Legge 64/74, mentre la zona 4 è di nuova introduzione.

Ciascuna zona è contraddistinta da un diverso valore dell'accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, eliminando di fatto la presenza di aree del territorio classificate come non sismiche: in questo modo, ad ogni area del territorio nazionale viene attribuito un differente livello di pericolosità sismica.

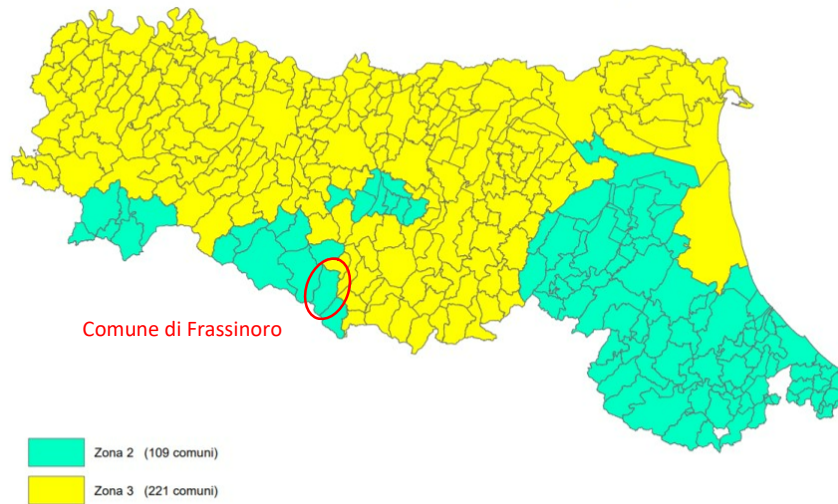
La classificazione sismica costituisce un riferimento tecnico-amministrativo per graduare l'attività di controllo dei progetti e la priorità delle azioni e misure di prevenzione e mitigazione del rischio sismico; la Regione Emilia Romagna con Delibera 1164 del 23/07/2018 ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei Comuni dell'Emilia-Romagna, disposta con propria deliberazione n. 1435 del 2003.

Il Comune di Frassinoro è classificato in **Zona 2**.

A febbraio 2023 la Regione Emilia Romagna, con delibera 146 del 06/02/2023, ha aggiornato la mappa della classificazione sismica perché dopo la riclassificazione del 2018 si sono formati 3 nuovi Comuni, nati da altrettante fusioni, e 2 Comuni sono passati dalle Marche (Prov. PU) all'Emilia-Romagna (Prov. RN).

21 Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Akinci A., Faccioli E., Gasperini P., Malagnini L., Valensise G. (2004). Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale MPS04 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/sh/mps04/ag>

Img. 3.2.4 - Classificazione simica dei comuni dell'Emilia-Romagna 2023



Nella Classificazione sismica aggiornata al 2023, il territorio comunale di Frassinoro non ha subito riclassificazioni.

Si specifica che la classificazione sismica non interferisce con la determinazione dell'azione sismica, necessaria per la progettazione e la realizzazione degli interventi di prevenzione del rischio sismico. L'azione sismica è definita, per ogni sito, dai parametri di pericolosità sismica previsti dalle norme tecniche per le costruzioni NTC 2018, superando, quindi, la differenza tra valori di accelerazione previsti dagli studi di pericolosità sismica a scala nazionale e valori previsti dalla normativa antisismica per un suolo di riferimento.

Storicamente, il comune di Frassinoro è stato classificato sismico per la prima volta nel 1927, declassificato nel 1937 e riclassificato nel 1983. Con i decreti fino al 1984, Frassinoro era classificato come II° categoria, passato a III° categoria con la proposta del G.d.L. del 1998 e poi divenuto zona 2 nel 2003.

3.2.3 Caratteristiche sismotettoniche

La Carta sismotettonica della Regione Emilia Romagna alla scala 1:250.000, pubblicata nel 2004, oltre alla definizione della pericolosità sismica locale e all'individuazione di strutture potenzialmente sismogenetiche, offre anche un quadro delle relazioni fra attività tettonica attuale e rischi naturali. In detto lavoro, infatti, l'analisi comparata della sismicità e delle strutture attive, evidenti per la loro espressione sia morfologica che geologica, unitamente ad una riconsiderazione dei dati disponibili sui movimenti verticali del suolo (sollevamento dei terrazzi alluvionali, subsidenza, evoluzione del reticolo idrografico) e alla ricostruzione delle isobate delle due principali e più recenti superfici di discontinuità del sottosuolo (rispettivamente 450.000 anni, base del SERS, e 10.000 anni, base dell'Olocene), ha permesso di ottenere un quadro neotettonico e sismotettonico ben definito del territorio indagato.

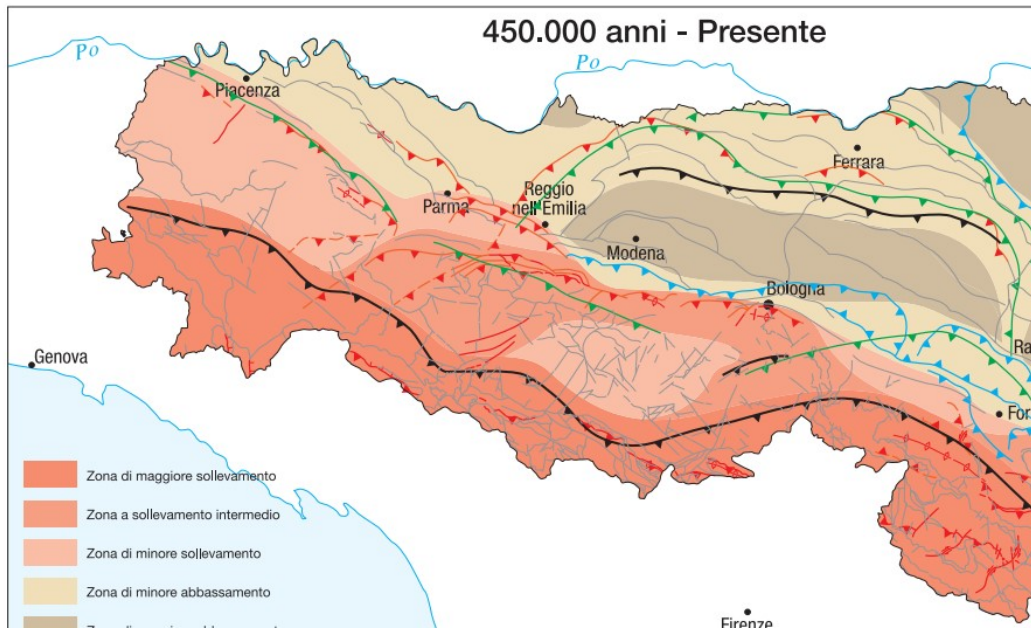
Esaminando l'immagine seguente, che può essere considerata lo schema di sintesi sull'attività neotettonica in Emilia Romagna, emerge che le zone a maggiore sollevamento, con tassi >1 mm/anno, sono individuabili nella parte alta della catena, corrispondente al settore a monte del principale raddoppio crostale, a conferma dell'attività di questa struttura.

L'area a sollevamento intermedio, con tassi mediamente ≥ 1 mm/anno, corrisponde al settore immediatamente retrostante la struttura superficiale del margine che da Bologna si estende verso NW fino alla valle del Taro.

Le aree a minore sollevamento (<1 mm/anno) si collocano immediatamente a valle della struttura crostale.

Anche in pianura le zone di minore abbassamento, con tassi <1 mm/anno, corrispondono alle aree maggiormente interessate dalle strutture attive. Le strutture di questo settore sono sepolte e non mostrano, generalmente, evidenze in superficie.

Img. 3.2.5 - Schema di sintesi sull'attività neotettonica in Emilia-Romagna



La sismicità legata alle strutture superficiali, con ipocentri mediamente ad una profondità inferiore a 15 km, risulta molto diffusa in catena e più localizzata in pianura, soprattutto in corrispondenza della dorsale ferrarese.

I meccanismi focali calcolati risultano compressivi e trascorrenti indicando direzioni di compressione sia NE-SW che NW-SE. I meccanismi focali distensivi sono nettamente secondari. Risulta quindi che la cinematica delle principali strutture attive superficiali è di tipo transpressivo.

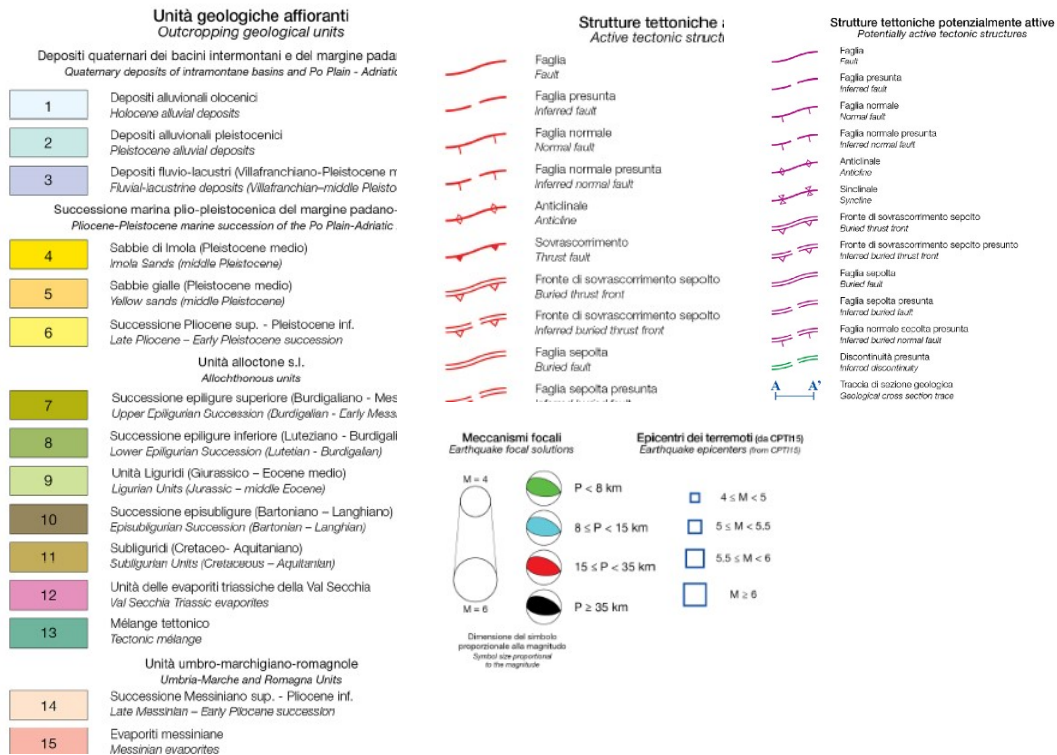
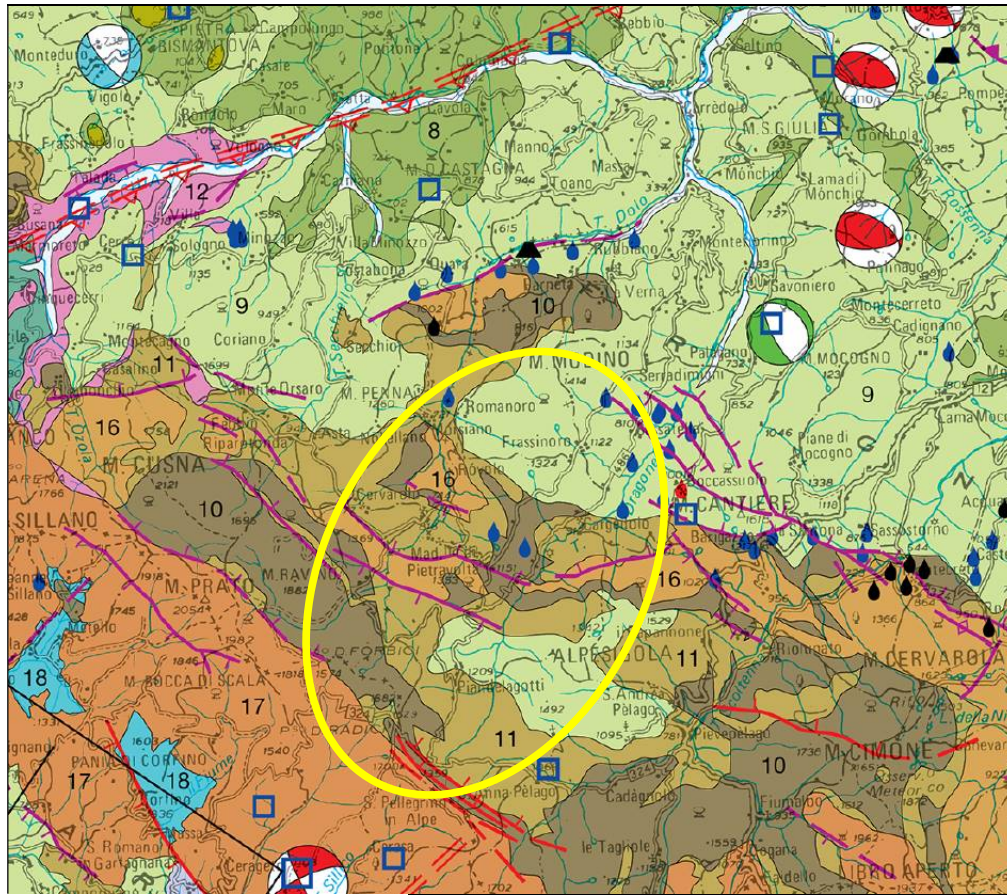
La sismicità crostale, con ipocentri mediamente compresi tra 15 e 35 km, mostra una distribuzione simile a quella più superficiale ma con una densità inferiore. Anche in questo caso i meccanismi focali risultano compressivi e trascorrenti con direzioni di compressione sia NW-SE che NE-SW ed i meccanismi distensivi sono rari e ben localizzati.

La sismicità più profonda, con ipocentri oltre i 35 km, fino ad oltre 50 km, è sempre diffusa nel settore di catena e in corrispondenza del margine appenninico-padano e decisamente minore in pianura. I meccanismi focali calcolati sono in accordo con quanto riscontrato nei livelli strutturali superiori.

A seguito degli eventi sismici avvenuti in regione dopo il 2004, la Regione Emilia Romagna ha ritenuto opportuno procedere all'aggiornamento della carta sismotettonica pubblicata nel 2004: le reti sismiche sono state implementate, la Pianura Padana e l'Appennino settentrionale sono stati, infatti, interessati da varie sequenze sismiche e sono stati condotti nuovi studi. Ciò ha permesso di acquisire una considerevole quantità di nuovi dati e caratterizzare meglio le strutture tettoniche; l'estensione degli studi ad un'area più ampia del territorio regionale si è resa necessaria in quanto alcuni processi e fenomeni naturali che avvengono fuori regione, possono comunque influenzare l'evoluzione e la sicurezza del territorio e le attività in Emilia-Romagna.

Si riporta, di seguito, uno stralcio della Carta Sismotettonica 2016 della Regione Emilia-Romagna comprendente il Comune di Frassinoro, in cui si può osservare nella parte centrale del territorio comunale, la presenza di alcune faglie normali e faglie normali potenzialmente attive presunte; nella parte meridionale si possono notare faglie normali e faglie attive presunte.

Img. 3.2.6 - Estratto della Carta sismotettonica della Regione Emilia-Romagna e aree limitrofe (scala originale 1:250.000)



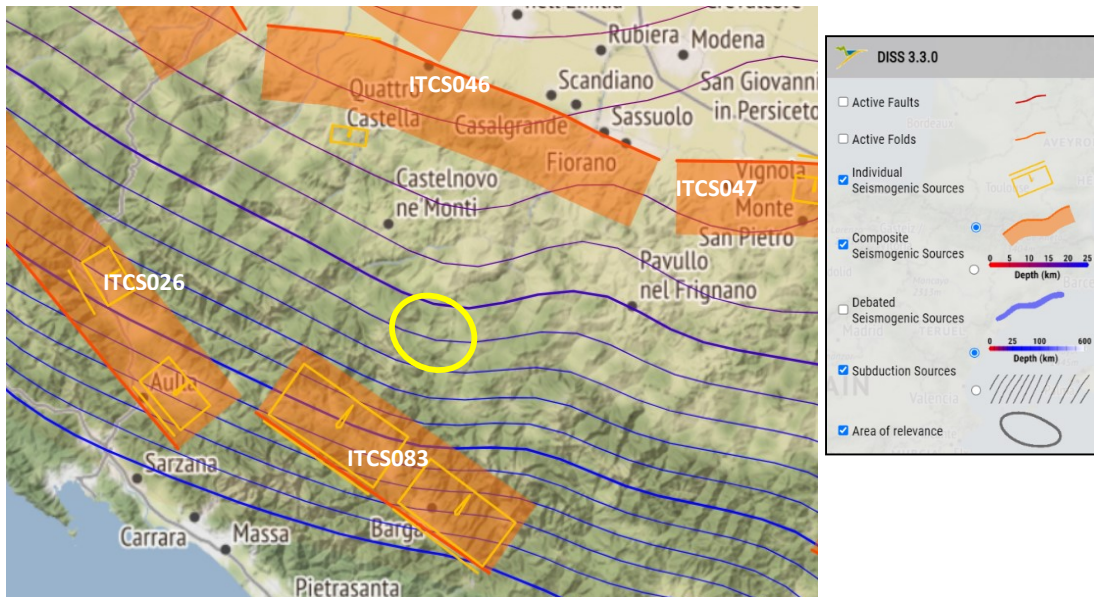
Come evidenziato dagli studi di Microzonazione Sismica vigenti redatti da FOR.GEO, “l’assetto geologico-stratigrafico di questo settore dell’Appennino è alquanto complesso, sia per la presenza di un gran numero di unità tettoniche (derivanti da diverse originarie successioni stratigrafiche) sia per la lunga storia deformativa delineatasi durante una lunga successione di fasi tettoniche che, a partire dal cretaceo superiore fino ai giorni nostri, hanno interessato l’area”. “A grandi linee l’assetto strutturale dell’area in esame può essere grossolanamente schematizzato come l’impilamento di una serie di unità tettoniche liguri al di sopra delle unità toscane, con l’interposizione (non sempre riconoscibile su tutta l’area) delle così dette unità subliguri”. Con riferimento alla sequenza sottostante, dall’alto verso il basso è stato ricostruito il seguente schema di sovrapposizione geometrica delle unità tettoniche valido sostanzialmente per tutto il territorio comunale, con esclusione della parte più meridionale a cavallo del crinale principale²²”.

Unità Monghidoro	Unità Liguri
Unità Venano	
Unità Ofiolitica della Val Baganza	
Unità Caio	
Unità Modino (sottounità Ventasso)	Unità Toscane
Unità Cervarola-Unità Umbre? (Arenarie di Gova)	
Unità Modino (sottounità Pievepelago)	
Falda Toscana	

“I rapporti geometrici di sovrapposizione tra le diverse unità sono legati all’esistenza di grandi sovrascorrimenti che, per la natura polifasica della tettonogenesi, possono aver subito a loro volta delle deformazioni (basculamenti e ripiegamenti). A complicare un quadro strutturale già piuttosto complicato concorre anche la tettonica più recente, di tipo distensivo che, nell’area in esame, è marcata dalla presenza di alcuni lineamenti cartografici alquanto importanti quali la linea della Santona e il lineamento Interno.”

Un elenco delle sorgenti sismogenetiche e delle faglie potenzialmente attive e capaci è contenuto nel DISS 3.3.0, il database delle sorgenti sismogenetiche italiane, potenzialmente in grado di generare sismi con magnitudo superiore a M 5.5 nell’area Italiana.

Img. 3.2.7 - Ubicazione delle sorgenti sismogenetiche del DISS 3.3.0



Con riferimento all’immagine precedente, le sorgenti sismogenetiche più significative al contorno dell’area in studio sono:

- **ITCS083 - Garfagnana, con una magnitudo massima attesa Mw = 6.9;**

²² “Non sono indicate le Unità subliguri che, quando presenti, si interpongono tra le Liguridi e le Unità Toscane”

- **ITCS046 - Langhirano-Sassuolo, con una magnitudo massima attesa Mw = 6.8;**
- ITCS026 - Lunigiana, con magnitudo massima attesa Mw = 7.0;
- ITCS047 - Castelvetro di Modena-Castel San Pietro Terme, con una magnitudo massima attesa Mw = 6.8.

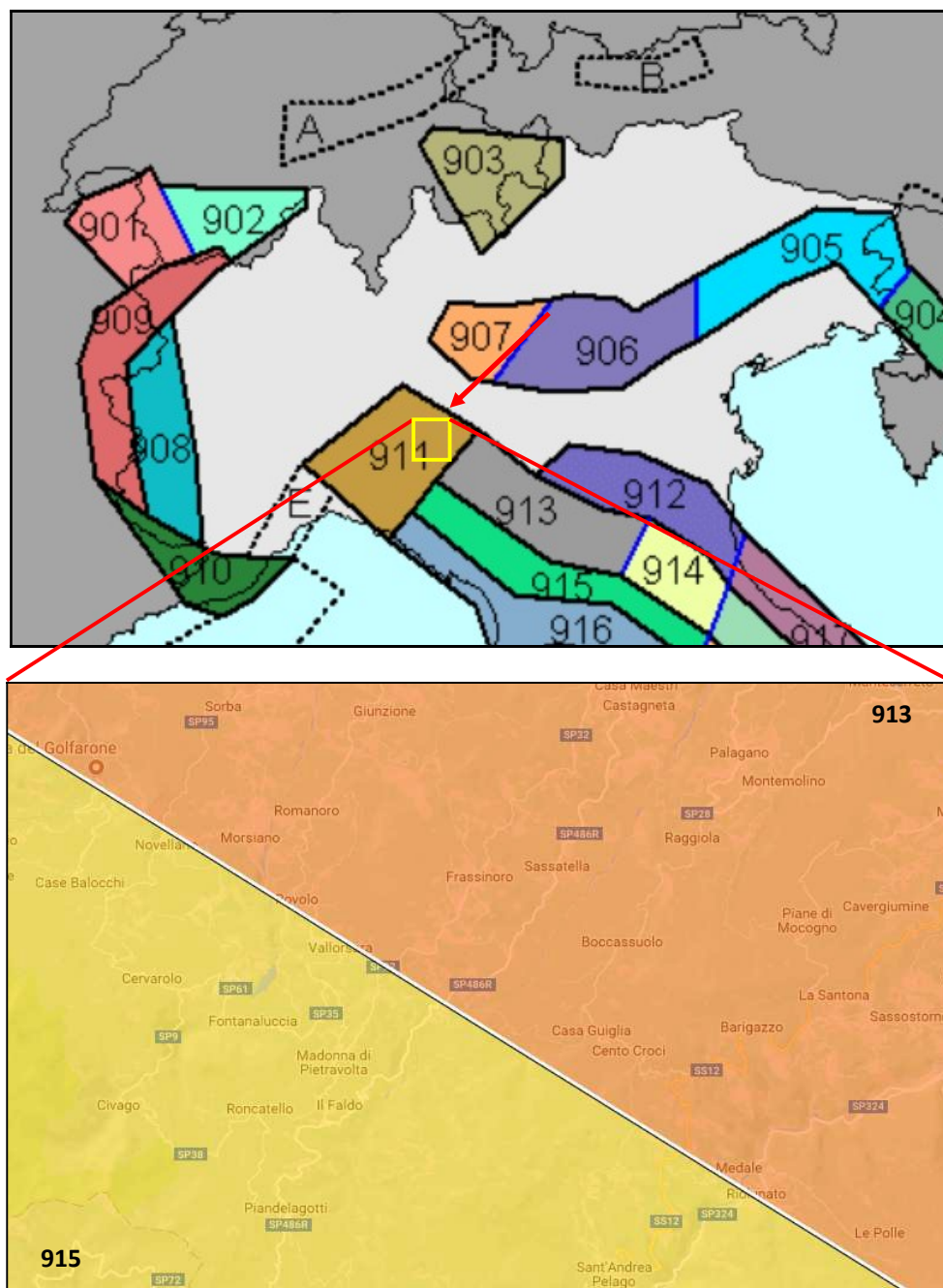
Allo scopo di associare la sismicità dell'area con i meccanismi responsabili dell'insacco dei terremoti, si è fatto riferimento alla Zonazione Sismogenetica ZS9 (a cura del gruppo di lavoro coordinato da C. Meletti e G. Valensise, 2004). Tale lavoro, che sostituisce la precedente zonazione ZS4, suddivide il territorio nazionale in fasce contraddistinte da caratteristiche sismotettoniche omogenee. Esso risulta estremamente importante per gli studi di pianificazione territoriale e, in particolare, nelle valutazioni di pericolosità sismica. A corredo degli studi di zonizzazione sono stati raccolti e analizzati quasi 2.500 terremoti, degli ultimi 1.000 anni, con intensità epicentrale maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4.

Come evidenziato nell'immagine seguente, il territorio comunale di Frassinoro ricade nella zona 913, contraddistinta da eventi sismici di bassa magnitudo, a cinematica prevalentemente compressiva, anche se si possono avere fenomeni di trascorrenza nelle zone di svincolo che dissecano la continuità laterale delle strutture e nella zona 915 caratterizzata da aree con sistemi di faglie legati all'estensione appenninica e sorgenti sismogenetiche responsabili dei terremoti di più elevata magnitudo che hanno caratterizzato l'arco appenninico settentrionale e centrale; appare complessivamente caratterizzata da tassi di sismicità leggermente inferiori rispetto le zone limitrofe (919, 923) e presenta al suo interno le aree della Garfagnana, della Lunigiana e del Mugello.

Generalmente, le sorgenti sismiche della zona 913 si distribuiscono a profondità comprese tra i 12 e i 20 Km mentre le sorgenti della zona 915 si distribuiscono a profondità minori, comprese tra gli 8 e i 12 Km.

Per quanto riguarda il territorio comunale, gli abitati di Vallorsara e Rovolo, fanno da spartiacque tra la zona 913 a nord e la zona 915 a sud.

Img. 3.2.8 - Stralcio della Zonazione sismogenetica ZS9 (Aggiornamento 2017-Martelli et alii) e Particolare del contatto tra le zone sismogenetiche 913 e 915 nel territorio comunale di Frassinoro²³



Sul territorio comunale, il sollevamento ed in generale tutti i movimenti crostali avvenuti in epoche plio-
quaternarie, sono individuabili mediante elementi neotettonici lineari (faglie) a sviluppo prevalentemente
rettilineo.

Negli elaborati precedentemente redatti per gli studi di Microzonazione sismica nell'area comunale²⁴, non
c'è evidenza di faglie. Solo nella Carta litomorfológica di Piandelagotti²⁵, si parla di contatto tettonico
ubicato a nord della chiesa della Natività di Maria Vergine a Piandelagotti.

²³ Tratto dalla relazione di Microzonazione Sismica di III° livello del comune di Frassinoro, redatta da FOR.GEO nel 2017

3.2.4 Studi di Microzonazione sismica del territorio comunale

Con l'obiettivo di ridurre il rischio sismico, in adempimento agli obblighi della normativa nazionale, la Regione Emilia-Romagna, con Deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 112 del 2 maggio 2007, ha approvato l'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", in merito a "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica". L'atto di indirizzo è stato successivamente aggiornato con Del. G.R. n° 2193/2015 e con Del. G.R. n. 630/2019 e successive integrazioni.

Il comune di Frassinoro è attualmente dotato dei seguenti Studi di microzonazione sismica vigenti, consultabili integralmente all'indirizzo web <https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/index.jsp?id=36016>.

- 1 Studio di Microzonazione Sismica di **I° e II° livello degli abitati di Frassinoro e Piandelagotti**, redatto dallo Studio Tecnico Associato FOR.GEO a **Gennaio 2012** e validato dalla Regione Emilia Romagna il 06/02/2014; lo studio era stato eseguito ai sensi dell'OPCM 3907/2010 - MS2 e della DAL 112/2007 "Approvazione dell'Atto d'indirizzo coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16 comma 1 della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica". A seguire lo studio verrà citato come **MS 2012**.

Lo studio si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica
- Carta delle indagini_Frassinoro
- Carta litomorfologica_Frassinoro
- Carta delle Frequenze_Frassinoro
- Carta MOPS_Frassinoro
- Carta VS_Frassinoro
- FA_PGA_Frassinoro
- FA_01_05s_Frassinoro
- FA_05s_10s_Frassinoro
- Sezioni Frassinoro
- Microzonazione sismica – elenco tavole
- Carta delle indagini_Piandelagotti
- Carta litomorfologica_Piandelagotti
- Carta delle Frequenze_Piandelagotti
- Carta MOPS_Piandelagotti
- Carta VS_Piandelagotti
- FA_PGA_Piandelagotti
- FA_01_05s_Piandelagotti
- FA_05s_10s_Piandelagotti
- Sezioni Piandelagotti

- 2 Studio di Microzonazione Sismica di **I°, II° e III° livello dell'abitato di Fontanaluccia e di II° e III° livello dell'abitato di Piandelagotti** (ad integrazione e completamento del precedente), redatto dallo Studio Tecnico Associato FOR.GEO nel **Settembre 2017** e validato il 27/04/2022; lo studio è stato eseguito ai sensi dell'OCDC 293/2015 e della Delibera di Giunta Regionale D.G.R. n. 2193/2015 "Approvazione dell'Atto di coordinamento tecnico denominato "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica". A seguire lo studio verrà citato come **MS 2017**.

24 Tratto dal materiale della Microzonazione sismica di III° livello (Studio Tecnico Associato FOR.GEO)

25 Microzonazione sismica di II° livello (Studio Tecnico Associato FOR.GEO)

Lo studio si compone dei seguenti elaborati:

- Allegato 1-prove DPSH_MS Frassinoro_2017
- Allegato 2-prove di Laboratorio_MS Frassinoro_2017
- Allegato 3-Relazione MASW_MS Frassinoro_2017
- Allegato 4-Relazione HVSR_MS Frassinoro_2017
- Allegato 5-Sezioni Piandelagotti_MS Frassinoro_2017
- Allegato 6-Sezioni Fontanaluccia_MS Frassinoro_2017
- Carta_delle_frequenze
- Carta_delle_indagini
- Carta_delle_Velocità
- Carta_di_microzonazione_sismica_FAPGA
- Carta_di_microzonazione_sismica_FAS0510
- Carta_di_microzonazione_sismica_FAS1005
- Carta_Geologico_tecnica
- Carta_MOPS
- Relazione tecnica microzonazione_MS Frassinoro_2017

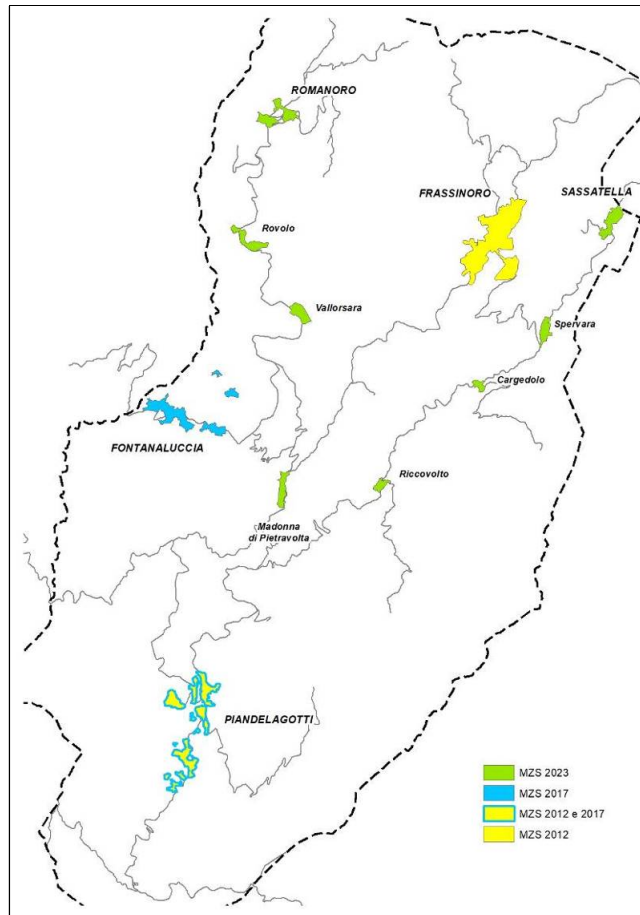
Gli studi di **MS 2102** e **MS 2017** non risultano attualmente adeguati ai sensi della D.G.R. 630/2019 e successivo aggiornamento D.G.R. 476/2021, come integrata con D.G.R. n. 564/2021.

A corredo del presente studio di QC è stato prodotto uno **Studio di Microzonazione Sismica di II livello a completamento degli Studi già predisposti e vigenti**, di seguito denominato **MS 2023**, che ha riguardato le seguenti località, perimetrate come Territorio Urbanizzato dal redigendo strumento urbanistico:

- Romanoro – il Cantiere
- Sassatella
- Spervara
- Rovolo
- Vallorsara
- Madonna di Pietravolta
- Riccovolto
- Cargedolo

Nell'ambito del presente studio si è provveduto pertanto ad acquisire gli studi già esistenti prodotti da altri professionisti; la documentazione completa è consultabile all'indirizzo web <https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/index.jsp?id=36047> che vengono assunti integralmente dal presente studio e ad implementarli con uno Studio di MZS di II livello (adeguato alla D.G.R. 630/2019 e successivo aggiornamento D.G.R. 476/2021, come integrata con D.G.R. n. 564/2021), che costituisce documentazione integrante del presente studio; nell'immagine seguente si riporta la mappa con le località indagate dagli Studi di Microzonazione sismica e i diversi livelli di approfondimento raggiunti.

Img. 3.2.9 – Evoluzione temporale dei livelli di approfondimento della Microzonazione Sismica comunale



Lo studio **MS 2023**, costituisce parte del presente Quadro Conoscitivo e si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica
- Carta delle Indagini (scala 1:5.000)
- Carta Geologico Tecnica nord/centro/sud (scala 1:10.000)
- Carta delle Frequenze (1:5.000)
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) (scala 1:5.000)
- Carta delle Velocità delle onde di taglio (1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – FPGA (scala 1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – $FH_{0,1-0,5}$ (scala 1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – $FH_{0,5-1,0}$ (scala 1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – $FA_{0,1-0,5}$ (scala 1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – $FA_{0,4-0,8}$ (scala 1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – $FA_{0,7-1,1}$ (scala 1:5.000)
- Carta di Microzonazione sismica Livello 2 – HSM (scala 1:5.000)

Si riporta di seguito sinteticamente una descrizione di **alcuni** degli elaborati della MS 2023.

- **Carta geologico-tecnica:** rappresenta gli elementi geologici e morfologici che possono modificare il moto sismico in superficie; in particolare sono distinte le aree caratterizzate da un'omogenea litologia di superficie, insieme alle forme di superficie e sepolte, agli elementi tettonico-strutturali ed agli elementi geologici ed idrogeologici, solitamente già disponibili nelle banche dati digitali regionali.
- **Carta delle indagini:** vengono riportate le sole indagini di nuova esecuzione, classificate in base alla tipologia e con relativo codice identificativo.

- **Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs):** riporta tutti i nuovi punti di misura di Vs (ovvero le 8 indagini geofisiche MASW eseguite nel 2023 appositamente per questo studio) con indicazione del valore di V_{S_H} .
- **Carta delle frequenze naturali dei terreni:** riporta tutti i 9 nuovi punti di misura e i relativi risultati di indagini di sismica passiva (misure HVSR) eseguite nel 2023 appositamente per questo studio; in particolare, sono stati indicati il valore f_0 del picco significativo, corrispondente alla frequenza di risonanza fondamentale del terreno (frequenza principale).
- **Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS):** sono indicate le aree in cui si ritiene necessario effettuare indagini e analisi di microzonazione sismica e i livelli di approfondimento ritenuti necessari, distinguendo tra zone suscettibili di instabilità e zone suscettibili di amplificazioni locali, all'interno delle quali sono state operate ulteriori distinzioni, identificando delle microzone omogenee, sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche. Le aree rappresentate in carta sono solo quelle indagate per il presente aggiornamento: Romanoro, Rovolo, Vallorsara, Cargedolo, Spervara, Sassatella, Madonna di Pietravolta e Riccovolto.
- La **Carta dei fattori di amplificazione della PGA**, riporta le amplificazioni che caratterizzano ogni singola località indagata per questo aggiornamento, per le quali si riconoscono i seguenti valori:
 - Romanoro, Rovolo, Riccovolto e Madonna di Pietravolta sono caratterizzate dai valori più bassi di amplificazione, con FA PGA = 1.5 – 1.6
 - gli abitati di Vallorsara e Spervara, hanno valori di FA PGA = 1.7 – 1.8
 - Cargedolo e Sassatella presentano le amplificazioni più alte con FA PGA = 1.9 – 2.0

Tutti gli abitati sono caratterizzati dalla presenza di zone suscettibili di instabilità di versante ($Z_{A_{FR}}$), che interessano in minima parte l'abitato di Rovolo, per la quasi totalità gli abitati di Vallorsara e Sassatella e completamente Spervara e Riccovolto.

- Nella **Carta dei fattori di amplificazione dell'intensità di Housner (periodi 0,1 – 0,5)**, il quadro spaziale dei fattori di amplificazione risulta diverso rispetto a quello della carta della PGA con i valori più alti nell'abitato di Cargedolo ($FH_{0105} = 2.3 - 2.4$), a seguire Vallorsara e Spervara con valori di $FH_{0105} = 1.9 - 2.0$ e i valori più bassi, a Rovolo e Madonna di Pietravolta con $FH_{0105} = 1.1 - 1.2$.
- La **Carta dello scuotimento in accelerazione atteso al sito, in valore assoluto (g), nell'intervallo 0,1-0,5 sec. (HSM)**, mostra come gli scuotimenti maggiori, appartenenti alla classe $H_{sm} = 0.71g - 0.85g$, caratterizzino i centri abitati di Vallorsara (0.746g), Cargedolo (0.824g) e Spervara (0.746g), mentre a Rovolo, si hanno valori pari a 0,471g, che rientrano nella classe $H_{sm} = 0.39g - 0.54g$, mentre Madonna di Pietravolta, Riccovolto, Sassatella e Romanoro rientrano in una fascia intermedia, con valori di $H_{sm} = 0.55g - 0.70g$. Gli abitati di Cargedolo, Vallorsara e Spervara sono quelli in cui si ha una pericolosità sismica maggiore.

3.2.5 Condizione Limite per l'emergenza

Lo Studio della Condizione Limite per l'emergenza (CLE) per il Comune di Frassinoro è stato redatto nel periodo gennaio - settembre 2017, in concomitanza con la redazione della Microzonazione Sismica di III° livello, dal Geologo Fabio Parmeggiani e validato dalla Regione Emilia Romagna in data 27/04/2022; tale studio è stato condotto in collaborazione con l'Ufficio Tecnico del Comune di Frassinoro, Geom. Federica Manni e Geom. Silvia Gigli.

Nella presente relazione si è pertanto provveduto ad acquisire lo studio di CLE già esistente, la cui documentazione completa è consultabile all'indirizzo web <https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/index.jsp?id=36016>; gli elaborati vengono assunti integralmente dal presente studio e costituiscono QC di riferimento per il PUG.

L'“Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza” vigente si compone dei seguenti elaborati:

- Indice_036016
- Relazione Illustrativa CLE Frassinoro
- Tav. 1 - Inquadramento – sviluppo scala 1:20.000
- Tav. 2 - Dettagli – sviluppo scala 1:2.000

- Tav. 3a - Confronto Capoluogo MZS 2012 – sviluppo scala 1:2.000
- Tav. 3b - Confronto MZS 2017 – sviluppo scala 1:5.000
- Schede Infrastrutture di Accessibilità/Connessione
- Schede Aree di Emergenza
- Schede Aggregato Strutturale
- Schede Edificio Strategico
- Schede Unità Strutturali

Di seguito si riportano sinteticamente i risultati emersi e riportati nelle cartografie e nelle schede, rimandando allo studio di CLE vigente per la trattazione completa.

➤ **Area di Emergenza:**

- Campo sportivo 1 – Via Matilde di Canossa, Frassinoro (ammassamento/ricovero)
- Palestra comunale – Via Don Gnocchi, Frassinoro (ammassamento/ricovero)
- Campo sportivo 2 - Via Don Gnocchi, Frassinoro (ammassamento/ricovero)

➤ **Edifici Strategici (ES):**

- Municipio – Piazza Miani n. 16, Frassinoro
- Caserma dei Carabinieri - Via Roma n. 81, Frassinoro
- Caserma Vigili del Fuoco - Via Don Gnocchi n. 4, Frassinoro

➤ **Infrastrutture di connessione:** 6 tratti stradali

➤ **Infrastrutture di accessibilità:** 10 tratti stradali

➤ **Aggregato strutturale interferente (AS) – n. 18**

➤ **Unità strutturale interferente (US) – n. 76**

3.2.6 Edifici pubblici – adeguatezza sismica

Nell’ambito del presente QC si è cercato di verificare lo stato di adeguatezza sismica degli edifici pubblici o ad uso pubblico di maggior interesse, attingendo alle informazioni riportate nella CLE e utilizzando le informazioni disponibili, fornite dall’UTC; tutti gli edifici strategici individuati nella CLE (2017) sono certificati antisismici secondo le schede riportate.

Si riporta nella tabella seguente le informazioni raccolte, distinguendo gli edifici realizzati o adeguati dopo il 2008 (anno di entrata in vigore delle NTC), quelli realizzati/adeguati nel periodo transitorio (2003 – 2008), quelli realizzati tra il 1983 (anno di riconoscimento del comune di Frassinoro come sismico e quindi dell’entrata in vigore dell’obbligo di progettazioni antisismiche) e il 2003 e quelli precedenti al 1983, non per tutti gli edifici pubblici ad uso pubblico è stato possibile reperire informazioni.

EDIFICI REALIZZATI O ADEGUATI DOPO IL 2008				
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	ANNO COSTRUZIONE	VERIFICA SISMICA	MIGLIORAMENTO o ADEGUAMENTO SISMICO
Municipio*	Piazza Maini 16	Ante 1945 2016/2017 (as/ms) 2019 (al)	Si	Struttura Adeguata
Sede servizi sanitari A.V.A.P, autorimessa VV.FF. e autorimesse comunali	Via Don Carlo Gnocchi	2017	/	Struttura Adeguata
Palestra comunale e spogliatoi	Via Don Carlo Gnocchi	2009 (spogliatoi) 2015 (palestra)	/	Struttura Adeguata
Scuola primaria	Via Roma, 92-94	1933 2012 (ristrutt.)	Si	Struttura Adeguata
Ex scuola di Fontanaluccia (attualmente sede di associazioni)	Via Casa Cerbiani, 41 Loc. Fontanaluccia	1933 2008 (ms/as)	Si	Struttura Adeguata
EDIFICI REALIZZATI O ADEGUATI TRA IL 2003 E IL 2008				

Comune di Frassinoro - PUG – Quadro Conoscitivo
SISTEMA AMBIENTALE: STRUTTURA FISICA DEL TERRITORIO, RISORSA IDRICA E RISCHI NATURALI

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	ANNO COSTRUZIONE	VERIFICA SISMICA	MIGLIORAMENTO o ADEGUAMENTO SISMICO
Scuola dell'infanzia	Via Don Carlo Gnocchi	2007	SI'	Struttura Adeguata
Centro servizi e Sala sciolinatura	Via San Geminiano 1, Loc. Boscoreale	2006	NO	/
Vigili del Fuoco volontari di Frassinoro*	Via Don Carlo Gnocchi, 4	2003 2006 (am)	NO	/
Fabbricato polivalente (ora sede di associazioni)	Via Roma, 3	2003	NO	/
Castello della Badia	Via Castello, 1	Ante 1945 2006 (ristrutt.+am)	NO	/
Ambulatorio medico e sede AVIS	Via Roma, 103	2006-2007 (ristrutt.+am)	NO	/

EDIFICI REALIZZATI O ADEGUATI TRA IL 1983 E IL 2002

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	ANNO COSTRUZIONE	VERIFICA SISMICA	MIGLIORAMENTO o ADEGUAMENTO SISMICO
Comando Carabinieri Stazione di Frassinoro*	Via Roma, 81	1933 1997 (ms/as)	NO	Struttura Adeguata

EDIFICI REALIZZATI O ADEGUATI PRIMA DEL 1983

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	ANNO COSTRUZIONE	VERIFICA SISMICA	MIGLIORAMENTO o ADEGUAMENTO SISMICO
Ex scuole, adibite a sala polivalente e casa dell'escursionista	Via Centrale, 138 Loc. Piandelagotti	1933	Si	Struttura Adeguata

ALTRI EDIFICI PUBBLICI PER I QUALI NON SI DISPONE DI INFORMAZIONI

DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	ANNO COSTRUZIONE	VERIFICA SISMICA	MIGLIORAMENTO o ADEGUAMENTO SISMICO
Municipio - Archivio	Piazza Maini, 16	/	Si	Struttura Adeguata
Mulino Torroncino	/	/	/	/
Attuale scuola secondaria di 1° grado	Via Don Carlo Gnocchi	/	/	/
Scuola dell'infanzia Chiocciola dei bimbi	Via Don Carlo Gnocchi	/	/	/
Spogliatoio campo calcio	Via Fondovalle Dolo snc Loc. Romanoro	/	/	/
Ex scuole (attuale sede di associazioni)	Via Cantiere, 7 Loc. Romanoro	/	/	/
Edifici (se presenti) del Campo polivalente	Frassinoro capoluogo	/	/	/
Magazzino comunale	Via Pietravolta, 70 Loc. Madonna di Pietravolta	/	/	/
Locale di deposito a servizio del Parco Eltola	Via Roma snc	/	NO	NO
Sede Pro Loco Piandelagotti	Via Centrale 61 Loc. Piandelagotti	/	NO	/

am = ampliamento, as = adeguamento sismico, ms = miglioramento sismico, al = altri interventi * EDIFICIO STRATEGICO CLE

Dai dati forniti emerge che su buona parte del patrimonio edilizio pubblico (considerando quello per il quale si dispone di informazioni), non risultano essere state eseguite verifiche sismiche o interventi di adeguamento, se non per gli edifici scolastici (alcuni attualmente non più adibiti a tale funzione) e per il Municipio.

4. DIAGNOSI: ELEMENTI DI QUALITÀ, ELEMENTI DI CRITICITÀ

L'analisi complessiva del sistema ambientale relativo alla Struttura fisica del territorio, risorse idriche e rischi naturali ha avuto, quale risultato conclusivo, l'individuazione degli elementi di qualità e di criticità del territorio comunale, che possono costituire riferimenti utili per la definizione della Strategia per la Qualità Urbana ed Ecologico-Ambientale e per le scelte del PUG, definendo vincoli, condizionamenti e limiti alle trasformazioni del territorio.

Sul territorio di Frassinoro rappresentano elementi di **QUALITÀ**

- **ACQUE SUPERFICIALI:** sia le aste fluviali dei torrenti Dolo e Dragone, che le aste fluviali del reticolo idrografico secondario e minore; comprendo inoltre gli invasi della Diga di Fontanaluccia – Gazzano e della Diga Braglie di Riccovolto, per l'importante funzione ecosistemica che svolgono anche in ambiti extracomunali.
- **ACQUE SOTTERRANEE:** tutte le sorgenti captate per uso acquedottistico e per altri usi e le sorgenti mineralizzate, con particolare riguardo per quelle ricadenti all'interno del Parco regionale dell'Alto Appennino;
- **ROCCE MAGAZZINO e AREE DI POSSIBILE ALIMENTAZIONE DELLE SORGENTI:** complessi idrogeologici permeabili per fratturazione sedi di importanti acquiferi, storicamente captati sia per usi acquedottistici che per altri usi, costituiscono le aree in cui avviene la ricarica degli acquiferi e pertanto necessitano di tutela qualitativa e quantitativa, specie laddove interessate da insediamenti urbani; le aree di possibile alimentazione, come riportate nella Tav. 3.2 "Rischio inquinamento acque: zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano" del PTCP di Modena, ricadono generalmente all'interno del perimetro delle "Rocce magazzino", utilizzato per la loro definizione;
- **BENI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI:** comprendono 8 elementi ad estensione areale (geositi, secondo quanto definito dalla RER) e 9 elementi ad estensione puntuale (Beni del patrimonio geologico come definiti dal PTCP della Provincia di Modena), di cui due alcuni sono gli stessi definiti dal geosito corrispondente;

GEOSITI (RER) - sono stati individuati 8 geositi di livello locale (L) ed 1 geosito di livello regionale (R) ad estensione areale:

- 434 – Anticlinale di Gova (L)
- 1227 - Circhi Glaciali dell'Alpicella delle Radici (L)
- 2191 - Frana dei Boschi di Valoria (R)
- 1298 – Abetina Reale e Argille di Fiumalbo tra Rovolo e Vallorsara (L)
- 1300 - Mulino di Morsiano (L)
- 1332 - Arenarie di Poggio Mezzature (L)
- 1333 – Argilliti dell'Uccelliera a Poggio Mezzature (L)
- 1335 - Formazione di Romanoro (L)
- 1357 - Sasso Tignoso (L)

BENI DEL PATRIMONIO GEOLOGICO (PTCP) – vengono individuati nove elementi puntuali:

- n. 27 - Circhi dell'Alpicella delle Radici
- n. 59 - Unità di monte Cervarola
- n. 70 - Faglia di monte Cervarola: Membro del rio Muschioso e il Membro del Fosso Camparda e rapporti con l'Unità Sestola-Vidiciatico
- n. 87 - Arenarie di Poggio Mezzature: località tipo
- n. 88 - Argilliti dell'Uccelliera
- n. 89 - Flysh di Romanoro: località tipo
- n. 91 - Diaclasi e vene nelle argille a Palombini
- n. 116 - Sasso Tignoso
- n. 120 - Boccasuolo (1 di 3)

Sono inoltre riconoscibili alcune aree di particolare valore per la peculiarità degli elementi geologici e geomorfologici presenti, che definiscono dei veri e propri Paesaggi geomorfologici specifici caratteristici, meritevoli oltre che di tutela, soprattutto di valorizzazione ai fini turistici e fruitivi; si tratta del **PAESAGGIO DEL CRINALE**, caratterizzato dalle vette più elevate, dalla presenza di depositi glaciali, circhi e cordoni morenici, il **PAESAGGIO DELLE GOLE E DELLE VALLI DEI TORRENTI**, che caratterizza tratti dei due corsi d'acqua principali con la presenza delle due dighe, della gola del Tracciolino e della vallata del Dragone e il **PAESAGGIO DEI CALANCHI**, nell'area nord-occidentale del territorio comunale, con la presenza di alcuni calanchi tipici a discreto sviluppo, che fanno parte di un sistema calanchivo più esteso, comprendente anche l'adiacente comune di Montefiorino.

Sono invece elementi di **CRITICITA'**:

- **RISCHIO IDROGEOLOGICO**: tutti i corpi di frana attiva e quiescente, individuabili con riferimento alla più recente Carta dell'Inventario delle Frane della RER, specialmente per l'interessamento di diversi centri abitati (Frassinoro, Romanoro, Sassatella, Piandelagotti, Madonna di Pietravolta) o di infrastrutture stradali e tecnologiche (Fontanaluccia, Cargedolo) e aree di servizio (Madonna di Pietravolta); le aree perimetrate a rischio idrogeologico molto elevato, con particolare riguardo per gli abitati di Fontanaluccia e Piandelagotti, dichiarati da consolidare o trasferire.
- **RISCHIO SISMICO**: le aree caratterizzate da valori di scuotimento e quindi pericolosità maggiori (Vallorsara, Cargedolo e Spervara) o intermedia (Pietravolta, Riccovolto, Sassatella e Romanoro); comprende anche gli edifici pubblici non adeguati dal punto di vista sismico alle norme antisismiche vigenti.
- **RISCHIO IDRAULICO**, le aree zonizzate nelle cartografie del PGRA, interessate da Alluvioni frequenti (P3) e Alluvioni poco frequenti (P2); vi rientrano anche le due dighe di Fontanaluccia e Riccovolto.

Un cenno a parte va infine fatto agli elementi che possono determinare una pressione antropica e pericolo potenziale d'inquinamento, che seppur contenuti e localizzati possono creare compromissioni degli aspetti qualitativi per la risorsa idrica sotterranea e superficiale, si segnala a tal riguardo lo stato ecologico scarso riconosciuto per i torrenti Dolo e Dragone nel tratto di attraversamento del territorio comunale.

5. INDICAZIONI ALLA STRATEGIA PER LA QUALITA' URBANA ED ECOLOGICO AMBIENTALE DEL PUG

Dalle analisi svolte nel presente Quadro Conoscitivo e dagli elementi di qualità e criticità emersi, si possono trarre alcune utili indicazioni per la Strategia per la Qualità urbana ed ecologico ambientale, per quanto di competenza:

- Con riferimento agli **aspetti geomorfologici**, si richiede al PUG di valorizzare il sistema dei paesaggi geomorfologici riconoscibili, per la peculiarità che ciascuno presenta, supportando quanto già efficacemente sviluppato (vedi Parco Regionale dell'Alto Appennino) e potenziando e valorizzando efficacemente gli altri elementi di pregio, per creare percorsi coordinati di visita e conoscenza del territorio, da mettere a sistema con altre emergenze paesaggistiche e naturalistiche, finalizzati alla crescita turistica e all'ampliamento dell'offerta fruitiva delle diverse e variegata realtà territoriali che connotano il territorio di Frassinoro.
- Con riferimento alla **risorsa idrica**, questa rappresenta per il territorio comunale un elemento di fondamentale importanza per i numerosi e differenti servizi ecosistemici che contribuisce a fornire, connessi ai differenti usi che ne vengono fatti (acquedottistici, di fornitura di energia elettrica, di supporto agli ecosistemi terrestri ed acquatici, ecc.), ma anche per la valenza storica e identitaria del territorio, legata agli invasi di Fontanaluccia e Riccovolto, alle fontane che si possono trovare ancora lungo le antiche vie di comunicazione o nei centri abitati, spesso corredate da manufatti e lavatoi che sopravvivono alla memoria storica, ma anche ai mulini che ancora si possono vedere lungo i percorsi dei corsi d'acqua principali o di cui rimane traccia anche solo nei toponimi; si richiede pertanto al PUG di tutelare, conservare e valorizzare tale risorsa, anche in ragione dei diversi servizi ecosistemici che essa offre al territorio, attraverso

1. la tutela (già prevista anche dagli strumenti di pianificazione sovraordinati) e soprattutto la valorizzazione del reticolo idrografico principale, costituito dai torrenti Dolo e Dragone, elementi portanti del territorio a cui sono connesse numerose funzioni ecosistemiche;
 2. la tutela del reticolo secondario e minore, che costituisce insieme al reticolo principale, l'infrastruttura blu del territorio, garantendone adeguati spazi di pertinenza e una corretta gestione e utilizzo, anche in relazione all'importanza che questo svolge nei confronti della prevenzione dei fenomeni di dissesto idrogeologico;
 3. l'adozione di politiche e azioni di contrasto nei confronti del sovrasfruttamento degli acquiferi sotterranei, con conseguente loro impoverimento in termini quantitativi, con particolare attenzione alle aree che favoriscono la ricarica degli acquiferi; in tal senso il PUG è chiamato a ridurre al minimo nuove impermeabilizzazioni, a perseguire il mantenimento della massima permeabilità nelle aree pubbliche, quali parcheggi, piazze, piste ciclabili e nelle aree private, con l'individuazione di opportuni indici di permeabilità, a garantire la corretta gestione delle acque meteoriche nell'ambito delle trasformazioni, prevedendo il rispetto del principio di invarianza idraulica, da conseguire, laddove possibile prioritariamente attraverso l'adozione di sistemi di drenaggio urbano sostenibili (SuDS) sia negli interventi pubblici che privati, a traguardare tutte le forme di risparmio idrico attraverso il riutilizzo delle acque meteoriche delle coperture, da impiegare per usi compatibili;
 4. salvaguardare la qualità delle acque superficiali e sotterranee, disciplinando gli aspetti connessi al sistema fognario e depurativo, specie nelle zone non servite da pubblica fognatura, ma anche le attività che costituiscono potenzialmente pressione sulla risorsa, costituendo elementi di possibile inquinamento per le acque sotterranee. Sebbene non si segnalino situazioni di criticità relativamente a siti contaminati o attività produttive di particolare impatto, sarà sempre necessario in presenza di attività potenzialmente inquinanti, prevedere idonee misure che garantiscano un adeguato livello di protezione delle acque sotterranee, specie in presenza di Aree di alimentazione delle Rocce Magazzino. Nel territorio rurale sono inoltre presenti diversi elementi di pressione sulla risorsa idrica, costituiti in maniera prevalente da allevamenti zootecnici, oltre che dall'edificato sparso per il quale non risulti possibile l'allacciamento alla pubblica fognatura; anche queste situazioni necessitano di particolare attenzione nella conduzione delle attività e nelle soluzioni adottate per la gestione dei reflui. In corrispondenza dei centri abitati invece, andrà posta particolare attenzione alla gestione degli elementi del sistema fognario e depurativo e alle attività che potrebbero determinare potenziale inquinamento (attività produttive, stazioni di rifornimento carburante, scarichi in acque superficiali, ecc), specie se in presenza o in prossimità di aree sensibili. Il presidio del territorio con la tempestiva rimozione di eventuali depositi non autorizzati di materiali potenzialmente inquinanti, garantirà infine condizioni di qualità della risorsa.
- Rispetto al **rischio idrogeologico**, le severe condizioni di dissesto, che in diverse situazioni coinvolgono i centri abitati e le infrastrutture viarie e a rete ad essi connessi, restituiscono al PUG la necessità di
- escludere urbanizzazioni nelle parti del territorio che, per conformazione geolitologia e morfologica, risultano più propense allo sviluppo di forme calanchive e di dissesto; al riguardo la presenza di fenomeni di dissesto (attivi o quiescenti) in aree contermini al perimetro del TU, determina elemento ostativo rispetto a potenziali espansioni eventualmente consentite ai sensi dell'art. 32 della L.R. 24/2017;
 - prevedere una disciplina che regolamenti nel modo più corretto gli interventi edilizi ammessi nelle aree interessate da fenomeni di dissesto o in aree in cui le caratteristiche del suolo predispongano tali fenomeni;
 - assumere azioni di prevenzione e mitigazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico, attraverso la corretta gestione del territorio e delle aree fluviali, l'adozione di buone pratiche agricole e una corretta regimazione delle acque superficiali, ma anche attraverso azioni di presidio e monitoraggio del territorio, con interventi preventivi che vedano coinvolti tutti gli enti preposti alla gestione.

- Per quanto riguarda il **rischio sismico**, le condizioni di pericolosità sismica del territorio richiedono l'adozione di una disciplina d'uso del territorio che dovrà opportunamente regolamentare gli interventi di trasformazione in relazione alle condizioni di pericolosità emerse dagli studi di Microzonazione Sismica; le condizioni di vulnerabilità potenziale del patrimonio edilizio privato e pubblico, impone invece da un lato, la promozione di azioni volte alla riduzione della vulnerabilità sismica degli edifici privati esistenti, attraverso campagne di sensibilizzazione e informazione della cittadinanza ma anche attraverso l'incentivazione di interventi volti alla riduzione della vulnerabilità del patrimonio esistente, dall'altro il completamento della ricognizione dello stato di adeguatezza sismica degli edifici pubblici che ne risultino sprovvisti e la programmazione di eventuali interventi di adeguamento/miglioramento sismico che si rendessero necessari, al fine di conseguire la loro messa in sicurezza sismica.

ALLEGATO 1
SCHEDE BENI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

CIRCHI GLACIALI DELL'ALPICELLA DELLE RADICI

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1227

Comuni di Frassinoro

UBICAZIONE:

Loc. Alpicella delle Radici

COORDINATE (EPSG 25832):

X = 619065

Y = 4897928

ACCESSIBILITÀ:

Facile. Con automezzi fino all'Oratorio di San Geminiano e poi sentieri escursionistici "VB" e "AVP"

INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

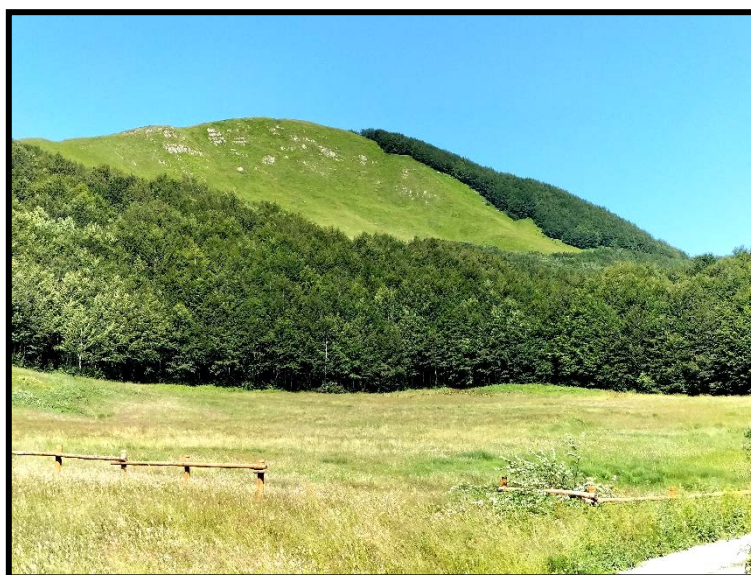
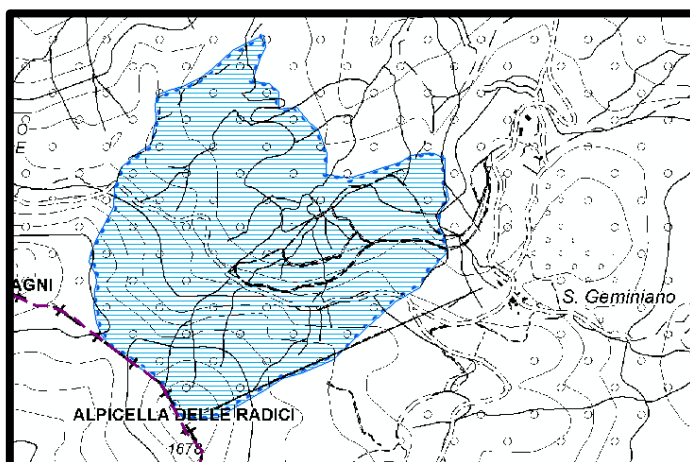
Geomorfologico

INTERESSI CONTESTUALI:

Paesaggistico

DESCRIZIONE

Ampia depressione con ripide pareti laterali a forma di anfiteatro, scavata negli strati torbiditici delle Arenarie di Monte Modino da un ghiacciaio di vetta durante l'Ultimo Massimo Glaciale. All'interno del circo sono ancora visibili una morena frontale ed alcune morene laterali.



RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=122>

SASSO TIGNOSO

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1357

Comuni di Frassinoro e Pievepelago

UBICAZIONE:

Loc. Sasso Tignoso

COORDINATE (EPSG 25832):

X = 624174

Y = 4897199

ACCESSIBILITÀ:

Facile. Con automezzi da Via Comunale per Roccapelago al bivio per Sasso Tignoso/Salvella (Comune di Pievepelago). Poi: sentieri 579 e 565.

INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

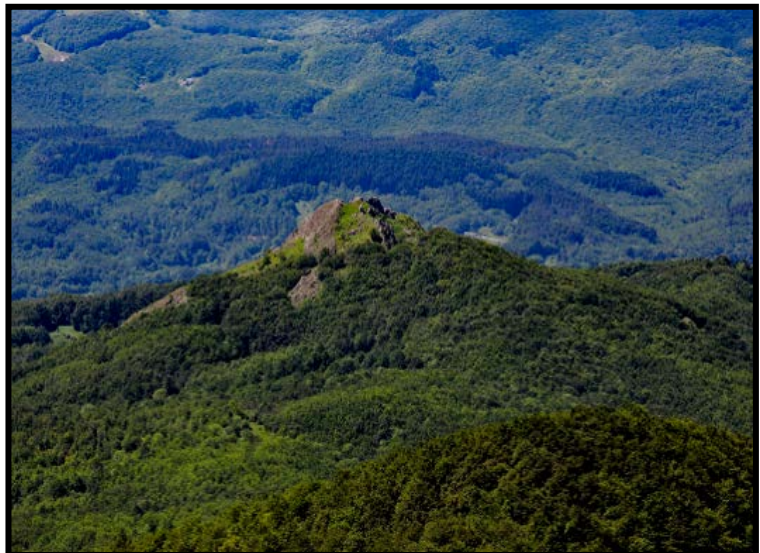
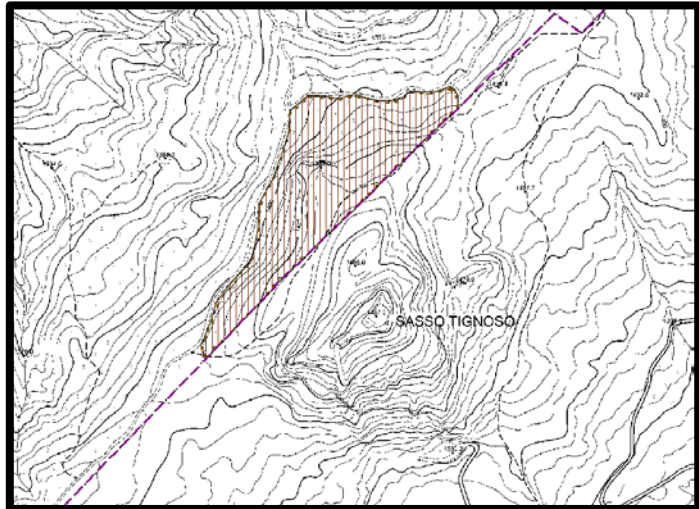
Geologico (geomorfologico)

INTERESSI CONTESTUALI:

Paesaggistico

DESCRIZIONE

Ammasso roccioso ofiolitico, costituito da basalti con visibili strutture a lave a cuscini, solidificatisi su fondo oceanico. Soggetti a metamorfismo quando ancora sul fondo oceanico, i basalti vennero intensamente fratturati durante l'orogenesi appenninica. L'affioramento è d'interesse per volume e morfologia spettacolare. Immerso nel bosco nel versante di Frassinoro, risulta meglio visibile lungo il versante di Pievepelago.



RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/sc>

MULINO DI MORSIANO

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1300

Comuni di Frassinoro

UBICAZIONE:

Loc. M.o di Morsiano

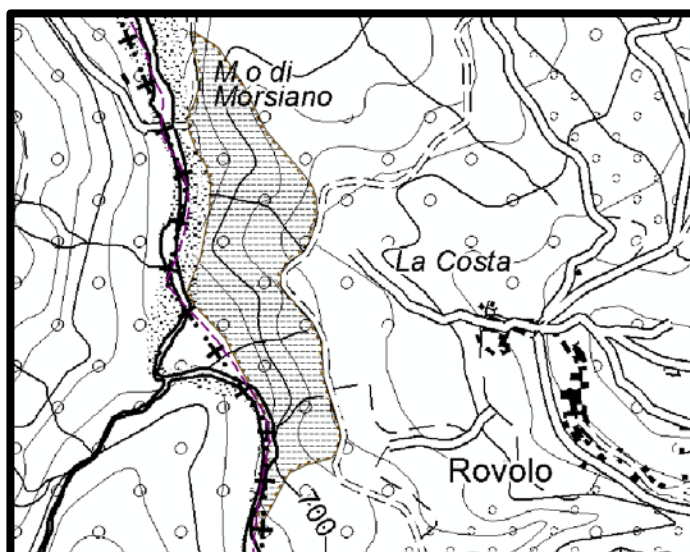
COORDINATE (EPSG 25832):

X = 620652,

Y = 4905799

ACCESSIBILITÀ:

Difficile. Con automezzi fino a Rovolo. Poi: sentieri "SM", 598 e 690a



INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

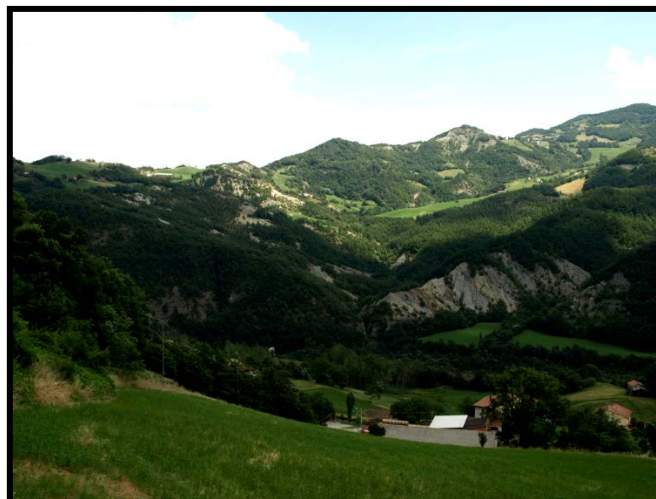
Geologico (stratigrafico-strutturale)

INTERESSI CONTESTUALI:

Paesaggistico

DESCRIZIONE

Esteso affioramento di Arenarie del M. Cervarola nel quale si osservano i passaggi stratigrafici entro i membri della formazione, interessanti da numerose deformazioni tettoniche fragili e contatto tettonico con l'Unità di Sestola Vidiciatico.



RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=1300>

ABETINA REALE E ARGILLE DI FIUMALBO TRA ROVOLO E VALLORSARA

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1298

Comune di Frassinoro

UBICAZIONE:

Loc. Rovolo-Vallorsara

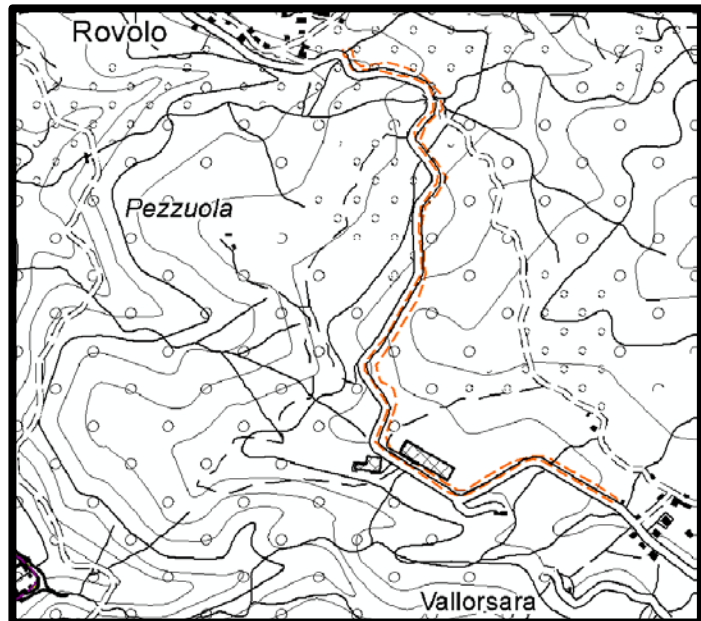
COORDINATE (EPSG 25832):

X = 621718

Y = 4904891

ACCESSIBILITÀ:

Molto facile (accesso per diversamente abili)



INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

Stratigrafico

INTERESSI CONTESTUALI:

DESCRIZIONE

Affioramento lungo la scarpata stradale nel quale sono esposti sia la Formazione dell'Abetina Reale che le Argille di Fiumalbo con un contatto stratigrafico in discordanza; la "successione" è rovesciata e parzialmente tettonizzata.



RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=1298>

ARGILLITI DELL'UCCELLIERA A POGGIO MEZZATURE

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1333

Comune di Frassinoro

UBICAZIONE:

Località Cà Vanni di Sopra-M. Modino

COORDINATE (EPSG 25832):

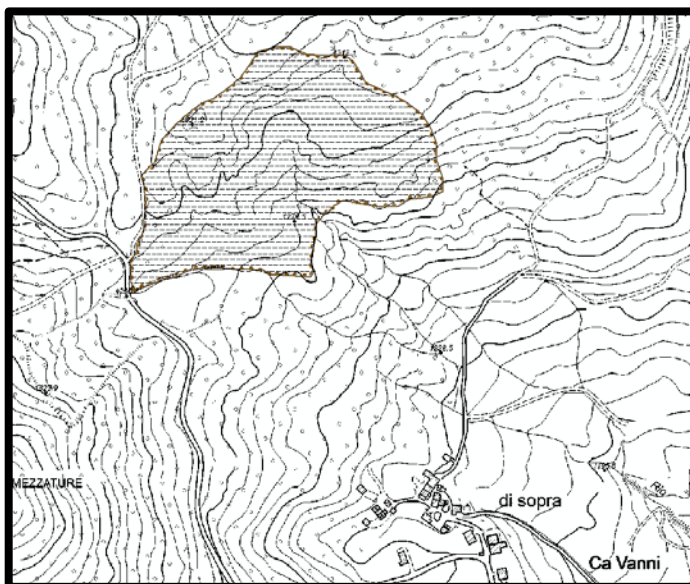
Centroide poligono:

X = 624827

Y = 4907945

ACCESSIBILITÀ:

Facile, a lato di Via Venano.



INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

Stratigrafico

INTERESSI CONTESTUALI:

DESCRIZIONE

Affioramento in una cava attiva di rocce argillose di colore rossastro e grigio verde, che formano delle fittissime alternanze, piegate e deformate, e che rappresentano la base stratigrafica delle Arenarie di Poggio Mezzature. Queste argille vengono utilizzate nell'industria ceramica.



RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=1333>

ARENARIE DI POGGIO MEZZATURE

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1332

Comune di Frassinoro

UBICAZIONE:

Loc. Poggio Mezzature

COORDINATE (EPSG 25832):

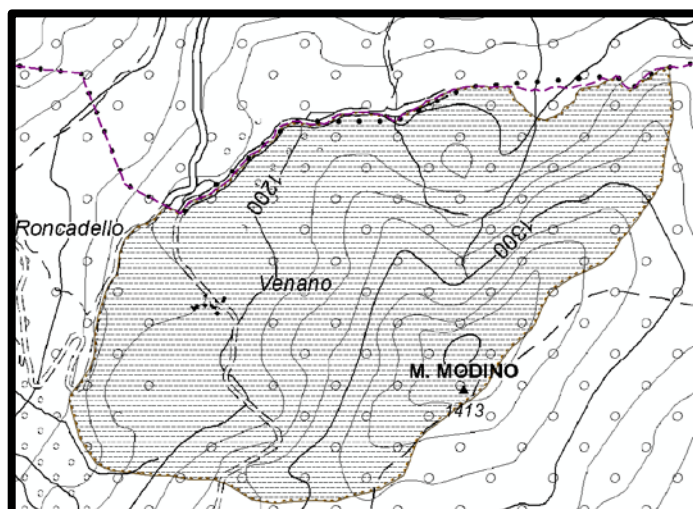
Centroide poligono:

X= 624867

Y = 4908719

ACCESSIBILITÀ:

Facile



INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

Stratigrafico

INTERESSI CONTESTUALI:

Paesaggistico

DESCRIZIONE

Sul versante occidentale del M. Modino di Frassinoro e al Poggio Mezzature, che dà il nome alla formazione, affiorano estesamente le Arenarie del Poggio Mezzature, sequenze torbiditiche in strati di spessore medio e sottile che si alternano a strati anche spessi e grossolani.



Particolare dell'affioramento. Si nota la fitta alternanza di torbiditi sottili

RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=1332>

FORMAZIONE DI ROMANORO

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 1335

Comune di Frassinoro

UBICAZIONE:

Località: Castellaccio-Santa Scolastica

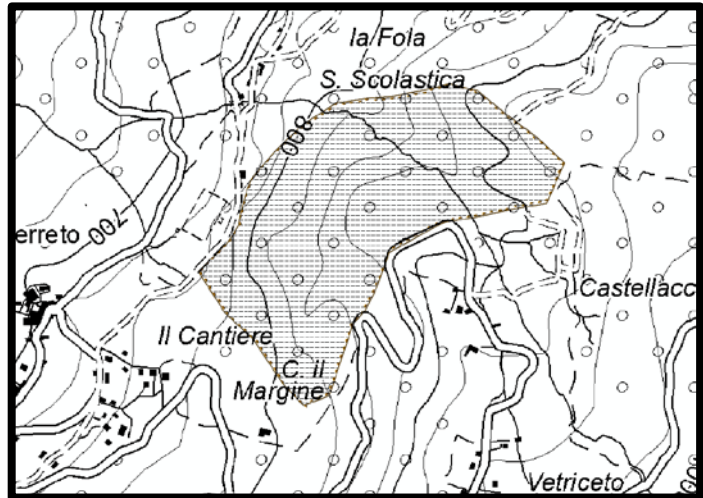
COORDINATE (EPSG 25832):

X = 622304

Y = 4907996

ACCESSIBILITÀ:

Facile



INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

Stratigrafico-petrografico

INTERESSI CONTESTUALI:

DESCRIZIONE

Affioramento di torbiditi calcareo marnose grigie, con piste fossili di fucoidi, che si trovano intercalate, sotto forma di una scaglia spessa circa un centinaio di metri, ai litotipi argillitici e ofiolitici, dell'Unità ofiolitica di Boccassuolo".



Particolare di una delle torbiditi scure nei pressi di Castellaccio



Affioramento del flysch, con la tipica alternanza di torbiditi calcareo marnose grigie, grigio-verdi, nocciola.

RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=1335>

ANTICLINALE DI GOVA

GEOSITO RER (di rilevanza locale)

N. 434

Comuni di Frassinoro (MO) e Villa Minozzo (R.E.)

UBICAZIONE:

Località: Gova (Villa Minozzo) e Isola (Frassinoro)

COORDINATE (EPSG 25832):

X = 621950

Y = 4910650

ACCESSIBILITÀ:

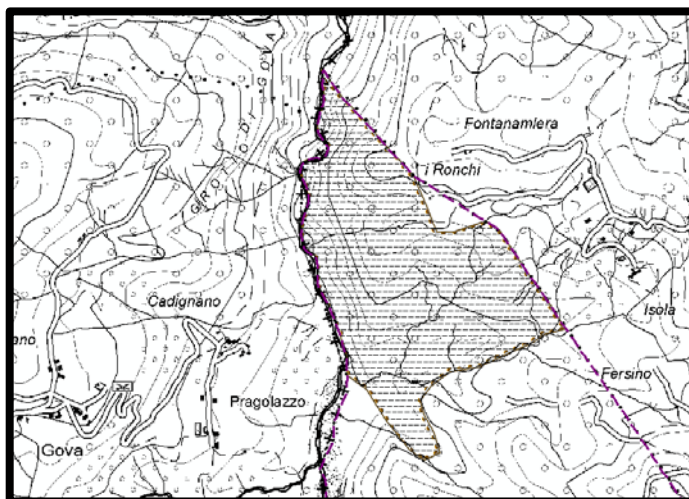
Facile

INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

Stratigrafico-Strutturale-
Geomorfologico

INTERESSI CONTESTUALI:

Paesaggistico-Botanico-Faunistico



DESCRIZIONE

Importante struttura tettonica lungo la valle del Dolo, nota come anticlinale o finestra tettonica di Gova, nella quale affiorano arenarie torbiditiche oligo-mioceniche riferibili alle Arenarie di Monte Cervarola. Lungo i versanti si osserva bene il passaggio tra le arenarie e le marne sovrastanti e, in prossimità del bellissimo ponte matildico a schiena d'asino sul Dolo, si osserva il contatto tra le arenarie e le marne di Civago. Sul fronte della grande struttura si trova una sorgente di acque sulfuree note da moltissimo tempo (oggi ridotta a stillicidio).



Foto Archivio Servizio Geologico

RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=43>

FRANA DEI BOSCHI DI VALORIA

GEOSITO RER (di rilevanza regionale)

N. 2191

Comune di Frassinoro

UBICAZIONE:

Località: Boschi di Valoria

COORDINATE (EPSG 25832):

X = 623131

Y = 4908626

ACCESSIBILITÀ:

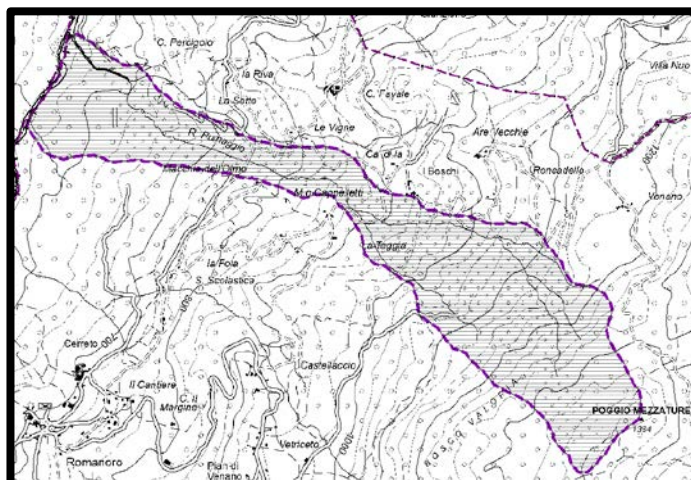
Facile

INTERESSI GEOSCIENTIFICI:

Geomorfologico-Geologico-
applicato

DESCRIZIONE

La frana dei Boschi di Valoria coinvolge l'intero versante che congiunge Poggio Mezzature con il Torrente Dolo, e con una lunghezza di oltre 3 chilometri, interessa in più punti le vie di comunicazione tra Frassinoro ed il fondovalle. Sono documentati per questa frana 19 episodi di riattivazione, il primo dei quali risale al 1950.



INTERESSI CONTESTUALI:

Paesaggistico



Foto Archivio Servizio Geologico

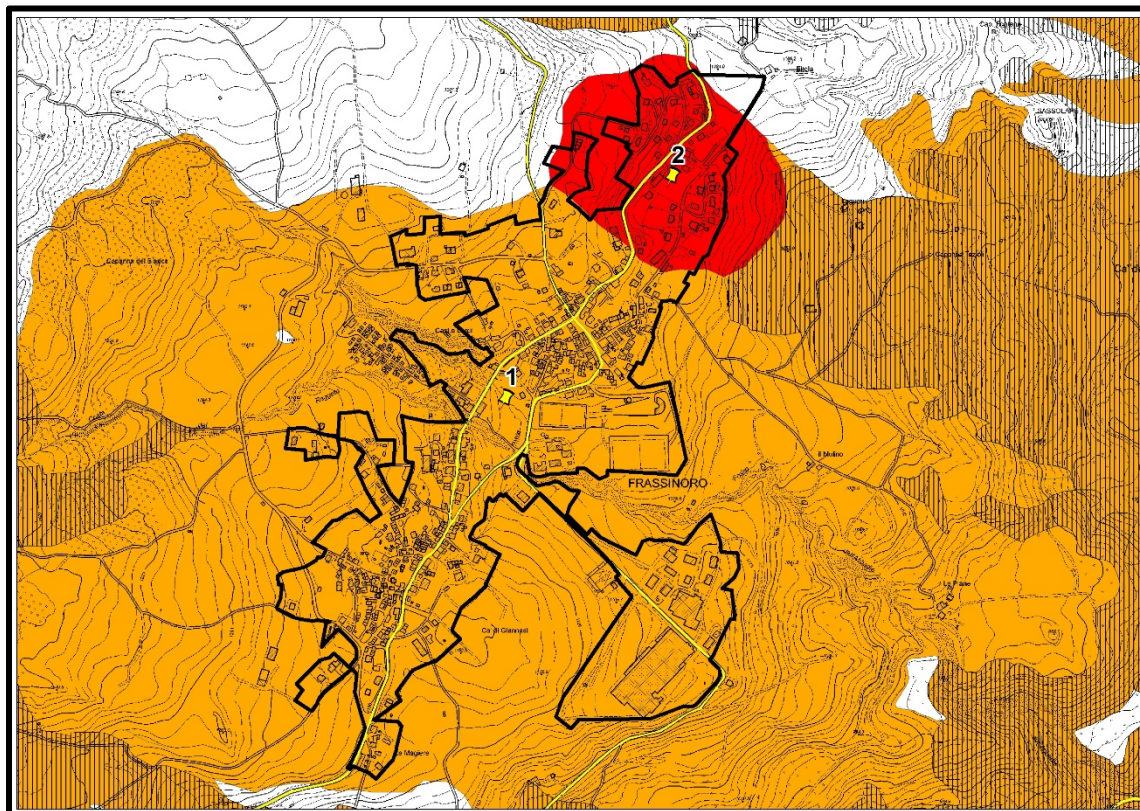
RIFERIMENTI (per consultazione completa)

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=2191>

ALLEGATO 2

SCHEDE DI ANALISI E CONFRONTO TRA CARTA INVENTARIO DELLE FRANE DELLA RER E TAV. 2.1 “RISCHIO DA FRANA: CARTA DEL DISSESTO” DEL PTCP DELLA PROVINCIA DI MODENA CON RIFERIMENTO AI TERRITORI URBANIZZATI O CENTRI ABITATI

FRASSINORO - CAPOLUOGO



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Viabilità esistente

Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
1	Non classificata
2	Non classificata

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana quiescente	Scivolamento in blocco o DGPV	2.628.654,38
Frana attiva	Complesso	153.233,55

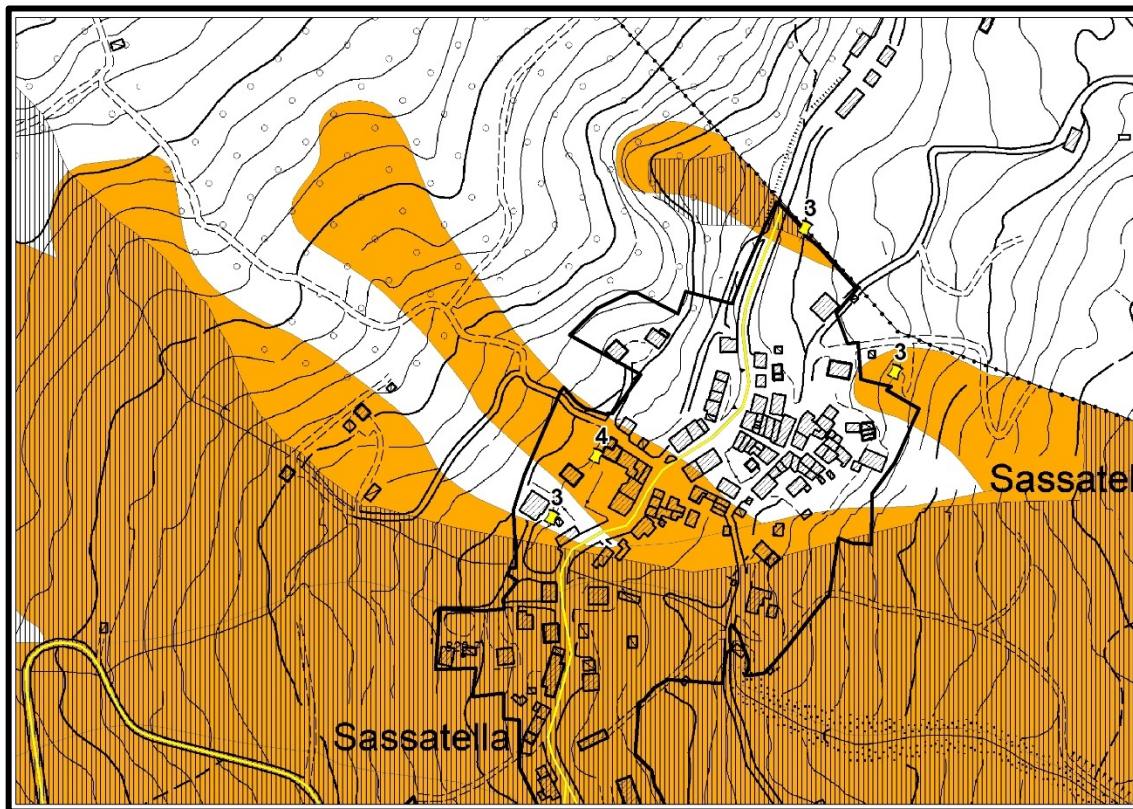
Dalla **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER, buona parte del territorio urbanizzato di Frassinoro, risulta interessato da "Deposito di frana quiescente per scivolamento in blocco o DGPV"; il movimento, che presenta complessivamente un'estensione di circa 2.628.654,38 m², non è segnalato nella Carta delle Frane storicamente documentate.

Gli "scivolamenti in blocco" sono depositi costituiti da masse di dimensioni più o meno rilevanti di roccia che, pur sciolte lungo una o più superfici di scorrimento, traslativa e/o rotazionale, conservano al loro interno la coerenza stratigrafica della roccia di provenienza. Si trovano spesso nella parte alta dei versanti e su vaste superfici e sono in grande prevalenza in stato di attività quiescente o soggette a movimenti estremamente lenti. Le "DGPV" (Deformazioni gravitative profonde di versante) sono movimenti di masse che possono arrivare a coinvolgere anche interi versanti e che si attuano attraverso una deformazione per lo più lenta e progressiva della massa rocciosa senza che sia presente in profondità un vero piano di scorrimento. Anch'esse presentano caratteristiche di movimenti estremamente lenti.

La parte settentrionale del territorio urbanizzato del capoluogo risulta interessata da un "**Deposito di frana attiva complessa**", con estensione di circa 153.233,55 m², che vede coinvolti **66** edifici e un tratto della **SP3**; si tratta di un deposito costituito dalla combinazione di due o più tipologie di movimento. Sono inclusi in questa categoria sia depositi che hanno manifestato evidenze di movimenti in atto nell'ultimo ciclo stagionale, indipendentemente dalla entità e dalla velocità degli stessi, oppure frane che, pur non presentando sicure evidenze di movimento nell'ultimo ciclo stagionale, denotano comunque una recente attività segnalata da indizi evidenti (lesioni a manufatti, assente o scarsa vegetazione, terreno smosso) all'occhio del tecnico rilevatore o frane con movimento rilevabile solo attraverso monitoraggi (inclinometri, estensimetri, dati interferometrici), qualora esistenti.

Data di ultimo aggiornamento: **21.11.2016 (fonte RER e IFFI, per la sola frana attiva)**

SASSATELLA



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Viabilità esistente

Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

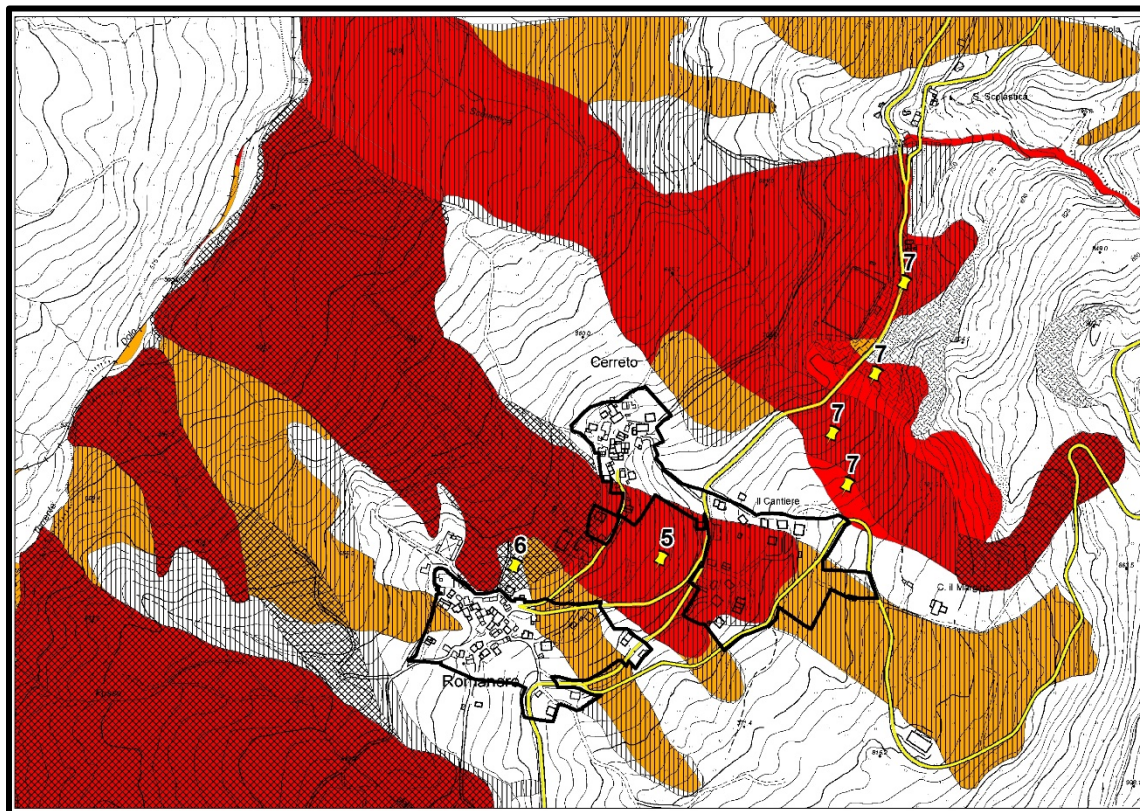
ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
3	Non classificata
4	Non classificata

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana quiescente (perimetrazione più ampia)	Indeterminato	350.648,3 (3°-Sud) 11.172,05 (3b-Est) 34.292 (3c-Nord)
Frana quiescente	Indeterminato	21.097,24

In corrispondenza dell'abitato di Sassatella la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER individua alcune differenti perimetrazioni di frane quiescenti con estensione più ampia rispetto a quanto perimetrato dalla Tav. 2.1 del PTCP; viene inoltre individuato un corpo di frana quiescente, non presente nella carta provinciale, che interessa 21 edifici nella parte centrale del nucleo abitato. Si tratta in tutti i casi di depositi di frana quiescente di tipo indeterminato.

Data di ultimo aggiornamento: **27.06.2007 (fonte IFFI)**

ROMANORO



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

- Viabilità esistente
- Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>	CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
5	Frana quiescente	Frana attiva	Colamento lento di fango	206.604,93
6	Frana attiva	Non classificata	/	/
7	Frana quiescente o nessuna perimetrazione	Frana attiva	Complesso	308.003,64

In corrispondenza dell'abitato di Romanoro la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER perimetra un corpo di frana attiva per colamento di fango (5), laddove la Tav. 2.1 del PTCP perimetrava un corpo di frana quiescente; il movimento, definito sulla base di fotointerpretazione e rilevamento sul terreno (fonte IFFI), interessa circa **22** edifici, la **Strada Comunale** per Romanoro e la **Via Venano**.

Si tratta di un movimento segnalato storicamente, con data di prima attivazione risalente al 1589 e 1590 a causa di piogge intense; sono segnalati successivi episodi in epoche più recenti, (https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/fs/fs_dis.jsp?id=150164)

- nel 2005, con segnalazione di danni alle abitazioni di Romanoro;
- nel 2006, con due episodi uno il 04-05 aprile con cedimento della strada comunale che collega Pian di Venano e fondovalle Dolo e un secondo il 19-21 dicembre 2006, con rigonfiamento del terreno e avvallamento della strada;
- il 21/04/2009, con segnalazione di un vasto movimento franoso a monte del paese che ha provocato l'interruzione dell'acquedotto e minaccia la strada;
- il 31 ottobre 2010 con riattivazione del movimento franoso, che coinvolge un'abitazione privata, resa ormai inagibile, a seguito di pioggia intensa.

Dei due eventi più recenti (2009 e 2010) è presente documentazione presso il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli.

Data di ultimo aggiornamento: **06.10.2005 (fonte IFFI)**

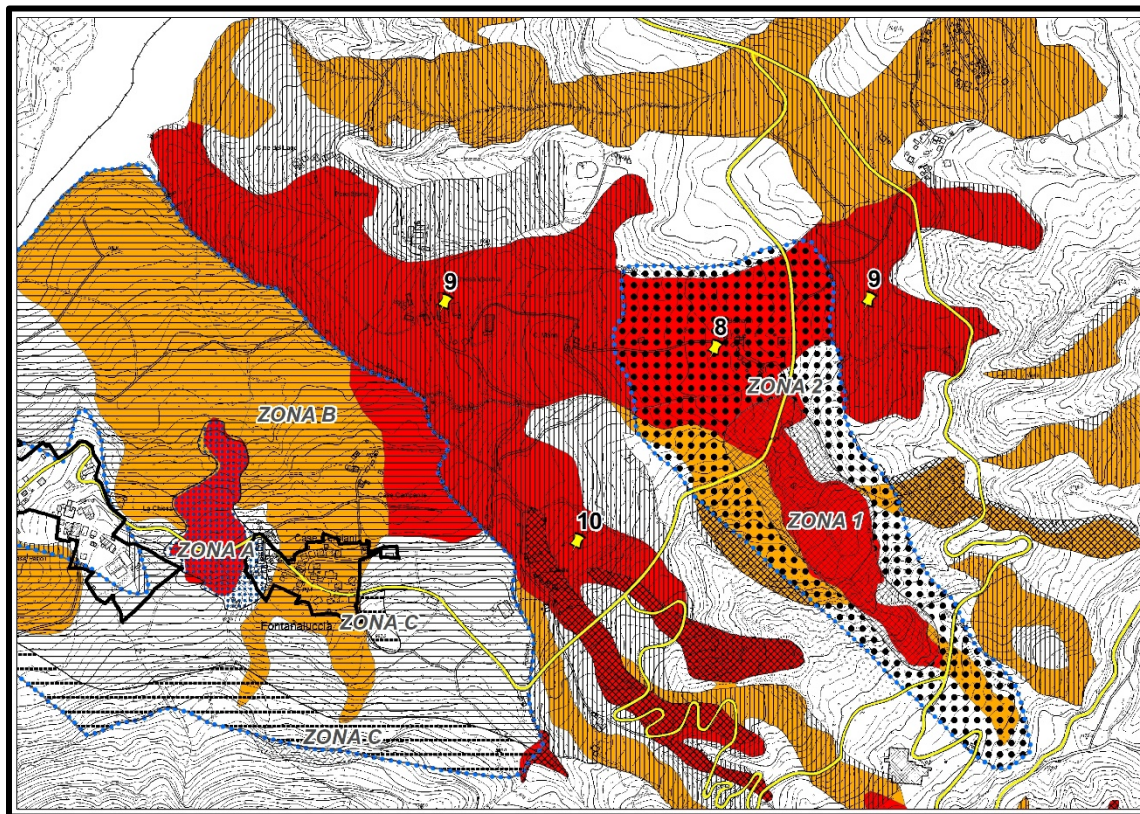
Poco a nord del limite dell'abitato di Romanoro viene individuata una frana attiva di tipo complesso (7), classificata invece dalla Tav. 2.1 del PTCP come movimento quiescente; anche la forma risulta più ampia in alcune parti, interessando aree non classificate. Il movimento segnalato storicamente, ha avuto almeno tre importanti episodi di riattivazione (https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/fs/fs_dis.jsp?id=20844)

- il giorno 08/01/1982 si è avuta la riattivazione di una frana sul pendio sottostante il nucleo abitato che ha coinvolto la strada di accesso e alcuni edifici. Il movimento ha interessato la copertura detritica caratterizzata dalla presenza rilevante della matrice argillosa ed è stato attribuito all'azione erosiva del Fosso di Santa Scolastica;

- il 20 Gennaio 2010 si è verificato un episodio significativo con l'attivazione della frana che ha coinvolto l'intero versante fino al fondovalle Dolo, segnalata come *"Riattivazione di frana quiescente già censita con sconvolgimento dell'assetto del versante"*. Il movimento che ha interessato una lunghezza di circa 1 Km e un fronte di larghezza massima di circa 350-400m, ha movimentato vari settori della frana con effetti diversi, a partire da Santa Scolastica fino a Cerreto. L'innesco dei movimenti è stato determinato da intense piogge e nevicate della stagione invernale, con rapido scioglimento della neve. Sono stati segnalati danni all'abitazione a monte del campo da calcio, risultata inagibile, mentre la Strada Comunale fondovalle Dolo è stata interessata in due punti con gravi danni. La frana proseguirà nella sua attività anche nei mesi successivi. Sono stati eseguiti interventi di monitoraggio, riprofilatura del pendio e ripristino della viabilità;
- nei mesi di marzo - aprile 2013 sono occorsi diversi smottamenti da monte nell'area della frana di Romanoro che ha invaso la fondovalle Dolo con problematiche alla circolazione in prossimità dell'abitato di Romanoro e di Santa Scolastica. Segnalato aggravamento anche nel novembre 2014.

Data di ultimo aggiornamento: **01.04.2010 (fonte RER)**

FONTANALUCCIA LOCALITA' CA' BERNARDI, CHIESA VECCHIA, PERE STORTE



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Zonizzazione Art. 17

- Zona A
- Zona B
- Zona C

Zonizzazione Art. 18A

- Zona 1 - Area instabile
- Zona 2 - Area potenzialmente interessata da manifestazioni di fenomeni d'instabilità

Perimetrazioni del rischio

- Abitati da consolidare o da trasferire (Art. 17)
- Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Art. 18A)
- Abitati da consolidare o da trasferire / Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Artt. 17/18A)

Viabilità esistente

Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
8	Art. 18 - Zona 2 Area di possibile evoluzione del dissesto
9	Frana quiescente
10	Frana quiescente

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana attiva	Complesso	554.028,26
Frana attiva	Complesso	
Frana attiva	Complesso	
		152.591,97

A Fontanaluccia la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER perimetra un corpo di frana attiva di tipo complesso classificato dalla Tav. 1.2 del PTCP come frana quiescente; il movimento, che interessa una superficie complessiva di 554.028,26 m², coinvolge oltre alla SP 35 di accesso al centro abitato, alcuni abitati sparsi (Case Bernardi, Case Manni, Chiesa Vecchia). Il perimetro del corpo in frana è invece più contenuto in corrispondenza di alcune zone, come ad esempio nella parte nord nei pressi di C.ne del Lago – Pere Storte.

Il movimento è storicamente documentato con una prima segnalazione antecedente al XIV secolo, dove dagli archivi si legge *"L'antico abitato di Fontanaluccia, o almeno la sua Chiesa, si trovava in una località posta ad est di Poggio Muschiosello, ad una quota molto più elevata rispetto all'attuale bacino artificiale. A causa di frane che, in epoca imprecisata, distrussero anche la chiesa, quest'ultima venne ricostruita in corrispondenza dell'attuale toponimo "Chiesa Vecchia", dove si trovava già nel XIV secolo"*.

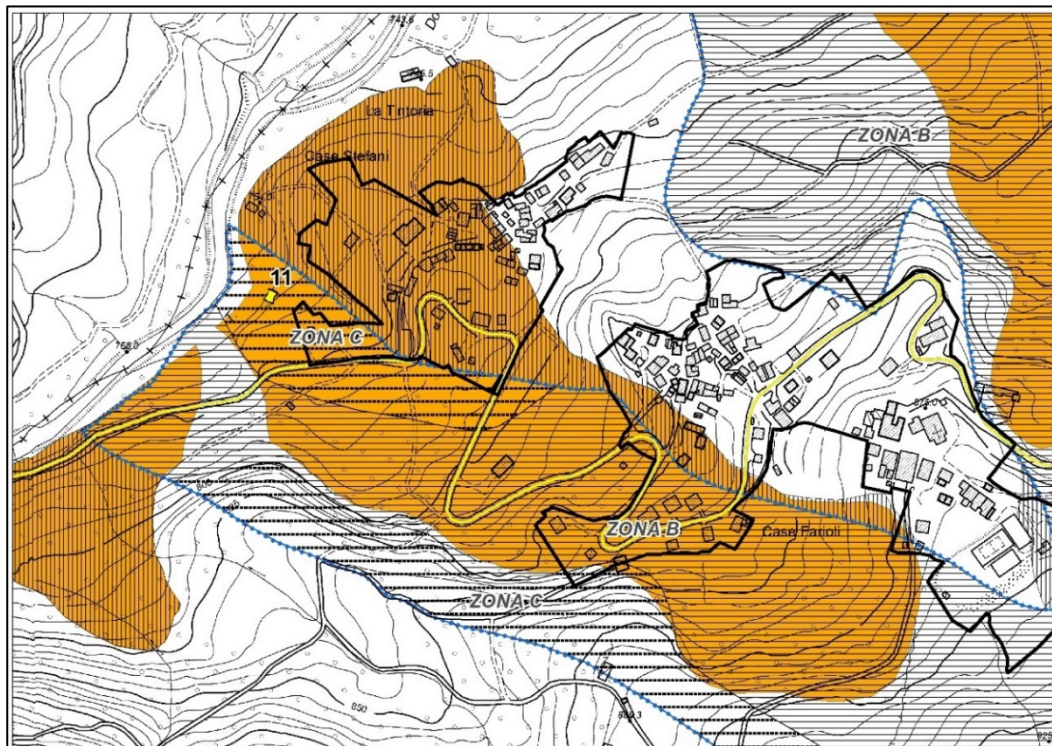
Una seconda segnalazione risale al 1674 e riguardava il pendio a valle di Cà Bernardi sino all'alveo del T. Dolo.

Data di ultimo aggiornamento: **09.05.2017 (fonte RER)**

Una seconda propaggine, sviluppata a sud del precedente corpo franoso, interessa oltre alla SP 35 di accesso all'abitato di Fontanaluccia, anche la località "Il Casale" e lambisce la località "Case Campanile"; nella Tav. 2.1 il movimento era classificato come frana quiescente.

Data di ultimo aggiornamento: **27.04.2009 (fonte RER)**

FONTANALUCCIA (LOCALITA' CASE STEFANI)



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Zonizzazione Art. 17

- Zona A
- Zona B
- Zona C

Perimetrazioni del rischio

- Abitati da consolidare o da trasferire (Art. 17)
- Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Art. 18A)
- Abitati da consolidare o da trasferire / Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Artt. 17/18A)

- Viabilità esistente
- Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

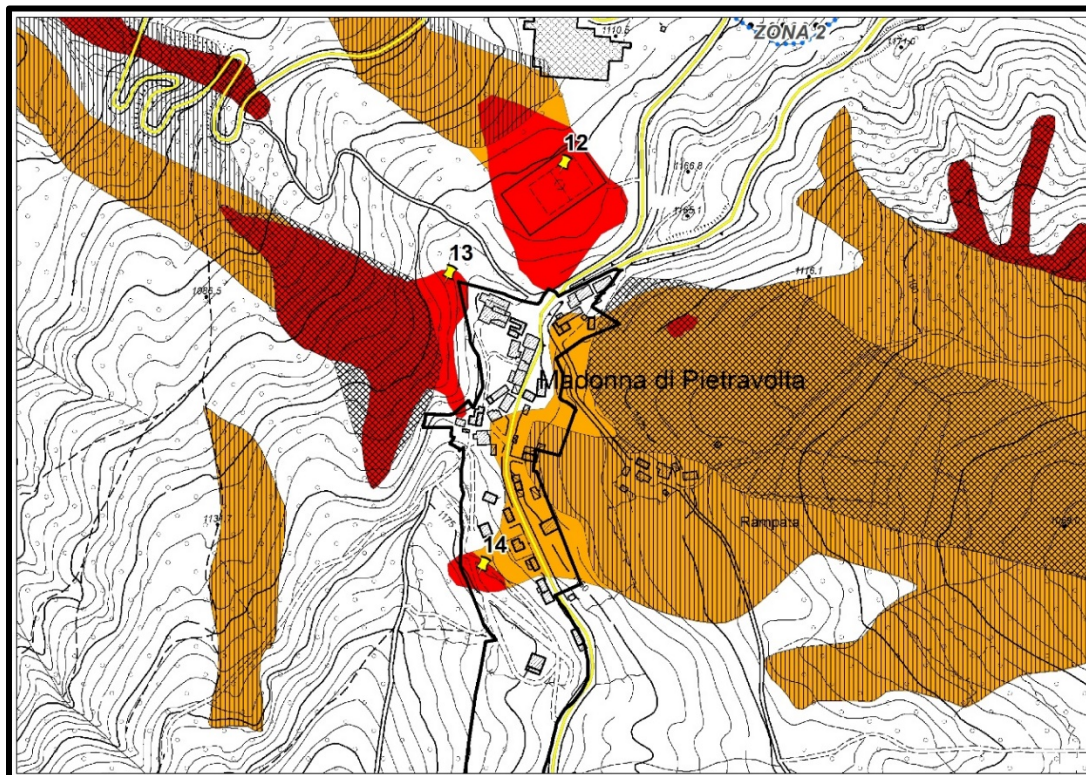
ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
11	Art. 17 - Zona C

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana quiescente	Complesso	209.788,87

In località Case Stefani di Fontanaluccia la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER perimetra come frana quiescente la parte occidentale del territorio urbanizzato, che il PTCP ricomprende all'interno del perimetro degli "Abitati da consolidare o trasferire" classificandolo come Zona C; si tratta di un movimento di tipo complesso. Non pare motivata la classificazione di una sola parte del corpo di frana quiescente, come zona C e della restante come zona B, a fronte della presenza del medesimo movimento.

Data di ultimo aggiornamento: **06.10.2005 (fonte IFFI)**

MADONNA DI PIETRAVOLTA



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Viabilità esistente

Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
12	Non classificata
13	Non classificata
14 (a; q)	Non classificata

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana attiva	Complesso	15.429,83
Frana attiva	Colamento di fango	23.744,56 (13 a)
Frana attiva Frana quiescente	Complesso Complesso	1.379,37 (14a) 358.137,66 (14q)

In località madonna di Pietravolta la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER individua un corpo di frana attiva (12), su una superficie di circa 15.430 m² nella zona del vecchio campo sportivo, soprastante la Ceramica Alta; l'area era classificata dalla Tav. 2.1 del PTCP come stabile. Si tratta di un movimento attivatosi per la prima volta nel 2004 e due successive segnalazioni del 2005, con coinvolgimento della zona a monte dello stabilimento Ceramica Alta, delle SP. 32 e SP 35 e dell'area del campo sportivo lambendo anche alcune civili abitazioni.

(https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/fs/fs_dis.jsp?id=150992)

Data di ultimo aggiornamento: **27.04.2009 (fonte IFFI)**

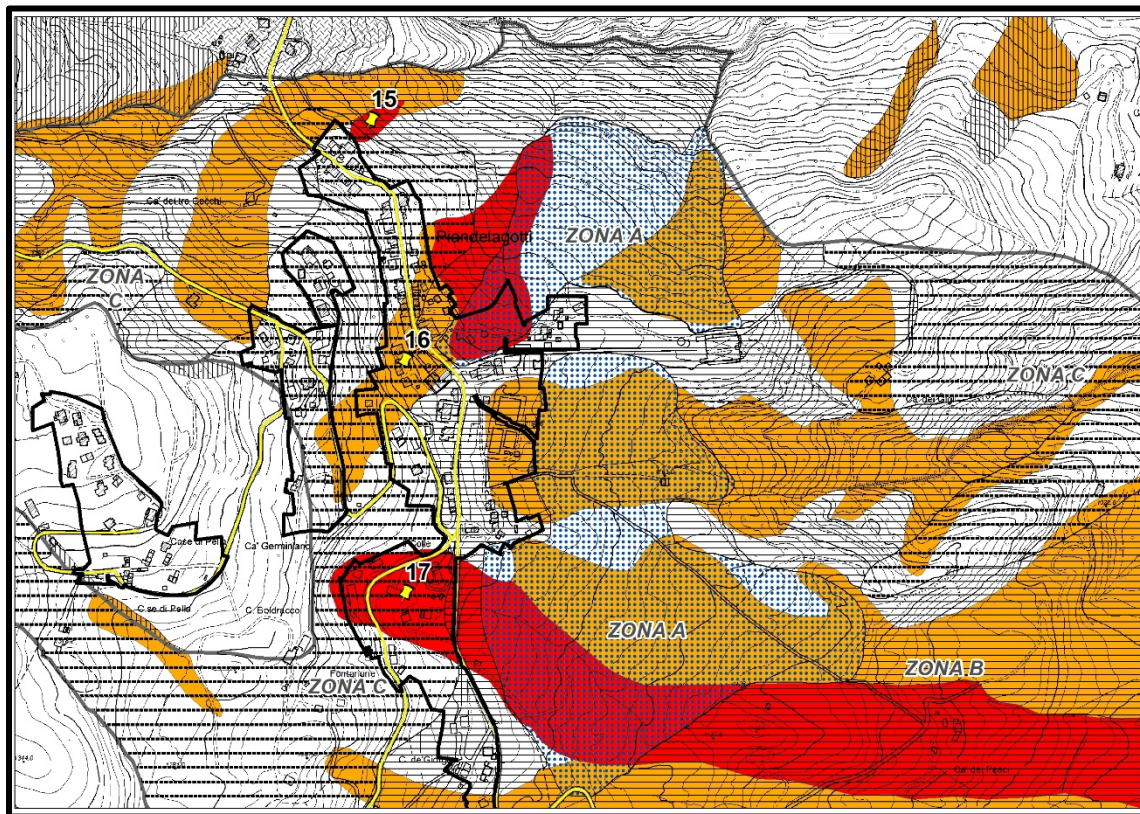
Nella zona immediatamente ad ovest dell'abitato di Madonna di Pietravolta, la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER perimetra diversamente il coronamento del corpo di frana attiva individuata anche dalla carta del PTCP (13); si tratta di un colamento lento di fango, che nella parte di corona lambisce alcuni edifici.

Data di ultimo aggiornamento: **27.04.2009 (fonte IFFI)**

Nella parte meridionale dell'abitato la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER estende il corpo di frana quiescente (14q) anche a monte della SP 32, individuando inoltre come attiva la zona di coronamento (14a); si tratta di movimenti complessi per nessuno dei quali sono presenti segnalazioni storiche nell'archivio regionale.

Data di ultimo aggiornamento: **27.04.2009 (fonte IFFI)**

PIANDELLAGOTTI



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Zonizzazione Art. 17

- Zona A
- Zona B
- Zona C

Viabilità esistente

Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
15 (25)	Non classificata
16 (26)	Non classificata
17 (27)	Non classificata

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana attiva	Complesso	2.507,4
Frana quiescente	Complesso	30.111,69 (16a)
Frana attiva	Complesso	32.320,81 (16b)
Frana attiva	Complesso	201.899,99

Subito al di fuori del limite settentrionale del territorio urbanizzato di Piandelagotti, a valle della SP486, la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER individua un corpo di frana attiva (**15**), su una superficie di circa 2.507 m² in testata di un'ampia superficie concava; l'area ricade all'interno delle Zone B e C della zonizzazione Art. 17 PTCP. Si tratta di un movimento attivatosi per la prima (e fino ad ora unica) volta nel 2014, circa 35 m a valle della strada, a seguito di piogge abbondanti verificatesi dal 3 al 4 gennaio. La pendenza della porzione di versante interessata dalla frana è molto elevata; al momento dell'attivazione è stata segnalata l'emergenza di una grande quantità di acqua.

(https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/fs/fs_dis.jsp?id=222056)

Data di ultimo aggiornamento: **10.01.2014 (fonte IFFI)**

Nel centro abitato di Piandelagotti (**16**), la **Carta dell'Inventario delle Frane** della RER individua un corpo di frana quiescente con zona sorgente a monte dell'abitato e piede in corrispondenza del limite nord-orientale del territorio urbanizzato; qui lo stesso Inventario regionale individua la zona sorgente di un corpo di frana attiva che ha il piede all'interno di uno stretto impluvio che scende fino al fosso del Liprapane. Entrambi i corpi di frana ricadono nelle 3 zone della zonizzazione Art. 17 PTCP. Entrambi i corpi di frana sono di tipologia complessa: quella quiescente ha un'estensione pari a 30.111,69 m², mentre quella attiva ha un'estensione pari a 32.320,81m². L'inventario delle frane regionale in realtà identifica i due corpi di frana come facenti parte di un unico corpo di frana di cui nel tempo sono stati registrati due eventi di attivazione principali: il primo nel 1951 a seguito di abbondanti piogge avvenute nei mesi invernali a cavallo tra 1950 e 1951, che hanno contribuito ad accrescere la circolazione idrica sotterranea; il secondo nel 1964, a seguito di abbondanti piogge.

In occasione del primo evento, nell'abitato di Piandelagotti vi furono diffusi danni alle abitazioni, alla piazza ed alla Strada delle Radici (ora SS.12). Già comunque negli anni 30' del XX secolo si registrarono lenti e continui movimenti che causarono danni a strade ed edifici e che resero necessaria la progettazione di interventi di mitigazione da parte dell'Ufficio del Genio Civile di Modena, la cui realizzazione andò però incontro a riduzioni nei finanziamenti stanziati. L'evento del 1964 è in realtà una riattivazione della frana del 1951, che ne ha interessato la porzione a valle dell'abitato, e che ha portato ad una nuova richiesta per la realizzazione di ulteriori lavori di consolidamento dell'abitato di Piandelagotti per un importo pari a € 25.000.0000.

(https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/fs/fs_dis.jsp?id=21017)

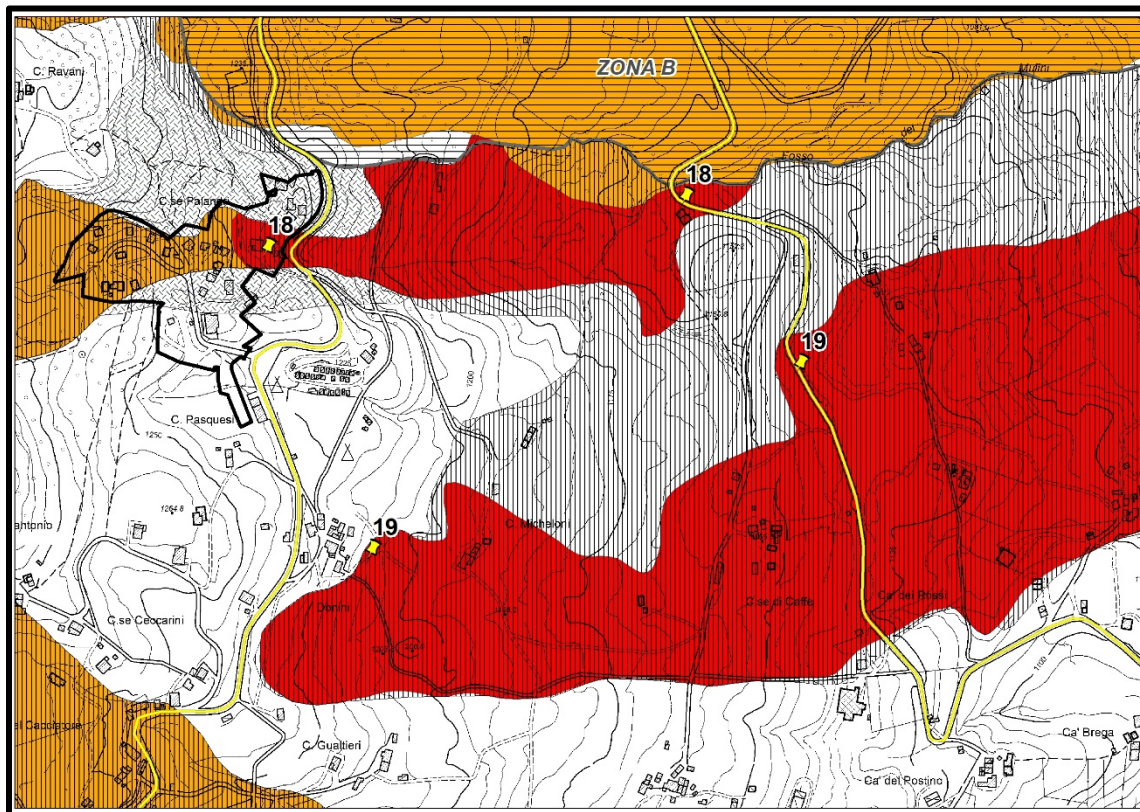
Data di ultimo aggiornamento: **25.10.2016 (fonte IFFI)**

Nel settore meridionale del centro abitato, in località C. Boldracco (**17**), l'Inventario delle frane regionale individua una frana attiva di tipologia complessa, di estensione areale pari a 201.899,99 m² e di lunghezza pari a 2,5-3 km. Nel PTCP la frana ricade in tutte le 3 zone della zonizzazione

Art. 17. Ne sono segnalate attivazioni a partire dal XIX secolo fino al 2004. Come cause sono invocate: la circolazione idrica sotterranea, in concomitanza con eventi pluviometrici rilevanti, e l'attività erosiva lungo il reticolo minore. Nella zona interessata dalla frana esistevano, precedentemente al movimento, numerose sorgenti. La riattivazione del 1922 è da porre in rilievo per la durata particolarmente lunga dei movimenti: dal 6 dicembre 1922 all'aprile 1923. In tale occasione crollarono varie case e vennero distrutte alcune delle baracche costruite per gli abitanti sfollati a seguito del terremoto del 1920 della Garfagnana. L'ultima riattivazione del 2004 è stata probabilmente molto limitata arealmente, ed ha interessato un tratto della strada Pian degli Ontani - casa Pesci - casa Conti. All'interno del territorio urbanizzato la frana interessa 9 abitazioni.

Data di ultimo aggiornamento: **25.10.2016 (fonte IFFI)**

PIANDELAGOTTI - CASE PALANDRI, CASE CECCARINI



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Zonizzazione Art. 17

- Zona A
- Zona B
- Zona C

- Viabilità esistente
- Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
18 (32 36)	Non classificata
19 (33 36)	Non classificata

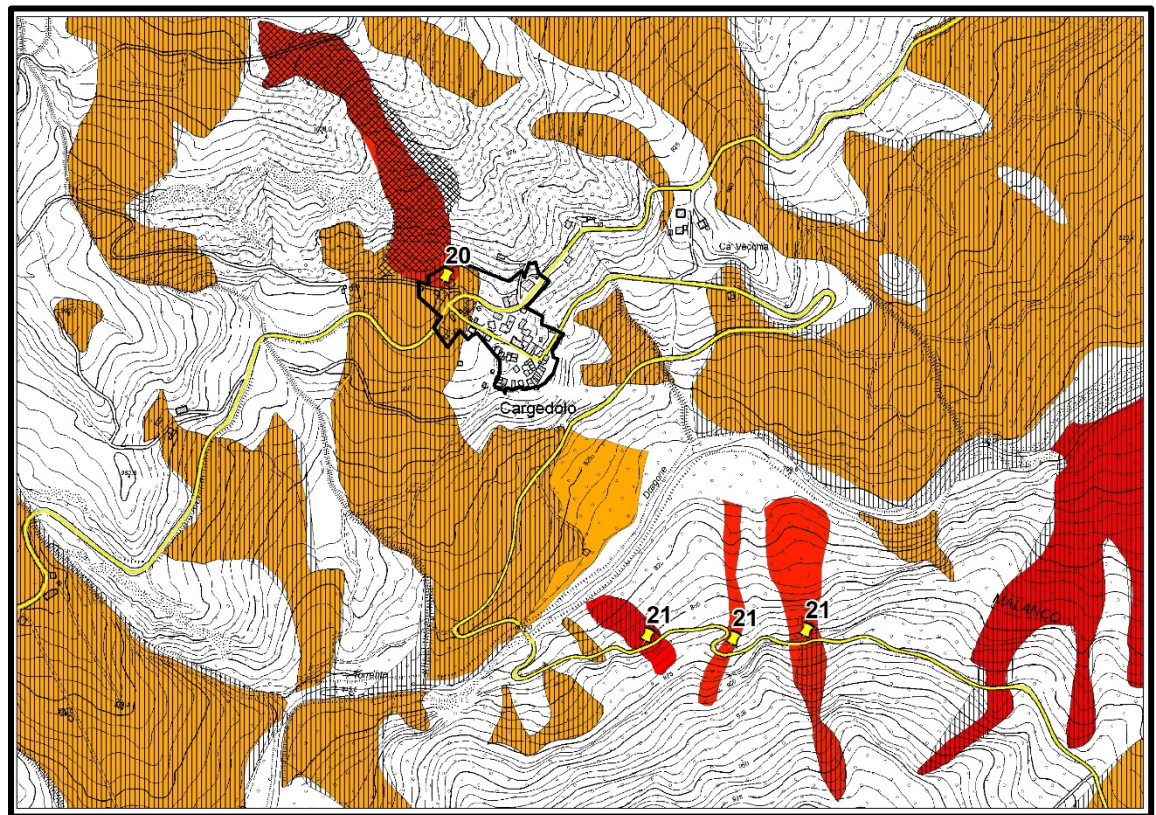
CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana attiva	Complesso	63.823,78
Frana attiva	Complesso	455.696,14

Tra le località Case Palandri e Case Ceccarini, a partire dalla SP 486 verso valle l'Inventario delle frane regionale individua due corpi di frana attivi che la Tav. 2.1 del PTCP interpretava invece come quiescenti. Sono entrambe di tipologia complessa. Quella in prossimità di Case Palandri (**18**) ha

una superficie di 63.823,78m², mentre quella prossima a Case Ceccarini (**19**) ha una superficie di 455.696,14m². All'interno del perimetro del territorio urbanizzato, la frana di Case Palandri interessa 2 sole abitazioni.

Data di ultimo aggiornamento: Case Palandri: **25.10.2016 (fonte IFFI)**; Case Ceccarini: **26.10.2016 (fonte IFFI)**.

CARGEDOLO



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

Viabilità esistente

Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
20	Frana quiescente
21(ovest)	Frana quiescente
21(centro)	Non classificata
21(est)	Frana quiescente

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana attiva	Colamento di fango	31.984,89
Frana attiva	Scivolamento	4.514,21
Frana attiva	Colamento di fango	6.913,96*
Frana attiva	Colamento di fango	8.599,7

* superficie calcolata su GIS

In corrispondenza del limite settentrionale del territorio urbanizzato di Cargedolo (**20**), la Tav. 2.1 del PTCP individua parte della zona sorgente di una frana quiescente che si estende sino al Torrente Dragone. Lo stesso settore, nell'Inventario delle frane regionale, viene invece attribuito al piede di una frana attiva che ha la sua zona sorgente a monte, poco oltre la strada che unisce Cà de Giacobbi a Cà de Facchini. Il piede della frana attiva coinvolge un solo edificio. L'Inventario assegna alla frana attiva la tipologia di colamento di fango, con superficie pari a circa 32.000 m². Il primo movimento censito risale al 10/03/2001 ed in questo esiste una discrepanza con il database IFFI che indica come attivazione la data del 1/3/2002. *“La zona di coronamento del settore con maggiori evidenze di movimenti è localizzabile al ciglio della strada posta attorno a quota 1050 m slm, mentre il piede giunge in corrispondenza della strada comunale di accesso al cimitero. La fase di deformazione più intensa si verifica nei primi giorni. Tra la sera del 13 marzo e la mattinata del 14 gli spostamenti raggiungono i 10 m, quindi i movimenti proseguono con minore intensità perdurando nel corso del mese di marzo. Gli interventi di drenaggio eseguiti favoriscono l'arresto del movimento nel corso del mese successivo, nonostante le precipitazioni intense e prolungate che caratterizzano l'aprile 2001. Evidenze di deformazioni in atto si rilevano anche nel settore sottostante la Strada Provinciale attraversante l'abitato”*. L'ultima riattivazione è del 22/12/2009, quando a seguito di piogge intense si verifica il cedimento del muro di cinta del cimitero e movimenti del terreno in prossimità delle lapidi poste a terra.

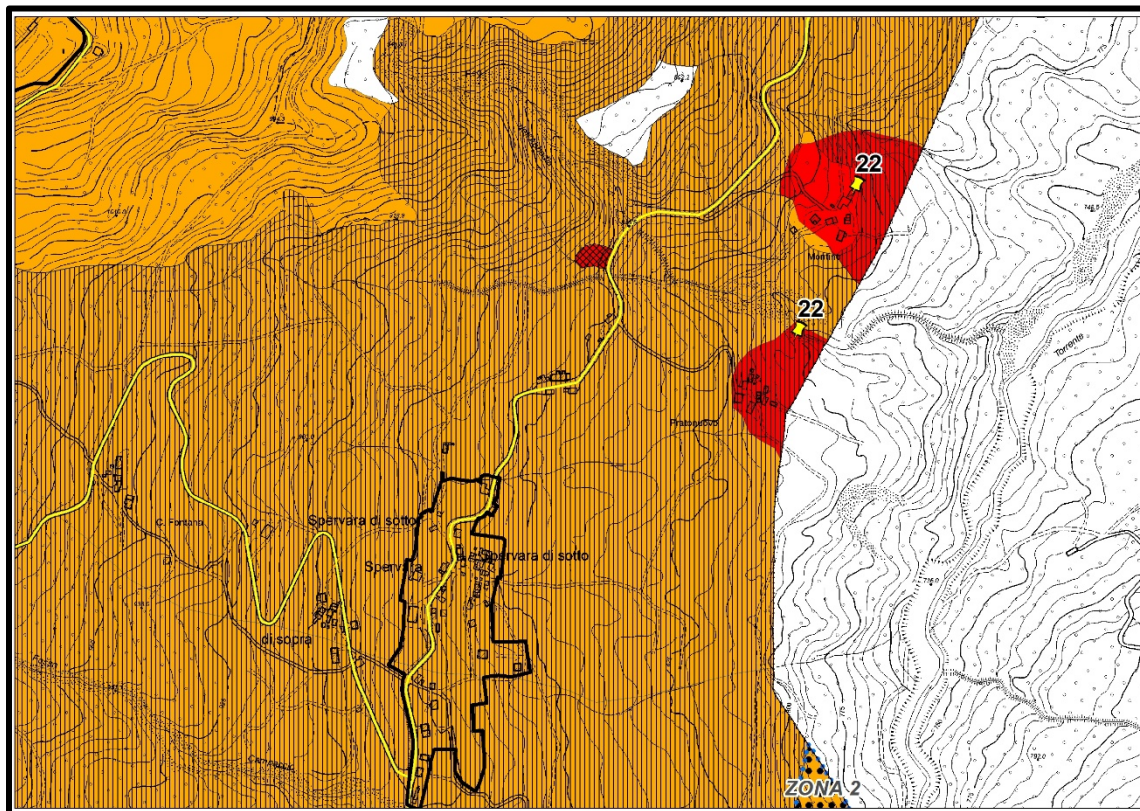
L'IFFI vede la stessa classificazione dell'Inventario regionale e segnala, per la frana attiva, interventi post-evento costituiti da: canalette superficiali, trincee drenanti e dreni sub-orizzontali; sono stati anche posizionati un inclinometro fisso e d un piezometro per il monitoraggio. Dal sondaggio geognostico eseguito sono stati ricavati campioni di terreno su cui sono state eseguite analisi di laboratorio geotecnico.

Data di ultimo aggiornamento: **6.10.2005 (fonte IFFI)**

Lungo il tratto di strada che dal Torrente Dragone va verso Abbadina, l'Inventario delle frane regionale identifica 3 frane attive (**21**): due di queste (ovest, est) sia nel PTCP che nell'IFFI hanno dimensioni più ridotte e vengono considerate quiescenti; l'Inventario regionale, oltre ad identificarle come attive, ha quindi rivisto la loro estensione estendendola verso monte, oltre la strada, per quella ad ovest, e verso valle, fino al terrazzo del Dragone, per quella ad est. Tra queste due frane, l'Inventario identifica una frana che né il PTCP, né l'IFFI contemplan: anch'essa interseca la strada per Abbadina e, come quella ad ovest, ha il piede sul terrazzo del Dragone. Di quest'ultima non viene riportata l'estensione, ma dal calcolo eseguito su GIS risulta essere di circa 6.914 m².

Data di ultimo aggiornamento: 21-ovest e 21-est: **6.10.2005 (fonte IFFI)**; 21-centro: **11/01/2018 (fonte RER)**

SPERVARA – PRATO NUOVO E MONTINO



Inventario delle frane (RER)

- Frana attiva
- Frana quiescente

PTCP (Provincia Modena)

Tav. 2.1 - Rischio da frana: carta del dissesto

Elab. 2.1.1 - Atlante delle aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Dissesto (Artt. 15-16)

- Aree interessate da frane attive (Art. 15)
- Aree interessate da frane quiescenti (Art. 15)
- Aree potenzialmente instabili (Art. 16)

- Viabilità esistente
- Perimetro del Territorio urbanizzato (PUG)

ELEMENTO	PTCP - Tav. 2.1 <i>Rischio da frana: carta del dissesto</i>
22(sud)	Frana quiescente
22(nord)	Parte non classificata; parte frana quiescente

CARTA INVENTARIO FRANE (RER)	TIPO DI MOVIMENTO	SUPERFICIE COMPLESSIVA (m ²)
Frana attiva	Complesso	109.643,24
Frana attiva	Complesso	95.378,96

Due frane complesse sono state recentemente individuate dall'Inventario delle frane regionale in corrispondenza del piede di ampi corpi di frana coalescenti che la Tav. 2.1 del PTCP interpreta come interamente quiescenti. Solo le rispettive zone sorgente sono rappresentate nella carta di QC del PUG poiché le zone di transito e di piede ricadono all'interno del territorio comunale di Palagano. Coinvolgono gli abitati di Pratonuovo e Montino interessando complessivamente 21 edifici. Non si è a conoscenza di alcun evento d'instabilità passato relativo ai due corpi franosi: l'IFFI indica come metodo utilizzato per il loro rilevamento la fotointerpretazione, mentre l'Inventario regionale non riporta alcuna informazione in merito.