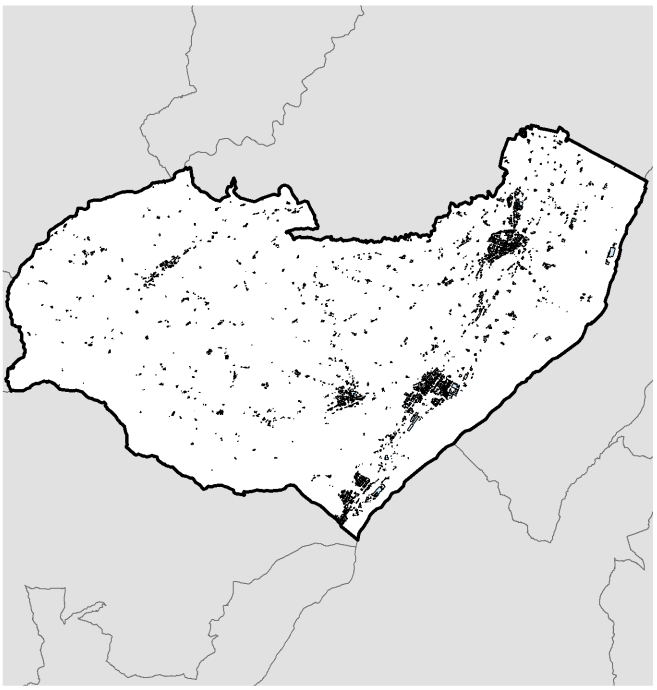
Comune di Medesano

P.U.G.

Piano Urbanistico Generale

QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO



QC.R (all1)

Relazione geologico sismica (Allegato alla Relazione del QC)

Sindaco Michele Giovanelli

Assessore all'Urbanistica Gianpaolo Cantoni

Ufficio di Piano
(Responsabile del procedimento)
geom. Federica Varazzani
(Garante della comunicazione e della partecipazione)
geom. Michele Avanzi

arch. Roberta Ovrezzi
dott.ssa Giuseppina Mingoia
dott.ssa Elisa Degli Andrei

Progettisti incaricati
Collettivo di Urbanistica (arch. Luca Pagliettini)
arch. Fabio Ceci
arch. Raffaella Gambino
dott. urb. Alex Massari
Engeo srl
ing. Franco Bertellino
dott. urb. Andrea Panzavolta
arch. Denis Aldedja

Consulenti collaboratori
arch. Federica Thomasset
ing. Gian Lorenzo Bernini
dott. agr. Stefano Assone
ing. Emiliano Prevoli
Archeosistemi Soc. Coop.
Aerodron S.r.l.
avv. Roberto Ollari
dott. Daniele Bertoli
dott. urb. Andrea Panzavolta

Assunzione Proposta PUG
Del. C.C. n. del. . .

Adozione Proposta PUG
Del. C.C. n. del. . .

Approvazione PUG
Del. C.C. n. del. . .

Data elaborazione
Novembre 2021

Sommario

1 Premesse 2
1.1 Inquadramento geografico 2
1.2 Articolazione dello studio 3
2 Ambiente suolo e sottosuolo 7
2.1 Geologia 7
2.2 Sismica 18
2.2.1 Sismicità del territorio 18
2.2.2 Caratteristiche sismotettoniche 21
2.2.3 Classificazione sismica comunale 27
2.2.4 Microzonazione sismica 29
2.3 Geomorfologia 31
2.4 Geotecnica 34
3 Ambiente idrico superficiale 35
3.1 Quadro idrologico 35
3.2 Pericolosità idraulica 36
4 Ambiente idrico sotterraneo 39
4.1 Inquadramento idrogeologico 39
4.2 Dinamica delle acque sotterranee 43
4.3 Vulnerabilità naturale degli acquiferi 43
4.4 Prelievi da acque sotterranee 45
5 Sintesi delle problematiche geologiche 50
5.1 Ambiti di pericolosità geologica 50
5.1.1 Aree problematiche dal punto di vista idraulico 50
5.1.2 Aree a vulnerabilità idrogeologica 51
5.1.3 Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche 51
5.1.4 Aree problematiche dal punto di vista geomorfologico 52
5.2 Classi di fattibilità 52
5.2.1 Classe 1 – Fattibilità con modeste limitazioni 52
5.2.2 Classe 2 – Fattibilità con consistenti limitazioni 53
5.2.3 Classe 3 - Fattibilità con gravi limitazioni 53

1 Premesse

Nella presente relazione vengono descritte le attività svolte e i risultati ottenuti nel corso dello studio geologico e sismico a corredo del Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Medesano (Provincia di Parma), eseguito da Engeo s.r.l., in quanto mandante di un raggruppamento temporaneo di professionisti - costituito, oltre che dalla stessa Engeo, dal Collettivo di Urbanistica (mandataria), dall'arch. Fabio Ceci (mandante), dall'Arch. Raffaella Gambino (mandante), dal Dott. Urb. Alex Massari (mandante), dall'arch. Denis Aldedja (mandante), dall'ing. Franco Bertellino (mandante) e dal dott. Andrea Panzavolta (mandante) – cui è stato aggiudicato l'incarico relativo all'affidamento del "SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PIANO URBANISTICO GENERALE (PUG) DEL COMUNE DI MEDESANO" (cfr. determinazione n. 709 del 30 dicembre 2020).
Più precisamente, questo elaborato, con codice *QC_R (all1)*, costituisce l'approfondimento geologico e sismico, contenuto nel Quadro Conoscitivo (QC), elemento costitutivo del PUG, che, ai sensi della LR n. 24 del 21 dicembre 2017, provvede all'organica rappresentazione e valutazione dello stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano e costituisce riferimento necessario per la definizione degli obiettivi e dei contenuti del piano e per la Valsat.
La stessa legge stabilisce che i Comuni devono predisporre il quadro conoscitivo dei propri strumenti di pianificazione, perseguendone la massima semplificazione. In particolare, il quadro conoscitivo comunale deve essere riferito unicamente ai contenuti e al livello di dettaglio richiesto dallo specifico ambito di competenza del piano e tenendo conto del quadro conoscitivo degli altri livelli, per evitare duplicazioni nell'attività conoscitiva e valutativa e di elaborazione dello stesso.
Al suo interno devono essere contenute le analisi della pericolosità sismica locale, l'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE) e la microzonazione sismica del territorio, che consentono di fornire specifici indirizzi e prescrizioni per le parti del territorio che risultano maggiormente esposte a pericolosità sismica, in conformità all'atto di coordinamento tecnico regionale in materia.
Inoltre, i Comuni nella predisposizione del quadro conoscitivo del PUG devono integrare le informazioni e i dati conoscitivi resi disponibili da Regione e soggetti d'area vasta, procedendo solo alle integrazioni e agli approfondimenti necessari per le tematiche di competenza del proprio strumento di pianificazione.

1.1 Inquadramento geografico

Il territorio comunale di Medesano si estende su una superficie complessiva di circa 89 Km^2 ed è situato al centro della provincia di Parma (cfr. Fig. 1).

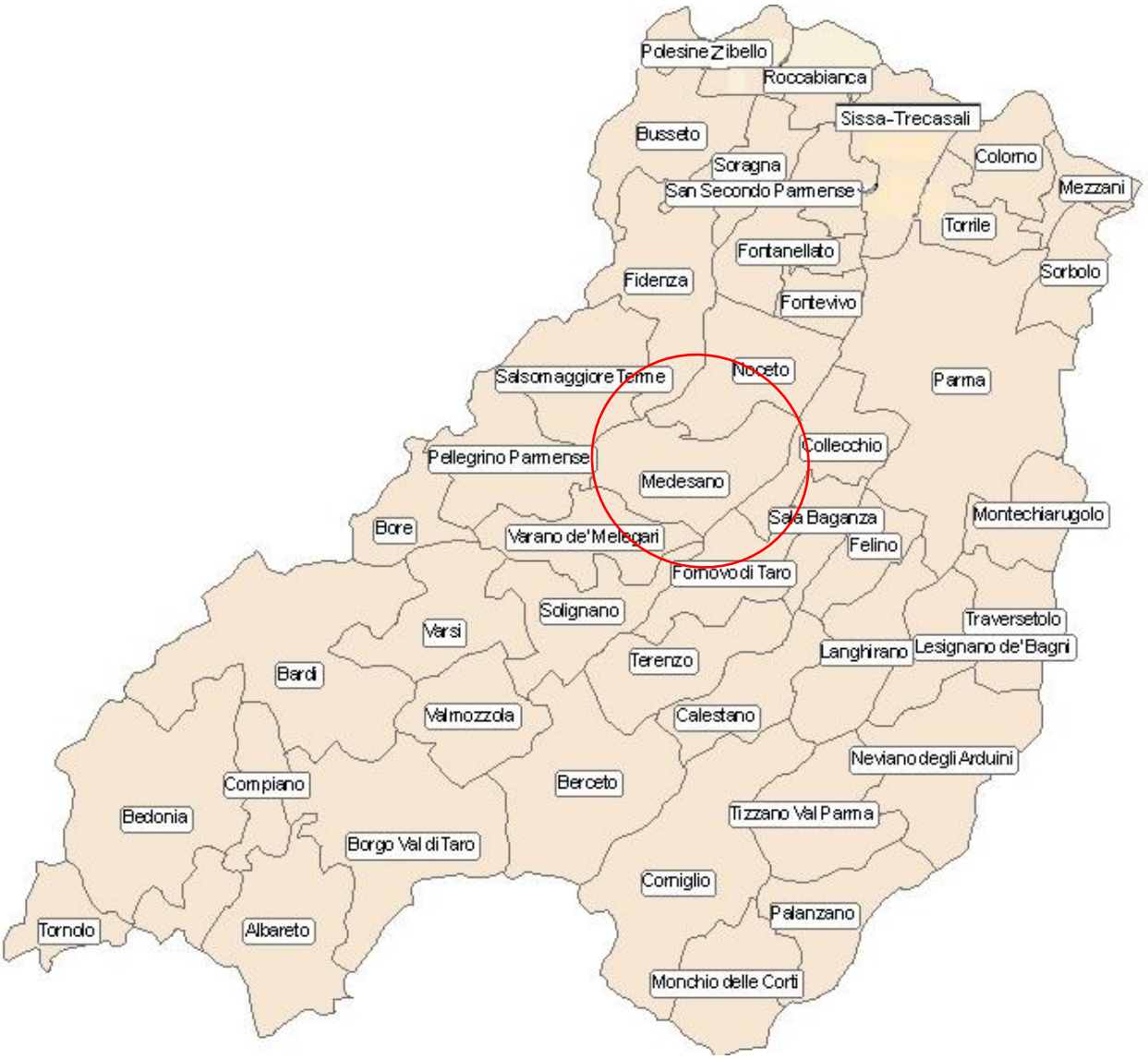


Fig. 1 – Inquadramento amministrativo del Comune di Medesano

Esso è delimitato, ad est, dal fiume Taro, oltre il quale si trovano i Comuni di Collecchio e Fornovo; a sud, dal Comune di Varano de' Melegari; a ovest, dai Comuni di Pellegrino Parmense, Salsomaggiore Terme e Fidenza; a nord dal Comune di Noceto.

Vi abitano quasi 11'000 persone distribuite, oltre che nel Capoluogo, nelle seguenti frazioni: Felegara, Miano, Ramiola, Roccalanzona, Sant'Andrea Bagni, Santa Lucia, Varano dei Marchesi e Visiano.

1.2 Articolazione dello studio

Il presente approfondimento geologico e sismico, inserito nella sezione SF4 del quadro conoscitivo diagnostico del PUG del Comune di Medesano _, ha previsto l'analisi dei seguenti tematismi:

Geologia

In primo luogo, sono stati definiti i caratteri geologici, strutturali e litologici, dei depositi di superficie e profondi, la geometria delle diverse *litofacies*, e i reciproci rapporti di giacitura. L'analisi geologica ha consentito di redigere il seguente elaborato cartografico:

- *QC_SF4.2- Carta geolitologica*

Sismica

L'operatività della classificazione sismica di tutto il territorio regionale attribuisce agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica comunali il compito di concorrere alla prevenzione del rischio sismico, sulla base delle analisi di pericolosità locale, nonché di vulnerabilità ed esposizione urbana.
Ne consegue che la relazione geologica, recependo le risultanze gli studi di microzonazione sismica con approfondimenti di primo e secondo, redatti da Ambiter s.r.l., dà un contributo specifico alla valutazione della vulnerabilità sismica del territorio, soprattutto per quanto attiene alla valutazione della dinamica degli "effetti indotti" dalle scosse sismiche sul terreno interessato dal patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente, nonché sulle aree di probabile sviluppo insediativo.
Per quanto riguarda l'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE), invece, si rimanda ai relativi documenti prodotti sempre da Ambiter, all'interno dello stesso incarico.
La rappresentazione cartografica della zonazione sismica e degli elementi individuati è stata effettuata nel rispetto delle ultime disposizioni regionali (cfr. d.g.r.630/2019) che hanno comportato la riproposizione e/o nuova redazione dei seguenti elaborati grafici:

- *QC_SF4.3.1 - Microzonazione Sismica - Carta delle indagini*
- *QC_SF4.3.2 - Microzonazione Sismica - Carta geologico-tecnica*
- *QC_SF4.3.3 - Microzonazione Sismica - Carta delle frequenze naturali dei terreni*
- *QC_SF4.3.4 - Microzonazione Sismica - Carta delle aree suscettibili di effetti locali*
- *QC_SF4.3.5 - Microzonazione Sismica - Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs)*
- *QC_SF4.3.6 - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione sismica - FA_{PGA}*
- *QC_SF4.3.7.a - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione sismica – $FA_{SA\ 0,1\text{-}0,5\ s}$*
- *QC_SF4.3.7.b - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione sismica – $FA_{SA\ 0,4\text{-}0,8\ s}$*
- *QC_SF4.3.7.c - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione sismica – $FA_{SA\ 0,7\text{-}1,1\ s}$*
- *QC_SF4.3.8.a - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione sismica – $FA_{SI\ 0,1\text{-}0,5\ s}$*
- *QC_SF4.3.8.b - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione sismica – $FA_{SI\ 0,5\text{-}1,0\ s}$*
- *QC_SF4.3.9 - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione – H_{SM}*
- *QC_SF4.3.9 - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione – $H_{SM\ 0,4\text{-}0,8}$*
- *QC_SF4.3.9 - Microzonazione Sismica - Carta di microzonazione – $H_{SM\ 0,7\text{-}1,1}$*
- *QC_SF4.3.10.a - Sezioni stratigrafiche a*
- *QC_SF4.3.10.b - Sezioni stratigrafiche b*

Geomorfologia

Sono stati evidenziati tutti i fenomeni aventi ripercussione sull'equilibrio fisico locale, con riferimento anche a studi specifici esistenti, e definite le forme, naturali (connesse principalmente a processi gravitativi e idromorfici), e antropiche (cfr., ad esempio, attività estrattive), rappresentate graficamente nella seguente tavola:

- *QC_SF4.4- Carta geomorfologica*

Geotecnica

È stato descritto il comportamento geotecnico dei terreni del primo sottosuolo, individuando, in particolare, le aree in cui sono presenti depositi con caratteristiche portanti scadenti.
La zonizzazione del territorio comunale sulla base delle caratteristiche geotecniche non è stata rappresentata in una specifica tavola, in quanto per la descrizione, si sono potute utilizzare le distinzioni raffigurate nell'elaborato QC_SF4.3.1.

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Quadro idrologico

La prima parte dell'analisi della componente acque superficiali ha riguardato la descrizione del reticolo idrico che insiste sul territorio del Comune di Medesano: sia quello principale, costituito, in primis, dal fiume Taro, oltre che dai torrenti Parola, Recchio e Dordone, sia quello secondario, formato da una rete di corsi d'acqua d'importanza minore.

Pericolosità idraulica

In considerazione del fatto che l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, ha approvato il proprio Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) che, tra le altre cose, contiene delle mappe di pericolosità di tutto il settore di pianura oggetto di studio, è evidente che la valutazione della pericolosità idraulica ha dovuto prioritariamente prendere in considerazione tali documenti e i relativi aggiornamenti.

La rappresentazione grafica degli elementi idrografici e della zonazione della pericolosità idraulica effettuata viene proposta nell'elaborato:

- *QC.SF4.5- Carta idrologica e della pericolosità idraulica*

AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Inquadramento idrogeologico

Relativamente all'analisi dell'ambiente idrico sotterraneo, innanzitutto, sono state descritte le caratteristiche degli acquiferi presenti nel sottosuolo in esame, inquadrandoli nel modello evolutivo tridimensionale idrogeologico dell'intera Pianura Padana.

Ciò ha comportato anche la definizione di maggior dettaglio dei serbatoi più superficiali, alla luce dei numerosi dati litostratigrafici raccolti.

Dinamica delle acque sotterranee

Sulla base delle varie fonti informative pregresse, è stato ricostruito il campo di moto e il regime idrologico delle falde presenti nel primo sottosuolo.

La dinamica delle acque sotterranee e le relative zone di protezione riprese dalla Tav. 15 dell'approfondimento in materia di tutela delle acque del Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Parma del Comune di Medesano sono state rappresentate cartograficamente in:

- *QC.SF4.6 - Carta idrogeologica*

Vulnerabilità naturale all'inquinamento.

Nel presente studio è stata effettuata, per l'intero territorio comunale, una valutazione della vulnerabilità idrogeologica intrinseca del primo acquifero dove per vulnerabilità intrinseca si intende l'insieme delle caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica ad ingerire e diffondere un inquinate idrico o idroveicolato.

Alla vulnerabilità idrogeologica è stato dedicato l'elaborato:

- *QC.SF4.7 - Carta della vulnerabilità degli acquiferi*

A completamento dello studio è stato redatto un unico documento, di facile consultazione, in cui vengono sintetizzati tutti i fattori di impatto individuando ambiti omogenei per pericolosità geologica, geotecnica, idraulica e idrogeologica.

L'elaborato su cui è stata raffigurata tale zonazione è stato denominato:

- *QC.SF4.8 – Carta di sintesi delle problematiche geologiche*

2 Ambiente suolo e sottosuolo

2.1 Geologia

Come raffigurato in "QC_SF4.2 - Carta geolitologica" nel Comune di Medesano si distinguono due settori con caratteristiche geologiche molto differenti: la fascia collinare, posta nella porzione sud-occidentale, principalmente destinata all'uso agricolo e in cui ricadono solo centri abitati di piccole dimensioni, e la zona più pianeggiante, posta nella porzione nord-orientale del territorio comunale, a ridosso del fiume Taro, dove si sviluppano le principali frazioni e che risulta densamente urbanizzata.

Nel settore collinare risultano affioranti o sub-affioranti le unità liguri ed epiliguri che si affacciano sulla Pianura Padana e che si immergono sotto la successione terrigena quaternaria (cfr. Fig. 2).

Questa ha un forte carattere regressivo con sabbie e peliti torbiditiche alla base, seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio, progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali.

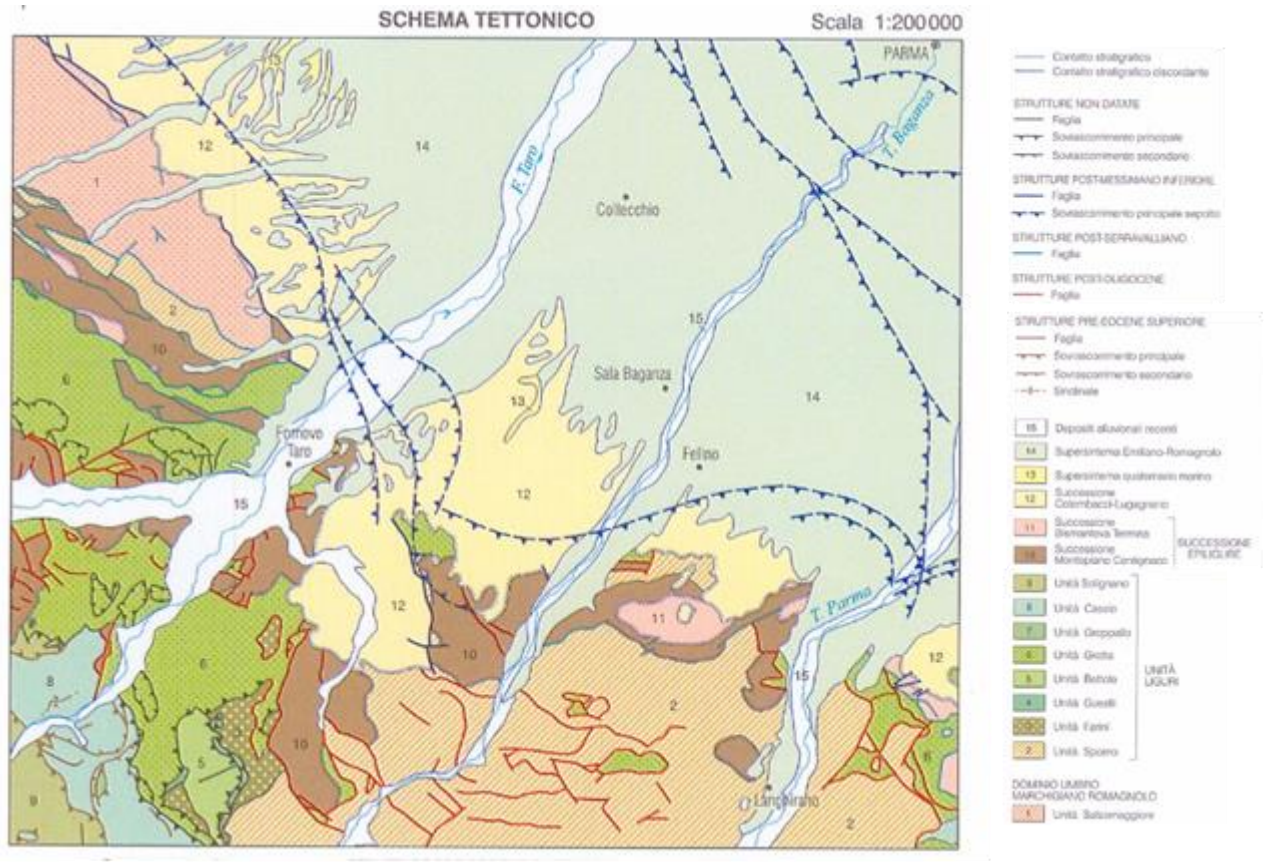


Fig. 2 – Schema strutturale del settore di territorio in cui ricade il Comune di Medesano (da Foglio 199 "Parma Sud" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000)

In conformità con quanto assunto dal Servizio Geologico e cartografico della Regione Emilia-Romagna, le unità stratigrafiche definite ed utilizzate nel presente studio rientrano nella classe delle Sequenze Deposizionali *sensu Mitchum et Al.* (1977).

Dal punto di vista gerarchico si distinguono due Sequenze Principali (Supersintemi secondo la terminologia delle U.B.S.U.) denominate come segue:

- Supersintema del Quaternario Marino, costituito da terreni paralici e marini depostisi tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore.
- Supersintema Emiliano-Romagnolo, costituito da depositi di ambiente continentale depostisi a partire da 800.000 anni BP, a sua volta suddiviso in 2 sintemi: l'Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore (AEI) databile tra gli 800.000 e i 450.000 anni BP (Pleistocene medio) e quella Emiliano-Romagnola Superiore (AES), di età Pleistocene medio-Olocene.

L'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore è caratterizzata da due direzioni di progradazione: la prima, assiale, est-vergente, originata dal fiume Po; la seconda, trasversale, nordest-vergente, originata dai sistemi di alimentazione appenninica.

Sulla base delle direzioni di progradazione possono essere individuate le seguenti classi di sistemi deposizionali:

- pianura pedemontana ad alimentazione appenninica
- pianura alluvionale ad alimentazione appenninica
- pianura alluvionale di alimentazione assiale (paleo Po)

Tutta la porzione settentrionale e occidentale del Comune di Medesano ricade all'interno del sistema deposizionale di pianura pedemontana ad alimentazione appenninica.

Il sistema deposizionale della Pianura pedemontana è caratterizzato da depositi prevalentemente ghiaiosi nelle aree attigue e contigue dei corsi d'acqua principali e limi e/o argille prevalenti o, comunque, più abbondanti nelle aree perifluviali d'interconoide.

Il rapporto tra materiali grossolani e fini, elevato nella zona di alta pianura, decresce linearmente procedendo verso valle e verso le zone più interne delle aree perifluviali (zone d'interconoide), fino a valori medi, generalmente superiori all'unità.

I sedimenti sono organizzati in grandi sistemi di conoide alluvionale, dove le litologie grossolane (ghiaie e sabbie) costituiscono estesi corpi tabulari, interdigitati da cunei di materiali essenzialmente fini (limi e argille).

In altri termini la "Pianura pedemontana" è il frutto della coalescenza dei sistemi di conoide alluvionale e delle zone d'interconoide.

Nel complesso i depositi superficiali, nella ***fascia di pianura*** del territorio comunale di Medesano, corrispondono ai *Depositi alluvionali in evoluzione* degli alvei dei differenti corsi d'acqua (ghiaie, talora embriciate, sabbie e subordinati limi argillosi di origine fluviale, attualmente soggetti a variazioni dovute alla dinamica fluviale, detrito generalmente incoerente e caotico, costituito da clasti eterometrici ed eterogenei, talora arrotondati, in matrice sabbiosa) o sono relativi al SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE (AES) della **Successione post evaporitica del Margine Padano - Adriatico** e, in particolare, ai seguenti Subsintemi:

Subsintema di Ravenna AES8 (pleistocene superiore - olocene)

Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi argillosi. Lo spessore massimo dell'unità è di circa 20 metri. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sugli altri subsintemi e sulle unità più antiche.

Su base morfologica, archeologica e pedostratigrafica, all'interno del Subsintema di Ravenna, viene distinta l'unità di Modena.

Unità di Modena AES8a (Post V secolo d.C. - attuale)

Ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua. L'unità di Modena è sedimentata nell'intervallo temporale costituita da una successione sedimentaria la cui deposizione è inquadrabile nell'ambito degli eventi alluvionali che hanno caratterizzato gli ultimi 1.500 anni di storia evolutiva. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di centimetri).

Subsintema di Villa Verucchio (Pleistocene superiore)

Vengono distinte le unità:

Unità di Niviano (AES7a)

Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati: depositi di conoide ghiaiosa. Limi e limi sabbiosi con intercalazioni di ghiaie e sabbie: depositi di interconoide. Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto e può raggiungere i 4-5 m di profondità. L'unità presenta una copertura fine, composita e discontinua, di spessore fino a 2 m, costituita da limi e limi argillosi giallastri. Lo spessore massimo è di circa 15 metri.

Unità di Vignola (AES7b)

Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati, localmente con copertura discontinua di limi argillosi: depositi di conoide ghiaiosa e depositi intravallivi terrazzati. Limi e limi sabbiosi con intercalazioni di ghiaie e sabbie: depositi di reticolo idrografico secondario. Il profilo di alterazione presenta uno spessore fino ad 1.5-2.0 m. Lo spessore massimo dell'unità è di circa 30 m.

Mentre, spostandosi nel **settore collinare**, si incontrano le seguenti Unità:

Subsintema di Agazzano AES3 (Pleistocene medio)

Ghiaie e ghiaie sabbioso-argillose prevalenti: depositi alluvionali intravallivi e di conoide ghiaiosa; sabbie e limi argillosi, con subordinati livelli di ghiaie, localmente stratificati: depositi di interconoide. I depositi intravallivi sono generalmente costituiti da un intervallo basale con ghiaie prevalenti, sovrastato da un intervallo fine, limoso-argilloso. Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto e raggiunge i 6-7 m di profondità. Il contatto di base è erosivo e discordante. Spessore variabile da alcuni metri a 55 metri circa (nel sottosuolo della pianura.

Subsintema di Maiatico AES2 (Pleistocene medio)

Vengono distinte le unità:

Unità di Miano (AES2a)

Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati, con copertura di limi argillosi: depositi intravallivi terrazzati, separati mediante una scarpata fluviale di altezza decametrica dai depositi del Subsintema di Montelinzana (AES1). Lo spessore massimo è di circa 35 m.

Unità di Fico Rosso (AES2b)

Ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati, con copertura di limi argillosi: depositi intravallivi terrazzati, separati mediante una scarpata fluviale di altezza decametrica dai depositi dell'Unità di Miano (AES2a). Lo spessore massimo è di circa 40 m.

Subsintema di Monterlinzana AES1 (Pleistocene medio)

Unità costituita da un intervallo basale grossolano a ghiaie clasto-sostenute, con matrice sabbioso-limosa, e da un intervallo superiore prevalentemente fine, massivo, di colore grigiastro, giallognolo all'alterazione, con intercalate localmente sabbie e ghiaie di spessore massimo pari a 2 m: depositi intravallivi terrazzati. Sabbie e limi argillosi, con subordinati livelli di ghiaie, localmente stratificati: depositi di interconoide. Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto e raggiunge i 7-8 m di profondità. Il contatto di base è generalmente erosivo e discordante. Lo spessore dei depositi intravallivi, terrazzati, non supera i 20 m; nel sottosuolo della pianura alluvionale, i depositi coevi di conoide alluvionale ghiaiosa raggiungono spessori di circa 40 m.

SUPERSINTEMA QUATERNARIO MARINO (Pliocene sup. – Pleistocene inf.)

L'unità è suddivisa in due sintemi:

SINTEMA DI COSTAMEZZANA CMZ (Pleistocene inferiore)

È costituito grossolanamente da 3 associazioni di facies, sovrapposte ciclicamente e giustapposte, che individuano, nel complesso, un prisma sedimentario costiero con tendenza regressiva e progradante verso nord, nord-ovest.

1) Sabbie e ghiaie argillose in strati spessi, frequentemente gradati e amalgamati, con intercalati livelli argillosi sottili, discontinui, biancastri, sterili, alternate a banconi argilloso-limosi con livelli ricchi in resti vegetali lignitizzati: depositi prossimali di delta-conoide.
2) Sabbie medio-fini in strati sottili e medi con laminazione piano-parallela oppure di tipo *hummocky*, intercalate a limi argillosi verdi, debolmente bioturbati, contenenti talora macrofaune oligotipiche: depositi lagunari.
3) Sabbie, sabbie ghiaiose e subordinatamente ghiaie ciottolose in strati massivi o con una gradazione diretta poco sviluppata e comunque sovente mascherata dalle frequenti amalgamazioni tra strati successivi che possono inglobare clasti pelitici di dimensioni anche metriche. Frequenti anche la stratificazione obliqua a grande scala e le laminazioni trattive. La matrice delle ghiaie è costituita sempre da sabbia medio grossolana: depositi di delta-conoide ad alta energia fluviale e marina.

Il contatto di base è erosivo o netto e discordante. Lo spessore complessivo varia da 0 a 400 m circa.

SINTEMA DEL TORRENTE STIRONE ATS (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore)

Unità costituita da depositi paralici e marini che si compone di due litofacies in parte eteropiche. Il limite basale è netto e discordante. Spesso, in affioramento sul margine appenninico e in corrispondenza degli alti strutturali sepolti, il limite basale è marcato dalla presenza di un livello calcarenitico di spessore plurimetrico ("crostone fossilifero" nei Profili al mille dei pozzi AGIP). Lo spessore di questa alloformazione varia da poche decine a circa 1200 m.

Litofacies fine (ATSa)

Litofacies prevalentemente fine, costituita da peliti sovente bioturbate e con presenza di fossili marini. Si intercalano strati sottoli di sabbie fini, gradati, talvolta con detrito conchigliare alla base e con laminazione piano-parallela oppure di tipo *hummocky*. Eccezionalmente, intercalati alle peliti, si possono rinvenire livelli con ghiaie e ciottoli in matrice pelitica: depositi di prodelta, piattaforma e scarpata sottomarina. Lo spessore massimo della litofacies è di circa 420 m a sud-ovest dell'allineamento Stradella-Corcagnano, mentre esso supera i 1200m in corrispondenza della città di Parma.

Litofacies sabbiosa (ATSb)

Litofacies prevalentemente sabbiosa, localmente associata a ghiaie e peliti fossilifere. Le sabbie sono organizzate in corpi plurimetrici, di notevole estensione laterale, costituiti da strati sabbiosi, gradati e amalgamati e da strati sabbiosi con laminazione piano parallela e *hummocky*. Sono comuni i livelli ricchi di resti conchigliari. Talora si incontrano corpi ghiaioso-sabbiosi con tessitura ben selezionata, che mostrano strutture di embriciazione e laminazione obliqua. Questi corpi sono intercalati da livelli pelitici o sabbioso pelitici di spessore decametrico: depositi paralici e di fronte deltizio. Lo spessore massimo è di diverse decine di metri.

ARGILLE AZZURRE FAA (Pliocene inferiore-medio)

Peliti marnose, grigio-azzurre massive a frattura concoide, in genere a stratificazione poco evidente, con rari livelli sabbioso-siltosi per lo più concentrati nella porzione basale della formazione e rari livelli siltosi in quella superiore. Frequenti microfossili (foraminiferi planctonici) e macrofossili (lamellibranchi, gasteropodi, pteropodi, eccezionalmente resti di mammiferi sia marini che terrestri). Abbondanti anche resti di frammenti vegetali lignitizzati e livelli ad intensa bioturbazione. Depositi distali di piattaforma e di bacino. Contatto netto sulla Formazione a Colombacci. Spessore massimo 800 m.

FORMAZIONE A COLOMBACCI FCO (Messiniano)

Unità di ambiente transizionale tra quello fluviale e quello lagunare prevalentemente arenitica, ad evoluzione trasgressiva, suddivisa in sottounità. Contatto discordante sulla successione epiligure e sulle unità liguri. Potenza massima 90 m circa.

Litofacies arenacea (FCOa)

Sabbie ed arenarie medie poco cementate giallastre, a laminazione incrociata a basso angolo o a laminazione piano-parallela poco evidente. Rari livelli argillosi sottili e discontinui e ciottoli molli d'argilla. Sono presenti localmente piccoli canali ghiaiosi. Abbondanti resti vegetali lignitizzati anche ben conservati e meno comuni molluschi ipoalini. Contatto parzialmente eteropico su FCOb. Spessore massimo 55 m.

Litofacies conglomeratica (FCOb)

Paraconglomerati poligenici grossolani gradati, a matrice sabbiosa, spesso poco cementati e poco organizzati, in corpi canalizzati. Clasti ben arrotondati provenienti da unità liguri e dalla successione epiligure, spesso dalla Formazione di Contignaco. Verso l'alto locali intercalazioni di areniti da grossolane a fini in strati da medi a spessi, a geometria lenticolare. Spessore variabile da pochi metri a 60 m circa.

Successione Epiligure

FORMAZIONE DI PANTANO PAT (Burdigaliano superiore – Langhiano inferiore)

Alternanze di areniti fini siltose, siltiti e marne siltose di colore grigio chiaro, ocraceo se alterate, in strati da medi a molto spessi, talora gradati. Rapporto A/P da circa 1 a >5. Stratificazione piano-parallela spesso obliterata dalla completa bioturbazione del sedimento, con strutture sedimentarie generalmente non preservate. Possono essere intercalati sporadici pacchi di strati, di spessore medio, di calcareniti da grossolane a fini a marcata componente bioclastica e abbondante contenuto fossile (Echinodermi, Bivalvi, Coralli aermatipici e Gasteropodi) ed alla base livelli di conglomerati minuti a ciottoli di metamorfiti alpine. Depositi di piattaforma ad alimentazione mista terrigeno-carbonatica, con evoluzione trasgressiva da ambienti costieri a piattaforma esterna. Contatto discordante su Formazione di Contignaco e Marne di Antognola. Potenza fino ad alcune centinaia di metri.

FORMAZIONE DI CONTIGNACO CTG (Aquitaniano – Burdigaliano)

Marne selciose, più o meno siltose, di colore grigio, con patine manganesifere nerastre e ocracee, o arenarie risedimentate da fini a spesse grigie. Selce generalmente diffusa, localmente in noduli e liste. Possono essere presenti banchi tripolacei chiari spessi fino a 8-10 m, ricchissimi in silice sia di origine vulcanoclastica che biogenica. Sono intercalate nella formazione anche argille fogliettate grigio-verdastre in livelli da sottili a spessi. Il limite inferiore è sfumato per alternanza con le Marne di Antognola. La potenza varia da qualche decina di metri a circa 200 m.

MARNE DI ANTOGNOLA ANT (Rupeliano terminale – Aquitaniano)

Marne argillose e marne siltose verdognole o grigie con patine manganesifere. Stratificazione difficilmente percepibile. Sono presenti livelli torbiditici sottili e medi di arenarie vulcanoclastiche, arcosiche e quarzoso-feldspatiche. Il limite inferiore è rapido o discordante sulla Formazione di Ranzano e sul substrato ligure. La potenza totale della formazione varia da pochi metri a oltre 500 m.

FORMAZIONE DI RANZANO RAN (Priaboniano – Rupeliano)

Data da più corpi sedimentari con geometria da lenticolare a tabulare e con facies deposizionali molto

variabili da arenaceo-conglomeratiche a pelitico-arenacee. Dove la formazione non è suddivisibile in sottounità è costituita da un'alternanza monotona di areniti fini grigie, micacee, e peliti grigie e grigio-verdi, in strati sottili e medi, talora spessi, A/P<1, localmente <<1; sono presenti sottili livelli arenitici vulcanoclastici strati medi di marne calcaree chiare a base arenitica. Limite inferiore netto, taloraerosivo, con Marne di Monte Piano (MMP), marcato dalla comparsa di livelli arenacei; localmente poggia direttamente sul substrato ligure. Limite superiore netto, talora discordante, con Marne di Antognola (ANT), marcato dalla scomparsa dei livelli arenacei. Origine prevalentemente torbiditica; ambiente di scarpata e di bacino, con presenza di frane sottomarine. Potenza variabile da qualche metro ad oltre 250 m.

Membro di Varano de' Melegari (RAN3)

Litoareniti grigie, talora a base conglomeratica, a prevalenti clasti carbonatici, alternate a peliti marnose grigie; strati da sottili a spessi, talora molto spessi; A/P molto variabile, da > a << 1; alla base è presente un orizzonte di frana sottomarina non cartografabile, nella parte medio-alta sono presenti livelli sottili di areniti vulcanoclastiche. Localmente è presente una litofacies arenaceo-pelitica con areniti grigio piombo a grana media, in strati da medi a molto spessi, senza apparente gradazione, con intercalazioni di sottili livelli vulcanoclastici. Potenza massima di varie centinaia di metri.

Litofacies arenacea (RAN3c)

Alternanze arenaceo-pelitiche con A/P ≥1, in strati da medi a spessi, tabulari, a luoghi amalgamati, costituiti da litareniti risedimentate fini, grigio verdastre, passanti a pelite e pelite marnosa scura.
Potenza massima di alcune decine di metri.

Membro della Val Pessola (RAN2)

Litofacies molto variabili, da pelitico-arenacee ad arenaceo-conglomeratiche. Strati da medi a molto spessi con geometria generalmente tabulare, talora lenticolare quella degli strati grossolani.
Torbiditi marnose di colore grigio con intercalazioni di strati o banchi arenacei con A/P <1. Litoareniti grigio-verdi, a marcata componente ofiolitica, e modeste quantità di rocce sedimentarie, in letti da medi a molto spessi, talora con base grossolana, alternati a peliti siltoso-marnose scure (A/P generalmente >1).

Membro di Pizzo d'Oca (RAN1)

Areniti fini chiare, a composizione feldspatico-litica con abbondanti elementi metamorfici, e peliti grigio azzurre; strati da sottili a spessi, A/P>1. Potenza variabile da pochi metri a circa 20 m.

MARNE DI MONTE PIANO MMP (Luteziano sup. – Priaboniano)

Argille, argille marnose e marnoso-siltose, marne rosse, rosate, grigio chiaro e verdi, con rari e sottilissimi strati di siltiti e feldspatoareniti risedimentate, marne e marne siltose grigie, grigio verdi, talora rosate, nella parte superiore della successione. Stratificazione generalmente poco evidente. Sedimentazione di tipo pelagico, in ambiente confinato e profondo, con rari apporti torbiditici. La potenza affiorante è non superiore a 180 m.

BRECCE ARGILLOSE DI BAISO BAI (Luteziano sup. – Bartoniano)

Brecce sedimentarie poligeniche a prevalente matrice argillosa grigio scura e rossastra, con caratteri tessiturali da "mélange" sedimentario ad elementi intra- ed extraformazionali, interessate da intensa

tettonizzazione; clasti eterometrici ed eterogenei costituiti da litotipi appartenenti a varie unità liguri o epiliguri. Sedimentazione per colate sottomarine di fango e detrito. Potenza massima di circa 150 m.

Unità Liguri

FORMAZIONE DI PONTE GROSSO PGR (Campaniano sup.? – Ypresiano?)

Torbiditi carbonatiche costituite da marne e calcari marnosi grigio chiari in strati da spessi a banchi a base arenitica medio-fine e peliti marnose grigio scure con strati arenitici sottili e medi poco cementati di colore verdastro. Nell'area del Foglio 199 verso la base della formazione prevalgono le alternanze arenaceo-pelitiche con arenarie silicoclastiche da grossolane a medio-fini brune non cementate in strati sottili, e rari livelli arenacei più grossolani ricchi di clasti ofiolitici; localmente è stato osservato un livello gradato di conglomerati ad elementi ofiolitici prevalenti, passante ad areniti. Bacino profondo a sedimentazione torbiditica, prevalente su quella emipelagica. Potenza parziale circa 650 m.

ARGILLE VARICOLORI DI CASE CROVINI ACR (Campaniano sup. – Maastrichtiano inf.)

Argille ed argilliti grigio-bluastre, grigio-verdi, nerastre e rosse, a struttura scagliosa, con intercalate arenarie torbiditiche grigio scure e più rari straterelli calcareo marnosi chiari ed inclusi arenacei, conglomeratici e calcarei "boudinati". Bacino profondo a sedimentazione emipelagica, con limitati apporti torbiditici estremamente diluiti. Spessore geometrico da 0 a 300 m.

ARGILLE VARICOLORI DI CASSIO AVV (Turoniano? - Campaniano superiore)

Argille, argilliti ed argille siltose rosse, violacee, grigio scure e verdastre, con intercalazioni di strati sottili o medi di arenarie litiche fini grigio chiare o scure, manganesifere e localmente cloritiche, di calcilutiti silicizzate grigio-verdine e di calcilutiti chiare, calcareniti, conglomerati poligenici, in strati medi e spessi, i cui elementi provengono da crosta continentale e arenarie litiche e feldspatiche grossolane. Sedimentazione pelagica intervallata da correnti di torbidità s.l. e flussi concentrati di locale alimentazione insubrica. Potenza geometrica variabile da qualche decina a qualche centinaio di metri.

FLYSCH DI MONTE SPORNO FYS (Paleocene sup. - Eocene medio)

Unità torbiditica calcareo-marnosa e pelitico-marnosa suddivisa in sottounità. Bacino profondo a sedimentazione torbiditica, prevalente su quella emipelagica.

Membro di Calestano (FYS3)

Marne e marne argillose grigie a frattura da concoide a poliedrica e marne siltose fogliettate, grigio scuro-verdastre, in strati spessi e molto spessi, intercalate a set di strati sottili e medi di areniti medie grigio-nocciola e peliti brune. Alla base degli strati marnosi sono talora presenti calcari e calcari marnosi color crema, in strati medi laminati ben stratificati. Rari livelli marnosi rosati verso il tetto del membro.
Potenza massima stimata 350 m circa.

Membro di Armorano (FYS2)

Calcari marnosi e calcari chiari in strati da medi a molto spessi, a base spesso calcarenitica grigio-verde, e marne e marne argillose grigio-nocciola in sequenze plurimetriche, alternati ad areniti e peliti marnose grigio

scure in strati sottili e medi. Sono presenti alcuni livelli marnosi rosati. I calcari presentano talora livelli o liste di selce bruna, come pure base biocalcarenitica grigio-verde, con lamine parallele e *ripples*, localmente biocalciruditica con numerosi macroforaminiferi (Nummuliti e Orbitoididi). Localmente presente una facies caotica spessa poche decine di metri, costituita da argille scagliettate grigie e rossastre, inglobanti caoticamente lembi di calcare fine, chiaro, ed arenarie fini e medie, nocciola.
Spessore parziale massimo 1200 m.

ARGILLE A PALOMBINI APA (Berriasiano - Santoniano)

Argilliti o argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, ocracee, rossastre, fissili, alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre o giallastre in superficie alterata; intercalazioni di siltiti ed arenarie torbiditiche fini; gli strati calcilutitici sono spesso "boudinati", a luoghi silicizzati, pervasivamente fratturati e caratterizzati da una fitta rete di vene di calcite, spalmature verdastre sulle superfici di strato e frattura concoide. All'interno della formazione sono talora presenti: basalti brecciati, brecce ofiolitiche, brecce poligeniche, basalti a *pillow*, serpentiniti, graniti. Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri.

ARENARIE DI SCABIAZZA SCB (Cenomaniano – Santoniano)

Torbiditi arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee con arenarie litiche grigio-nocciola, grigio-scure o grigio-verdastre, fini e medie in strati sottili e medi regolarmente alternate a peliti grigie o verdastre o marne siltose debolmente marnose; si intercalano talora marne grigio chiare a base arenacea fine e molto fine in strati da molto spessi a spessi (rapporto A/P da <1 a >1), conglomerati e calcilutiti in strati spessi. Possono essere presenti marne siltose grigie in strati molto spessi con base arenitica e conglomeratica fine ad elementi sedimentari. Potenza geometrica affiorante può raggiungere i 700 metri.

COMPLESSO DI CASE BOSCAINI CCB (Campaniano?)

Brecce matrice-sostenute a prevalenti clasti calcilutitici chiari tipo palombino ben arrotondati, in matrice argillosa o siltosa grigia, più rari clasti di biocalcareniti giallo ocra e areniti grigio scure. Sono spesso inclusi lembi tettonizzati di argille varicolori. Bacino profondo caratterizzato da fenomeni di risedimentazione in massa.

Dominio Tosco Umbro Marchigiano

FORMAZIONE DI RIO GISOLO FGS (Serravalliano)

Unità arenitica con livelli conglomeratici, prevalentemente torbiditica, suddivisa in sottounità.

Membro conglomeratico di Monte Predella (FGS2)

Paraconglomerati, ortoconglomerati fini ed areniti conglomeratiche ad elementi sedimentari, ignei e metamorfici ben arrotondati in matrice arenitica, spesso in corpi canalizzati, con subordinate intercalazioni di areniti e peliti siltose in strati da sottili a spessi. Verso il tetto compaiono due orizzonti di breccia calcarea tipo calcari a Lucine. Potenza stimata fino a 200 m.

Membro arenaceo di Varano Marchesi (FGS1)

Areniti in letti da medi a spessi a stratificazione poco distinta, spesso amalgamati a formare potenti bancate, associate ad areniti e peliti siltose in strati medio-sottili. Spessore stimato fino a 600 m.

FORMAZIONE DEL TORRENTE GHIARA FGH (Langhiano – Serravalliano)

Peliti marnose grigie a stratificazione indistinta, con sottili livelli siltosi e più raramente arenitici fini. Abbondante contenuto fossilifero. Spessore parziale massimo 900 m.

Inoltre, in "QC_SF4.2 - Carta geolitologica", sono state cartografate a parte le seguenti tipologie di depositi di copertura[1]:

- *Depositi di frana attiva o quiescente*

Depositi gravitativi, costituiti da litotipi eterogenei, raramente monogenici, ed eterometrici, più o meno caotici. La tessitura è condizionata dalla litologia del substrato e dal tipo di movimento; prevalentemente, risulta costituita da clasti di dimensioni variabili immersi in una abbondante matrice pelitica e/o sabbiosa.

- *Detriti di versante*

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

- *Depositi eluvio-colluviali*

Coltre di materiale detritico, generalmente fine (sabbie, limi e peliti) prodotto da alterazione "in situ" o selezionato dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità, con a luoghi clasti a spigoli vivi o leggermente arrotondati.

- *Depositi gravitativi profondi di versante*

Movimento gravitativo in massa complesso e profondo che interessa grandi ammassi rocciosi, talora con relative coperture superficiali, e si attua attraverso una deformazione per lo più lenta e progressiva della massa rocciosa, senza una superficie di scorrimento ben determinabile.

- *Depositi alluvionali in evoluzione*

Ghiaie, talora embriciate, sabbie e subordinati limi argillosi di origine fluviale, attualmente soggetti a variazioni dovute alla dinamica fluviale, detrito generalmente incoerente e caotico, costituito da clasti eterometrici ed eterogenei, talora arrotondati, in matrice sabbiosa, allo sbocco di impluvi e valli secondarie. Sono talora coperti da vegetazione.

- *Depositi di conoide torrentizia in evoluzione*

Depositi alluvionali, prevalentemente ghiaiosi, a forma di ventaglio aperto verso valle, in corrispondenza dello sbocco di valli e vallecole trasversali ai corsi d'acqua principali ove la diminuzione di pendenza provoca

[1] A riguardo, va segnalato che la perimetrazione dei dissesti deriva dall'ultimo aggiornamento effettuato dal Servio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna (cfr. paragrafo 2.3)

la sedimentazione del materiale trasportato dall'acqua, soggetti ad evoluzione dovuta alla dinamica torrentizia.

Infine, nello stesso elaborato, sono state distinte le porzioni di territorio aventi le seguenti caratteristiche:

- parte di versante inglobato in corpi di frana quiescente;
- area calanchiva;
- area soggetta a decorticamento superficiale e soliflusso;
- versante interessato da scivolamenti planari o rotazionali in massa

Strutturalmente, il Comune di Medesano ricade sul margine meridionale del Bacino Sedimentario Padano, vasta depressione delimitata a cintura dai rilievi appenninici ed alpini e colmata da un potente accumulo di depositi marini ed alluvionali di età pliocenica e quaternaria.

L'attuale assetto (rappresentato nella sezione di Fig. 3) trae origine dalle spinte deformative che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino Settentrionale e l'antistante substrato padano, provocandone la deformazione secondo un modello generale a falde sovrapposte ed embrici NE vergenti.

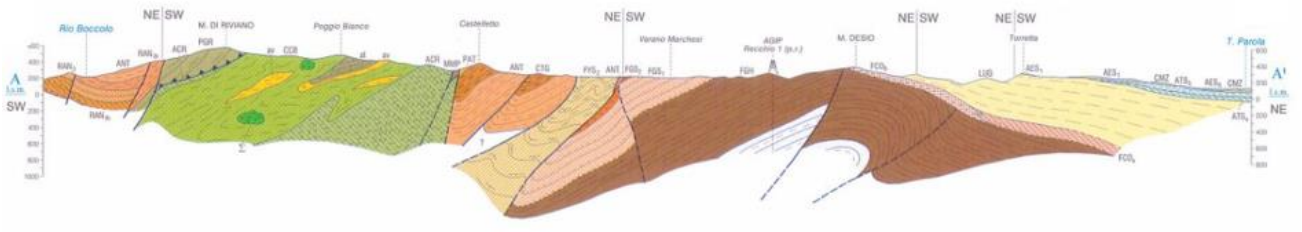


Fig. 3 – Sezione geologica in corrispondenza del Comune di Medesano (da Foglio 199 "Parma Sud" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000)

Come precedentemente indicato, nella porzione più meridionale della zona di studio si rinvengono le unità tettoniche più recenti che costituiscono l'edificio appenninico emiliano.

I depositi affioranti nella parte settentrionale e orientale del territorio comunale appartengono, invece, principalmente al sistema della conoide alluvionale del Fiume Taro, sedimentatisi durante il Quaternario.

Nelle aree di pianura sono noti, grazie soprattutto ai profili sismici dell'AGIP, due archi di accavallamenti, in gran parte sepolti, sviluppati con orientamento NO-SE. Si tratta di gruppi di strutture anticlinaliche, associate a piani di scollamento ed accavallamento (*thrust*) immergenti generalmente verso SO con inclinazioni comprese tra 20° e 30°, separati da ampie zone sinclinaliche fortemente subsidenti.

Il primo arco è impostato in corrispondenza dell'attuale margine morfologico dell'Appennino, il secondo, più a settentrione, si estende dall'Appennino vogherese fino a Reggio Emilia sull'allineamento Cremona-Parma.

L'arco di accavallamenti più meridionale è conosciuto nella letteratura geologica con il nome di "Fronte di Sovrascorrimento Pedeappenninico" (*Pedeapenninic Thrust Front*, PTF), il secondo, più settentrionale, è conosciuto con il nome di "Fronte di Sovrascorrimento Esterno" (*External Thrust Front*, ETF) e costituisce l'arco di accavallamenti sepolti attualmente attivi nel Bacino Padano, come dimostrano i recenti terremoti.

2.2 Sismica

2.2.1 Sismicità del territorio

Nella valutazione della pericolosità sismica di una determinata area occorre, in primo luogo, definire la pericolosità di base attraverso una corretta analisi della sismicità evidenziando, sia la distribuzione spazio-temporale degli eventi, sia le caratteristiche di intensità degli stessi, seguita da una valutazione della pericolosità locale determinata dagli aspetti geologico-morfologici del territorio.

La storia sismica del Comune di Medesano è stata dedotta dal database DBMI15 utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15)[2] aggiornato al 2017, nel quale sono riportate le osservazioni macrosismiche relative al Capoluogo.

Essa è riassunta in forma grafica nella Fig. 4 e in forma tabellare nella Tab. 1, dove sono stati elencati gli eventi di maggior intensità al sito (Int.), in scala MCS, indicando, per ciascuno di essi, 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).

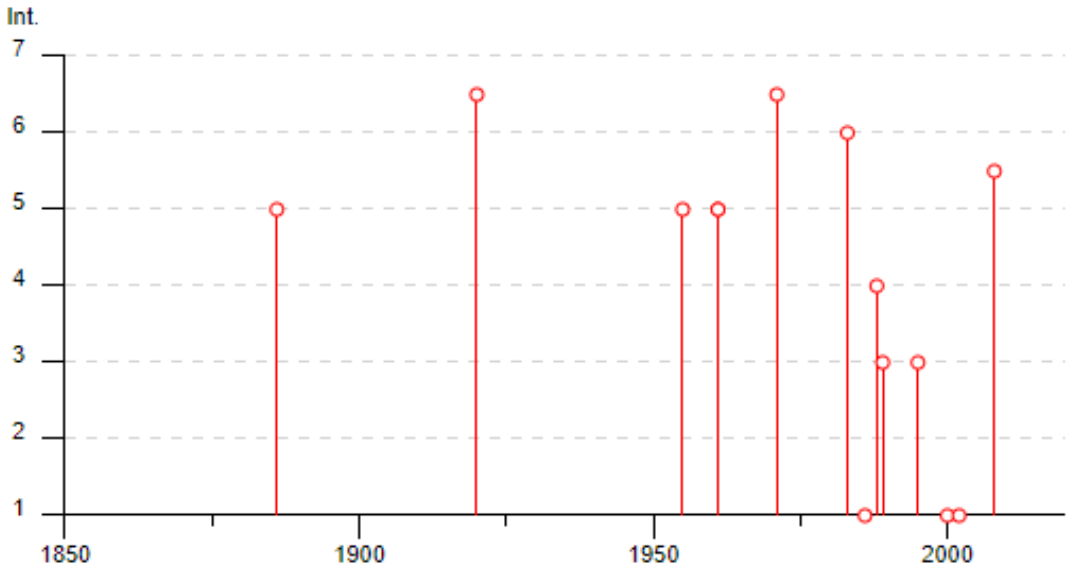


Fig. 4 – Eventi di maggiore intensità censiti nel comune di Medesano

Come si nota sono stati rilevati 14 terremoti con intensità di sito pari o superiore a 3 (cf. Tab. 1).

[2] Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P. (2019). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 2.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.2

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1886	10	15	02	20		Collecchio	44	6	4.70
6-7	1920	09	07	05	55	40	Garfagnana	750	10	6.53
5	1955	03	12	06	57	04	Parmense	15	5	4.15
5	1961	08	13	22	34	18	Parmense	22	5-6	4.37
5	1961	08	14	01	03	02	Parmense	14	5-6	4.47
6-7	1971	07	15	01	33	23	Parmense	228	8	5.51
6	1983	11	09	16	29	52	Parmense	850	6-7	5.04
NF	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	604	6	4.43
4	1988	03	15	12	03	1	Reggiano	160	6	4.57
3	1989	10	03	09	41	3	Appennino parmense	91	4	4.04
3	1995	10	10	06	54	2	Lunigiana	341	7	4.82
NF	2000	06	18	07	42	0	Pianura emiliana	304	5-6	4.40
NF	2002	11	13	10	48	0	Franciacorta	768	5	4.21
5-6	2008	12	23	15	24	2	Parmense	291	6-7	5.36

Tab. 1 – Massimi eventi sismici verificatisi a Medesano

Dalla lettura di suddetta tabella e di Fig. 4 si evidenzia che il massimo evento sismico censito a Medesano si è verificato il 7 settembre 1920 con un'intensità al sito del VI/VII grado della scala MCS.

Fatto salvo quanto sopra, si propone di tenere in considerazione anche quanto indicato nel lavoro elaborato per il Dipartimento dalla Protezione Civile, a cura di D. Molin, M. Stucchi e G. Valensise, "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.

Secondo tale studio, 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 Medesano è stato soggetto a terremoti di intensità massima minore o uguale al VII grado della scala MCS.

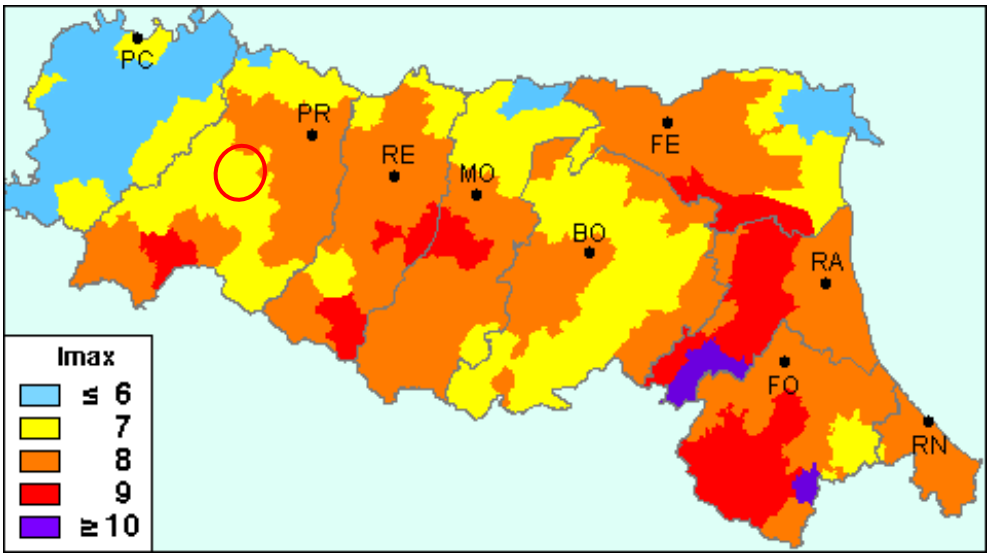


Fig. 5 – Carta della massima intensità macrosismica in Emilia-Romagna

Volendo inquadrare la tematica a scala regionale, si può affermare che l'Emilia-Romagna è interessata da una sismicità rilevante, seppur relativamente meno forte di altre aree del territorio nazionale, con terremoti di magnitudo massima di poco superiore a 6 e che hanno causato effetti fino al IX÷X grado di intensità della scala MCS.

Come si nota dalla Fig. 6, in cui sono rappresentati gli epicentri dei principali terremoti (Mw≥4) che hanno interessato il territorio regionale negli ultimi 1000 anni, gli eventi sismici, soprattutto quelli più forti (indicativamente magnitudo maggiore di 5.5), si concentrano lungo il crinale appenninico, lungo il margine appenninico-padano e in alcuni settori della pianura, in corrispondenza del settore orientale delle Pieghe Emiliane e lungo tutta la dorsale ferrarese; mentre, i terremoti con magnitudo uguale o maggiore di 6 sono pressoché presenti solo in catena.

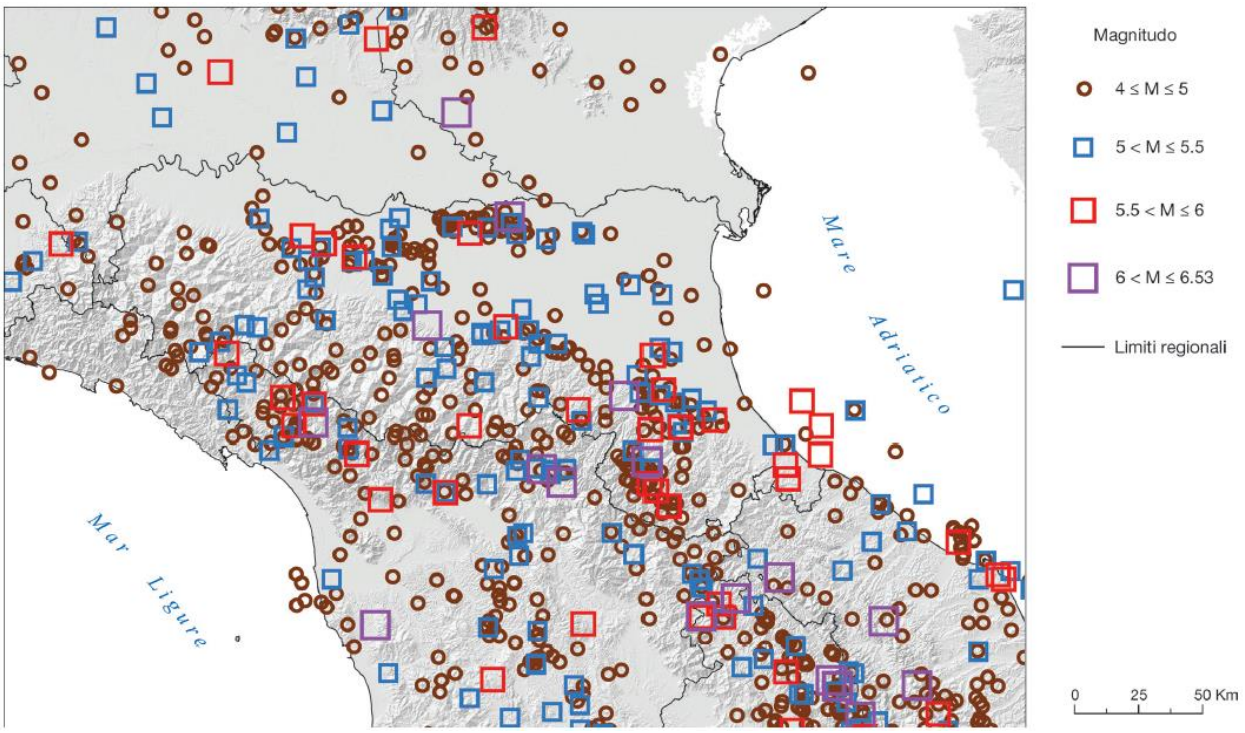


Fig. 6 – Epicentri dei principali terremoti (Mw≥4) che hanno interessato l'Emilia-Romagna dall'anno 1000 al 2014 (Rovida et al., 2016; ISIDe Working Group, 2015)

La zona del territorio regionale più frequentemente colpita da forti terremoti (magnitudo maggiore di 5.5) è la Romagna, in particolare la pianura meridionale, il settore appenninico e la costa.

L'intero settore appenninico della Regione, inoltre, ha risentito di forti terremoti avvenuti in aree sismogenetiche extraregionali, alcune delle quali capaci di generare terremoti di magnitudo superiore a 6. In particolare, i terremoti che hanno provocato i maggiori effetti lungo il crinale appenninico sono, da NW a SE, quelli della Garfagnana, del Mugello, della Val Tiberina e delle Marche settentrionali.

Altri settori della regione interessati da forti terremoti (magnitudo almeno uguale a 5.5) sono il margine appenninico-padano tra Bologna e Modena, la pianura tra Reggio Emilia e Parma e la zona di pianura in corrispondenza della dorsale sepolta delle Pieghe Ferraresi.

Le zone caratterizzate da minore sismicità, in termini di frequenza e magnitudo dei terremoti, sono il settore ad ovest della valle del Taro, la pianura emiliana occidentale e il delta del Po. Da notare, comunque, che

anche nel settore occidentale della catena i terremoti più forti sono localizzati nella zona del margine e del basso Appennino.

Oltre ai principali eventi sopra indicati, occorre tenere presente che la zona settentrionale della pianura emiliana ha risentito anche di alcuni forti terremoti originati dai fronti sud-alpini.

I dati strumentali, relativi ai terremoti dal 1981 in avanti (cfr. Fig. 7), indicano che in Regione la sismicità è per lo più superficiale, con profondità ipocentrali generalmente comprese tra 5 e 15 km e che i terremoti più profondi si concentrano soprattutto nella zona del margine appenninico-padano e del basso e medio Appennino emiliano-romagnolo.

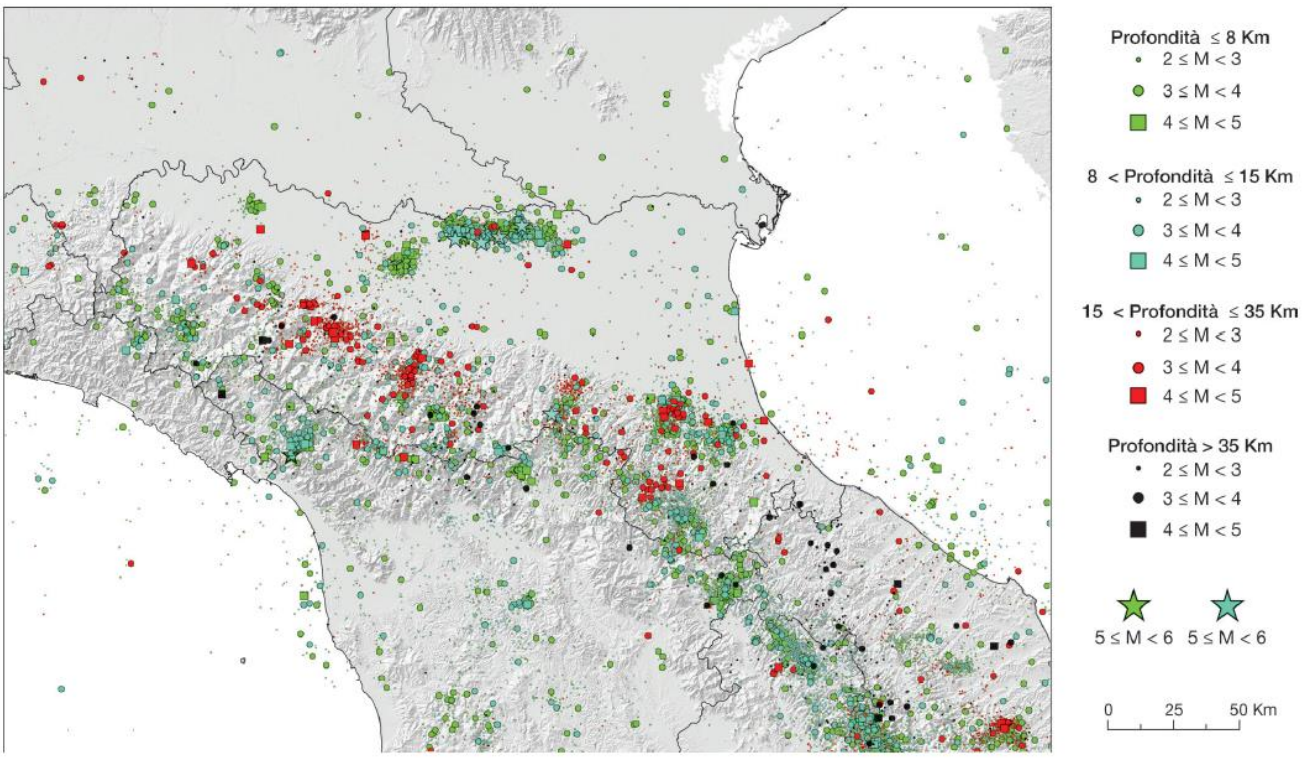


Fig. 7 – Mappa dei terremoti strumentali Mw≥2 (ISIDe Working Group, 2015)

2.2.2 Caratteristiche sismotettoniche

Per avere un quadro degli elementi che concorrono alla pericolosità sismica del territorio comunale di Medesano non si può non fare riferimento agli studi che la Regione Emilia-Romagna ha condotto, a partire dalla fine degli anni ’90, principalmente, in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, e che hanno consentito di pubblicare la “Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe”.

Ai fini della realizzazione di tale cartografia, sono risultate fondamentali l’identificazione e la rappresentazione delle strutture tettoniche attive; dove, per strutture tettoniche attive, in questo caso, si intendono quelle che mostrano chiare evidenze di influenza sull’evoluzione morfologica del paesaggio attuale o hanno deformato orizzonti stratigrafici non più antichi di 450.000 anni, età attribuita al limite inferiore del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (*marker* stratigrafico più importante alla scala del territorio d’interesse; cfr. paragrafo 2.2.1).

Le strutture che presentano evidenze minori o meno certe di influenza sull’evoluzione morfologica del paesaggio attuale o di deformazione degli orizzonti stratigrafici non più antichi di 450.000 anni sono, invece, definite potenzialmente attive.

Inoltre, strutture attive e potenzialmente attive sono state suddivise in:

- affioranti, ovvero che hanno deformato la superficie topografica o, in pianura, hanno deformato la parte più superficiale del sottosuolo, vale a dire fino a profondità inferiori di 100 m dal piano campagna;
- sepolte, ovvero che mostrano evidenze di attività recenti o in atto (es. associazione con eventi sismici) ma a carico di orizzonti stratigrafici profondi almeno alcune centinaia di metri e non arrivano a deformare i livelli superficiali del sottosuolo (≥ 100 m da p.c.).

Va chiarito, comunque, che le faglie attive rappresentate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe" non vanno confuse con le faglie attive e capaci considerate elemento di instabilità nelle analisi di pericolosità sismica locale e oggetto di microzonazione sismica, ai sensi delle ICMS[3], assenti nel territorio oggetto del presente studio.

In Fig. 8 è riportata una mappa delle principali strutture attive e potenzialmente attive che, nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe", sono rappresentate, per chiarezza d'illustrazione, in forma sintetica, tracciando le proiezioni in superficie delle intersezioni dei fronti principali delle strutture tettoniche con la base dei depositi pliocenici.

Dall'analisi delle profondità dei terremoti per i quali sono state calcolate soluzioni focali, si evince che i meccanismi di tipo estensionale sono frequenti soprattutto nei primi 15÷20 km della zona assiale della catena e del versante ligure-toscano, mentre i meccanismi inversi sono più frequenti nel settore padano-adriatico; in catena i meccanismi di tipo compressivo sono localizzati per lo più a profondità maggiori di 20 km; i meccanismi di tipo trascorrente sembrano più frequenti nella parte occidentale della Regione dove sono stati localizzati anche a profondità elevate.

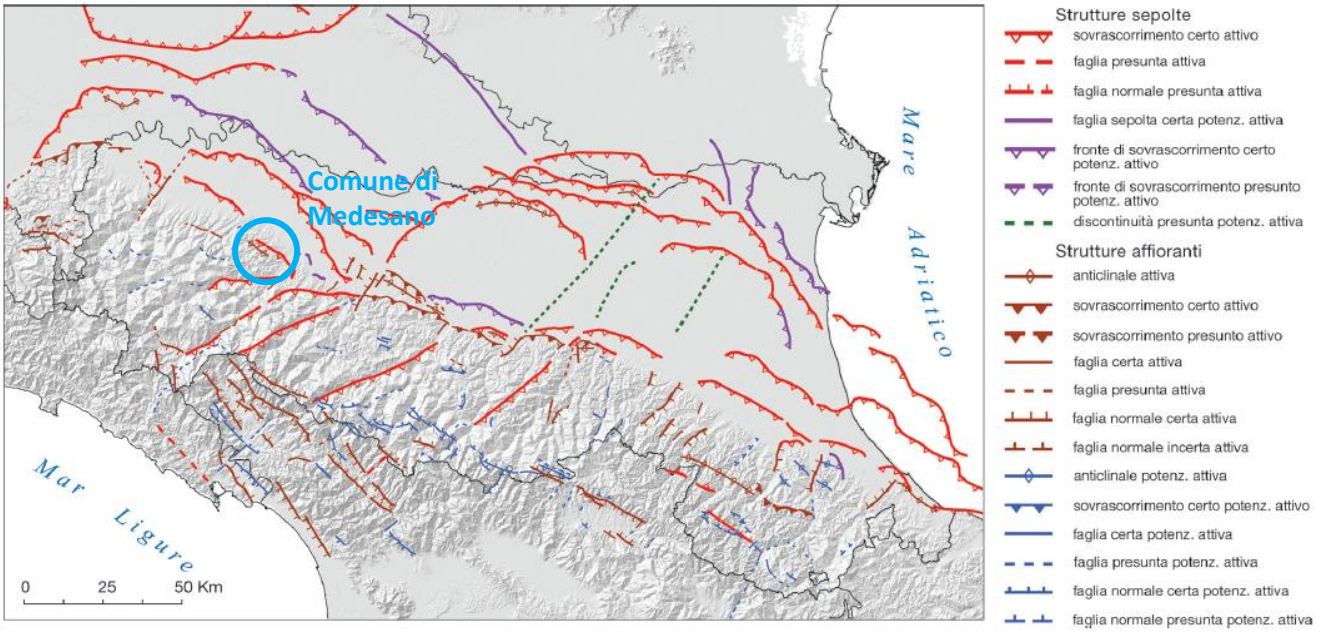


Fig. 8 – Mappa di sintesi delle strutture tettoniche attive e potenzialmente attive riportate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe"

[3] Negli ICMS è considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno. Questa definizione si riferisce al piano di rottura principale della faglia (piano su cui avviene la maggiore dislocazione).

La rappresentazione di sezioni con ipocentri ricadenti all'intorno di 10 km ha, invece, evidenziato una concentrazione degli ipocentri dei terremoti strumentali che definiscono un'ampia fascia, la quale, dalla zona padano-adriatica, immerge verso sud-ovest, mentre nel versante tirrenico i terremoti sembrano meno concentrati. In alcuni casi queste fasce sembrano essere la prosecuzione in profondità delle strutture attive riconosciute nei primi 10÷15 km; tali fasce potrebbero quindi identificare zone di faglia profonde attive e sismogenetiche.

In Fig. 9 è mostrato il confronto tra le strutture attive e potenzialmente attive riconosciute nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe" e le zone del catalogo DISS 3.2.1 il database delle sorgenti sismogenetiche italiane, potenzialmente in grado di generare sismi con magnitudo superiore a M 5.5 nell'area Italiana[4].

A riguardo, è interessante osservare che il Comune di Medesano ricade, all'interno della sorgente sismogenetica composita ITCS045 – San Giorgio Piacentino - Fornovo di Taro, individuata nel catalogo DISS 3.2.1, ritenuta capace di generare terremoti di magnitudo pari a 5.5, con meccanismi di *thrust* ad una profondità compresa tra 2 e 8 km; *thrust* indicati come attivi (cfr. anche Fig. 10), nell'ultima cartografia sismotettonica.

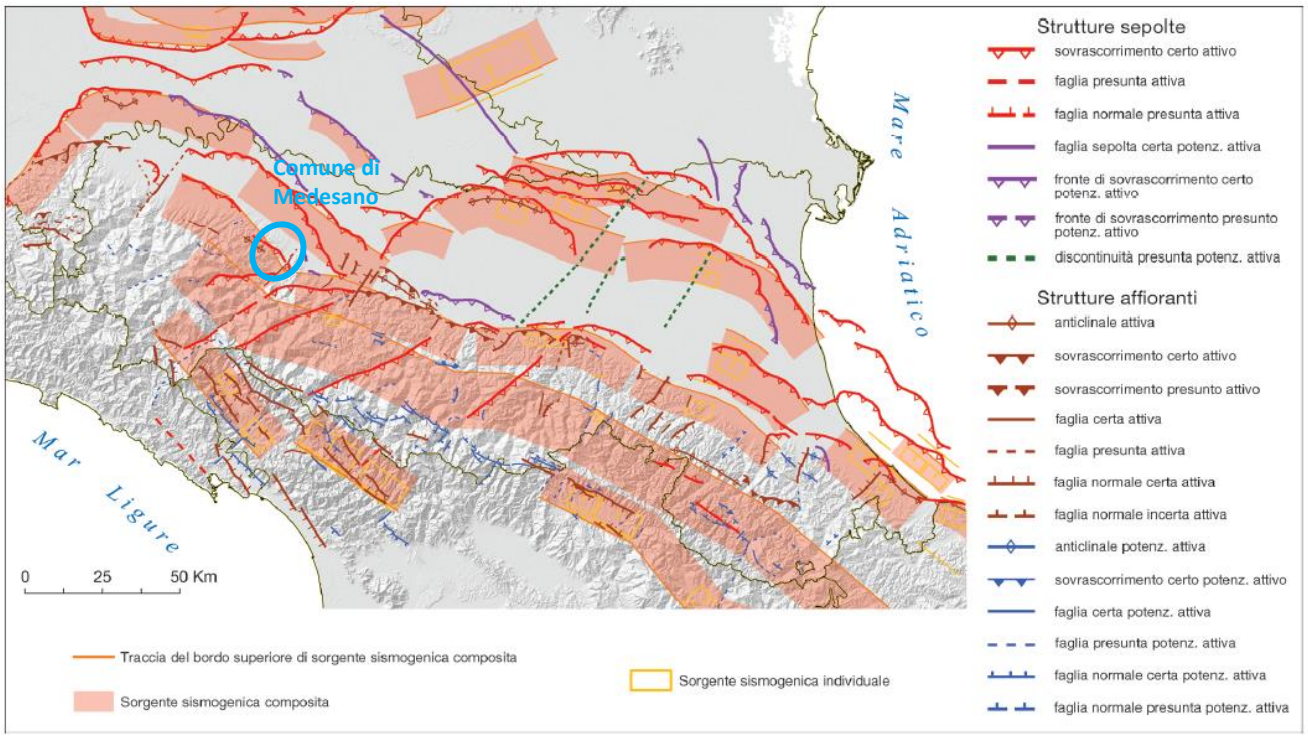


Fig. 9 – Mappa di confronto tra le strutture tettoniche attive e potenzialmente attive riportate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe" e le zone sismogenetiche del DISS 3.2.1

[4] Basili R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi (2008), The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology, Tectonophysics, doi:10.1016/j.tecto.2007.04.014

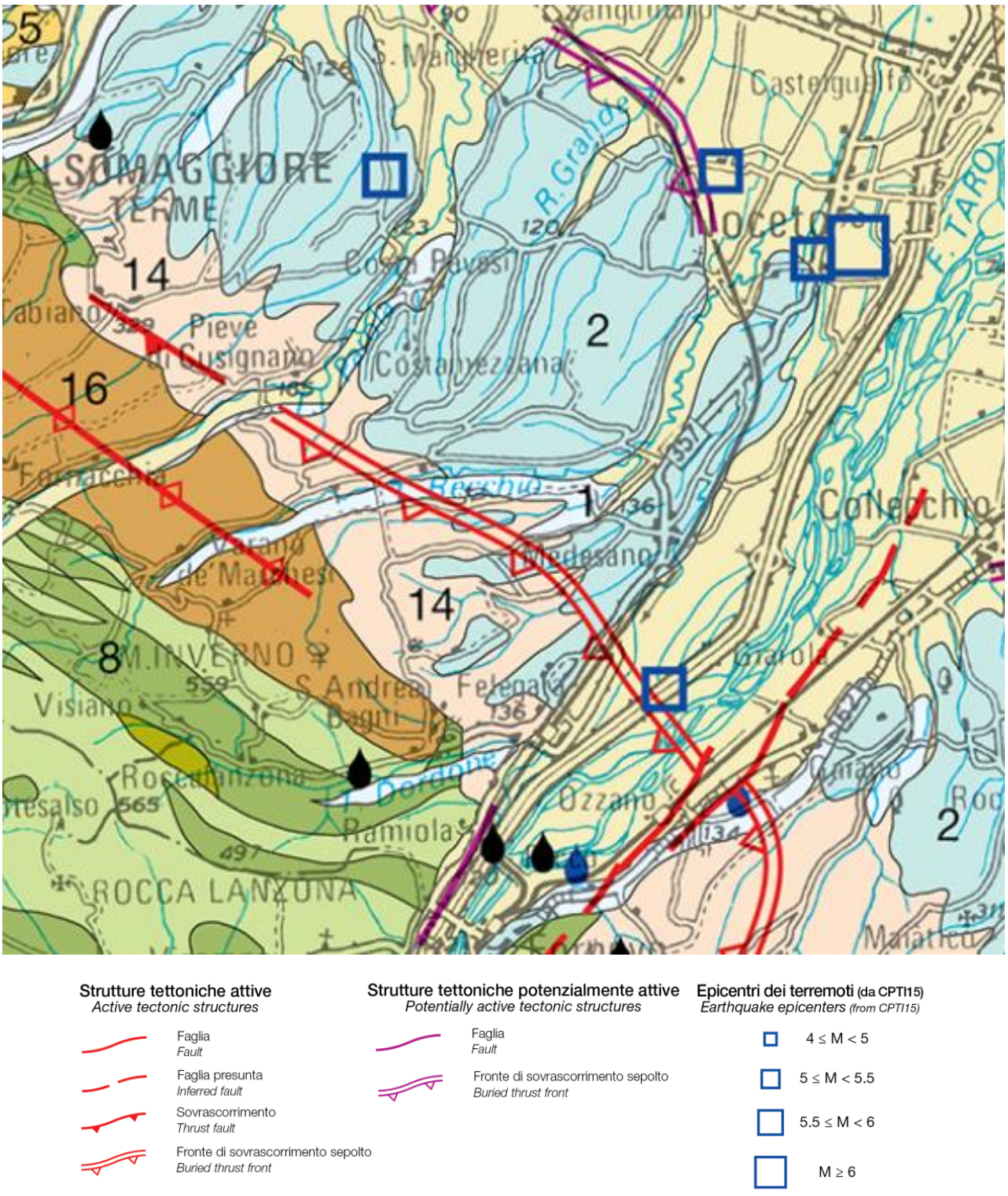


Fig. 10 – Stralcio della "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe"

Sulla base dei nuovi dati acquisiti per la realizzazione della "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe" è stata proposta, da parte di Martelli *et alii* (2017), anche una nuova zonazione sismogenetica dell'Appennino emiliano-romagnolo e aree limitrofe, al fine di fornire un contributo per

l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica nazionale: la MPS16, che andrà a sostituire la MPS04, che, con la zonazione sismogenetica ZS9, rappresenta l'attuale riferimento per il calcolo dell'azione sismica (NTC2018) e la riclassificazione sismica (delibera giunta regionale 23 luglio 2018).

Secondo questa nuova proposta, in Fig. 11 messa a confronto con le strutture attive e potenzialmente attive riconosciute, il Comune di Medesano ricade in zona sismogenetica con meccanismi di rottura prevalentemente di tipo trascorrente (*strike slip fault*).

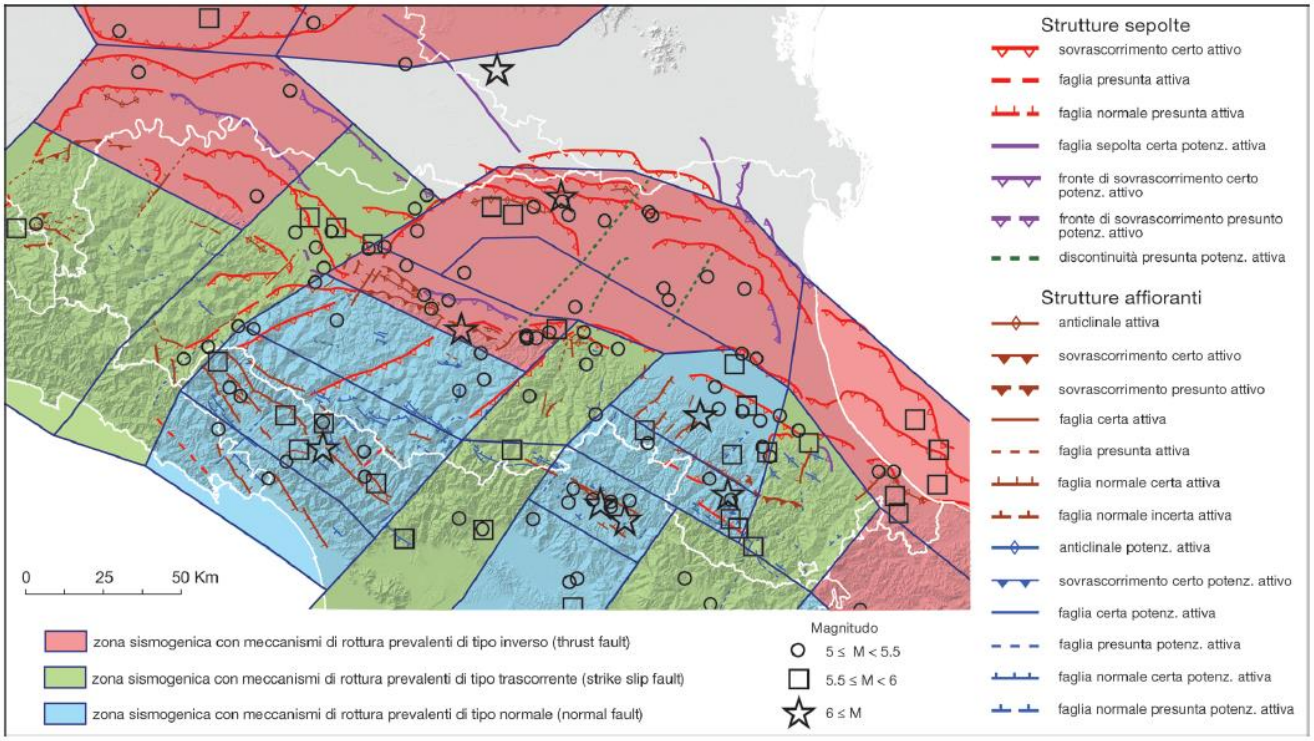


Fig. 11 – Mappa di confronto tra le strutture attive e potenzialmente attive riconosciute e la zonazione sismogenetica proposta da Martelli et al. (2017)

Più in precisamente (cfr. Fig. 12), rientra nella Zona 2 Appennino Emiliano, contraddistinta dalle seguenti caratteristiche sismotettoniche:

- Orientazione delle principali faglie attive: NE-SW (S/45-60)
- Geometria principale delle faglie attive: trascorrente (inversa)
- Profondità ipocentrale: 5-30
- Magnitudo massima osservata: 5.5
- Magnitudo massima calcolata: 5.71 +/- 0.29

e che viene così descritta:

Zona estesa dal Mar Ligure (Liguria di Levante) al Po, caratterizzata dalla presenza di importanti elementi tettonici trasversali all'asse della catena, con componente di movimento trascorrente, che interrompono e dislocano le strutture "appenniniche". Le profondità ipocentrali sono talora elevate (>30 km). Lungo il margine appenninico e in corrispondenza del settore orientale delle Pieghe Emiliane si ritengono probabili sovrascorrimenti attivi. La direzione di compressione (assi P) è in ogni caso circa N-S. La magnitudo storica

massima è M≈5,5. Corrisponde alla parte occidentale delle zone 913, 915 e 916 della ZS9; la parte settentrionale non era compresa in nessuna zona della ZS9.

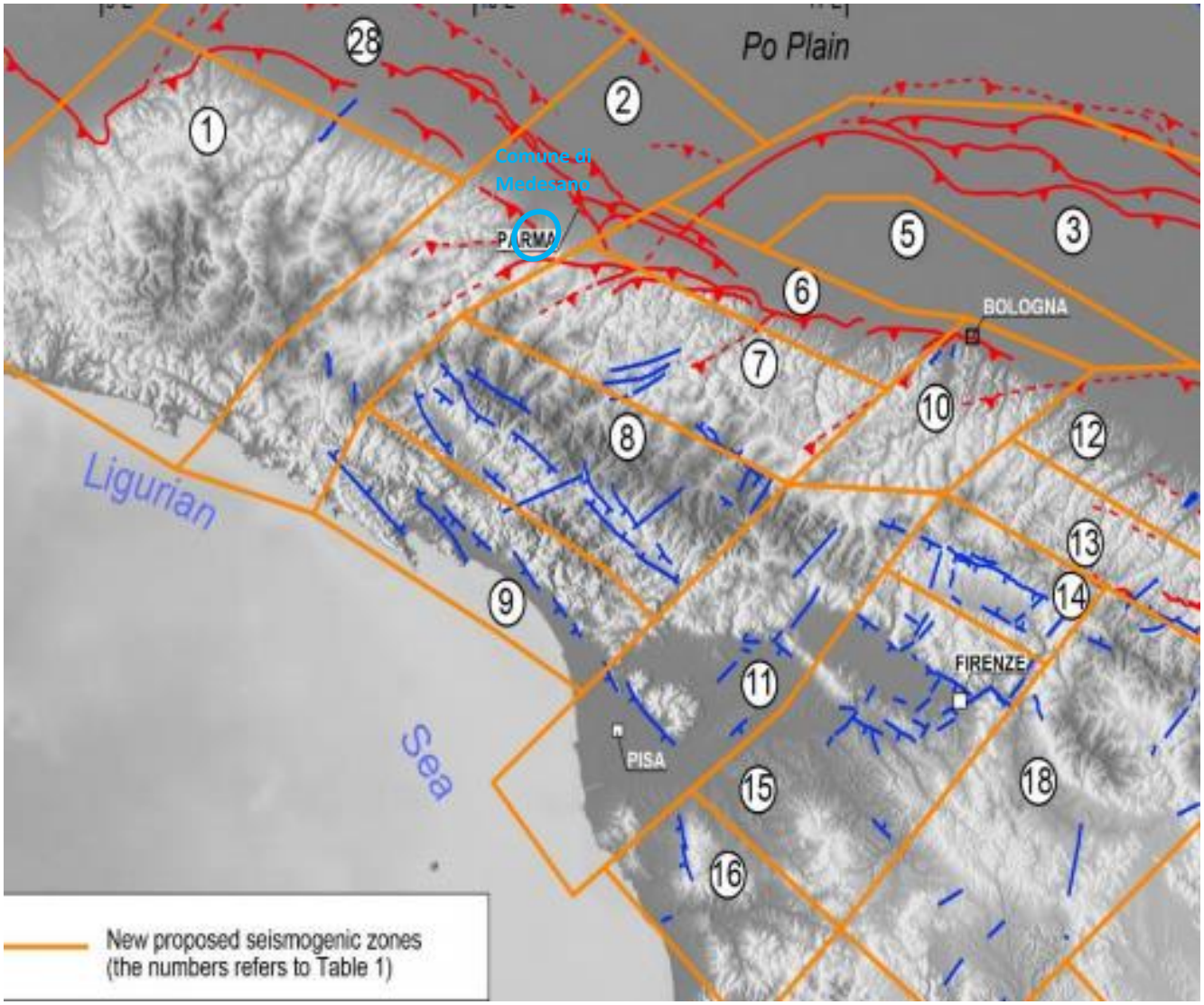


Fig. 12 –Zone sismogenetiche proposte da Martelli et al. (2017) e loro numerazione

Esaminando, infine, la zonazione Sismogenetica ZS9 (a cura del gruppo di lavoro coordinato da C. Meletti e G. Valensise, 2004), di cui è riportato uno stralcio in Fig. 13, il Comune di Medesano ricade, nella porzione occidentale della zona 913, denominata "*Appennino Emiliano-Romagnolo*".

Detta zona è contraddistinta da eventi sismici di magnitudo medio-bassa (la massima magnitudo rilevata è Md = 4,8), originati da movimenti prevalentemente compressivi, a NW, e distensivi, a SE, con meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo, che dissecano la continuità longitudinale delle strutture.

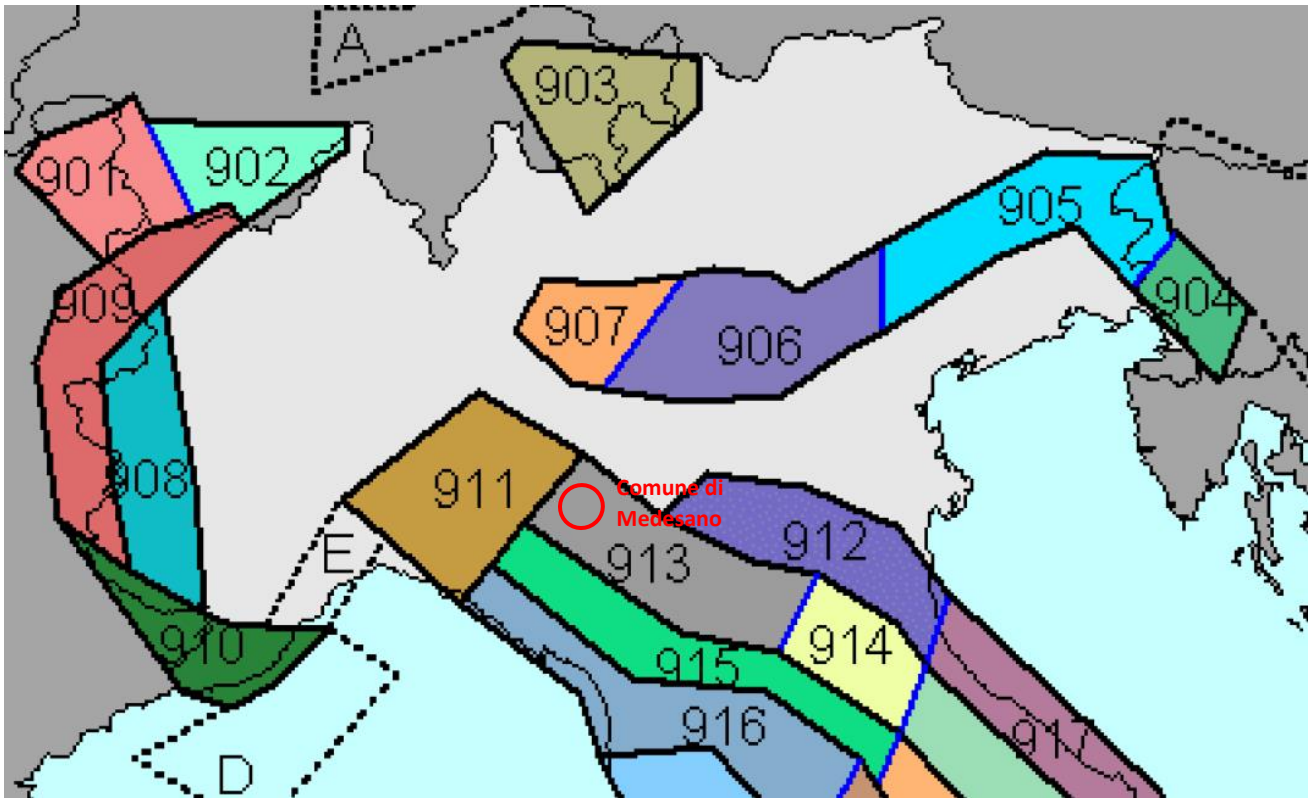


Fig. 13 – Stralcio della Zonazione sismogenetica ZS9 (2004)

Il maggior numero di terremoti che si verificano nella zona 913 (Appennino Emiliano-Romagnolo) presenta il proprio ipocentro a profondità comprese tra 12 e 20 km, con profondità efficace di 13 km.
Sulla base dei meccanismi focali, sono previsti valori "cautelativi" di massima magnitudo (Mwmax2) pari a = 6,14.

2.2.3 Classificazione sismica comunale

La classificazione sismica dei comuni su tutto il territorio nazionale è stata stabilita dall'Allegato 1, punto 3 dell'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003, basandosi sulla precedente proposta del 1998.
La delibera della giunta regionale 23 luglio 2018 n.1164 aggiorna la classificazione sismica di prima applicazione dei comuni dell'Emilia-Romagna, riclassificando il territorio. Secondo tale aggiornamento, come indicato in Fig. 14, la suddivisione è articolata in 2 zone: la zona 2 corrisponde a sismicità media (S=9) mentre la 3 è indice di sismicità bassa (S=6), definite come espresso nella Legge 64/74.
Ciascuna zona è contraddistinta da un diverso valore dell'accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (Tab. 2), in questo modo, ad ogni area del territorio nazionale viene attribuito un differente livello di pericolosità sismica.

Zona	Valori massimi di ag
2	0,15 ÷ 0,25
3	0,05 ÷ 0,15

Tab. 2 – Valori di accelerazione orizzontale associati a ciascuna zona sismica

La classificazione vigente, identifica il Comune di Medesano in zona 3 (Fig. 14), cui corrispondono valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, compresi tra 0,05*g e 0,15*g (dove g è l'accelerazione di gravità).

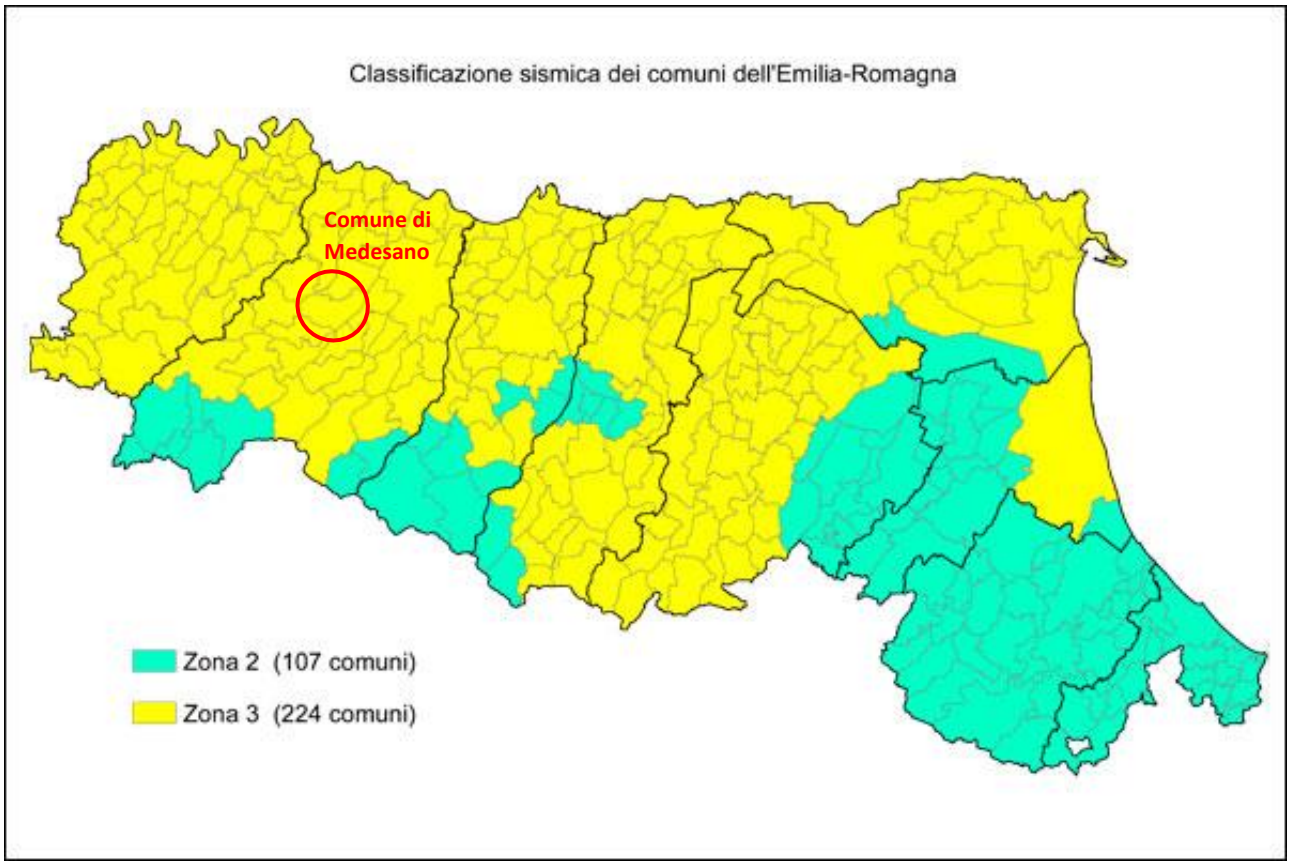


Fig. 14 – Nuova classificazione sismica regionale dei Comuni dell'Emilia-Romagna

Risulta opportuno evidenziare che già con l'entrata in vigore del decreto ministeriale 14 gennaio 2008 recante "Norme Tecniche per le Costruzioni" (ad oggi aggiornate con l'introduzione delle NTC 2018), la stima della pericolosità sismica, non è più associata alla zona sismica di appartenenza, ma al valore di accelerazione massima orizzontale attesa su base probabilistica in uno specifico sito.

Ciò ha permesso di superare 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.

L'elaborazione dei parametri della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale redatta da INGV (2004) e riportata nell'OPCM 3519 del 28/04/2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone", identifica, per il territorio comunale di Medesano, valori di accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compresi tra: ag = 0,150/0,175 g (ricavato dalle mappe interattive di pericolosità sismica dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia – INGV. Fig. 15).

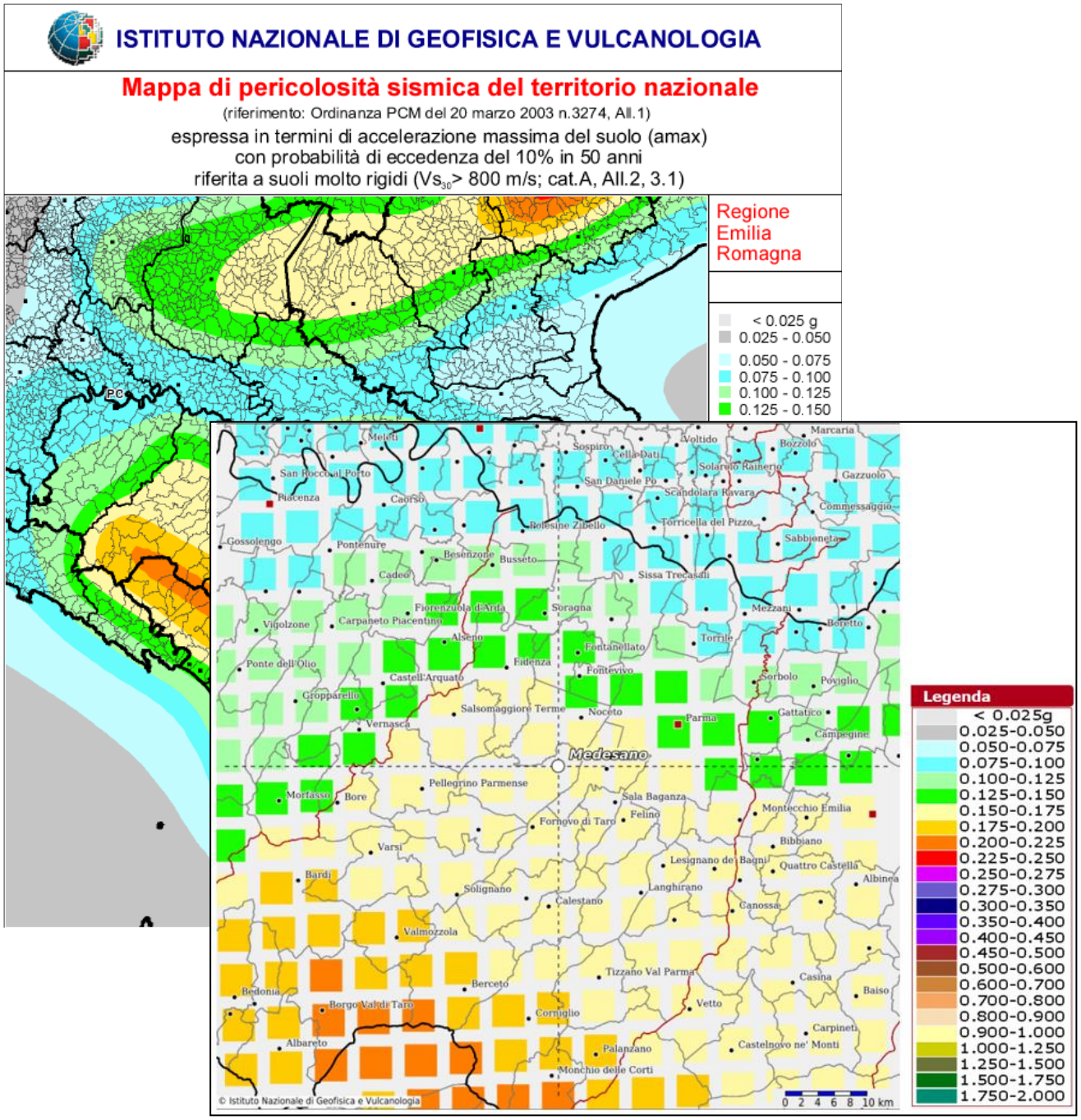


Fig. 15 – Stralcio della mappa di pericolosità sismica ripreso dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

2.2.4 Microzonazione sismica

La microzonazione sismica (MS), cioè la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni in caso di terremoto, è uno degli strumenti più efficaci per la riduzione del rischio sismico in quanto permette, fino dalle prime fasi della pianificazione urbanistica, di valutare la pericolosità nelle aree urbane e urbanizzabili, indirizzare i nuovi interventi verso zone a minore pericolosità e programmare interventi di mitigazione del rischio nelle zone in cui sono presenti particolari criticità.

Il Comune di Medesano è già dotato di uno studio di microzonazione sismica con approfondimenti di secondo livello, finanziato con OPCM 3907/2010, redatto dallo studio Ambiter S.r.l. e validato il 23/09/2020, che per essere conforme a quanto richiesto dalla LR 24/2017, ha necessitato, di integrazioni e adeguamenti secondo le disposizioni dei nuovi indirizzi regionali, approvati con DGR 630/2019.

Conseguentemente, nel Quadro Conoscitivo del PUG sono inseriti 16 elaborati grafici relativi allo studio di microzonazione, di cui 9 redatti appositamente nell'ambito del presente lavoro, in modo da ottemperare alla suddetta DGR.

Di seguito si riporta l'elenco della cartografia sopramenzionata, evidenziando in corsivo quelli di nuova elaborazione:

- QC_SF4.3.1 – Carta delle indagini;
- QC_SF4.3.2 – Carta geologico tecnica;
- QC_SF4.3.3 – Carta delle frequenze naturali del terreno;
- QC_SF4.3.4 – Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS);
- QC_SF4.3.5 – Carta delle velocità delle onde di taglio s Vs;
- *QC_SF4.3.6 – Carta di microzonazione sismica FA PGA;*
- *QC_SF4.3.7a – Carta di microzonazione sismica FA SA 0.1-0.5 s;*
- *QC_SF4.3.7b – Carta di microzonazione sismica FA SA 0.4-0.8 s;*
- *QC_SF4.3.7c – Carta di microzonazione sismica FA 0.7-1.1 s;*
- *QC_SF4.3.8a – Carta di microzonazione sismica FA SI 0.1-0.5 s;*
- *QC_SF4.3.8b – Carta di microzonazione sismica FA SI 0.5-1.0 s;*
- *QC_SF4.3.9a – Carta di microzonazione sismica HSM;*
- *QC_SF4.3.9b – Carta di microzonazione sismica HSM 0.4-0.8;*
- *QC_SF4.3.9c – Carta di microzonazione sismica HSM 0.7-1.1;*
- QC_SF4.3.10a – Sezioni stratigrafiche;
- QC_SF4.3.10b – Sezioni stratigrafiche;

Per la descrizione di tali elaborati si rimanda alla relazione illustrativa dello studio di microzonazione sismica, a firma di Ambiter s.r.l.

Infatti, il presente adeguamento, come sopra indicato, ha riguardato, principalmente, la riemissione delle Carte di microzonazione sismica, ricalcolando i fattori di amplificazione per gli intervalli di periodo richiesti dalla DGR 630/2019; compresi:

- per i fattori in pseudoaccelerazione (FA_{SA})
    - tra 0.1 s e 0.5 s
    - tra 0.4 s e 0.8 s
    - tra 0.7 s e 1.1 s
- per i fattori in pseudovelocità (FA_{SI})
    - tra 0.1 s e 0.5 s
    - tra 0.5 s e 1.0 s

Calcolo dei fattori di amplificazione che è stato effettuato rispettando le caratteristiche sismostratigrafiche (velocità delle onde di taglio Vs e profondità del substrato) individuate nello studio di Ambiter s.r.l., utilizzando gli abachi relativi allo stesso ambito ("Appennino") ma aggiornati ai più recenti indirizzi regionali.

Quale ultimo elaborato grafico, come prescritto dalla DGR 630/2019, è stata redatta la tavola:

- *QC_SF4.3.9 – Carta di microzonazione sismica HSM;*

che rappresenta la distribuzione sul territorio dei valori di H_{SM}, parametro che esprime lo scuotimento atteso al sito in valore assoluto (accelerazione in cm/s^2).

Tale parametro è definito come il prodotto dell'*Acceleration Spectrum Intensity* (ASI_{UHS}), valore integrale dello spettro di riferimento in accelerazione, calcolato per un determinato intervallo di periodi, diviso per ΔT e moltiplicato per il fattore di amplificazione in accelerazione (FA) calcolato per lo stesso intervallo di periodi:

$$H_{SM} = \frac{ASI_{UHS}}{\Delta T} \times FA$$

Gli intervalli di periodi considerati sono:

- 0,1s≤T≤0,5s (cfr. Carta di microzonazione sismica - H_{SM}),
- 0,4s≤T≤0,8s (cfr. Carta di microzonazione sismica - $H_{SM\ 0,4\text{-}0,8\ s}$),
- 0,7s≤T≤1,1s (cfr. Carta di microzonazione sismica - $H_{SM\ 0,7\text{-}1,1\ s}$).

I valori di $ASI_{UHS}/\Delta T$, per 0,1s≤T≤0,5s, per i punti della griglia INGV, per un tempo di ritorno T_R uguale a 475 anni (corrispondente a una probabilità di superamento del 10% in 50 anni), sono forniti dal file *all_4_coord.kmz, nella cartella Allegato_4.zip*, disponibile nella pagina web dedicata agli indirizzi per gli studi di microzonazione sismica a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

Per gli altri intervalli di periodo, invece, sono stati calcolati, sempre per T_R=475 anni, dallo spettro su suolo A utilizzando i dati di accelerazione spettrale (Se(T)) forniti da INGV[5] nell'ambito degli studi per la redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274.

In particolare, considerato che i dati di accelerazione spettrale vengono forniti per periodi di 0.10, 0.15, 0.30, 0.40, 0.50, 0.75, 1.50, 2.00 secondi, per valutare i valori di ASI negli intervalli di periodo sopra citati è stato necessario procedere a interpolazioni, per ottenere i valori a 0.7, 0.8 e 1.1 secondi.

Una volta calcolati, i valori di H_{SM} sono stati riportati nelle varie carte di scuotimento atteso, grazie a un'etichetta riferita a ciascun poligono esaminato; mentre il colore indica l'appartenenza dello stesso a una delle classi con intervallo pari a 100 definite dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

2.3 Geomorfologia

Sotto l'aspetto geomorfologico, come si può osservare nell'elaborato "QC_SF4.4 – Carta geomorfologica", sono particolarmente evidenti le differenze tra il settore sud-occidentale collinare e quello nord-orientale di pianura.

[5] Montaldo V., Meletti C., 2007. Valutazione del valore della ordinata spettrale a 1sec e ad altri periodi di interesse ingegneristico. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D3, http://esse1.mi.ingv.it/d3.html

Nel primo caso, le dorsali rilevate si alternano a valli o zone depresse, entrambe allungate secondo l'andamento delle strutture tettoniche.

Dominando le litologie poco coerenti l'incidenza dei movimenti gravitativi è notevole e determina un tipico paesaggio di frana.

Nel presente studio, per l'analisi di tali fenomeni, si è proposta una comparazione tra la Carta del Dissesto della Provincia di Parma, alla scala 1:10.000[6], datata ottobre 2015, e l'ultimo aggiornamento dello stesso tematismo, fornito dal dott. geol. Marco Pizziolo, del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.

I dissesti sono stati, innanzitutto, distinti sulla base dello stato di attività in due sole classi:

- **frana attiva**: movimento gravitativo ritenuto attivo o riattivato (in un settore di corpo di frana quiescente) all'atto dell'indagine fotointerpretativa, ovvero rilevato o confermato da controllo sul terreno; l'attività può trovare conferma anche in dati documentali recenti (pubblicazioni, carte geologiche, relazioni tecniche, ecc.);
- **frana quiescente**: riguarda tutti i tipi di dissesto in cui è possibile desumere, da indizi di natura geomorfologica e considerazioni di evoluzione morfoclimatica del territorio appenninico, la temporanea inattività del corpo di frana e della scarpata principale ad essa connessa.

Infatti, in Comune di Medesano, non sono mai stati individuati corpi di frana ritenuti inattivi, intesi come fenomeni le cui cause e processi che li hanno generati non sono più presenti o sono stati rimossi (definiti "frane relitte" nella Carta del Dissesto della Provincia di Parma).

Limitatamente alle forme che rappresentano lo stato di fatto più recente (scelta effettuata per rendere la cartografia più leggibile), nell'elaborato "QC_SF4.4 – Carta geomorfologica", si è rappresentata anche la tipologia di frana, distinguendo le seguenti classi:

- Scorrimento o scivolamento: classe in cui sono accorpati gli scivolamenti rotazionali e quelli traslazionali o planari, entrambi caratterizzati dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura ben definita o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.
- Colamento di fango: fenomeno connesso al movimento spazialmente continuo all'interno della massa spostata costituita da materiale fangoso saturo di acqua che si comporta come un fluido viscoso. Le superfici di taglio all'interno della massa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate se non al termine del movimento quando la massa tende a rallentare e a solidificarsi.
- Frana complessa: data dalla combinazione di 2 o più movimenti di tipo semplice (sul territorio in esame sono generalmente costituite da scivolamenti accompagnati da colate).
- Frana di tipo non definita: indicata, altrimenti, come indeterminata (quando la tipologia di movimento non è chiara).

Altre forme di dissesto censite in Comune di Medesano sono:

[6] Cfr. Variante Specifica del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Parma di aggiornamento della carta del dissesto, approvata con Delibera di Consiglio n. 41 del 25.07.2016

- Area soggetta a decorticamento superficiale e/o soliflusso perlopiù dovuta alla presenza di terreni argillosi in cui in passato sono state eseguite pratiche agrarie non compatibili.
- Deformazione gravitativa profonda di versante (DGPV) movimento di massa che coinvolge grosse porzioni se non l'intero versante e che si attua attraverso una deformazione perlopiù lenta e progressiva della massa rocciosa senza che sia presente in profondità un vero piano di scorrimento.
- Area calanchiva forma di particolare pregio paesaggistico dovuta a processi erosivi, determinati da molteplici fattori concomitanti, che coinvolgono anche in questo caso l'intero versante, suddividendolo in numerose vallecole separate a loro volta da strette creste con microversanti nudi in rapida evoluzione.
- Area con depositi di versante costituiti da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici, caratterizzati da clasti immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa.
- Conoide torrentizia depositi alluvionali, prevalentemente ghiaiosi, a forma di ventaglio aperto verso valle, in corrispondenza dello sbocco di valli e vallecole trasversali ai corsi d'acqua principali dove diminuisce di pendenza provoca la sedimentazione di materiale trasportato dall'acqua, soggetti ad evoluzione dovuta alla dinamica torrentizia.

Il settore nord-orientale del Comune è, invece, ubicato nella pianura pedemontana parmense (alta pianura) che comprende quella fascia di territorio che borda il margine appenninico estendendosi fino alla Via Emilia e poco oltre.

Questo ambiente è formato dalla coalescenza delle conoidi fluviali e dei terrazzi alluvionali intravallivi raccordandosi alla bassa pianura con un passaggio graduale ed eteropico.

Le caratteristiche stratigrafico-sedimentologiche sono tipiche dei corsi d'acqua con canali intrecciati a bassa sinuosità e ad alta energia, dove la sedimentazione all'interno dell'alveo è prevalentemente grossolana (ghiaie), mentre nelle aree perifluviali essenzialmente fine (argille, limi).

Il paesaggio della pianura pedemontana è contraddistinto da corsi d'acqua ad andamento rettilineo che scorrono nelle aree topograficamente inferiori e da zone perifluviali pianeggianti e terrazzate.

Allontanandosi dai corsi d'acqua verso le porzioni più interne delle zone perifluviali si possono infatti individuare vari ordini di terrazzi, impostati a quote progressivamente superiori e caratterizzati da superfici pianeggiati, degradanti verso N-NE, interrotte lateralmente da scarpate di alcuni metri (orli di terrazzi fluviali).

In questo settore, gli eventi morfogenetici, responsabili dell'attuale assetto del territorio, sono riconducibili essenzialmente all'attività tettonica e alla dinamica fluviale manifestatasi nel periodo pleistocenico ed olocenico. Nel periodo storico si è sovrapposta anche l'attività antropica mirata alla stabilizzazione e alla modellazione delle superfici del suolo compatibilmente alle esigenze economiche, produttive ed insediative.

Le interazioni tra i vari fattori dinamici hanno condizionato un paesaggio relativamente omogeneo, contraddistinto da superfici pressoché piane debolmente degradanti verso nord/nord-est con basso gradiente topografico.

Gli alvei di fiumi e torrenti, in particolare il fiume Taro e il torrente Recchio, sono rimaste le uniche zone che mantengono ancora, nonostante i massicci interventi di regimazione (arginature, pennelli, traverse, ecc.), un alto grado di naturalità con frequenti emergenze morfologiche.

Al contrario le aree perifluviali esprimono il congelamento di una situazione originatasi antecedentemente alla limitazione degli alvei fluviali entro percorsi prefissati, in cui le opere di bonifica agraria, infrastrutturazione e insediamento hanno conferito al rilievo un assetto costante ed uniforme, livellando molte asperità del terreno.

Tra le forme antropiche, nell'elaborato "QC_SF4.4 – Carta geomorfologica", sono state raffigurate le aree soggette ad attività estrattive, distinguendole in base allo stato di attività in attive o esaurite.

Sono stati inoltre indicati i bacini individuati da Piano Attività Estrattive comunale 2019, approvato con Delibera di Consiglio n° 49 del 13/10/2020, che individua 4 bacini differenti, ubicati all'interno del Polo estrattivo G2.

2.4 Geotecnica

Ai fini di una caratterizzazione geotecnica di massima delle unità affioranti in Comune di Medesano, va innanzitutto fatta una distinzione tra le terre, cui appartengono i depositi quaternari continentali (depositi di frana, di versante ed eluvio-colluviali, oltre a quelli appartenenti alla Successione post evaporitica del margine Padano-Adriatico appartenenti dei Sintemi Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), di Costamezzana, del torrente Stirone, Formazione a Colombacci e alle Argille Azzurre) e le formazioni rocciose Epiliguri, Liguri e Tosco-Umbro-Marchigiane.

Queste, a loro volta, sulla base della resistenza a compressione uniassiale, sono definite rocce tenere (quali, ad esempio, le argilliti e le marne), o rocce dure (come i calcari e le arenarie).

Generalmente le formazioni rocciose presentano problematiche di natura geotecnica limitatamente ad eventuali instabilità di versante che vanno valutate caso per caso, considerando tutti i fattori che governano questi complicati fenomeni.

Tra le terre, invece, va evidenziato il miglior comportamento, quale terreno di fondazione, di quelle granulari, soprattutto delle ghiaie rispetto a quelle a tessitura fine. Quest'ultime, infatti, oltre a presentare, mediamente, minori valori di capacità portante, sono soggette a cedimenti di maggior consistenza.

In particolare, i depositi prevalentemente argillosi presentano forti variazioni di volume in relazione al contenuto in acqua. Conseguentemente, situazioni locali di essiccamento dei terreni dovute, ad esempio, alla presenza di piante o all'azione drenante di un canale, possono generare cedimenti differenziali dannosi per le strutture fondate sugli stessi terreni.

Tale situazione risulta più critica sui terrazzi dove affiorano le unità più antiche del Sintema Emiliano Superiore (AES), ovvero, l'Unità di Niviano (AES7a), il Subsintema di Agazzano (AES3), l'Unità di Miano (AES2a) e quelle del Subsintema di Monterlinzana (AES1), caratterizzate da paleosuoli molto sviluppati.

Alla luce di ciò, queste zone sono state classificate come "aree con depositi con caratteristiche geotecniche scadenti" (cfr. capitolo 5 e QC_SF4.8 - Carta di sintesi delle problematiche geologiche).

Va, comunque, segnalato che in Comune di Medesano non sono state rilevate situazioni litologiche tali da giustificare l'individuazione di zone classificabili come "Aree che presentano caratteristiche geotecniche particolarmente scadenti".

3 Ambiente idrico superficiale

3.1 Quadro idrologico

L'idrografia superficiale nel territorio di Medesano è rappresentata dai corsi d'acqua naturali e da una rete di canali, realizzati per assicurare ai terreni agricoli un sufficiente e regolare drenaggio durante i periodi piovosi e un adeguato apporto idrico durante i mesi asciutti.

L'elemento più importante è il **fiume Taro** che delimita il Comune sul confine orientale. Scorre, con direzione da sud-ovest a nord-est, all'interno di una valle che presenta versanti caratterizzati da elevata pendenza nella parte dell'alto bacino, tendendo poi ad attenuarsi man mano che si procede verso valle, ed in prossimità del territorio di Medesano il fiume espande la sua sezione formando una piatta ed estesa conoide alluvionale, che raggiunge una larghezza di 300-400 m, sulla quale si sviluppa l'alveo attivo del fiume, caratterizzato da numerosi rami di magra che si intrecciano tra loro.

Altri torrenti che attraversano il territorio Comunale, rappresentati in QC_SF4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica, sono:

- il **torrente Parola** che trae origine, nel comune di Pellegrino Parmense, dalla confluenza di diversi rii, e segna il confine occidentale del territorio comunale di Medesano;
- il **torrente Recchio**, affluente in sinistra del fiume Taro, nasce anch'esso nel comune di Pellegrino Parmense drenando le acque di alcune emergenze di versante, per ricevere poi lungo il suo corso, in rapida successione, le acque di diversi rii. Scorre con andamento sud-ovest nord-est nella porzione occidentale del territorio comunale, attraversando l'abitato di Varano Marchesi. Le piene improvvise del Recchio hanno provocato danni in passato, causando allagamenti nel comune di Noceto; per questo motivo sono state realizzate 2 casse di espansione in località Stecchina, con un volume complessivo d'invaso pari a circa 190'000 m^3;
- il **Torrente Dordone** nasce nel comune di Medesano dal contributo di diverse sorgenti e rii, per poi sfociare nel fiume Taro in prossimità dell'abitato di Felegara.

Sullo stesso elaborato sono raffigurati anche alcuni rii, come:

- il **rio Camporuota**, affluente in destra del torrente Recchio, nasce dalla confluenza di rii e sorgenti nella porzione centro-occidentale del comune di Medesano;
- il **rio Campanara** scorre nella porzione di territorio a sud dell'abitato di Medesano per immettersi poi nel fiume Taro;
- il **rio Gandiolo** scorre ad ovest dell'abitato di Medesano per poi proseguire nel territorio del comune di Noceto;
- il **rio Fabbro** attraversa il territorio di Sant'Andrea Bagni in tombinatura.

e i principali canali artificiali, quali

- il **canale del Duca** e il **canale Medesano,** entrambi appartenenti al reticolo gestito dal Consorzio di Bonifica Parmense,sono canali artificiali ad uso irriguo, che scorrono lungo tutto il territorio comunale di Medesano in sinistra idrografica del fiume Taro, con andamento circa parallelo tra loro;
- il **canale San Vitale**

- il **canale Canalazzo,** appartenente al reticolo gestito dal Consorzio di Bonifica Parmense, scorre nella porzione nord Occidentale del territorio comunale, per poi proseguire nel territorio del Comune di Noceto.

3.2 Pericolosità idraulica

Il settore del territorio del Comune di Medesano più esposto al rischio idraulico è quello posto lungo il limite orientale, coincidente con l'alveo del fiume Taro. Sono inoltre individuate aree di criticità in corrispondenza dei torrenti Recchio, Parola e Dordone.

Per zonizzare tale rischio, nel presente studio, si è fatto riferimento alla pianificazione sovraordinata, ovvero:

- all'aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino del fiume Po (AdBPo), di cui agli atti della Conferenza Istituzionale Permanente (Deliberazioni n.7 e 8 del 20 dicembre 2019) pubblicati in data 16 marzo 2020;
- Piano Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI), il cui valore e i cui effetti sono stati conferiti, a seguito dell'Intesa sottoscritta dall'Autorità di Bacino del Po, dalla Regione Emilia-Romagna e dalla Provincia di Parma, al Piano Territoriale Comprensoriale Provinciale (PTCP) di Parma (cfr. Variante Specifica approvata con delibera di Consiglio Provinciale n. 41/2016)

Le zonazioni raffigurate in tali mappe sono state riportate sempre in QC_SF4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica.

Esaminando questo elaborato grafico, si osserva che le differenti tipologie di pericolosità da PGRA sono distinte a seconda che siano riferite a corsi d'acqua del reticolo principale (RP), come il fiume Taro, o del reticolo secondario collinare e montano (RSCM), quali i torrenti Dordone, Recchio e Parola.

Inoltre, sono stati considerati 3 livelli di pericolosità:

- Pericolosità elevata (P3) per aree interessate da alluvioni frequenti
- Pericolosità media (P2) per aree interessate da alluvioni poco frequenti
- Pericolosità bassa (P1) per aree interessate da alluvioni rare

La sovrapposizione del territorio su tale tematismo, evidenzia che gran parte del territorio a est dell'autostrada risulta soggetta ad alluvioni frequenti (P3), ad eccezione dell'insediamento produttivo di Ramiola e di una stretta fascia vicino alla stazione di servizio autostradale, a cui viene attribuita pericolosità media (P2). Presenta, invece, pericolosità bassa (P1), sempre con riferimento al Taro, la zona morfologicamente più bassa, a ovest dell'A15, a partire dall'altezza di Felegara fino al confine settentrionale del Comune.

Passando al Reticolo Secondario Collinare e Montano, va evidenziato che, a causa del torrente Dordone, ricadono in classe P1 parte degli abitati di Sant'Andrea Bagni, Felegara ei Ramiola.

Maggiori criticità si osservano in corrispondenza del torrente Recchio, in particolare a Varano Marchesi; mentre, le aree esondabili da parte del torrente Parola, nella maggior parte dei casi, corrispondono a terreni agricoli.

La pericolosità idraulica del fiume Taro e del torrente Recchio è zonizzata anche dalle fasce PTCP-PAI. Tuttavia, confrontando tali fasce con le aree definite dal PGRA, sempre facendo riferimento a siti internet

istituzionali, si notano alcune incongruenze che si auspica vengano risolte in fase di revisione di tali strumenti di pianificazione.

Dal punto di vista normativo, si segnala che, in data 10 settembre 2020, sono stati pubblicati i Decreti del Segretario Generale 291 e 292 del 10 settembre 2020, predisposti in adempimento a quanto previsto dalle Deliberazioni di CIP n.7 e 8 dello scorso dicembre 2019 e riguardanti l'applicazione delle disposizioni normative dei PAI alle aree interessate da inondazioni di nuova individuazione nell'ambito dell'aggiornamento delle mappe di dicembre 2019. Decreto 291, che al comma 1 dell'art. 1 stabilisce che:

"Dal giorno successivo alla pubblicazione del presente Decreto sul sito web istituzionale dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, in adempimento all'art. 6, comma 1 della Deliberazione CIP n. 8/2019, alle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni oggetto di nuova individuazione nell'ambito dell'aggiornamento delle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Distretto idrografico del fiume Po di cui alla Deliberazione CIP n. 7/2019 e ricadenti nel territorio del bacino idrografico del fiume Po si applicano, rispettivamente, le disposizioni di cui al Titolo Quinto delle NA del PAI del Po e le disposizioni di cui alla Parte Terza delle NA del PAI Delta, nonché le disposizioni attuative di dette disposizioni approvate dalle Regioni ai sensi dell'art. 65 del D. Lgs. n. 152/2006 e s. m. e i."

Dunque, esaminato il Titolo Quinto delle NA del PAI del Po, nell'allegato n° 1 alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'AdBPo n. 5 del 7/12/2016, si evince che:

- nelle aree interessate da alluvioni frequenti da parte di corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale (RP-P3) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia A dal Titolo II delle NA del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti da parte di corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale (RP-P2) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia B dal Titolo II delle NA del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni rare da parte di corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale (RP-P1) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia C dall'art. 31 delle NA del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni frequenti da parte di corsi d'acqua appartenenti al reticolo secondario collinare e montano (RSCM-P3) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste dall'art. 9 delle NA del PAE, commi 5 e 7, rispettivamente per le aree Ee (esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata) e Ca (aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - pericolosità molto elevata);
- nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti da parte di corsi d'acqua appartenenti al reticolo secondario collinare e montano (RSCM-P2) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste art. 9 delle NA del PAE, commi 6 e 8, rispettivamente per le aree Eb (aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata) e Cp (aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - pericolosità elevata),
- nelle aree interessate da alluvioni rare da parte di corsi d'acqua appartenenti al reticolo secondario collinare e montano (RSCM-P1) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia C art. 9 delle NA del PAE, commi 6bis e 9, rispettivamente per le aree Em (aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata) e Cn (aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa – pericolosità media o moderata); commi che recitano che "*compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi*

di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente".

4 Ambiente idrico sotterraneo

4.1 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico il Comune di Medesano presenta caratteristiche molto differenti.

Il settore meridionale è inserito in un contesto di difficile ricostruzione a causa della complessità dell'assetto geologico e della significativa variabilità di permeabilità primaria e secondaria delle diverse formazioni.

A riguardo, l'Ufficio Geologico della Regione Emilia-Romagna ha effettuato un lavoro di ricerca ed acquisizione di dati, tutt'ora in corso, nella prospettiva di elaborazione di carte tematiche che consentano di sviluppare argomenti di immediato interesse applicativo utilizzando come base geologica la cartografia approntata nel corso dell'ultimo ventennio.

Tra gli argomenti sviluppati nell'ambito di questo progetto di cartografia, che sintetizza la distribuzione delle aree-problema (vulnerabili e critiche) in ambito regionale, figura la localizzazione e perimetrazione delle aree interessate dalla presenza dei principali acquiferi sfruttati nell'Appennino emiliano-romagnolo.

Va, infatti, considerato che si tratta di aree strategiche per l'approvvigionamento di risorse idriche di buona qualità, destinate all'uso idropotabile, con alta vulnerabilità nei confronti degli inquinanti e, per ora, studiate solo per settori.

Ad oggi, quello che si ha a disposizione è una zonizzazione ottenuta attraverso il confronto tra i risultati di una prima raccolta dati sulla localizzazione delle sorgenti captate e la geologia. Si sono identificate in prima approssimazione, le cosiddette "rocce-magazzino", aree interessate da concentrazioni di sorgenti, sede dei complessi idrogeologici maggiormente permeabili e quindi di risorse idriche sotterranee da tutelare. Questa ricerca è stata sviluppata per la preparazione dello "Schema Direttore della pericolosità geoambientale".

Nella perimetrazione delle "rocce-magazzino" la Regione ha tentato di individuare le formazioni geologiche (singole o raggruppate) corrispondenti ai serbatoi alimentatori, con l'approssimazione consentita dalla restituzione finale a grande scala. I limiti di tali aree possono essere di tipo geologico o localmente ricavati applicando il criterio altimetrico-geomorfologico.

All'interno di queste aree sono contenuti i settori delle zone di protezione che corrispondono alle aree di alimentazione delle sorgenti captate per l'approvvigionamento idropotabile e alle eventuali aree di riserva.

La cartografia delle "rocce-magazzino", in Comune di Medesano, individua ampi settori di territorio contraddistinti dalla presenza di "complessi idrogeologici permeabili per fratturazione" raffigurati in QC_SF 4.6 - Carta idrogeologica.

Nello stesso elaborato grafico sono state rappresentate anche tutte manifestazioni sorgentizie distinguendo quelle con acque a chimismo peculiare, grazie alla documentazione gentilmente fornita dall'Area geologia, suoli e sismica della Regione Emilia-Romagna.

Nella seguente tabella (cfr. Tab. 3) vengono riepilogate tutte le sorgenti censite.

CHIMISMO ACQUA	SORGENTI (n°)
non determinato	94
sulfurea	22
salsobromoiodica	5
ferruginosa	4

CHIMISMO ACQUA	SORGENTI (n°)
salata e sulfurea	4
sodico-bicarbonata	4
magnesiaca	3
clorurato sodica-magnesiaca	2
magnesiaco-alcalina	2
sodico-magnesiaca-bicarbonata	2
alcalina	1
clorurato-salsa	1
sulfureo-salsa	1
TOTALE	**145**

Tab. 3 – Riepilogo delle sorgenti censite nell'elaborato QC_SF 4.6 - Carta idrogeologica

Si osserva l'elevato numero (22) di sporgenti con acque solfuree.

Sempre in ambito collinare/montano, va, inoltre, segnalato che, in località Sant'Andrea Bagni, è stata rilasciata una concessione mineraria per lo sfruttamento di acqua minerale e termale denominata "Rio del Fabbro" a cui fanno riferimento le derivazioni indicate in Tab. 4.

NOME	CHIMISMO ACQUA
Pozzo Acqua alcalina	Acqua sodico-magnesiaca bicarbonata
Pozzo Acqua solforosa-magnesiaca	Acqua sulfurea
Pozzo n. 1	Non deterinato
Fonte Lidia	Acqua sodico-bicarbonata
Sorgente ferruginosa	Acqua ferruginosa
Fonte Ducale	Acqua sodico-bicarbonata
Nuovo pozzo	Non deterinato
Pozzo n. 2	Non deterinato
Pozzo Acqua ferruginosa	Acqua ferruginosa
Pozzo Acqua solforosa	Acqua sulfurea

Tab. 4 – Derivazioni di cui alla concessione mineraria per lo sfruttamento di acqua minerale e termale denominata "Rio del Fabbro"

Le caratteristiche degli acquiferi dell'areale di pianura e della prima fascia collinare, invece, vanno inquadrate nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana. A riguardo, secondo gli studi della Regione Emilia-Romagna e di Eni-Agip (1998) si distinguono, sia in superficie che nel sottosuolo 3 Unità Idrostratigrafiche di rango superiore:

- il "Gruppo acquifero A" che corrisponde al "Sintema emiliano-romagnolo superiore";
- il "Gruppo acquifero B" che corrisponde al "Sintema emiliano-romagnolo inferiore";
- il "Gruppo acquifero C" che corrisponde al "Supersintema del Quaternario marino".

Dette unità sono separate tra loro da superfici di discontinuità stratigrafica, che sui principali fronti di accavallamento della catena corrispondono a discordanze angolari osservabili sia in affioramento (sul margine appenninico) che in sismica (sul margine appenninico, e sui fronti della catena sepolta); i limiti tra le unità corrispondono quindi a fasi di attivazione tettonica.

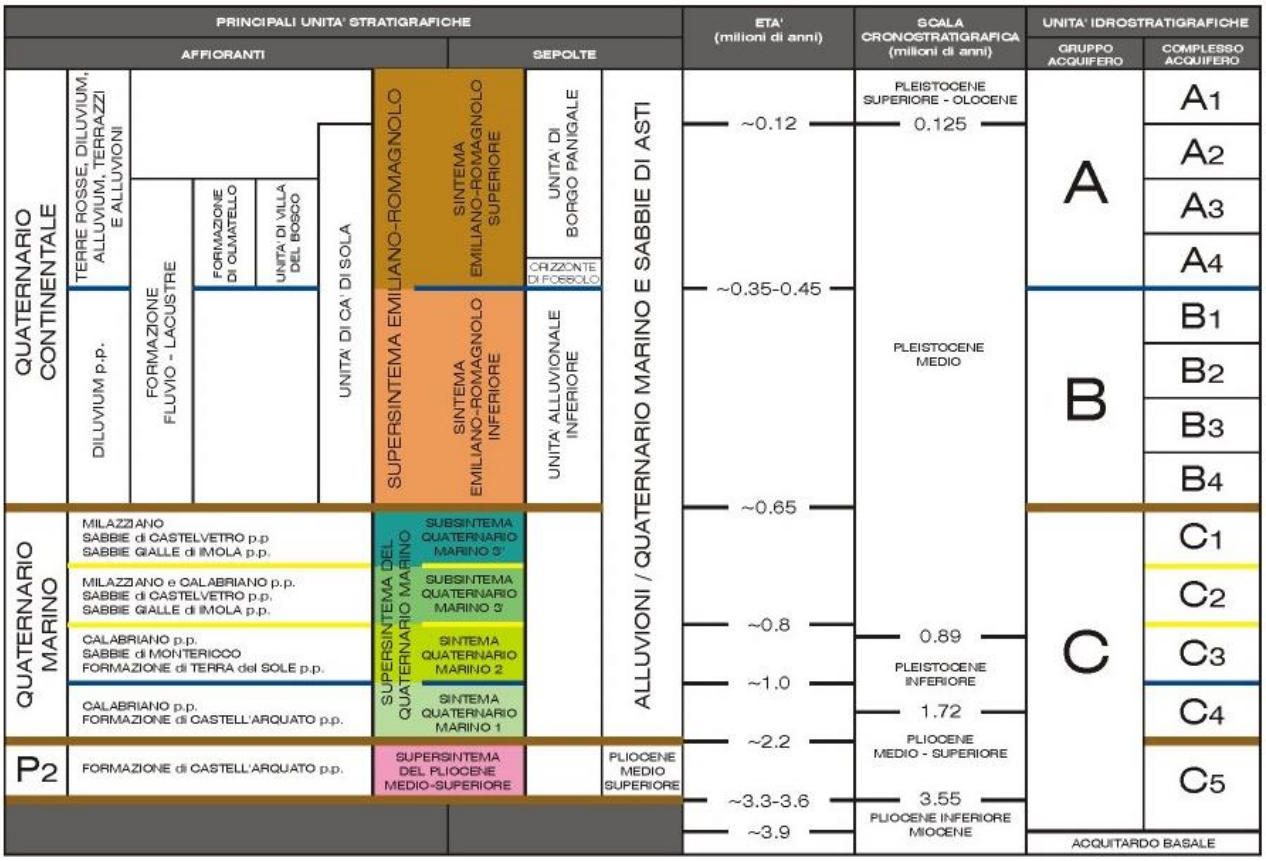


Fig. 16 – Schema idrostratigrafico della Pianura Emiliano-Romagnola

Grazie alla gran mole di dati sismici messi a disposizione, è stato possibile mappare in scala 1.250.000 in tutta la pianura emiliano – romagnola la profondità del limite basale dei tre gruppi acquiferi.

Le carte mostrano come gli andamenti dei limiti basali delle tre unità siano chiaramente influenzati dai principali fronti di accavallamento della catena sepolta, e come, conseguentemente, lo spessore delle unità sia maggiore nelle sinclinali e minore sulle anticlinali. Lo spessore di ciascuno dei gruppi acquiferi è generalmente dell'ordine di alcune centinaia di metri.

Al disopra dei limiti basali delle unità idrostratigrafiche sopra descritte si individuano dei potenti intervalli argilloso – limosi spessi sino ad alcune decine di metri, caratterizzati da geometria tabulare e da una continuità laterale di estensione regionale, che può essere interrotta solamente nelle zone di alto strutturale.

Questi corpi fini costituiscono delle barriere di permeabilità (acquitardo o acquicludo) realmente continue e fanno sì che i tre gruppi acquiferi siano tra loro isolati idraulicamente, e che pertanto il flusso idrico rimanga confinato all'interno della medesima unità, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta dei gruppi acquiferi di cui si dirà più oltre.

Negli studi della Regione Emilia-Romagna e di Eni-Agip viene anche illustrata attraverso alcune sezioni geologiche l'architettura interna dei tre gruppi acquiferi. Ciascuno di essi è articolato secondo una organizzazione ciclica dei depositi molto marcata; sulla base di questa ciclicità è stato possibile suddividere ciascuno dei gruppi acquiferi in complessi acquiferi.

Sono stati distinti 4 complessi acquiferi nei gruppi acquiferi A e B, e 5 complessi acquiferi nel gruppo acquifero C.

I complessi acquiferi vengono denominati con un numero progressivo dall'alto stratigrafico verso il basso, posto dopo il nome del gruppo acquifero (ovvero A1, A2, A3, ...).

In generale si osserva che ogni complesso acquifero è costituito da una porzione inferiore prevalentemente fine seguita da una superiore prevalentemente grossolana; lo spessore di ogni complesso acquifero è dell'ordine di alcune decine di metri. All'interno di ogni complesso acquifero la porzione grossolana viene denominata sistema acquifero, la porzione fine sistema acquitardo. Questi livelli a bassa permeabilità (acquitardi o acquicludi) causano una ulteriore compartimentazione all'interno dei tre gruppi acquiferi e fanno sì che i diversi complessi acquiferi siano tra loro isolati idraulicamente, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta di queste unità.

Dal punto di vista genetico, la ciclicità espressa dai complessi acquiferi viene messa in relazione ad eventi climatici che causano l'alternarsi di attivazioni e disattivazioni dei sistemi fluviali e deltizi.

Alla luce di quanto sopra descritto l'intero acquifero regionale è assimilabile a un complesso sistema multifalda, caratterizzato dalla gerarchizzazione degli acquiferi e degli acquitardi sopra descritta e le falde presenti sono in condizioni confinate, ad esclusione delle zone in cui avviene la ricarica diretta degli acquiferi.

Va però precisato che, localmente, nella zona di margine appenninico, quale è quella oggetto di studio, spesso le barriere di permeabilità tra gruppi acquiferi A e B non risultano sufficientemente sviluppate, a causa del tipo di ambiente deposizionale (conoide prossimale) e del controllo esercitato sulla sedimentazione dagli eventi tettonici di sollevamento.

In questo settore, il limite basale della circolazione idrica sotterranea è costituito dalle argille plioceniche, affioranti alle quote maggiori della prima collina, immediatamente a monte della fascia di ricarica dell'intero serbatoio acquifero e in particolare dei Complessi Acquiferi del Gruppo C.

Fatto salvo quanto appena illustrato, in QC_SF 4.6 - Carta idrogeologica sono state rappresentate le zone di protezione delle acque sotterranee riprese dalla Tav. 15 dell'approfondimento in materia di tutela delle acque del Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Parma (variante approvata con delibera di Consiglio Provinciale, n. 118 del 22/12/2008), di seguito descritte:

- zona di protezione settore A: è rappresentativa dell'area di ricarica diretta della falda e si colloca nella zona pedecollinare; l'elevata trasmissività degli acquiferi e le buone caratteristiche delle acque, rendono questo settore di fondamentale importanza per l'approvvigionamento idrico a scopo idropotabile e di conseguenza anche l'applicazione delle massime azioni di tutela;
- zona di protezione settore B: coincide con l'area di ricarica indiretta della falda; si sviluppa a valle e lateralmente alla zona di protezione del settore A ed è caratterizzata dall'alternanza di livelli ghiaiosi con livelli di materiale fine con grande continuità laterale che dà origine ad un sistema multifalda, nel quale tuttavia si possono verificare scambi fra le falde più superficiali e le falde più profonde, sia per locali discontinuità dei livelli a bassa permeabilità, sia per l'elevato numero di pozzi presenti in questa zona che possono artificialmente interrompere le naturali separazioni idrauliche;
- zona di protezione settore C: è l'area caratterizzata da scorrimento superficiale delle acque di infiltrazione ed è presente in continuità al settore A e B; la sua natura essenzialmente argillosa (mediamente impermeabile) fa sì che le acque meteoriche provenienti dai retrostanti bacini collinari e pedecollinari siano convogliate direttamente nelle zone di alimentazione delle falde dell'antistante pianura, facendo assumere alle acque di dilavamento di questi microbacini, grande importanza nell'assetto qualitativo degli acquiferi sotterranei; è quindi di fondamentale importanza prevenire, anche

in questo settore, il contributo di attività inquinanti con regolamentazioni riguardanti alcune pratiche agricole e attività ad alto impatto sulla matrice acqua;

- zona di protezione settore D rappresenta l'area di pertinenza degli alvei fluviali, in cui la connessione idraulica con le falde sottostanti fa sì che buona parte dell'alimentazione dei corpi idrici sotterranei derivi proprio da questo settore, la cui importanza emerge proprio in virtù della grande capacità di trasporto da parte dei corsi d'acqua di eventuali sostanze inquinanti provenienti dalla superficie, che possono essere facilmente veicolate e distribuite nell'intero corpo idrico sotterraneo che dal fiume riceve l'alimentazione primaria

4.2 Dinamica delle acque sotterranee

In assenza di dati più recenti, per descrivere la dinamica delle acque sotterranee con sede negli orizzonti più superficiali, analogamente a quanto indicato nel quadro conoscitivo del PSC, si è fatto riferimento a una campagna diretta di misure piezometriche rilevate nei pozzi facenti parte della Rete provinciale per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei (periodo tra il 1992 e il 1996,) integrate da misurazioni effettuate nel giugno 1997 in pozzi ubicati lungo il corso del fiume Taro.

L'assetto della falda rilevato è stato raffigurato in QC_SF 4.6 - Carta idrogeologica mediante rappresentazione di curve isopieze (linee lungo le quali la falda si trova alla stessa altezza sul livello medio del mare), con equidistanza pari 2 m.

Dall'osservazione di tale elaborato e sulla base dello studio dei documenti aventi per oggetto gli aspetti quantitativi e qualitativi della prima falda nel territorio in esame, possono essere formulate le seguenti considerazioni:

- la direzione del flusso idrico sotterrano è perpendicolare al margine appenninico e si sviluppa con direzione prevalente verso nord/nord-est, in accordo con quanto avviene in generale nell'intero complesso della pianura parmense, dove gli assi di naturale declivio si configurano anche come assi di drenaggio della falda;
- il gradiente idraulico, funzione della geometria e della permeabilità dell'acquifero, presenta valori leggermente variabili, infatti, a nord degli abitati di Felegara e Medesano le isopieze tendono a ravvicinarsi;
- la dinamica delle acque sotterranee risente della relazione con il fiume Taro. Nel complesso, il fiume esercita un'azione leggermente alimentante;
- i corsi d'acqua costituiscono dei limiti a potenziale imposto, nel senso che ogni variazione delle quote idrometriche determina effetti sui livelli della falda più superficiale, in relazione alla conducibilità idraulica del mezzo terreno e della distanza del punto di osservazione;
- mediamente il regime piezometrico è di tipo unimodale con un massimo primaverile, in maggio-giugno, e un minimo estivo, in agosto settembre.

4.3 Vulnerabilità naturale degli acquiferi

Nel presente studio è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità idrogeologica intrinseca degli acquiferi per l'intero territorio comunale, dove per vulnerabilità intrinseca si intende l'insieme delle

caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica ad ingerire e diffondere un inquinate idrico o idroveicolato.

Essa rappresenta certamente uno dei più importanti strumenti di protezione ambientale.

Con riferimento a quanto indicato nel d.lgs. 258/2000 (Parte BIII – Allegato 7 "Aspetti generali per la cartografia delle aree ove le acque sotterranee sono potenzialmente vulnerabili") per la valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi si considerano essenzialmente le caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrodinamiche del sottosuolo e degli acquiferi presenti.

Essa, è riferita a inquinanti generici e non considera le caratteristiche chemiodinamiche delle sostanze.

Tra i possibili approcci alla valutazione e cartografia della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi (metodi qualitativi, metodi parametrici e numerici), alla luce della disponibilità di dati, della scala di riferimento e della finalità dell'indagine si è optato per riproporre quanto raffigurato nella Nuova Carta della Vulnerabilità del parmense (Alifraco et alii, 2001).

Tale carta è stata redatta effettuando una zonizzazione per aree omogenee, attraverso la tecnica della sovrapposizione cartografica, considerando inizialmente i due parametri:

- *Litologia di superficie*: litologia riferita all'intero spessore della *facies* affiorante
- *Profondità del tetto dell'acquifero:* spessore metrico della *facies* a tessitura fine

e introducendo, quale terzo parametro, la c*apacità attenuativa dei suoli all'inquinamento*: infatti è parere condiviso che il suolo svolga un ruolo importante nel condizionare la dinamica dell'acqua, dei soluti e in generale delle sostanze che in vario modo ad esso pervengono.

La sovrapposizione del tematismo "ruolo protettivo del suolo" sul grado di vulnerabilità precedentemente definito, ha consentito di suddividere il territorio in esame in 5 classi di vulnerabilità: bassa, media, alta, elevata ed estremamente elevata.

Quindi, si è tenuto conto del dominio acquifero di conferimento, distinguendo tra l'area di ricarica dell'intero serbatoio acquifero, compreso il Gruppo Acquifero C, l'area dove avviene la ricarica dei soli Acquiferi A e B e l'area di ricarica dell'acquifero superficiale, raggruppando le 15 classi risultanti (le 5 di sopra moltiplicate per i 3 domini) in 3 sole classi, definite formalmente come:

- Poco vulnerabile
- Vulnerabile a sensibilità attenuata
- Vulnerabile a sensibilità elevata.

Infine, per rendere la cartografia più aderente ai lineamenti del territorio, il limite che separa le aree della classe "poco vulnerabile" dalle aree vulnerabili a sensibilità attenuata, o elevata, è stato rimodellato, in modo cautelativo, sulla base di riferimenti topografici ben distinguibili e accorpando nelle aree vulnerabili anche quelle porzioni di territorio montano che drenano direttamente verso dette aree senza che intervengano fenomeni di diluizione da parte dei principali bacini imbriferi appenninici.

Le risultanze dell'analisi per il Comune di Medesano sono state raffigurate, alla scala 1:15.000 nell'elaborato QC_SF 4.7 – Carta della vulnerabilità degli acquiferi

Dalla lettura di tale tavola emerge che il territorio in esame risulta sempre, vulnerabile a sensibilità elevata.

Oltre a ciò, va tenuto conto della presenza dell'area di ricarica dell'intero serbatoio acquifero (ed in particolare del Gruppo Acquifero C), anch'essa raffigurata nell'elaborato QC_SF 4.7.

Sempre nella Carta della vulnerabilità degli acquiferi, sono stati rappresentati anche i pozzi ad uso acquedottistico con relative fasce di rispetto.

A Medesano è, infatti, presente un campo pozzi in località Ramiola, nella valle del fiume Taro, costituito da 6 pozzi con profondità variabile da 9.6 a 11 m. Le acque prelevate dal campo pozzi vengono poi inviate verso Felegara e in parte verso serbatoi a servizio delle frazioni minori del Comune. Presso Felegara, le acque provenienti da Ramiola vengono raccolte in un serbatoio e miscelate con quelle prelevate dai pozzi di Felegara.

Nell'elaborato grafico QC_SF 4.7 vengono inoltre indicati potenziali sorgenti di inquinamento, quali:

- gli allevamenti
- le aree di servizio di carburante
- le aree cimiteriali
- le isole ecologiche
- i depuratori

4.4 Prelievi da acque sotterranee

Allo scopo di integrare il quadro conoscitivo idrogeologico del territorio comunale sono stati esaminati i dati relativi ai differenti procedimenti per la derivazione di acque pubbliche, forniti da Arpae all'interno di un file excel.

Nella successiva Tab. 5 sono riportate le principali informazioni riguardanti le captazioni di acque sotterranee ottenute filtrando il file sopraindicato in modo da escludere le pratiche relative ad acque superficiali o che avrebbero generato una duplicazione delle informazioni (vedi, ad esempio, quelle relative a cambi di titolarità, rinnovi, richieste archiviate e procedimenti annullati).

UBICAZIONE	COORDINATE CATASTALI	PORTATA MAX. (l/s)	PORTATA MEDIA (l/s)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	USO
STR FERRARI, località CARNEVALA MEDESANO	Foglio: 039, Particella: 138	2,00	2,00	5.200	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
STR. FERRARI 30 MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 117	1,00	1,00	1.971	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
VIA RETTORI 23 MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 1; Foglio: 11, Particella: 70; Foglio: 11, Particella: 38	32,00	32,00	13.032	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
AREA SERVIZIO MEDESANO EST A15, località MEDESANO MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 248	7,50	7,50	15.768	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
VIA FERRARI 7 MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 86; Foglio: 23, Particella: 58	13,00	13,00	7.155	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI

UBICAZIONE	COORDINATE CATASTALI	PORTATA MAX. (l/s)	PORTATA MEDIA (l/s)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	USO
VIA PATTIGNA 2, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 55, Particella: 13	1,00	1,00	1.314	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
VIA SOLFERINO 88, località RAMIOLA MEDESANO	Foglio: 80, Particella: 48;Foglio: 80, Particella: 48;Foglio: 80, Particella: 48	4,47	4,47	14.000	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
VIA SOLFERINO 88, località RAMIOLA MEDESANO	Foglio: 80, Particella: 48	4,47	4,47	14.000	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI
A15: KM 14,700 - CORSIA OVEST, località FORCELLA MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 126	0,08	0,08	2.000	IGIENICO ED ASSIMILATI
VIA DORDONE 40, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 69, Particella: 622	1,25	1,25	140	IGIENICO ED ASSIMILATI
STRADA FERRARI 38, località CARNEVALA MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 210	4,17	4,17	200	SERVIZI IGIENICI E SERVIZI ANTINCENDIO
località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 69, Particella: 115	4,00	4,00	105.000	SERVIZI IGIENICI E SERVIZI ANTINCENDIO
VIA DORDONE, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 69, Particella: 99	0,50	0,50	100	SERVIZI IGIENICI E SERVIZI ANTINCENDIO
STRADA STATALE N. 357, località STAZIONE MEDESANO	Foglio: 10, Particella: 126	28,20	28,20	410.000	CONSUMO UMANO
FONTE DEVOTO, località RAMIOLA MEDESANO	Foglio: 76, Particella: 78	0,10	0,10	3.000	CONSUMO UMANO
C.P. MEDESANO, località RAMIOLA MEDESANO; C.P. RAMIOLA, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 81, Particella: 86;	89,00	89,00	928.000	CONSUMO UMANO
VIA MILANE, località CASE TROLLI MEDESANO	Foglio: 9, Particella: 2	1,67	1,67	11.000	CONSUMO UMANO
PODERE VENEZIA, località RAMIOLA MEDESANO	Foglio: 076, Particella: 29; Foglio: 076, Particella: 33	3,20	3,20	77.000	INDUSTRIALE
VIA SOLFERINO 88, località RAMIOLA MEDESANO;VIA SOLFERINO 66, località RAMIOLA MEDESANO	Foglio: 81, Particella: 98; Foglio: 81, Particella: 149	46,00	46,00	300.000	INDUSTRIALE

UBICAZIONE	COORDINATE CATASTALI	PORTATA MAX. (l/s)	PORTATA MEDIA (l/s)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	USO
VIA VERDI 47 MEDESANO	Foglio: 10, Particella: 143	10,00	10,00	720	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA LIBERA
località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 91	0,31	1.515,00	9.720	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA LIBERA
località SANTO STEFANO MEDESANO	Foglio: 001, Particella: 31	10,00	10,00	1.440	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
STRADA TRAVIGNANO, località SANTA MARIA MEDESANO	Foglio: 007, Particella: 98	20,00	20,00	3.456	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
PODERE SANTO STEFANO, località CORNACCINA MEDESANO	Foglio: 1, Particella: 51	25,00	25,00	24.300	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA CORNACCINA 39, località BOSCONE MEDESANO	Foglio: 1, Particella: 75	30,00	30,00	10.800	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA PATTIGNA 13, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 167; Foglio: 40, Particella: 188	13,58	13,58	24.228	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA FERRARI 20 MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 172	3,00	3,00	700	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA COSTA GARIBALDI 25 MEDESANO;STR FERRARI, 38, località CARNEVALA MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 26; Foglio: 40, Particella: 36	12,00	12,00	10.296	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA PATTIGNA 13, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 56	5,00	5,00	2.160	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA MARCHI 59, località FELEGARA MEDESANO	Foglio: 39, Particella: 72	6,00	6,00	2.592	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
STR. RETTORI MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 128	20,00	20,00	2.160	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA

UBICAZIONE	COORDINATE CATASTALI	PORTATA MAX. (l/s)	PORTATA MEDIA (l/s)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	USO
VIA CARNEVALA 15 MEDESANO;S. LUCIA, località CA' GROLLA MEDESANO	Foglio: 40, Particella: 64; Foglio: 29, Particella: 49	16,00	16,00	5.184	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
località RAMIOLA MEDESANO;località RAMIOLA MEDESANO	Foglio: 69, Particella: 356; Foglio: 69, Particella: 352	10,00	10,00	6.000	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA TRAVIGNANO 14, località TRAVIGNANO MEDESANO	Foglio: 7, Particella: 142	10,00	10,00	40.000	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA SANTI 1, località CORNACCINA MEDESANO	Foglio: 3, Particella: 179	0,33	0,33	450	IRRIGAZIONE ATTREZZATURE SPORTIVE ED AREE DESTINATE A VERDE PUBBLICO

Tab. 5 – Principali informazioni derivate da pratiche di derivazione di acque sotterranee ricadenti interamente in Comune di Medesano

Ai prelievi elencati in Tab. 5, vanno aggiunti quelli relativi a 3 concessioni intercomunali, riportate in Tab. 6, di cui, però, non è nota l'entità in Comune di Medesano.

UBICAZIONE	COORDINATE CATASTALI	PORTATA MAX. (l/s)	PORTATA MEDIA (l/s)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	USO
OZZANO, località OZZANO TARO COLLECCHIO; OZZANO, località OZZANO TARO MEDESANO; QUALATICO, località OZZANO TARO COLLECCHIO	Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 57, Particella: 63; Foglio: 57, Particella: VARI; Foglio: 56, Particella: 7; Foglio: 56, Particella: 7; Foglio: 57, Particella: 79; Foglio: 57, Particella: 96; Foglio: 57, Particella: 120	107,00	107,00	2.365.200	INDUSTRIALE

UBICAZIONE	COORDINATE CATASTALI	PORTATA MAX. (l/s)	PORTATA MEDIA (l/s)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	USO
VIA VARANO 23, località CELLA DI NOCETO NOCETO; VIA VARANO 23, località CA' BARATTA MEDESANO; VIA VARANO 23, località CELLA DI NOCETO NOCETO; VIA VARANO 23, località CELLA NOCETO	Foglio: 80, Particella: 153; Foglio: 5, Particella: 26; Foglio: 80, Particella: 12; Foglio: 80, Particella: 25	3,00	3,00	2.900	IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA
VIA GHIAIE 14 MEDESANO; ****INDIRIZZO IGNOTO**** PARMA	Foglio: 4, Particella: 37; Foglio: 4, Particella: 37	0,70	0,70	920	ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI

Tab. 6 – Principali informazioni derivate da pratiche di derivazione di acque sotterranee intercomunali riguardanti anche il Comune di Medesano

Sulla base dei dati riportati in Tab. 5 è stata redatta la Tab. 7 in cui sono indicati i volumi annui concessi, sia in metri cubi che in percentuale, distinti in base all'utilizzo.

USO	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (m^3)	VOLUME ANNUO DI PRELIEVO (%)
ALTRI USI IGIENICI O ASSIMILATI	72.440	3,53%
IGIENICO ED ASSIMILATI	2.140	0,10%
SERVIZI IGIENICI E SERVIZI ANTINCENDIO	105.300	5,13%
CONSUMO UMANO	1.352.000	65,85%
INDUSTRIALE	377.000	18,36%
IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA LIBERA	10.440	0,51%
IRRIGAZIONE AGRICOLA A BOCCA TASSATA	133.316	6,49%
IRRIGAZIONE ATTREZZATURE SPORTIVE ED AREE DESTINATE A VERDE PUBBLICO	450	0,02%
TOTALE	2.053.086	100,00%

Tab. 7 – Valori di accelerazione orizzontale associati a ciascuna zona sismica

Si osserva che, a fronte di un prelievo totale annuo di circa 2'000'000 di m^3, oltre il 65% viene destinato al consumo umano. In particolare, come indicato in Tab. 5, sono presenti 2 importanti punti di emungimento ai fini acquedottistici: uno in località Ramiola (da 928'000 m^3/anno) e uno nei pressi della stazione ferroviaria di Medesano (da 410'000 m^3/anno).

5 Sintesi delle problematiche geologiche

A completamento dello studio è stato redatto un unico documento, di facile consultazione, in cui vengono sintetizzati tutti i fattori di impatto, individuando ambiti omogenei per pericolosità geologica, geotecnica, geomorfologica, idraulica e idrogeologica.

L'elaborato su cui è stata raffigurata tale zonazione, alla scala 1:15.000, è stato denominato QC_SF 4.7 - Carta di sintesi delle problematiche geologiche.

Si tratta di una carta costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da condizioni geologiche, geotecniche, geomorfologiche, idrauliche e idrogeologiche omogenee, desunte dalle analisi precedenti, e ne determinano l'ambito di pericolosità e le relative limitazioni.

Al poligono che comprende diverse "problematiche geologiche" viene attribuita la classe di fattibilità definita dalla pericolosità più alta.

5.1 Ambiti di pericolosità geologica

Alla luce di quanto emerso nel corso dello studio, durante la fase di analisi, in Comune di Medesano, sono stati individuati i seguenti ambiti di pericolosità geologica.

5.1.1 Aree problematiche dal punto di vista idraulico

- Area a pericolosità idraulica alta da reticolo principale

Si tratta delle aree interessate da alluvioni frequenti da parte del Reticolo Principale di Pianura (aree RP-P3), raffigurate in "QC_SF 4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica" e descritte nel paragrafo 3.2.

- Area a pericolosità idraulica media da reticolo principale

Cartografata in corrispondenza delle aree interessate da alluvioni poco frequenti da parte del Reticolo Principale di Pianura (aree RP-P2), raffigurate in QC_SF 4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica e descritte nel paragrafo 3.2.

- Area a pericolosità idraulica bassa da reticolo principale

Appartengono a questo ambito le aree interessate da alluvioni rare da parte del Reticolo Principale di Pianura (aree RP-P1), raffigurate in QC_SF 4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica e descritte nel paragrafo 3.2.

- Area a pericolosità idraulica alta da reticolo secondario

Si tratta delle aree interessate da alluvioni frequenti da parte del Reticolo Secondario Collinare e Montano (aree RSCM-P3), raffigurate in QC_SF 4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica e descritte nel paragrafo 3.2.

- Area a pericolosità idraulica media da reticolo secondario

Cartografata in corrispondenza delle aree interessate da alluvioni poco frequenti da parte del Reticolo Secondario Collinare e Montano (aree RSCM-P2), raffigurate in QC_SF 4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica e descritte nel paragrafo 3.2.

- Area a pericolosità idraulica bassa da reticolo secondario

Appartengono a questo ambito le aree interessate da alluvioni rare da parte del Reticolo Secondario Collinare e Montano (aree RSCM-P1), raffigurate in QC_SF 4.5 - Carta idrologica e della pericolosità idraulica e descritte nel paragrafo 3.2.

5.1.2 Aree a vulnerabilità idrogeologica

- Area a vulnerabilità idrogeologica elevata

È la classe attribuita all'intero territorio comunale in quanto tutto ricompreso in zona con vulnerabilità a sensibilità elevata definita nel paragrafo 4.3 e raffigurata in QC_SF 4.7 - Carta della vulnerabilità degli acquiferi.

- Area di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B e A

Corrisponde con zona di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B e A definita nel paragrafo 4.3 e raffigurata in QC_SF 4.7 - Carta della vulnerabilità degli acquiferi.

- Fascia di rispetto ristretta da pozzi ad uso acquedottistico

Appartengono a questo ambito le zone di rispetto dei pozzi ad uso acquedottistico definite nel paragrafo 4.3 e raffigurata in QC_SF 4.7 - Carta della vulnerabilità degli acquiferi.

5.1.3 Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

- Area con depositi con caratteristiche geotecniche scadenti

In questa classe sono state inserite le porzioni di territorio in cui affiorano le unità più antiche del Sintema Emiliano Superiore (AES), ovvero, l'Unità di Niviano (AES7a), il Subsintema di Agazzano (AES3), l'Unità di Fico Rosso (AES2b) e quelle del Subsintema di Monterlinzana (AES1), rappresentate in QC_SF 4.2 - Carta geolitologica. Infatti, come descritto nel paragrafo 2.1, dette unità, caratterizzate da paleosuoli molto sviluppati, oltre a presentare minori valori di capacità portante ed essere soggette a cedimenti di maggior consistenza rispetto ai depositi granulari, presentano forti variazioni di volume in relazione al contenuto in acqua che possono generare cedimenti differenziali non trascurabili.

- Area con presenza di depositi eluvio-colluviali

Appartengono a questo ambito le zone con affioramento di depositi eluvio-colluviali, raffigurati in QC_SF 4.2 - Carta geolitologica.

- Area con presenza di detrito di versante

Si tratta delle aree con affioramento di detrito di versante, definito nel paragrafo 2.3 e raffigurato in QC_SF 4.2 - Carta geolitologica.

5.1.4 Aree problematiche dal punto di vista geomorfologico

- Area interessata da frana attiva

Si tratta delle aree con presenza di frane attive, individuate nell'ultimo aggiornamento dello stesso tematismo, fornito dal dott. geol. Marco Pizziolo, del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, riportate in QC_SF 4.4 - Carta geomorfologica e descritte nel paragrafo 2.3.

- Area interessata da frana quiescente

Si tratta delle aree con presenza di frane quiescenti, individuate nell'ultimo aggiornamento dello stesso tematismo, fornito dal dott. geol. Marco Pizziolo, del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, riportate in QC_SF 4.4 - Carta geomorfologica e descritte nel paragrafo 2.3.

- Area interessata da DGPV

Ricadono in questa classe le aree interessate da deformazioni gravitative profonde di versante, individuate nell'ultimo aggiornamento dello stesso tematismo, fornito dal dott. geol. Marco Pizziolo, del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, riportate in QC_SF 4.4 - Carta geomorfologica e descritte nel paragrafo 2.3.

- Area soggetta a decorticamento e/o da soliflusso

Appartengono a questo ambito con le aree soggette a decorticamento superficiale e/o soliflusso raffigurate in QC_SF 4.4 - Carta geomorfologica e descritte nel paragrafo 2.3.

- Area calanchiva

È la classe corrispondente alle aree calanchive raffigurate in QC_SF 4.4 - Carta geomorfologica e descritte nel paragrafo 2.3.

- Area interessata da escavazione

In questa classe sono state inserite tutte le aree interessate da attività estrattiva, raffigurate in QC_SF 4.4 - Carta geomorfologica.

5.2 Classi di fattibilità

Nel territorio del Comune di Medesano agli ambiti omogenei per pericolosità geologica, geotecnica e geomorfologica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica, indicati nel paragrafo precedente, sono state attribuite le tre classi di fattibilità e relative sottoclassi di seguito descritte:

5.2.1 Classe 1 – Fattibilità con modeste limitazioni

La classe 1 comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso che possono essere superate attraverso approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Sono state attribuite a questa classe le seguenti tipologie di area:

- I_PC –Area a pericolosità idraulica bassa da reticolo principale;
- I_SC – Area a pericolosità idraulica bassa da reticolo secondario;

- G – Area con depositi con caratteristiche geotecniche scadenti.

Dato che in presenza di porzioni di territorio soggette a differenti condizioni di fattibilità viene attribuita la classe con maggiori limitazioni, in Comune di Medesano, non è mai stata cartografata la classe 1, sebbene siano presenti elementi che determinano una fattibilità con modeste limitazioni.

5.2.2 Classe 2 – Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Sono attribuite a questa classe le seguenti tipologie di area:

- I_Pb – Area a pericolosità idraulica media da reticolo principale;
- I_Sb - Area a pericolosità idraulica media da reticolo secondario;
- V – Area a vulnerabilità idrogeologica elevata;
- Vr – Area di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B e A;
- Z_R – Fascia di rispetto ristretta di pozzi ad uso acquedottistico;
- S – Area soggetta a decorticamento e/o soliflusso;
- D – Area interessata da DGPV;
- Dec – Area con presenza di depositi eluvio-colluviali;
- Dv – Area con presenza di detrito di versante.

5.2.3 Classe 3 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. In tale classe deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Sono attribuite a questa classe le seguenti tipologie di area:

- I_Pa – Area a pericolosità idraulica alta da reticolo principale;
- I_Sa - Area a pericolosità idraulica alta da reticolo secondario;
- Fa – Area interessata da frana attiva;
- Fq – Area interessata da frana quiescente;
- C – Area calanchiva;
- E – Area interessata da escavazione.