



QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO



QC.SF4

Sicurezza Territoriale

Sindaco Gimmi Distante

Vicesindaco Daniele Migliorati

**Assessore
all'Urbanistica** Cristian Secchi

**Ufficio di
Piano** dott. arch. Mauro Drago
(*Responsabile dell'Ufficio di Piano*)
dott.ssa Mariaelena Mosconi
(*Garante della Partecipazione*)
rag. Adriana Raggi
arch. Fabio Ceci
urb. Alex Massari

**RTP
incaricato** arch. Fabio Ceci
arch. Elisa Cantone
arch. Stella Fasciana
arch. Beatrice Salati
arch. Martina Zucconi

urb. Alex Massari

**Analisi
geologiche** dott.geol. Gabriele Corbelli



INDICE

1	SF4 - SICUREZZA TERRITORIALE.....	2
1.1	GEOLOGIA-GEOMORFOLOGIA	2
1.2	PEDOLOGIA.....	7
1.3	RISCHIO SISMICO	11
1.4	SUBSIDENZA	18
1.5	IDROGEOLOGIA.....	21
1.6	VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI	24
1.7	RISCHIO IDRAULICO	25

1 SF4 - SICUREZZA TERRITORIALE

1.1 Geologia-geomorfologia

Dal punto di vista geologico la porzione di territorio in esame, è legata prevalentemente all'attività deposizionale e di modellamento del fiume F. Po per cui i sedimenti alluvionali in cui risulta impostato, sono prevalentemente legati all'attività deposizionale del grande corso d'acqua padano, distinta in fasce di meandreggiamento di epoche diverse; alla formazione del settore meridionale del territorio comunale hanno contribuito anche, pur in misura minore, i corsi d'acqua di provenienza appenninica (torrenti Arda e Chiavenna).

Le unità geologiche interessanti il territorio comunale sono riferibili praticamente al Dominio Padano – adriatico.

Il Dominio Padano - adriatico è rappresentato dalla successione post-evaporitica del margine padano-adriatico che si presenta nel suo complesso come un ciclo sedimentario trasgressivo - regressivo, costituito alla base da depositi continentali, seguiti da depositi francamente marini e con al tetto ancora depositi continentali. Nell'area in esame la successione può essere suddivisa in tre gruppi di unità geologiche separate da importanti superfici di discontinuità stratigrafica e caratterizzate da depositi litologicamente e tessitualmente differenti. Di seguito sono elencate dalla più recente alla più antica:

- Allogruppo Emiliano-Romagnolo, equivalente al ciclo Quaternario continentale Qc;
- Allogruppo Quaternario Marino, equivalente all'omonimo ciclo Qm;
- Argille di Lugagnano, equivalente al ciclo P2.

L'Allogruppo Emiliano-Romagnolo è costituito da depositi di conoide e di piana alluvionale e da depositi alluvionali intravallivi, terrazzati. In esso sono compresi i depositi conosciuti in letteratura come "Formazione fluvio-lacustre" e tutti i depositi alluvionali, terrazzati, cartografati nella Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000.

All'interno dell'Allogruppo Emiliano-Romagnolo sono state individuate due unità principali: un'unità inferiore, detta Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore, ed un'unità superiore, detta Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore, separate da una superficie di discontinuità stratigrafica.

L'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore viene suddivisa in cinque allomembri identificabili in affioramento mediante caratteristiche morfo-pedostratigrafiche: si tratta, infatti, di depositi di conoide alluvionale, terrazzati, le cui ultime superfici deposizionali, ora relitte, poste a quote diverse e separate da scarpate erosive, presentano evoluzione pedostratigrafica differente.

Le porzioni dell'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore affioranti in contesto intravallivo, intrappenninico (lombi di terrazzo alluvionale), sono state siglate con la lettera (bn) che indicano l'ordine progressivo dei terrazzi fluviali dal più recente al più vecchio.

L'Allogruppo Emiliano-Romagnolo giace in discordanza sull'Allogruppo Quaternario Marino, di età Pliocene superiore ? - Pleistocene inferiore, il quale risulta costituito da terreni paralici e marini che si sono depositi al di sopra di un'estesa superficie di discontinuità al termine di un evento di sollevamento tettonico di importanza regionale

L'Allogruppo Quaternario Marino equivale al Calabriano della parte alta della Formazione di Castell'Arquato (Pliocene medio - Pleistocene inferiore) della Carta Geologica d'Italia. All'interno dell'Allogruppo Quaternario Marino sono state individuate due unità principali: un'unità inferiore, detta Alloformazione del Torrente Stirone ed un'unità superiore, detta Alloformazione di Costamezzana, che affiora in corrispondenza delle principali incisioni fluviali lungo il Margine Appenninico, separate da una superficie di discontinuità stratigrafica

ALLOGRUPPO EMILIANO ROMAGNOLO

L'Allogruppo Emiliano-Romagnolo, affiorante con i suoi terreni più antichi sul margine appenninico padano viene suddiviso in due unità principali, denominate come segue:

- * Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore, AES
- * Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore, AEI

Queste due unità sono state riconosciute e correlate come sequenze deposizionali su tutta la pianura emiliano-romagnola, utilizzando i profili sismici e i pozzi dell'AGIP, risultando separate, in corrispondenza del margine appenninico, da una superficie di discontinuità, spesso con discordanza angolare ed erosione, testimonianza di una fase tettonica regionale databile alla fine del Pleistocene inferiore.

Il contesto geodinamico locale in cui si sviluppa l'Allogruppo Emiliano Romagnolo è quello di un bacino di piggyback adiacente all'avanfossa padana, allungato in senso SE – NO e limitato a tergo (SO) e sul fronte (NE) da due archi di strutture compressive (rispettivamente: Fronte di accavallamento pedeappenninico PTF e Fronte di accavallamento esterno ETF) fortemente attive. Fino a quando il sollevamento del margine appenninico determinato dal PTF risulta tale da continuare a produrre una forte subsidenza relativa del bacino di *piggyback* posto ai suoi piedi, in quest'ultimo persistono le condizioni per avere prevalente aggradazione sedimentaria. A questa fase corrisponde la deposizione dei sedimenti di piana e conoide alluvionale distale appartenenti all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore. Nel momento in cui diminuisce la subsidenza relativa del bacino di *piggyback*, come conseguenza del forte sollevamento regionale prodotto in corrispondenza dell'ETF, si determinano significativi spostamenti verso Nord del margine appenninico e quindi si assiste allo sviluppo di depositi di conoide alluvionale, terrazzati. Quest'ultimi, nel loro insieme, costituiscono l'Alloformazione Emiliano Romagnola Superiore.

L'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore (AES), è un'unità alluvionale, terrazzata, costituita da ghiaie prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali principali (depositi di conoide e depositi intravallivi terrazzati), passanti a limi prevalenti con rare intercalazioni di sabbia e ghiaia nelle aree di interconoide.

L'età complessiva dell'unità è Pleistocene medio - Olocene.

Come riferito in precedenza l'AES risulta suddivisibile in 5 allomembri, affioranti a quote progressivamente decrescenti lungo il margine appenninico; in ordine crescente di età:

- * Allomembro di Ravenna
- * Allomembro di Villa Verucchio
- * Allomembro di Agazzano
- * Allomembro di Maiatico
- * Allomembro di Monterlinzana

La stratigrafia dei depositi appartenenti all'AES che vengono riconosciuti nel territorio comunale è descritta di seguito:

Depositi attuali in evoluzione

Formano l'alveo attivo del Fiume Po e le barre laterali in parte fissate da vegetazione, e soggette ad inondazioni periodiche con tempo di ritorno stagionale o annuale. Sono costituite da prevalenti ghiaietto e sabbie.

AES8a - Unità di Modena

Unità di Modena (AES8a) (Olocene; post IV-VII sec. d.C.): ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limosa argillosa discontinua. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm). Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri. Ambiente di piana alluvionale, di argine, canale e rotta fluviale, e di piana a meandri del Po. Olocene; post IV-VII sec. d.C.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio comunale di Monticelli d'Ongina si colloca nella bassa pianura piacentina ed è compreso fra fiume Po ed il torrente Chiavenna, quest'ultimo corso d'acqua segna il confine amministrativo del territorio comunale sul lato occidentale, mentre il fiume Po ne determina il confine settentrionale.

I lineamenti morfologici dell'ambito in esame sono caratterizzati dalla presenza della grande valle del fiume Po e della valle torrentizia del torrente Chiavenna.

Il territorio si presenta nel complesso subpianeggiante, risultando contraddistinto da una modesta acclività blanda ed uniforme da sud-sudovest a nord-nordest, passando da quote topografiche comprese tra 41.5 m s.l.m. e 32.3 m s.l.m.

L'intera zona esaminata si caratterizza anche per la presenza di una fitta rete di canali di scolo e fossi artificiali, frutto degli interventi di miglioramento fondiario, il cui sviluppo è da ricollegare alla scarsa permeabilità dei terreni affioranti.

L'aspetto morfologico del territorio comunale è riconducibile prevalentemente alla dinamica fluviale, nel quale possono essere individuate due unità territoriali morfologicamente distinte:

- unità morfologica golenale
- unità morfologica della pianura

L'unità morfologica golenale si sviluppa nella fascia di meandreggiamento del Fiume Po, delimitata dagli argini maestri, ed è interessata periodicamente dagli eventi di piena che la possono sommergere con battenti idrici di qualche metro.

L'elemento morfogenetico principale è rappresentato dal fiume Po, con la sua ampia ansa meandrica di Isola Serafini, che nei secoli ha modificato lentamente il percorso, come evidenziano le cartografie storiche, fino alla realizzazione della traversa fluviale connessa all'impianto idroelettrico, che ha sostanzialmente interrotto la dinamica naturale dell'alveo attivo.

L'unità morfologica della pianura è caratterizzata da una dinamica evolutiva più antica, con morfologia uniformemente pianeggiante in cui si riconoscono tracce di anse meandriche antiche abbandonate del Fiume Po, ad andamento tipicamente arcuato, e di paleoalvei dei corsi d'acqua appenninici.

Litologia di superficie

Le caratteristiche dei terreni affioranti sono state esaminate da un punto di vista litotecnico prendendo in esame la loro composizione granulometrica, il grado di cementazione, lo stato di fratturazione e degradazione. Le unità litostratigrafiche sono state accorpate in virtù di un comportamento meccanico omogeneo, indipendentemente dalla loro collocazione geometrica.

L'individuazione delle aree a diverse caratteristiche litotecniche, tenendo presente del grado di approssimazione insito nella carta stessa, che non può tener conto di variazioni litostratigrafiche locali, è stata ottenuta attraverso le informazioni disponibili desunte da :

- Carta Geologica di Pianura, scala 1:250.000, Regione Emilia-Romagna
- Carta Geologica, scala 1:50.000, Progetto CARG Regione Emilia-Romagna
- Indagini geognostiche disponibili

Il quadro litologico dei sedimenti che caratterizzano il territorio è condizionato dall'ambiente deposizionale in cui si sono formati, oltre che dalla natura e dall'età dei depositi; le unità litotecniche individuate vengono di seguito descritte:

Depositi argilloso-limosi di alcuni metri di potenza che ricoprono da alternanze di sabbie, sabbie ghiaiose e argille con limi argillosi. Depositi di piana inondabile e depositi di canale-argine e rotta fluviale

Depositi costituiti prevalentemente limi e sabbie fini – Depositi della piana a meandri antica, Depositi di piana inondabile e depositi di canale-argine e rotta fluviale

Depositi costituiti da sabbie e sabbie limose ricoperte da uno strato limoso argilloso più o meno continuo e potente. Depositi della piana meandriforme

Depositi di ghiaie e sabbie – Depositi dell'alveo del Fiume Po e fissati dalla vegetazione dell'area golenali

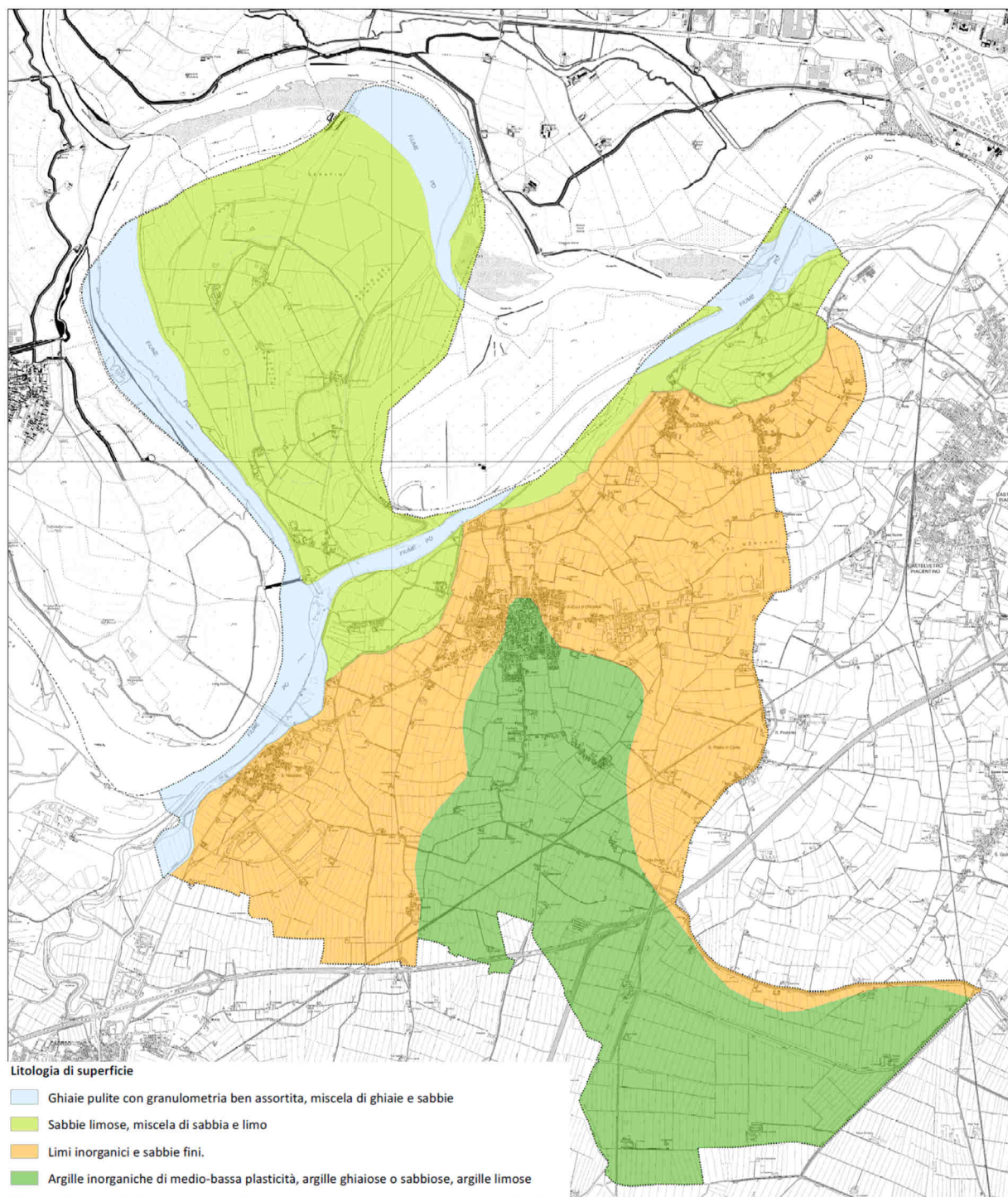


Figura 1 - Litologia di superficie

1.2 Pedologia

Le associazioni e le consociazioni di suoli individuate dalla Carta dei Suoli alla scala 1:50.000 elaborata dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, rappresentate nella Figura 2, sono sinteticamente rappresentate da:

CAS1-MOR1 associazione dei suoli CASTELVETRO - MORTIZZA, su aree raramente inondabili. I suoli sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa o franca. Occupano aree della piana a meandri del fiume Po comprese tra l'argine maestro ed arginelli minori destinati a contenere le piene ordinarie. In queste aree sono riconoscibili le forme di barra e di canale legate alla migrazione dei meandri e che hanno modellato le superfici con lievi ondulazioni.

CAS2-MOR2 associazione dei suoli CASTELVETRO - MORTIZZA, su aree frequentemente inondabili. I suoli sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa o franca. È presente la sabbia entro 1 metro di profondità. Occupano aree della piana a meandri del fiume Po comprese tra l'asta attuale e gli arginelli minori destinati a contenere le piene ordinarie. In queste aree sono riconoscibili le forme di barra e di canale legate alla migrazione dei meandri e che hanno modellato le superfici con lievi ondulazioni. In queste aree sono riconoscibili le forme di barra e di canale legate alla migrazione dei meandri e che hanno modellato le superfici con lievi ondulazioni.

CSM1 consociazione dei suoli CASTIONE MARCHESI argillosi I suoli sono molto profondi, a tessitura argillosa o argillosa limosa; da non calcarei a moderatamente calcarei e da neutri a moderatamente alcalini nella parte superiore e da scarsamente a moderatamente calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini e leggermente salini in quella inferiore. Sono frequentemente presenti orizzonti profondi (a partire da 80-100 cm) da moderatamente a fortemente alcalini e da molto ad estremamente calcarei. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine estremamente calcaree. I suoli CASTIONE MARCHESI argillosi sono in lembi marginali di vaste depressioni morfologiche della pianura alluvionale, la cui parte meridionale si estende fino alla piana pedemontana. In queste terre la pendenza varia dallo 0,02 allo 0,1%. La densità di urbanizzazione è bassa. L'uso del suolo è a seminativo semplice e prati poliennali. Sono presenti opere atte ad allontanare l'acqua in eccesso (rete di canali scolanti e scoline, drenaggi sotterranei).

FNL1 consociazione dei suoli FIENILI argillosi suoli FIENILI argillosi sono molto profondi; sono moderatamente alcalini ed a tessitura argillosa o argillosa limosa; scarsamente o moderatamente calcarei e non salini nella parte superiore e moderatamente o molto calcarei e da non salini a leggermente salini in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine, molto calcaree. I suoli FIENILI argillosi sono in depressioni morfologiche delimitate da corsi d'acqua debolmente rilevati, in prossimità

della piana a meandri del fiume Po. In queste terre la pendenza varia dallo 0,03 allo 0,2%. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. L'allontanamento delle acque in eccesso è favorito dalle sistemazioni idrauliche dei campi (baulature, affossature).

CNO2 consociazione dei suoli CA' NOVA franco sabbiosi, su aree frequentemente inondabili. I suoli sono molto profondi a tessitura franca sabbiosa fine o sabbiosa, da scarsamente a molto calcarei, moderatamente alcalini. Il substrato è costituito da sedimenti calcarei a tessitura grossolana. I suoli CA' NOVA franco sabbiosi fini, su aree frequentemente inondabili sono nelle aree golenali del fiume Po, su depositi di barra di meandro e di centro canale. In queste terre la pendenza è circa 0.2-0,5

MDC3 - MEDICINA argilloso limosi, 0.1-0.2% pendenti, a scolo alternato naturale e meccanico. I suoli sono molto profondi, moderatamente alcalini; da scarsamente a moderatamente calcarei ed a tessitura argillosa limosa nella parte superiore, da moderatamente a molto calcarei ed a tessitura argillosa limosa e franca argillosa limosa in quella inferiore. Sono presenti in profondità (da 80-100 cm ca.) orizzonti ad accumulo di carbonato di calcio molto calcarei. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. I suoli MEDICINA argillosi limosi, 0.1-0.2% pendenti a scolo alternato sono in superfici lievemente depresse della pianura alluvionale, talvolta corrispondenti ad antiche valli, bonificate in epoca romana o altomedioevale. In queste terre la pendenza varia da 0,1 a 0,3%. La densità di urbanizzazione è bassa. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo, prato, subordinati i vigneti. Sono di solito presenti opere di sistemazione idraulica quali canali di scolo poco profondi, baulature e drenaggi temporanei subsuperficiali.

MEZ1- MEZZANI franco limosi. I suoli sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali calcarei stratificati a tessitura media. I suoli MEZZANI franco limosi sono nella pianura a meandri del Po, in aree non più interessata da lungo tempo da alluvioni localizzate in posizione esterna all'argine maestro. In queste terre la pendenza è compresa tra lo 0,1 e lo 0,5%. L'uso del suolo prevalente è a seminativi a ciclo primaverile-estivo.

MTC1 - MONTICELLI franco argilloso limosi. I suoli sono molto profondi, a tessitura franca argillosa limosa; non calcarei o molto scarsamente calcarei e neutri o debolmente alcalini nella parte superiore, da non calcarei a scarsamente calcarei e debolmente alcalini in quella inferiore. Il substrato è costituito da sedimenti fluviali a tessitura media. I suoli MONTICELLI franco argillosi limosi sono in antiche superfici della piana a meandri del fiume Po in zone rilevate di vecchio meandro abbandonato. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,3%. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso del suolo è a seminativo semplice o, raramente, vigneto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono presenti saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature).

RNV1 - RONCOLE VERDI franco argilloso limosi. I suoli sono molto profondi, da non calcarei a scarsamente calcarei, da neutri a debolmente alcalini ed a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore, da non calcarei a moderatamente calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini ed a tessitura argillosa limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Sono presenti in profondità (80-130 cm) orizzonti a forte accumulo di carbonato di calcio. Il substrato è presumibilmente costituito da alluvioni fini o moderatamente fini. I suoli RONCOLE VERDI franco argillosi limosi si trovano nella piana pedemontana in ambiente di conoide alluvionale ed interconoide alluvionale e nella piana a copertura alluvionale, nell'ambiente di argine naturale antico su superfici debolmente rilevate, non più interessate da apporti sedimentari nel corso degli ultimi millenni. In queste terre la pendenza varia tra lo 0,1 e il 2,0%. L'uso del suolo è a seminativo semplice e arborato, subordinato il vigneto e il frutteto.

SMB2 . SANT'OMOBONO franco argilloso limosi. I suoli sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. I suoli SANT'OMOBONO franco argillosi limosi sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine distale e argine naturale. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso del suolo è a seminativo semplice, vigneto e frutteto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature).

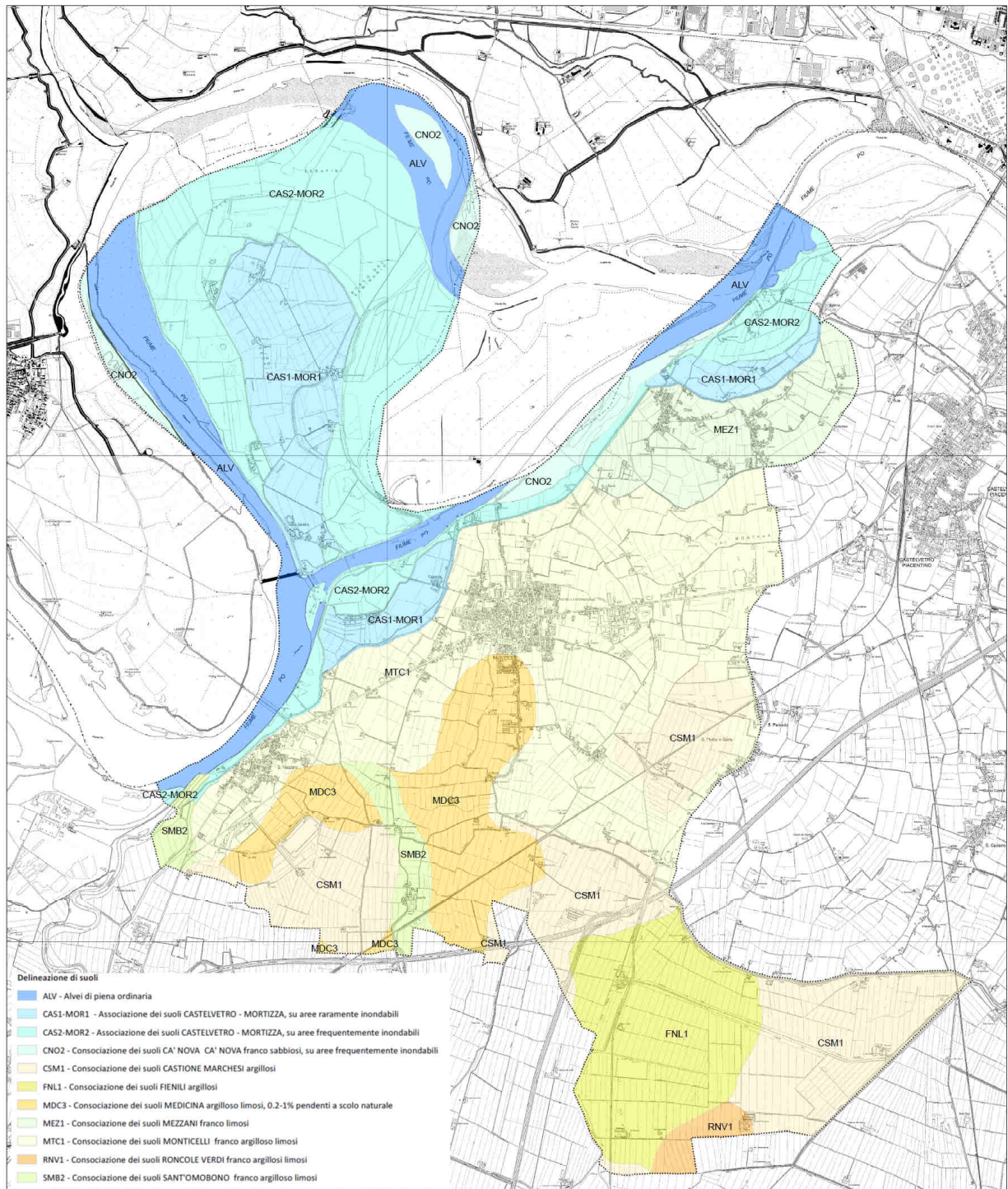


Figura 2 - Carta pedologica

1.3 Rischio sismico

1.3.1 Inquadramento sismotettonico

La sintesi delle attuali conoscenze in termini di dati sismologici e degli elementi strutturali attivi è stata sintetizzata nella nuova Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna, presentata nel 2017 a cura del Servizio Sismico e dei Suoli regionale, di cui si riporta uno stralcio nella Figura 3.

In questo lavoro sono state identificate, sulla base di evidenze geologiche e morfologiche, le principali strutture attive¹ che interessano l'Emilia-Romagna, la cui sintesi è riportata in Figura 5.

Le 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.).

L'Appennino è una catena a thrusts che si è strutturata principalmente in età neogenica ma che mostra morfologie estremamente giovani, evidenze di sollevamenti recenti e una costante sismicità, che testimoniano come il processo di costruzione della catena sia ancora attivo.

Le maggiori evidenze di strutture attive, sia da profili sismici che da osservazioni di campagna, sono state rilevate nel settore del margine appenninico compreso tra Salsomaggiore e la valle dell'Idice, sul fronte sepolto delle pieghe emiliane tra Piacenza e Reggio Emilia e al tetto della dorsale ferrarese tra Reggio Emilia e le Valli di Comacchio.

Il settore investigato ricade nell'ambito di pianura compreso tra sovrascorrimenti profondi del fronte appenninico classificati attivi e sovrascorrimenti profondi potenzialmente attivi; negli affioramenti lungo il margine piacentino, non sono presenti chiare evidenze di deformazioni recenti, per cui; i depositi della successione del margine si presentano pressoché indeformati e si immergono blandamente sotto i depositi alluvionali padani.

L'analisi dei meccanismi focali disponibili, riportati nella mappa sismotettonica di Figura 3, indica un meccanismo di tipo trascorrente con direzione di compressione ONO-ESE relativamente ad evento tellurico del 31/10/1991 ($M_w=4.56$), localizzato ad est di Besenzone, ad una profondità di circa 5 km.

¹ Da non confondersi con le faglie attive e capaci considerate elemento di instabilità nelle analisi di pericolosità sismica locale e oggetto di microzonazione sismica (Gruppo di lavoro MS, 2008; Commissione Tecnica per la microzonazione sismica, 2015).

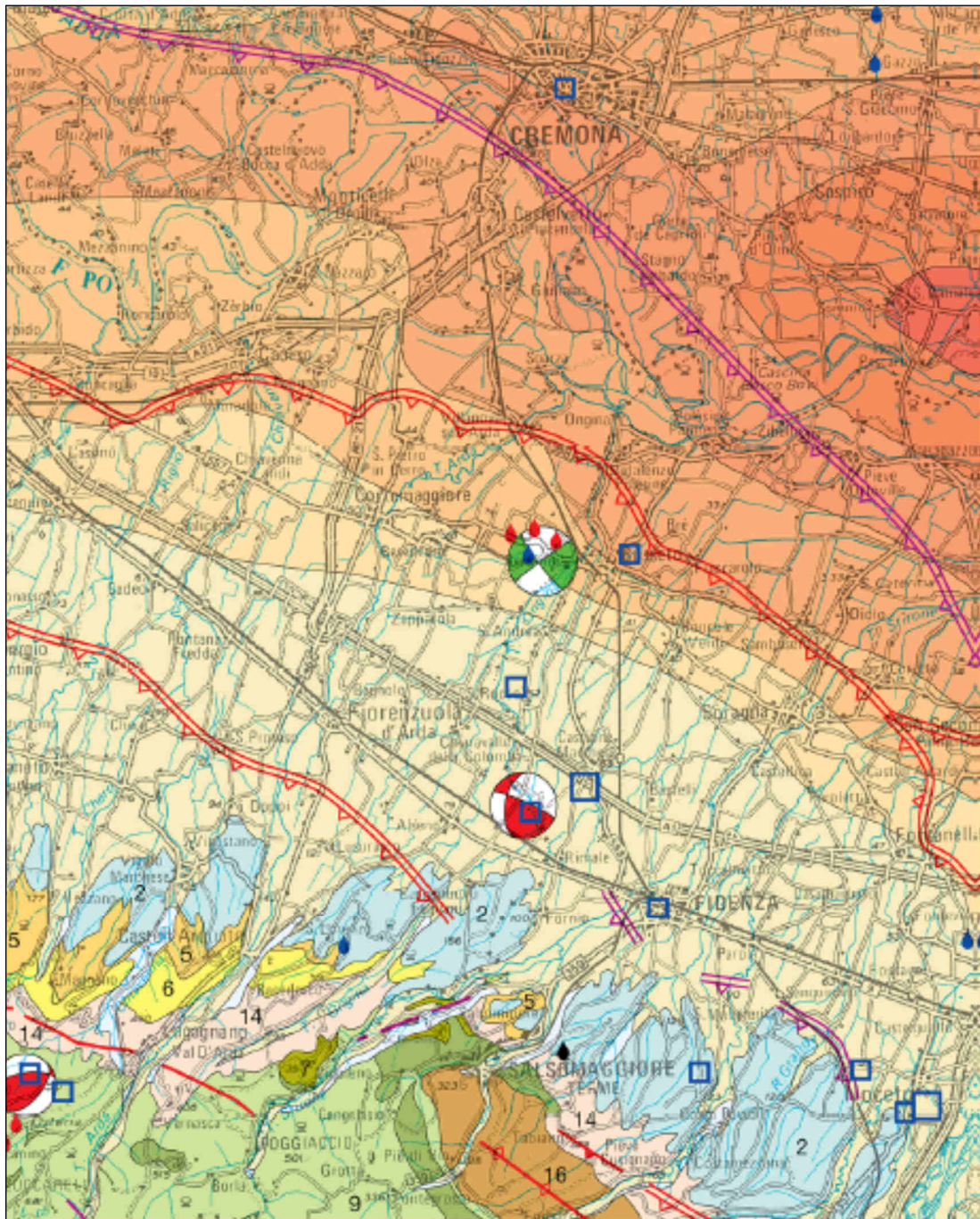


Figura 3 - Estratto Carta Sismotettonica della Regione E.R. – Servizio Geologico Regionale - 2017

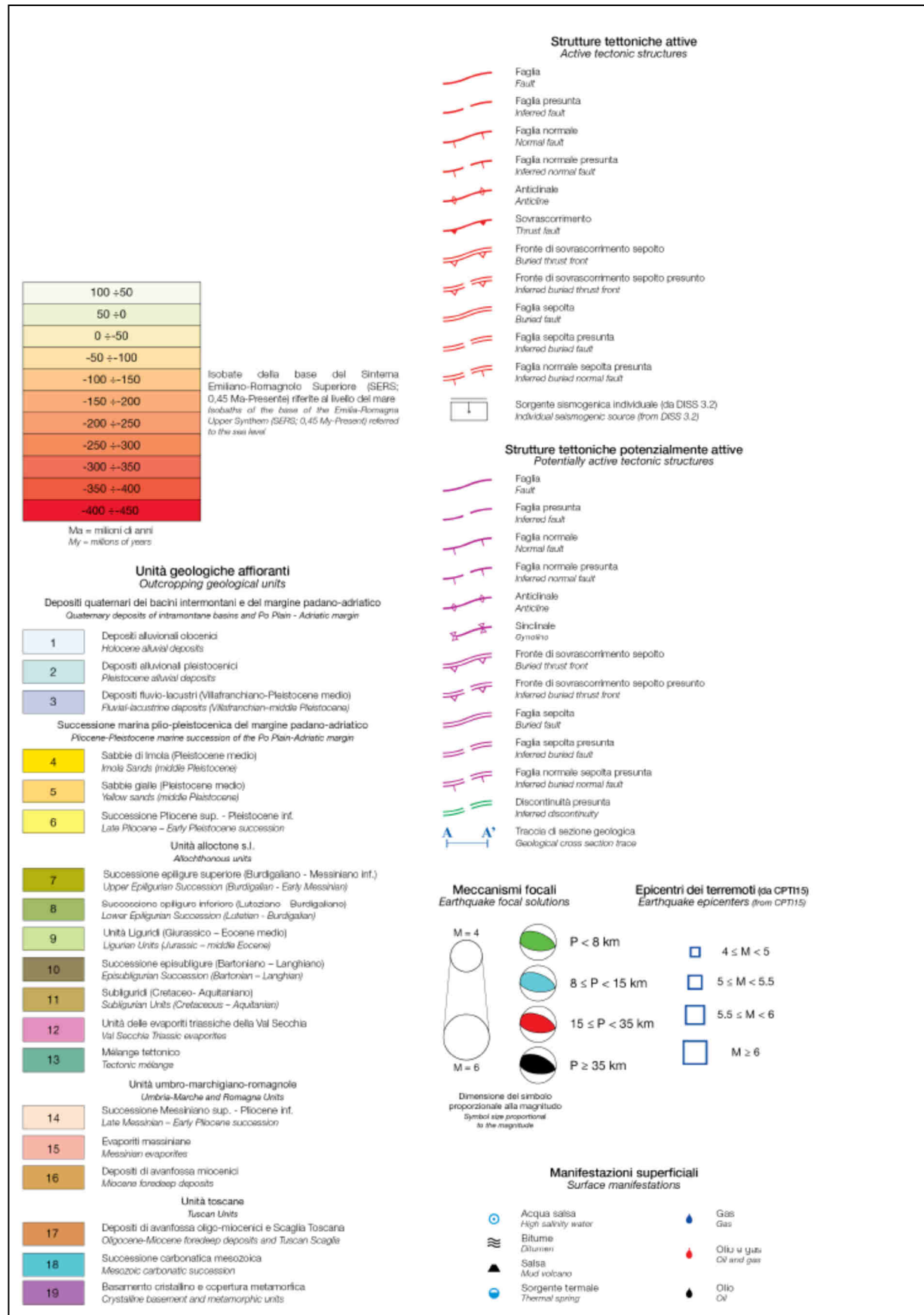


Figura 4 - Legenda Carta Sismotettonica della Regione E.R. – Servizio Geologico Regionale - 2017

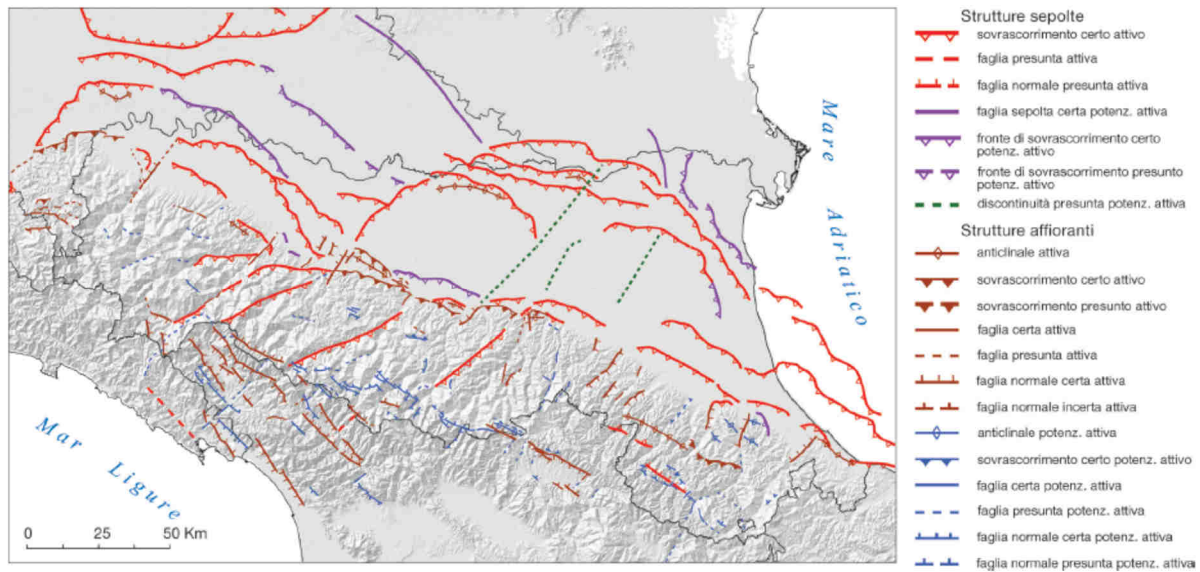


Figura 5 - Sintesi regionale delle principali strutture attive e potenzialmente attive (fonte Carta Sismotettonica della Regione E.R. – Servizio Geologico Regionale – 2017)

1.3.2 Classificazione sismica

A partire dall'OPCM n. 3274/2003 tutto il territorio nazionale è stato classificato sismico secondo 4 livelli di pericolosità basati sull'entità del terremoto generato da una sorgente sismica con una determinata probabilità. In particolare, il moto di input sismico è definito convenzionalmente come evento con tempo di ritorno di 475 anni, cioè con probabilità del 10% in 50 anni, e calcolato in relazione alle onde S, onde di taglio che, meglio di altre generate dallo stesso evento, risultano correlabili alla magnitudo di un terremoto, cioè alla sua energia. L'input manifestato dalle onde S è quantificato in termini di accelerazione orizzontale massima attesa su "substrato rigido" (bedrock sismico), definita a_g o PGA (Peak Ground Acceleration) ed espressa come frazione dell'accelerazione di gravità g ($9,81 \text{ m/s}^2$). Le 4 classi di pericolosità sismica, o zone sismiche, corrispondono a un intervallo caratteristico di valori di a_g .

La classificazione sismica del territorio regionale, aggiornata con D.G.R. 1164/2018, fa rientrare il Comune di Monticelli d'Ongina in **zona 3** cioè a sismicità bassa, caratterizzata da valori di a_g/g compresi di 0,05-0,15, dove " a_g " è l'accelerazione di picco orizzontale al suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e " g " è l'accelerazione di gravità.

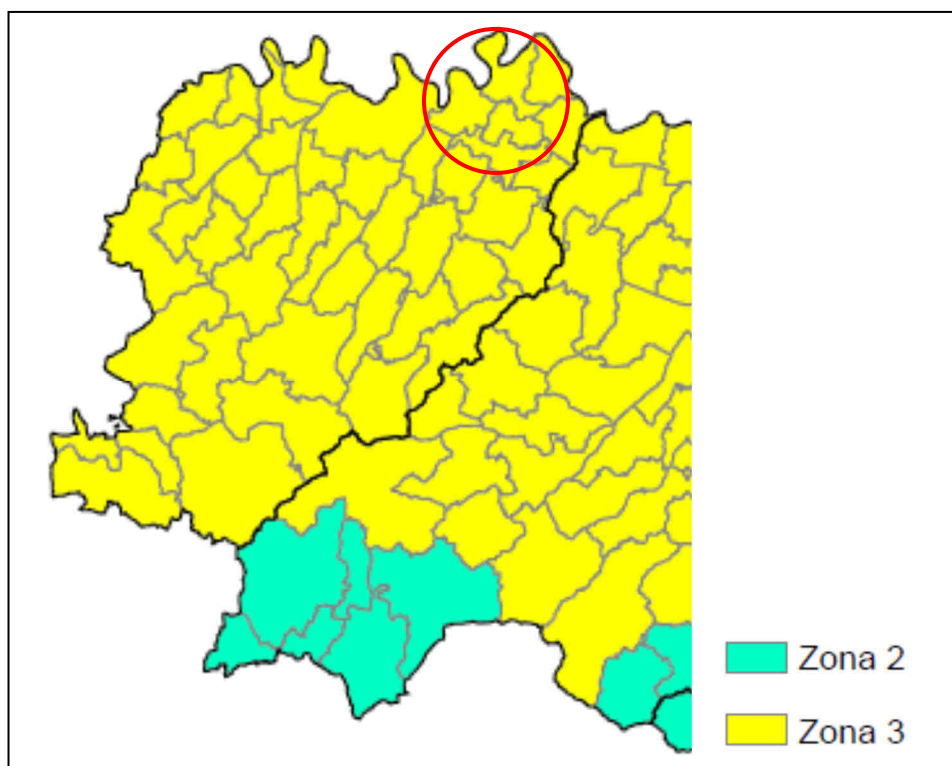


Figura 6 - Classificazione sismica del territorio regionale DGR 1164/2018

1.3.3 Microzonazione sismica

Il Comune di Monticelli d'Ongina ha provveduto ad aggiornare studio di microzonazione sismica sulla base delle indicazioni contenute nelle Delibere 476/2021 e 564/2021 della Giunta della Regione dell'Emilia-Romagna, comprendente i seguenti documenti tecnici (Elaborato SF4.2) :

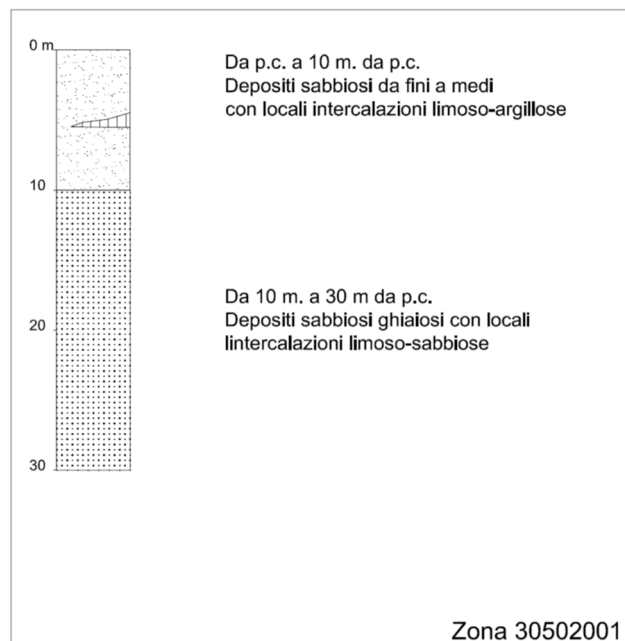
- Relazione Descrittiva.
- Carta delle Indagini 1:10.000 (Tavv. 1.1-1.2)
- Carta Geologico-Tecnica 1:10.000 (Tavv. 2.1-2.2)
- Carta delle Frequenze naturali dei Terreni 1:10.000 (Tavv. 3.1-3.2)
- Carta delle MOPS 1:10.000 (Tavv. 4.1-4.2)
- Carta delle Velocità delle Onde di Taglio – Vs 1:5.000 (Tavv. 5.1-5.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: PGA 1:5.000 (Tavv. 6.1-6.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SI 0,1-0,5s 1:5.000 (Tavv. 7.1-7.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SI 0,5-1,0s 1:5.000 (Tavv. 8.1-8.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SI 0,5-1,5s 1:5.000 (Tavv. 9.1-9.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SA1 0,1-0,5s 1:5.000 (Tavv. 10.1-10.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SA2 0,4-0,8s 1:5.000 (Tavv. 11.1-11.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SA3 0,7-1,1s 1:5.000 (Tavv. 12.1-12.2)
- Carta dei Fattori di Amplificazione: SA4 0,5-1,5s 1:5.000 (Tavv. 13.1-13.2)

- Carta dei valori di HSM 1:5.000 (Tavv. 14.1-14.2)
- Indagini eseguite per aggiornamento studio MS
- Verifiche liquefazione

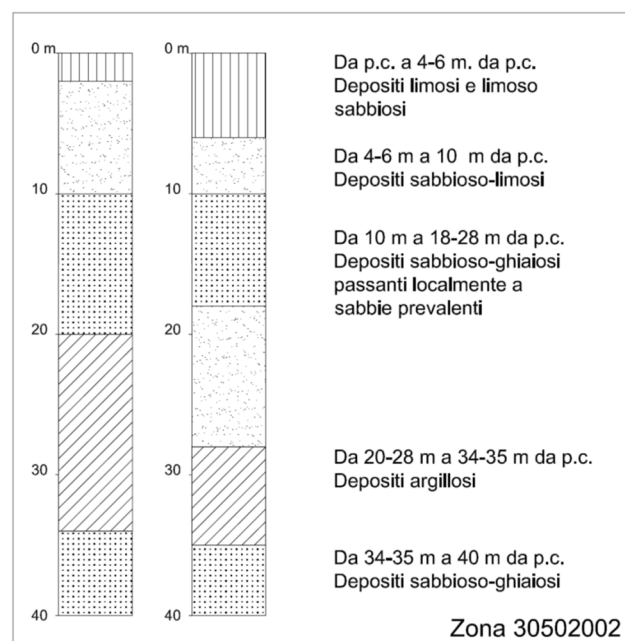
Le analisi geologiche e stratigrafiche eseguite hanno consentito di definire le Carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS), che rappresenta il documento fondamentale del primo livello di approfondimento, individuando nel territorio di Monticelli d'Ongina, zone inserite nella categoria 3 - zone suscettibili di instabilità per liquefazione, in ragione della presenza di condizioni predisponenti, riferibili a significativi spessori di terreni sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi immersi in falda entro i primi 20 m di profondità dal p.c.

Sulla base delle caratteristiche litostratimetriche, sono state identificate le seguenti 3 microzone omogenee, ognuna con un proprio profilo stratigrafico tipo riferito ai primi 30-40 m di sottosuolo:

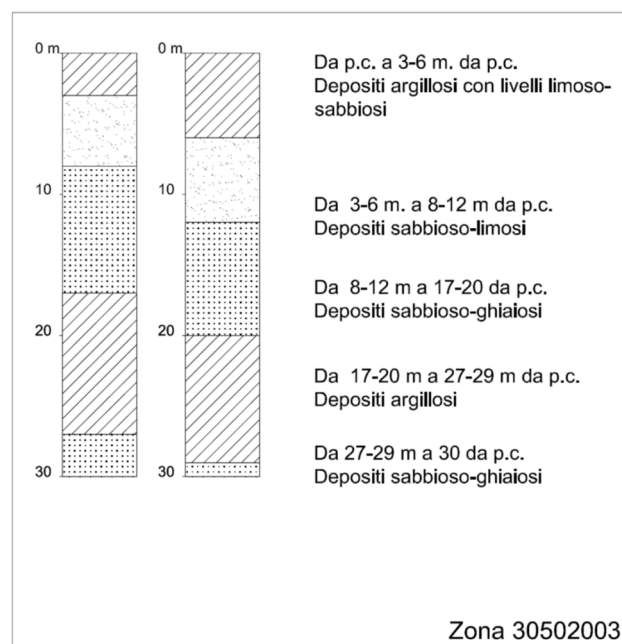
Zona 30502001 – Depositi della fascia di meandreggiamento recente e medio recente del Fiume Po costituiti da sabbie e sabbie limose con intercalazioni limoso-argillose, passanti a circa 10 m di profondità a sabbie ghiaiose prevalenti.



Zona 30502002 – Depositi della piana di meandreggiamento antico del Fiume Po, costituiti da copertura argilloso limosa di spessore variabile tra 4-6 m, passanti a sabbie, sabbie limose e sabbie ghiaiose, fino a prof. di 20-28 m, seguiti da argille fino a 30.34 m da p.c., sovrastanti sabbie ghiaiose.



Zona 30502003 – Depositi di piana alluvionale costituiti da copertura argilloso-limosa di spessore 3-6 m, passanti a sabbie limose e sabbie ghiaiose fino alla prof. di circa 17-20 m, seguite da argille fino a 27-30 m da p.c. sovrastanti sabbie ghiaiose.



Per la definizione dell'amplificazione sismica per l'analisi di approfondimento di Livello 2 sono state impiegate procedure semplificate (utilizzo di abachi e formule), possibili laddove l'assetto geologico è assimilabile ad un modello fisico monodimensionale.

I fattori di amplificazione calcolati per le aree oggetto di studio di approfondimento di 2° livello sono rappresentati nelle varie cartografie allegato allo studio (Tavole 6-14), secondo gli intervalli indicati negli Standard di rappresentazione, considerando le classi di quantificazione indicati dalla DGR 476/2021 e 564/2021; per i settori indagati nello studio di microzonazione sismica di livello 2 per il territorio di Monticelli d'Ongina, l'ambito geo-litologico individuato è quello di Pianura 2

La raccolta dei dati geognostici e geofisici, integrati da specifiche indagini geofisiche di tipo REMI, ha consentito di accertare come i terreni interessanti il territorio di Monticelli d'Ongina rientrano nella Categoria di sottosuolo C di cui alle Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 17/1/18). Nel complesso i valori di velocità di taglio disponibili, variabili nell'intervallo $V_{s30} = 180-300$ m/s, consentono di definire valori del fattore di amplificazione, impiegando gli abachi sopra indicati relativi all'ambito geologico Pianura 2, sintetizzati nella tabella seguente; nella stessa viene riportato anche il valore del parametro sintetico HSM, che esprime lo scuotimento atteso al sito in valore assoluto (accelerazione in g)).

Tabella 1 - Fattori di amplificazione sismica da Studio di Microzonazione sismica di 2° livello

Zona	V_{s30} (m/s)	FAPGA	FA0105	FA0408	FA0711	FA0515	FH0105	FH0510	FH0515	HSM (g)
30502001	195-210	1,7	1,8	2.7	3.2	3.1	2,0	3,0	3,2-3,3	0,35
30502002	180-225	1,7	1,8	2.4-2.7	2.9-3.2	2.8-3.2	1,9-2,0	2,8-3,0	3,1-3,4	0.35-0.37
30502002	240-270	1,7	1,8	2.3-2.4	2.7-2.9	2.6-2.8	1,9	2,6-2,8	2,7-3,0	0.35-0.37
30502003	240-300	1,6-1,7	1,8	2.1-2.5	2.5-2.9	2.4-2.8	1,8-1,9	2,4-2,7	2,5-3,0	0.36-0.37

Per quanto concerne la suscettibilità alla liquefazione dei sedimenti, che rappresenta un parametro molto importante da valutare nelle analisi di pericolosità sismica anche a piccola scala, in particolare nella pianura alluvionale dove si ha la maggiore concentrazione dell'urbanizzato sia storico che di previsione, le valutazioni eseguite sulla base delle prove penetrometriche CPTe disponibili, hanno portato ad una valutazione del rischio nullo o basso; in considerazione del carattere preliminare delle valutazioni eseguite, gli ambiti di studio, sono stati inseriti nelle Zone di attenzione per liquefazione in relazione alla presenza di significativi spessori di sedimenti sabbiosi immersi in falda ed al limitato numero delle verticali indagate rispetto al territorio investigato.

1.3.4 Condizione limite per l'Emergenza

Oltre agli studi condotti in sede di pianificazione urbanistica e di progettazione assumono particolare interesse per la prevenzione del rischio sismico anche le analisi di **CLE - Condizione Limite per l'Emergenza** di un determinato insediamento, facenti parte delle misure di gestione del rischio in corso di evento, ascrivibili alle **pianificazioni di protezione civile**. Le analisi della CLE sono volte a definire quella "condizione al cui superamento, a seguito del manifestarsi dell'evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all'interruzione delle quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale".

La rappresentazione della CLE è affidata a 5 Schede di rilevamento, descrittive delle caratteristiche fisiche e di uso di: edifici strategici (ES), aree di emergenza (AE, comprendenti le aree di ammassamento e di ricovero, non necessariamente quelle di attesa che riguardano la sola "prima emergenza"), infrastrutture di accessibilità/connessione (AC), aggregati strutturali (AS) e unità strutturali (US), corredate da cartografia utile alla localizzazione dei manufatti identificati. Le schede sono strutturate per fornire un primo livello conoscitivo, prevalentemente di tipo qualitativo.

L'analisi della CLE di Monticelli d'Ongina (Elaborato SF4.3) comprende i seguenti documenti:

- Relazione illustrativa CLE
- Tav1_CLE 1:10.000
- Tav2_CLE 1:5.000
- Tav3_Sovrapposizione CLE-MS 1:10.000
- Schede CLE

1.4 Subsidenza

L'area di pianura della Regione Emilia Romagna è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale determinato sia da movimenti tettonici sia dalla costipazione dei sedimenti che hanno determinato la formazione dell'attuale Pianura Padana.

A tale fenomeno, si affianca in molte zone di pianura la subsidenza artificiale che presenta, invece, velocità di abbassamento del suolo molto più elevate; tra le varie cause antropiche che possono essere individuate all'origine del fenomeno, il prelievo di acqua dal sottosuolo appare, attualmente, la causa predominante determinando punte di abbassamento di diversi cm/anno (le aree maggiormente critiche sono rappresentate dalla conoide del Reno, presso Bologna, e la zona di Carpi, dove si raggiungono valori di 2 cm/anno).

Le rilevazioni eseguite da Arpae nel corso degli ultimi quindici anni, attraverso l'impiego della rete regionale dei capisaldi di controllo della Regione Emilia integrate dalle informazioni derivate dalla interferometria satellitare, consentono di ottenere un quadro del fenomeno della subsidenza per il territorio di Monticelli d'Ongina, mediante l'analisi delle carte delle isolinee di velocità di abbassamento del suolo relative ai periodi più recenti: 2006-2011, 2011-2016 e 2016-2021.

L'esame della distribuzione della velocità di abbassamento del suolo, rappresentata nelle figure seguenti, evidenzia chiaramente come il territorio di Monticelli d'Ongina presenti velocità di abbassamento molto basse, generalmente comprese tra 0,0-2,5 mm/anno nei tre periodi di riferimento; nell'ultimo periodo rilevato 2016-2021, sono evidenziati alcuni settori nel territorio rurale prossimi alla fascia fluviale del Fiume Po con abbassamenti compresi tra 2,5-5,0 mm/anno.

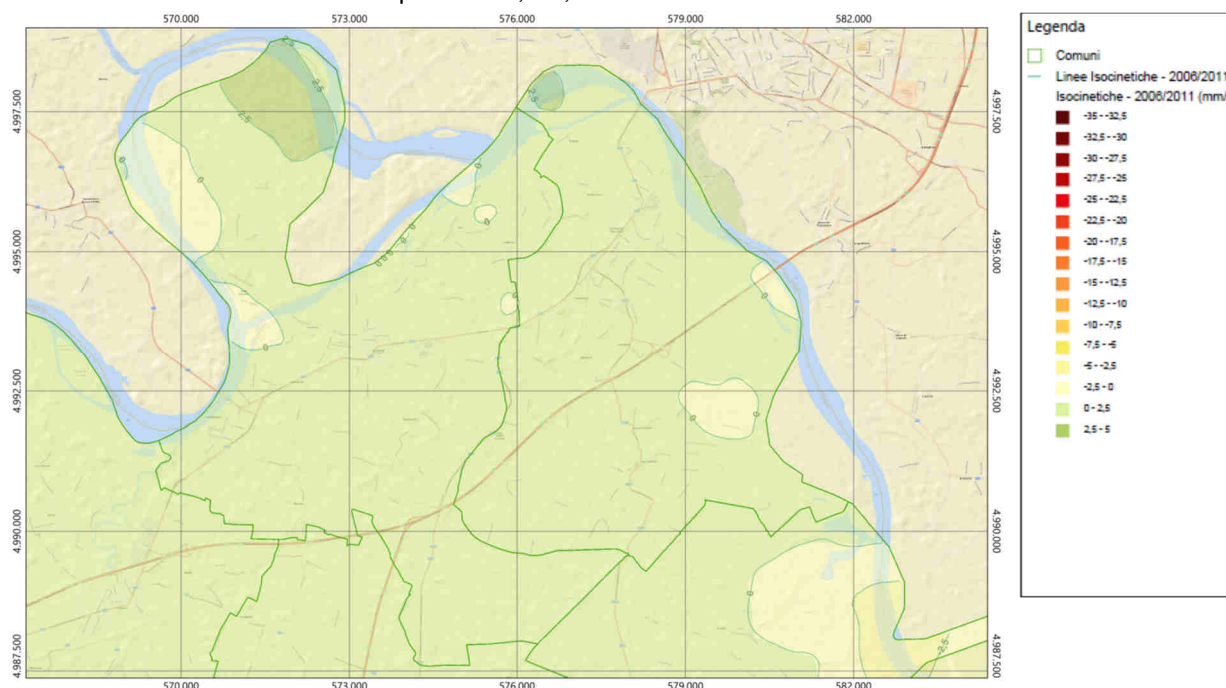


Figura 7 - Carta della velocità di abbassamento del suolo (fonte ARPAE) nel periodo 2006-2011.

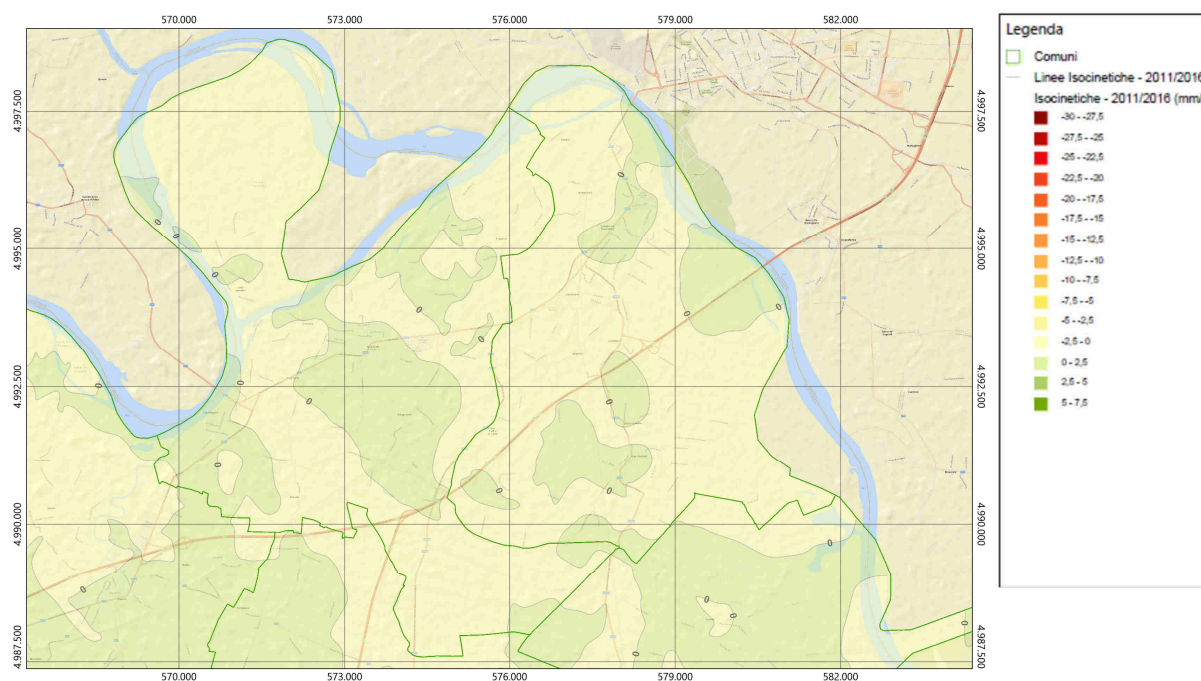


Figura 8 - Carta della velocità di abbassamento del suolo (fonte ARPAE) nel periodo 2011-2016.

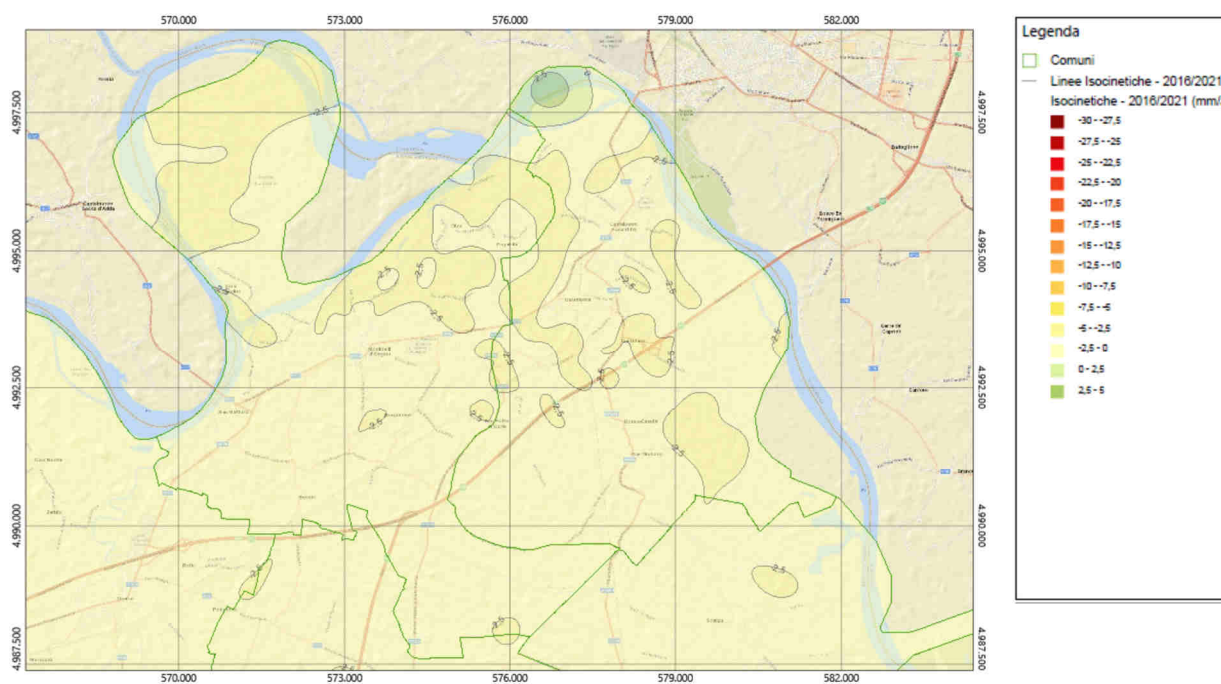


Figura 9 - Carta della velocità di abbassamento del suolo (fonte ARPAE) nel periodo 2016-2021.

1.5 Idrogeologia

4.1.1. Struttura degli acquiferi

Dal punto di vista idrogeologico il comune di Monticelli d'Ongina ricade nel settore di piana alluvionale riferibile all'attività del Fiume Po.

Sulla base degli studi condotti dalla R.E.R. tramite il Progetto CARG, nell'ambito del modello stratigrafico-idrogeologico dell'intera Pianura Padana emiliano-romagnola, vengono distinte e cartografate a scala regionale 3 Unità Idro-stratigrafiche di rango superiore, denominate Gruppi di Acquiferi A, B e C, che affiorano sul margine meridionale del Bacino padano e si immergono verso nord, al di sotto dei sedimenti depositi dal fiume Po e dai suoi affluenti nell'Olocene (ultimi 20.000 anni circa).

I corpi acquiferi sono rappresentati da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi di origine deltizia, litorale ed alluvionale depositi dai corsi d'acqua appenninici e dal fiume Po a partire dal Pliocene medio-superiore

Ciascun Gruppo di Acquiferi, risulta idraulicamente ben distinto dagli altri per la presenza di importanti livelli argillosi ed è rappresentato da diversi serbatoi acquiferi sovrapposti o giustapposti, suddivisi in Complessi e Sistemi Acquiferi, che rappresentano unità idrostratigrafiche di rango gerarchico inferiore rispetto ai gruppi acquiferi, e corrispondono a sequenze deposizionali generate da eventi climatici che hanno causato l'alternarsi di attivazioni e disattivazioni dei sistemi fluviali e deltizi.

Nell'ambito del territorio in esame è possibile riassumere il seguente quadro idrogeologico, sintetizzato nella sezione rappresentativa di Fig. 10 (da Regione Emilia-Romagna, Eni-AGIP 1998. Riserve idriche della Regione Emilia Romagna – a cura di G. Di Dio) :

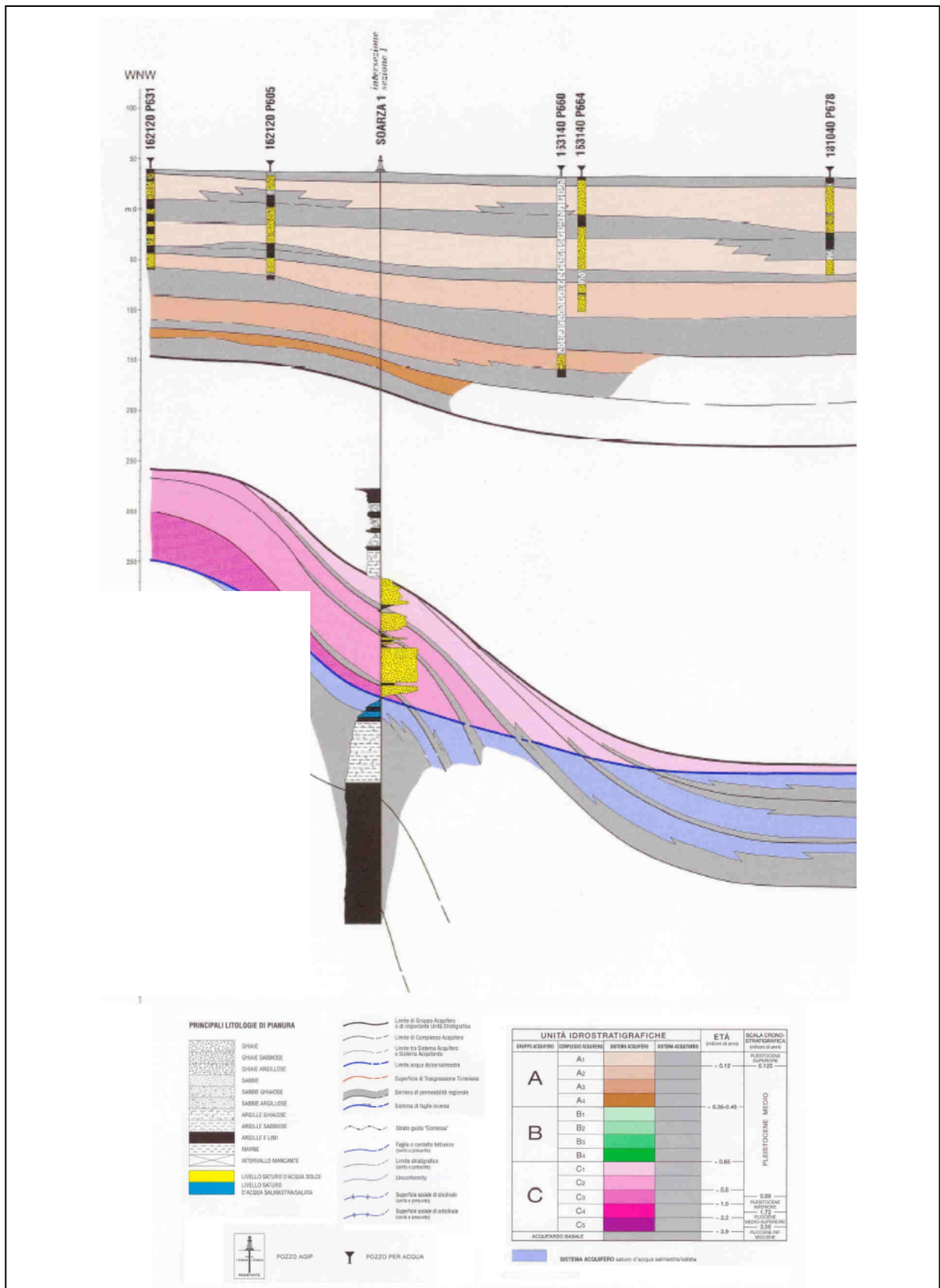
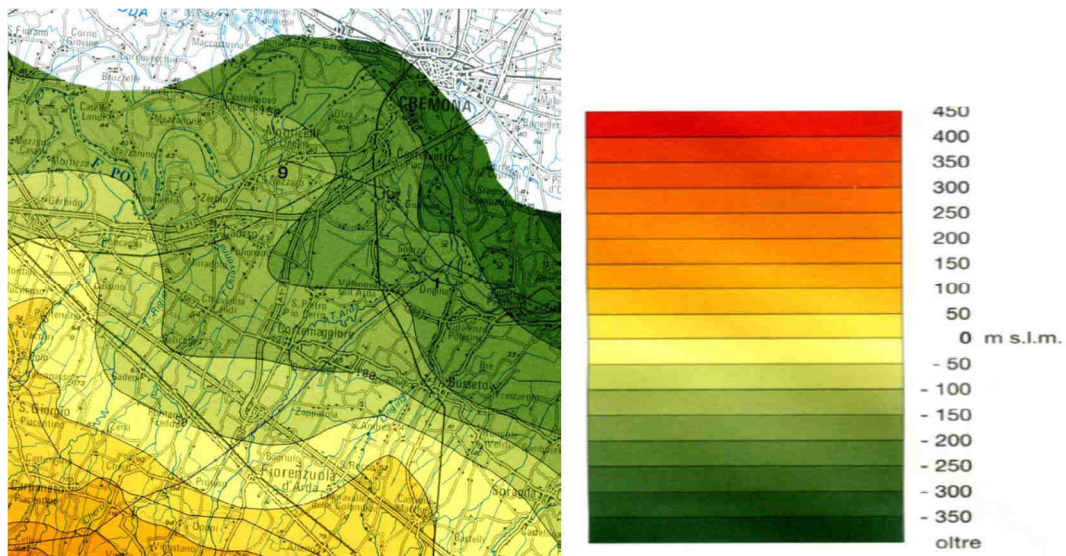


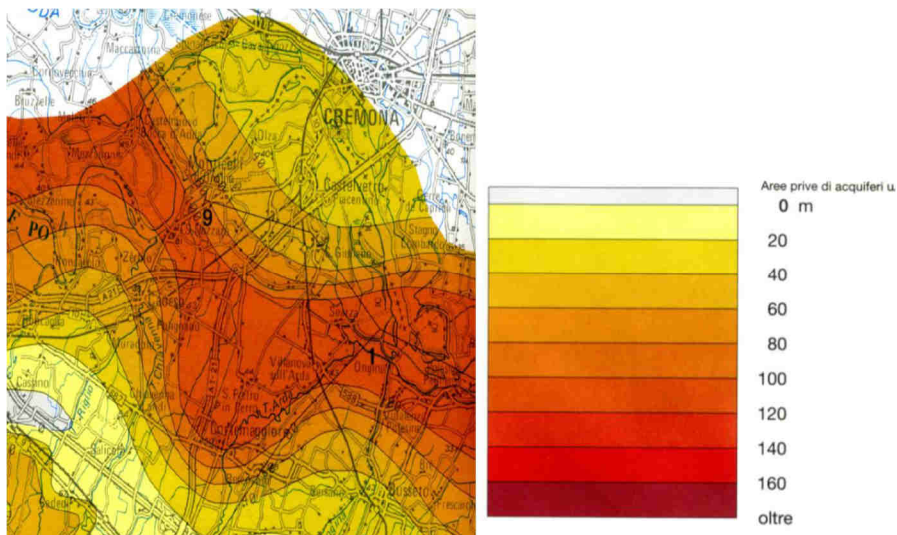
Figura 10 - Sezione geologica n.32 –Progetto Riserve Idriche Sotterranee – Servizio Geologico RER

Il Gruppo Acquifero A, corrispondente al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore, contiene i livelli acquiferi generalmente captati per uso potabile o produttivo; facendo riferimento alle informazioni contenute nello studio commissionato dalla Regione Emilia Romagna, ENI - AGIP "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna", pubblicato nel 1998, esso è caratterizzato, nella zona di indagine, da un limite basale localizzato a profondità di circa 200 m.

La potenza dell'unità è stimabile in 200 metri, in contatto erosivo, frequentemente in discordanza angolare su B, lo spessore utile di materiale permeabile è di circa 100 m.



Profondità del limite basale Acquifero A



Spessore cumulativo in metri dei livelli porosi-permeabili

Figura 11 - Caratteristiche dell'Acquifero A

Per quanto attiene il livello della "prima falda", che caratterizza il materasso alluvionale, è stato fatto riferimento alla campagna piezometrica contenuta nel Quadro Conoscitivo del PSC, che viene riprodotta nella Tavola QC.SF4.6 attraverso la carta delle isopiezometriche e della soggiacenza della falda freatica.

Le isopiezometriche sono indicative di una direzione di deflusso verso nord-est con andamento omogeneo e gradiente idraulico dello 0.2%, tipico dell'acquifero padano di bassa pianura; nella fascia di influenza del Fiume Po, nel settore settentrionale del territorio comunale la falda in oggetto è collegata alla falda di subalveo del fiume.

Sulla base delle misurazioni effettuate è stata operata una zonizzazione del territorio in funzione dei valori medi di soggiacenza della falda freatica al piano campagna:

- 0-2 m. comprendente il settore centro-occidentale della bassa pianura e le aree perifluviali del Fiume Po;
- 2-4 m. costituente un'ampia fascia di transizione tra il settore precedente e quello successivo, comprendente sia la fascia golenale più rilevata in quota sia il settore di bassa pianura tra La Secca, San Pedretto, Borgonovo e Case Bonissima Fermi.
- >4 m. - comprende il settore nord orientale del territorio comunale includente il capoluogo

1.6 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità degli acquiferi è un parametro che definisce la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinamento fluido o idroveicolato, tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea.

La carta della vulnerabilità degli acquiferi (v. Tav. QC_SF4.5) è stata derivata dall'elaborato prodotto a corredo del Quadro conoscitivo del PSC, elaborato con riferimento alla litologia di superficie, allo spessore della copertura impermeabile, alla soggiacenza della falda ed alle caratteristiche dell'acquifero (freatico o semiconfinato).

Mediante l'analisi incrociata di tali parametri è stata ottenuta una zonizzazione qualitativa del territorio per aree omogenee, in funzione del grado di vulnerabilità degli acquiferi (basso, medio, alto, elevato).

Area con grado di vulnerabilità elevato

Area caratterizzata da sabbie prevalenti con sottili livelli di limi e argille impermeabili o semipermeabili nessuna copertura impermeabile e falda di subalveo. Terreni con permeabilità medio-elevata con buona percolazione dalla superficie e buona filtrazione laterale.

Area con grado di vulnerabilità alto

Area caratterizzata da sabbie prevalenti con sottili livelli di limi e argille impermeabili o semipermeabili, oltre di copertura impermeabile di modestissima entità e falda di subalveo. Terreni con permeabilità medio-elevata, con buona percolazione dalla superficie e buona filtrazione laterale.

Area con grado di vulnerabilità medio

Area caratterizzata da coltre di copertura superficiale limosa più o meno pedogenizzata il cui spessore è inferiore a 5 metri con permeabilità medio-bassa che limita l'infiltrazione superficiale; con falda a regime semiconfinato la cui soggiacenza è compresa mediamente fra 1 e 3 m. dal piano campagna.

Area con grado di vulnerabilità basso

Area caratterizzata da terreni di copertura di ridotta permeabilità e spessori generalmente maggiori di 5 m, con soggiacenza della falda a regime semiartesiano con soggiacenza compresa tra 3 e 6 metri dal piano campagna.

Dalla zonizzazione ricavata è stato quindi evidenziato come le aree maggiormente vulnerabili (a grado di vulnerabilità estremamente elevato) siano relative alla fascia fluviale del Fiume Po, costituito da alluvioni ghiaiose o ghiaioso-sabbiose ad elevata permeabilità, per lo più disperdenti ed in diretta connessione idraulica con i vari acquiferi. Le aree a grado di vulnerabilità elevato sono localizzate ai margini delle precedenti, in corrispondenza delle fasce golenali e prossimali al corso del F. Po, e comprendono gli apporti fluviali più recenti, costituiti da sedimenti ad elevata permeabilità (sabbie prevalenti).

Procedendo verso sud, nel settore di bassa pianura, la presenza di una coltre di copertura limoso-argillosa determina una riduzione della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero superficiale.

I fattori antropici considerati, rappresentati con apposita simbologia nella Tavola QC_SF4.5, sono stati censiti con la collaborazione dell'Ufficio Tecnico Comunale; i produttori reali e potenziali di inquinamento individuati, comprendono i centri di attività zootecniche, impianti di depurazione, distributori di carburante ed attività produttive di gestione rifiuti non pericolosi.

1.7 Rischio idraulico

L'elemento idrografico principale è rappresentato ovviamente dal Fiume Po che costituisce il limite nord del territorio comunale e dall'affluente Torrente Chiavenna, la cui foce ricade al limite occidentale del territorio.

Fiume Po

Il tratto del Fiume Po interessante il territorio di Monticelli d'Ongina risulta caratterizzato dalla presenza dello sbarramento idroelettrico di Isola Serafini, entrato in esercizio nel 1963, formatasi a seguito del taglio di meandro dell'Isola Mezzadra nel corso della piena del 1951.

Con riferimento alla Cartografia delle variazioni planimetriche dell'alveo del fiume Po, contenuta nell'Atlante geomorfologico del Fiume Po redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, riportata nella Figura 12 si osserva, dalle informazioni cartografiche storiche, la divagazione dell'alveo attivo con progressivo spostamento verso valle dei meandri ed una variazione di ampiezza delle anse; il canale attivo si evolve verso un andamento monocursale e un progressivo restringimento della sezione

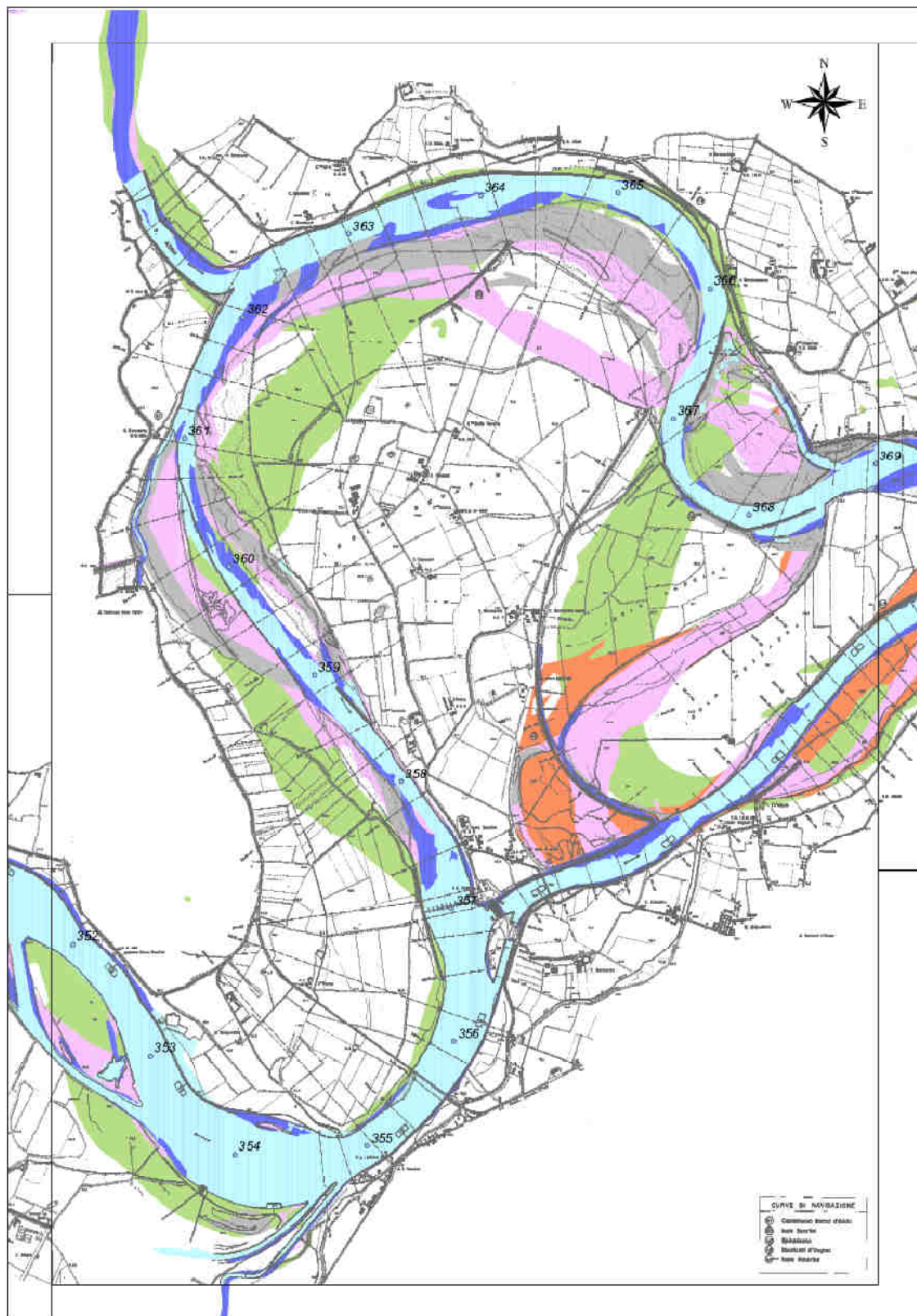


Figura 12 - Variazioni planimetriche corso Fiume Po (fonte AdBPo)

La realizzazione della traversa idroelettrica di Isola Serafini e delle opere annesse ha determinato la stabilizzazione del tracciato del fiume nel tratto a monte della traversa stessa, ed ha ridotto il trasporto solido a valle, con connessi elevati abbassamenti di fondo interessanti il tronco di fiume a valle, particolarmente rilevanti in corrispondenza di Cremona.

Il sistema difensivo dell’asta del Po si configura nell’argine maestro rientrante nel comparto idraulico Chiavenna-Ongina, e si sviluppa per una lunghezza di circa 9,85 km nel territorio di Monticelli d’Ongina. Nell’ambito del PGRA 2° ciclo (“Analisi di fattibilità tecnico ed economica per il miglioramento delle condizioni di sicurezza rispetto al sormonto degli argini maestri del fiume Po” MATTM-SdBPO 2017) erano state eseguite valutazioni delle condizioni di sicurezza dei rilevati arginali al fine di verificarne il rischio di sormonto, con riferimento a due profili di piena: il profilo SIMPO del 1982, ottenuto da modellazioni numeriche aumentando mediamente del 10% le portate al colmo dell’evento del 1951, ed il profilo PAI del 1998, cosiddetto 94+51, ottenuto mediante modellazioni numeriche che sommano il contributo della piena del 1994 (in uscita dal Piemonte) ai contributi della piena del 1951 (per gli affluenti di valle) al quale corrisponde un tempo di ritorno 200 anni e che in generale risulta superiore al profilo SIMPO.

Le analisi condotte, valutando il valore dei franchi arginali, avevano evidenziato, come sintetizzato nella Figura 13, condizioni di pericolosità nulla, localmente bassa nell’ambito del comparto idraulico in esame.

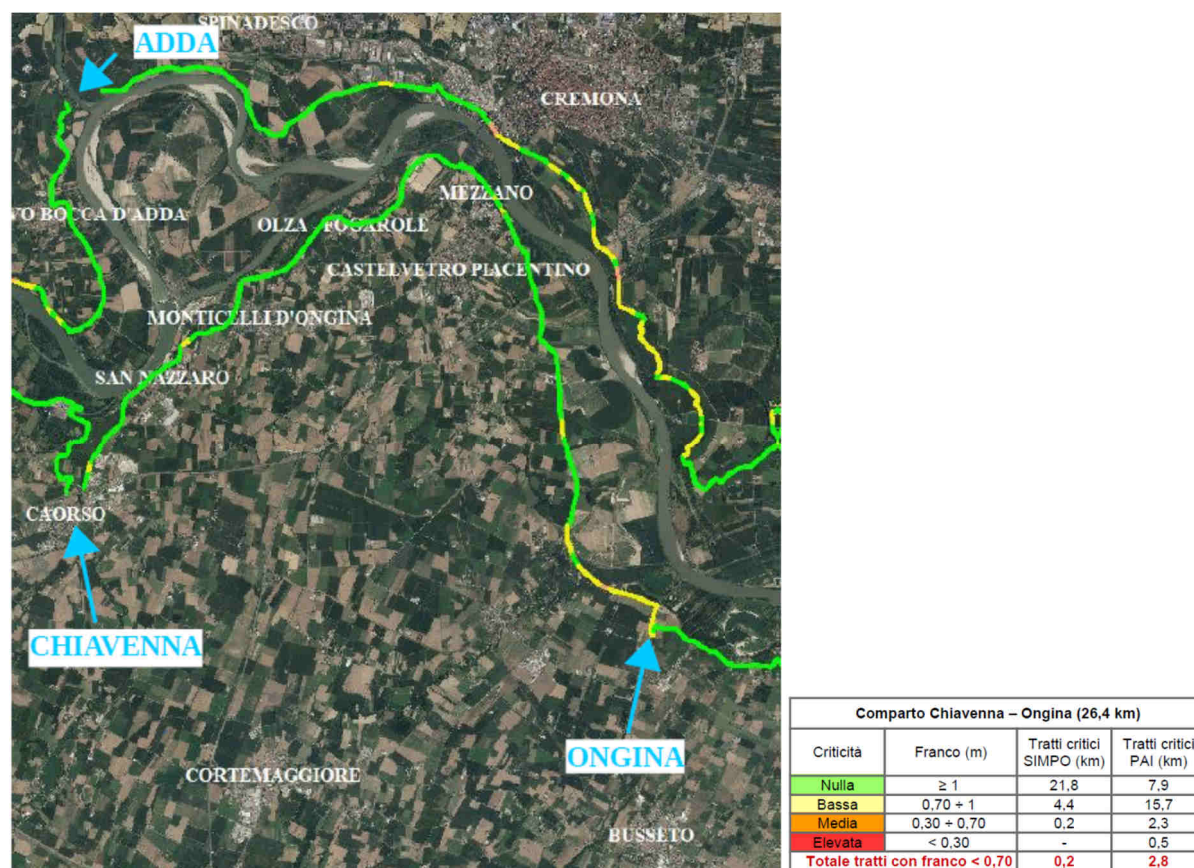


Figura 13 - Analisi di criticità arginali rispetto alle piene di riferimento – ITN008_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0001 Fiume Po da Torino a mare (PGRA 2° ciclo)

A partire dal secondo ciclo di pianificazione, la Segreteria Tecnica dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ha sviluppato, attraverso accordi con le Università del distretto, studi di approfondimento idraulico a scala di asta fluviale per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità idraulica nelle APSFR distrettuali, attraverso nuovi standard qualitativi per la mappatura delle aree allagabili, sia nei corsi d'acqua non arginati che in quelli difesi da arginature continue (rischio residuo), raggiungendo per ciascuna di esse un elevato livello di affidabilità.

Con Decreto n.4 del 19/01/2026 l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po ha adottato le Mappe di Pericolosità e Rischio di Alluvioni relative al terzo ciclo sessennale di pianificazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico del fiume Po.

Al momento sono disponibili le mappe di pericolosità, dei tiranti e delle velocità, che sono state recepite nelle Tavole QC_SF4.7 e QC_SF4.9.

Gli approfondimenti idraulici sono stati condotti con modellazioni bidimensionali e hanno consentito di migliorare il livello di confidenza delle mappe precedenti, simulando anche scenari di allagamento conseguenti a processi di tracimazione e rottura arginale, nel caso in cui i profili di piena non siano contenuti, con franchi adeguati, all'interno dei sistemi arginali. In particolare, per quanto riguarda i corsi d'acqua arginati in cui il sistema difensivo è costituito da un sistema di arginature continuo e di rilevante altezza, come nel caso del Fiume Po da Torino al mare, le nuove delimitazioni includono le risultanze degli studi di approfondimento e comprendono gli scenari di pericolosità simulati con breccie.

Negli studi di approfondimento sui corsi d'acqua arginati del Distretto del Fiume Po è stata valutata la possibilità di apertura di varchi nel sistema arginale viste le diffuse criticità riscontrate nell'adeguatezza degli argini in molti tratti del corso d'acqua nel caso di scenari di piena più significativi, come gli scenari M (evento con tempo di ritorno di 200 anni) e L (tempo di ritorno di 500 anni)

Per gli scenari M ed L sono considerate numerose breccie posizionate in maniera tale da allagare uniformemente tutti i comparti, a prescindere dalle maggiori/minori criticità rilevate lungo il singolo argine del comparto considerato.

Le simulazioni numerico-idrauliche eseguite con modello bidimensionale che si estende da Moncalieri al mare, comprensivo di asta fluviale e di aree potenzialmente allagabili, hanno portato alla definizione delle mappe dei tiranti per gli scenari di alluvione di media probabilità M ed a bassa probabilità L, riportati negli stralci delle figure seguenti.

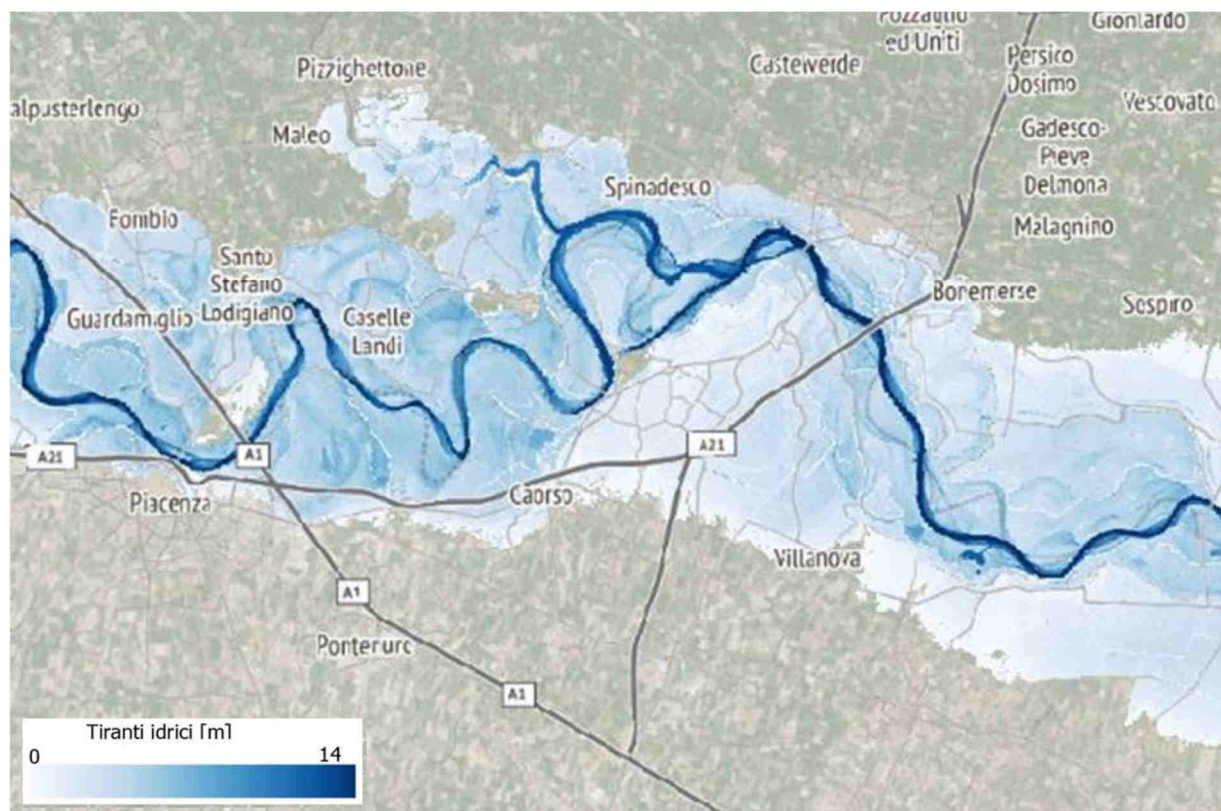


Figura 14 - Inviluppo dei massimi tiranti, scenario a media probabilità M

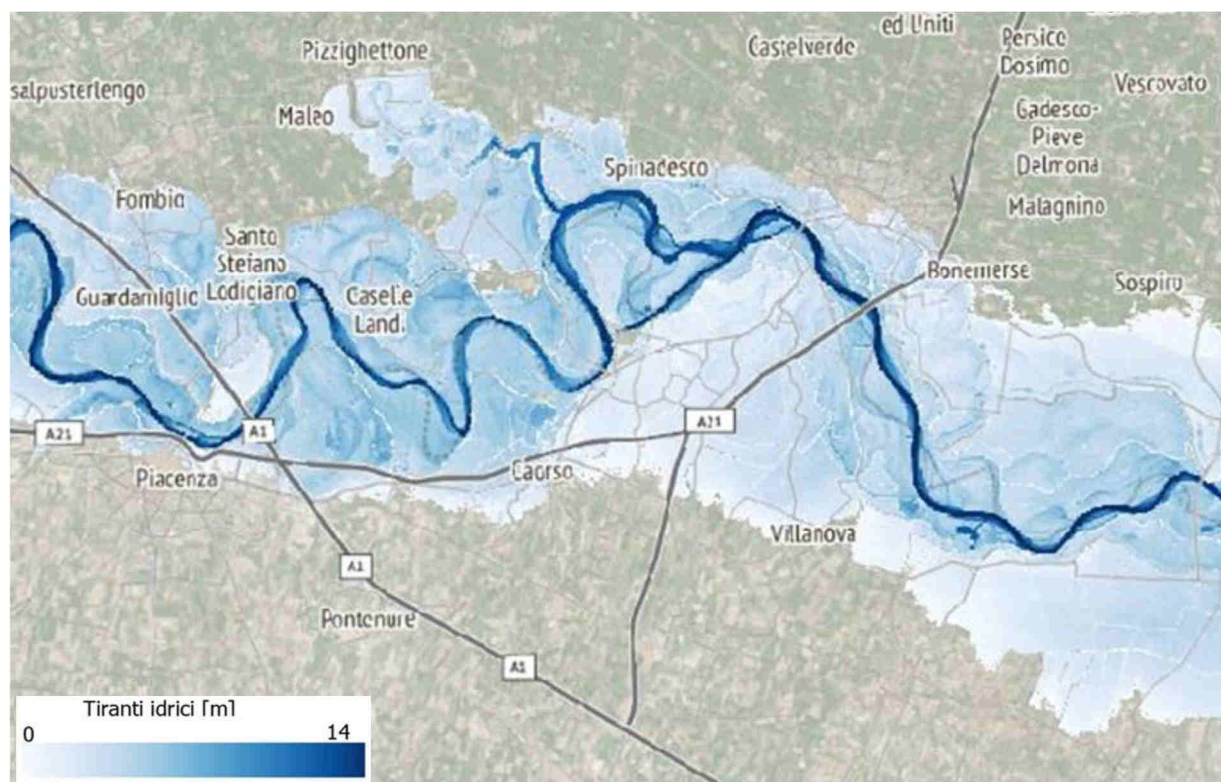


Figura 15 - Inviluppo dei massimi tiranti, scenario a bassa probabilità L

1.7.1 Reticolo idrografico di bonifica

All'interno del territorio comunale di Monticelli d'Ongina si sviluppa una rete di canali di bonifica, in gestione al Consorzio di Bonifica di Piacenza, di lunghezza complessiva di oltre 117 km, per la maggior parte a cielo aperto ed alcuni ridotti tratti tombinati.

Buona parte del reticolo a servizio del territorio di Monticelli d'Ongina ha funzione scolante che si esplicita nella regolamentazione dei deflussi superficiali associati agli eventi meteorici e nell'allontanamento degli scarichi di troppo pieno effluenti dalle reti fognarie esistenti in corrispondenza dei centri urbani.

La rete principale di canali artificiali ha prevalentemente funzione di scolo delle acque meteoriche e di distribuzione dell'acqua di irrigazione che viene derivata dal Fiume Po mediante impianto di sollevamento presso San Nazzaro.

Ad eccezione della zona intrarginale, il territorio comunale di Monticelli d'Ongina ricade all'interno del bacino idrografico principale del Cavo Fontana, costituito da un complesso sistema di scolo, di cui la porzione di monte scola nel Torrente Arda nei pressi di Villanova e quella di valle scarica nel Fiume Po presso Soarza.

Tabella 4.7.1 - Elenco dei canali consortili principali (lunghezza superiore a 2 km)

CANALE N.8 B	CANALE COLATORE LA VALLE
CANALE N.14	CANALE N.17
CANALE LAGHETTI	CANALE TUBAZIONE PAVESA
CANALE N.7	CANALE LA MORTA
CANALE LUCCHETTA	CANALE TUBAZIONE DEL TINAZZO
CANALE N.16	CANALE GAMBINA
CANALE N.1 C	CANALE N.1
CANALE N.1 B	CANALE FONTANA ALTA
CANALE N.3	CANALE FONTANA BASSA

Il sistema scolante risulta impostato su 4 assi primari: i canali Fontana Alta/Fontana Bassa/Gambina scolanti la porzione meridionale in direzione NW-SE, tutti afferenti al Cavo Fontana e quindi recapitanti in Po presso la chiavica di Soarza, ed il Cavo La Morta, con sviluppo SW-NE, scolante la porzione più settentrionale del territorio.

Per la gestione delle acque di scolo interessanti il capoluogo, rivestono importanza i canali consortili San Giorgio (recapito delle acque di scarico del depuratore comunale) e il Gambina B – Santa Caterina che raccoglie a nord dell'abitato il troppo pieno del sistema fognario convogliandolo verso il canale Gambina ad est del centro storico; per il settore sud-occidentale in prossimità del polo logistico di San Nazzaro assumono rilevanza i canali Valletta Barraco e Valletta Rovere.

Il deflusso delle acque meteoriche viene regimato attraverso la movimentazione di uno svariato numero di chiaviche e paratoie, gestite da AIPO e dal Consorzio di Bonifica di Piacenza, che gestiscono i deflussi in relazione alle condizioni di portata del Fiume Po per impedire fenomeni di riflusso nella rete minore di scolo.

Il sistema irriguo del Basso Piacentino si appoggia sulla derivazione irrigua dell'impianto di sollevamento di San Nazzaro, che attraverso il Collettore La Valle, viene trasferita quota parte verso un sistema di impianti di pompaggio che alimenta i territori a sud di Monticelli d'Ongina sino all'altezza di Chiavenna Landi (Cortemaggiore), ed una parte viene distribuita per gravità verso N-NE, irrigando gli appezzamenti agricoli di Monticelli e Castelvetro.

La fitta rete di canali e la ridotta infiltrazione dei terreni, in particolare nei settori urbanizzati, può determinare in occasione di eventi meteorici di particolare intensità, locali fenomeni di allagamento, favoriti dalla presenza di una rete promiscua negli attraversamenti degli abitati, che viene sollecitata nel periodo irriguo.

1.7.2 Pericolosità idraulica

Il tema del rischio idraulico è affrontato principalmente a livello sovracomunale nell'ambito dei seguenti strumenti di pianificazione:

1. il PTCP della Provincia di Piacenza, che mantiene la sua validità per la tematica della pericolosità idraulica dopo l'approvazione del PTAV;
2. il PGRA – Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po, aggiornato ogni 6 anni.

In forza dell'intesa sancita fra Provincia, Regione e Autorità di bacino, il sistema di tutela del PTCP ha assunto valore ed effetti di PAI – Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di bacino (rif. art. 1, comma 1, delle Norme PAI, in attuazione dell'art. 57 del D.Lgs. n. 112/1998), nonché di PTPR – Piano Territoriale Paesistico Regionale come da normativa urbanistica regionale.

Il **PTCP** individua fasce fluviali definite con criteri idraulico-morfologici ma anche paesaggistici e con significato sia di stato di fatto che di progetto (delineano cioè anche prospettive da raggiungere, se necessario anche tramite interventi strutturali). Il sistema di tutela si basa sul riconoscimento e sulla regolamentazione di fasce fluviali A, B, C e I, con relative zone fluviali interne, così definite:

- Fascia A - Fascia di deflusso - Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua
zona A1, alveo attivo oppure invaso nel caso di laghi e bacini;
zona A2, alveo di piena;
zona A3, alveo di piena con valenza naturalistica.
- Fascia B - Fascia di esondazione - Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua
zona B1, di conservazione del sistema fluviale;
zona B2, di recupero ambientale del sistema fluviale;
zona B3, ad elevato grado di antropizzazione.
- Fascia C - Fascia di inondazione per piena catastrofica – Zone di rispetto dell'ambito fluviale
zona C1, extrarginale o protetta da difese idrauliche;

zona C2, non protetta da difese idrauliche.

- Fascia I di integrazione dell'ambito fluviale
 - zona I1, corrispondente all'alveo attivo o inciso;
 - zona I2, corrispondente alla zona di integrazione.

Come si può osservare dalla figura 16, le fasce fluviali del PTCP presenti nel territorio comunale si sviluppano lungo il Fiume Po, corso d'acqua che definisce il confine settentrionale, e lungo la foce del Torrente Chiavenna, che confluisce nel F. Po al margine nord-occidentale.

Le fasce A e B, interessano i settori intrarginali del Fiume Po, mentre la fascia C riguarda il restante settore del territorio comunale, extra argine maestro del fiume.

Sono individuati come fascia A anche i corsi del Cavo Fontana Bassa e Cavo Fontana Alta che rappresentano rami di importante canale di scolo del settore meridionale del territorio comunale, gestiti dal Consorzio di Bonifica di Piacenza, che scarica in Po nel territorio di Villanova sull'Arda.

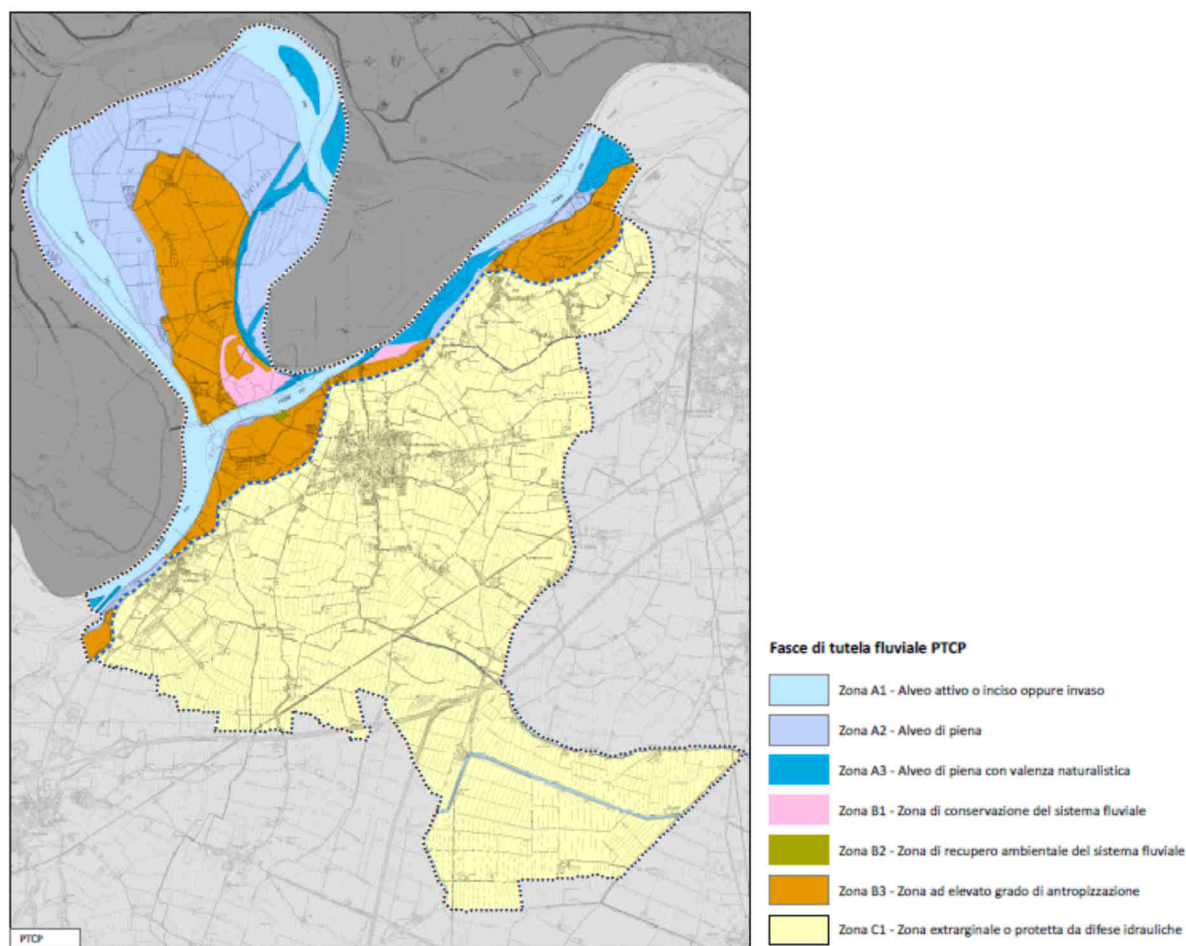


Figura 16 - Fasce PTCP

Il **PGRA**, emanato dall'Autorità di bacino distrettuale in recepimento della Direttiva 2007/60/CE, si occupa del rischio alluvionale con criteri per molti aspetti analoghi a quelli utilizzati per la componente idraulico-

morfologica delle fasce fluviali PTCP-PAI, anche se con contenuti informativi localmente aggiornati e di maggiore dettaglio.

Il PGRA distingue le seguenti gerarchie di reticolo idraulico:

- RP - Reticolo principale di pianura e di fondovalle
- RSCM - Reticolo secondario collinare e montano
- RSP - Reticolo secondario di pianura
- ACM - Aree costiere marine.

e su di esse individua le seguenti aree a diversa pericolosità alluvionale (con colorazione blu via via meno intensa e corrispondenza di massima con i criteri idraulico-morfologici utilizzati per le fasce A, B e C del PTCP-PAI):

- P3 – H (high) – alluvione frequente
- P2 – M (medium) – alluvione poco frequente
- P1 – L (low) – alluvione rara.

Le mappe di pericolosità attualmente vigenti fanno riferimento al 2° ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE, conclusosi nel dicembre 2021, approvati dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po con Decreto Segretariale (DS) n. 43/2022 del 11 aprile 2022, mentre con Decreto n.4 del 19/01/2026 l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po ha adottato le Mappe di Pericolosità e Rischio di Alluvioni relative al 3° ciclo sessennale di pianificazione del PGRA del Distretto Idrografico del fiume Po; occorre al proposito evidenziare che nel Decreto in oggetto all'art. 6 c.1, per le aree allagabili rappresentate nelle mappe suddette viene disposta l'applicazione delle misure temporanee di salvaguardia stabilite dall'art. 1, c. 2 della Deliberazione CIP n. 11 del 18 dicembre 2025.

Nella cartografia del 2° ciclo si osserva come la pericolosità alluvionale del Reticolo Principale si confermi intestata dal PGRA sui due corsi d'acqua Po e Chiavenna con zone P3 e P2 limitate dal tracciato dell'argine maestro del Fiume Po, analogamente alle fasce fluviali A e B del PTCP, mentre la zona P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) coincide con la fascia C1 del PTCP.

Le mappe di pericolosità aggiornate, relative al terzo ciclo di pianificazione del Gestione del Rischio di Alluvioni (2027 - 2033) del Distretto Idrografico del fiume Po relativa all'area a potenziale rischio significativo di alluvione (APSFR) arginata del Fiume Po, *in cui il sistema difensivo è costituito da rilevati arginali continui e di rilevante altezza anche attraverso la simulazione di scenari di allagamento conseguenti a processi di tracimazione e rottura arginale*

Nelle mappe di pericolosità del 3° ciclo, mentre la zona P3 si limita al tracciato dell'argine maestro, la zona P2 riferita allo scenario di rottura arginale interessa sostanzialmente tutto il territorio comunale a sud dell'argine, fino a spingersi al comune di San Pietro in Cerro.

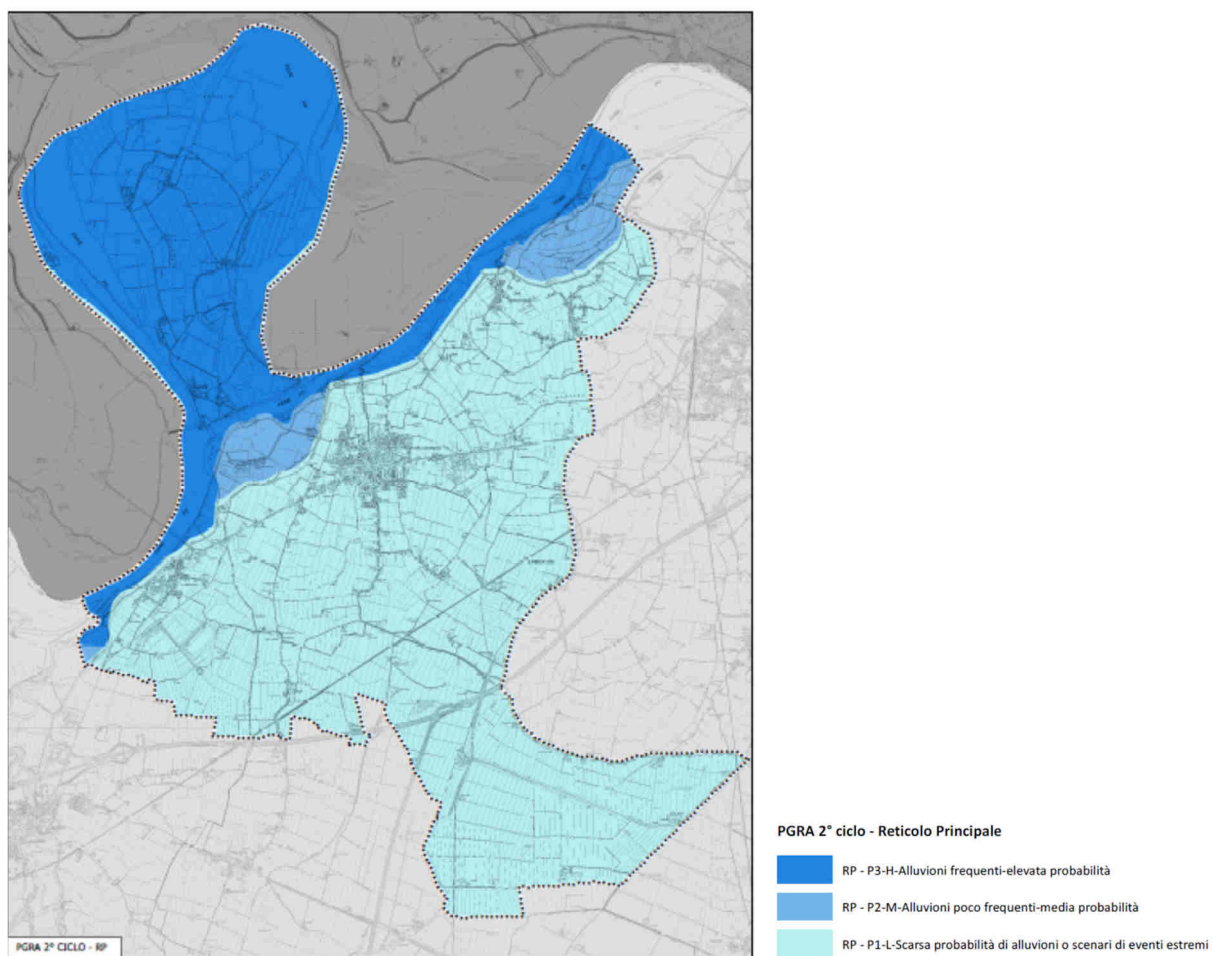


Figura 17 - PGRA 2° ciclo - pericolosità alluvionale del reticolo principale.

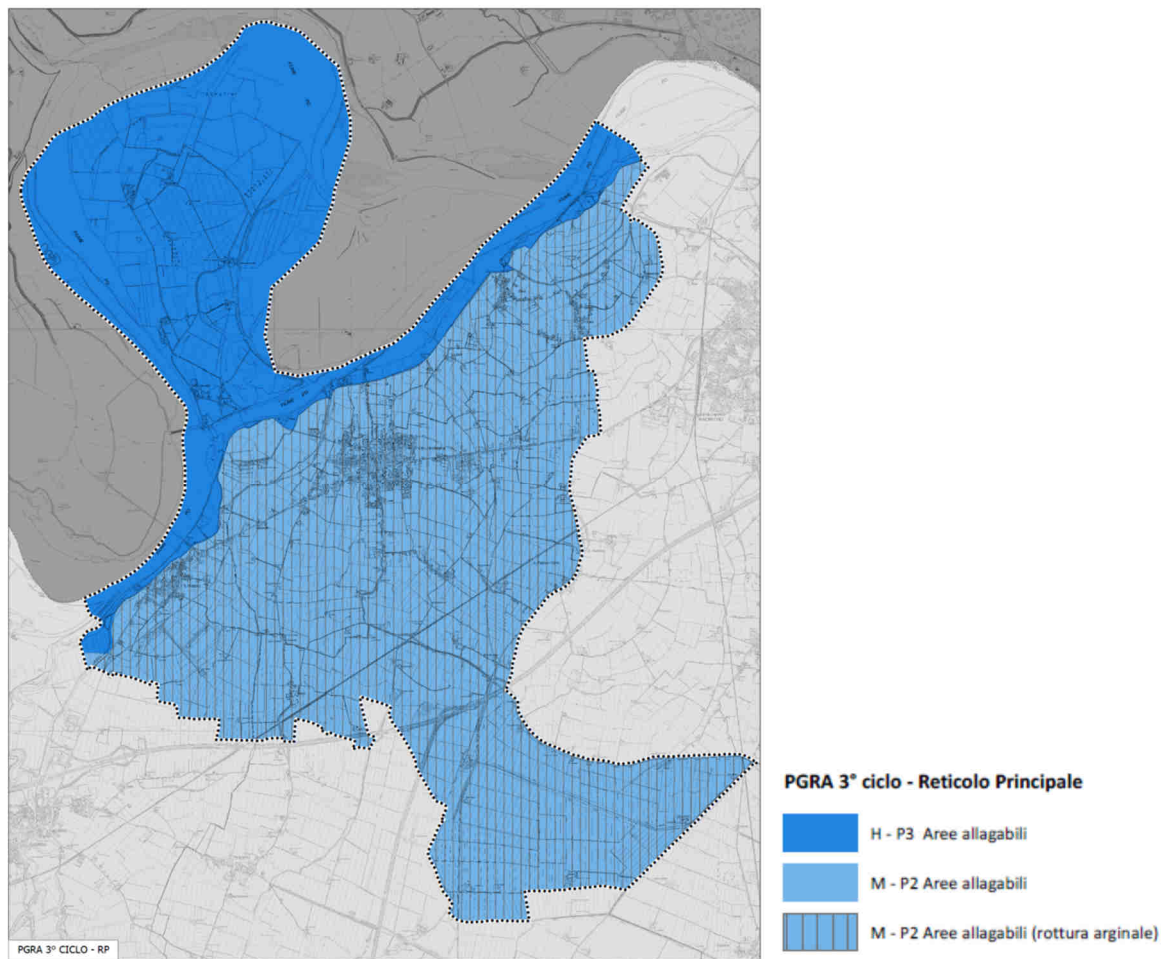


Figura 18 - PGRA 3° ciclo - pericolosità alluvionale del reticolo principale.

Agli scenari di pericolosità alluvionale connessi al Reticolo Principale si sovrappone, anche in termini normativi, la pericolosità del Reticolo Secondario di Pianura, anch'essa estesa a tutto il territorio esterno al rilevato arginale del Fiume Po con scenario di pericolosità poco frequente P2; l'involuppo delle aree allagabili, in questo caso, assume un carattere indicativo, e comunque generalmente caratterizzate da tiranti e velocità idriche determinanti rischio medio o basso.

Le aree individuate come aree P3 elevata probabilità, del RSP si riferiscono a settori prevalentemente agricoli marginali ed a monte delle urbanizzazioni, individuati per difficoltà di scarico delle acque di scolo superficiale in occasione di eventi meteorici di particolare intensità; i settori in esame sono individuati :

- ad est del polo logistico di San Nazzaro nel comparto delimitato dal Canale Valletta Rovere, Colatore Valle e Cavo Fontana Bassa.
- al limite sud-est dell'area produttiva est di Monticelli d'Ongina, in località Marcotti, riferibile al Cavo Gambina Santa Caterina
- al limite sud dell'abitato di Fogarole riferibile al Cavo La Morta
- in località Alberita riferibile al Canale Gambina.

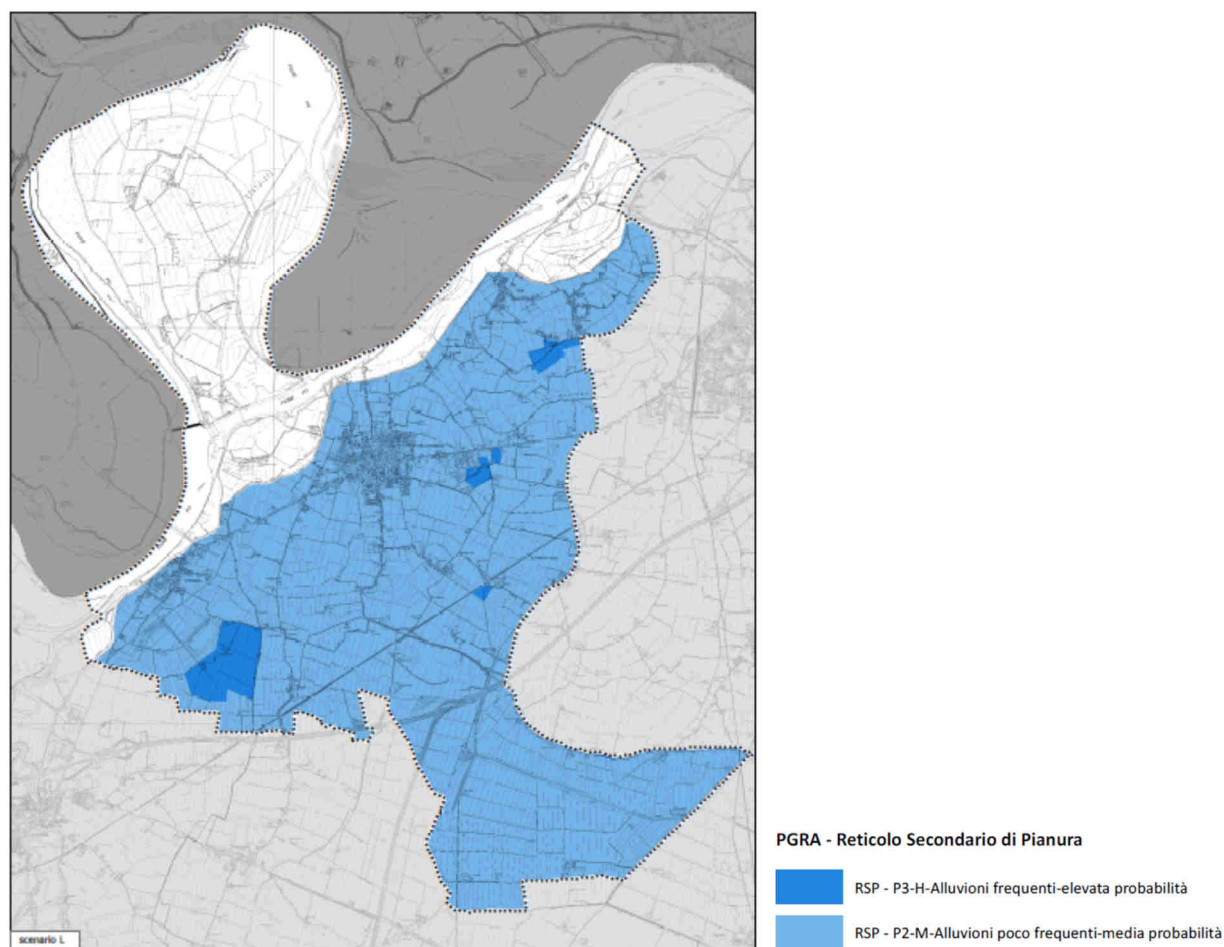


Figura 19 - PGRA - pericolosità alluvionale del Reticolo Secondario di Pianura.

Dall'incrocio tra condizioni di pericolosità ed elementi esposti desunti dalle basi urbanistiche disponibili, il Piano attribuisce a ciascuna area alluvionabile un livello di **rischio alluvionale** suddiviso nelle 4 categorie a rischio crescente R1, R2, R3 e R4 definite dalla legislazione progenitrice del PAI (rif. DPCM 29/09/1998 e, in recepimento, art. 7 delle Norme PAI) e così denominate e descritte:

1. R1 – moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
2. R2 – medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
3. R3 – elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;
4. R4 – molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio-economiche.

La matrice di classificazione del rischio è rappresentata nei documenti del Piano e può pertanto essere utilizzata anche per eventuali aggiornamenti locali.

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 1 – Matrice del rischio (Indirizzi Operativi MATTM)

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4	R2
D3	R4	R3	R2
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 2 – Matrice del rischio di tipo A

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R3	R3	R1
D2	R2	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 3 – Matrice del rischio di tipo B

CLASSI DI RISCHIO CLASSI DI DANNO	CLASSI DI PERICOLOSITA'	
	P3	P2
D4	R3	R2
D3	R3	R1
D2	R2	R1
D1	R1	R1

Figura 4 – Matrice del rischio di tipo C

Tipologia matrice	Ambito
Matrice A	Corsi d’acqua naturali principali ITN008
Matrice B	Corsi d’acqua naturali principali e secondari UoM ITI021, ITR081, ITI01319 e reticolo secondario collinare-montano ITN008
Matrice B	Aree costiere marine
Matrice C	Reticolo Secondario artificiale di Pianura

Figura 20 - Matrici di rischio.

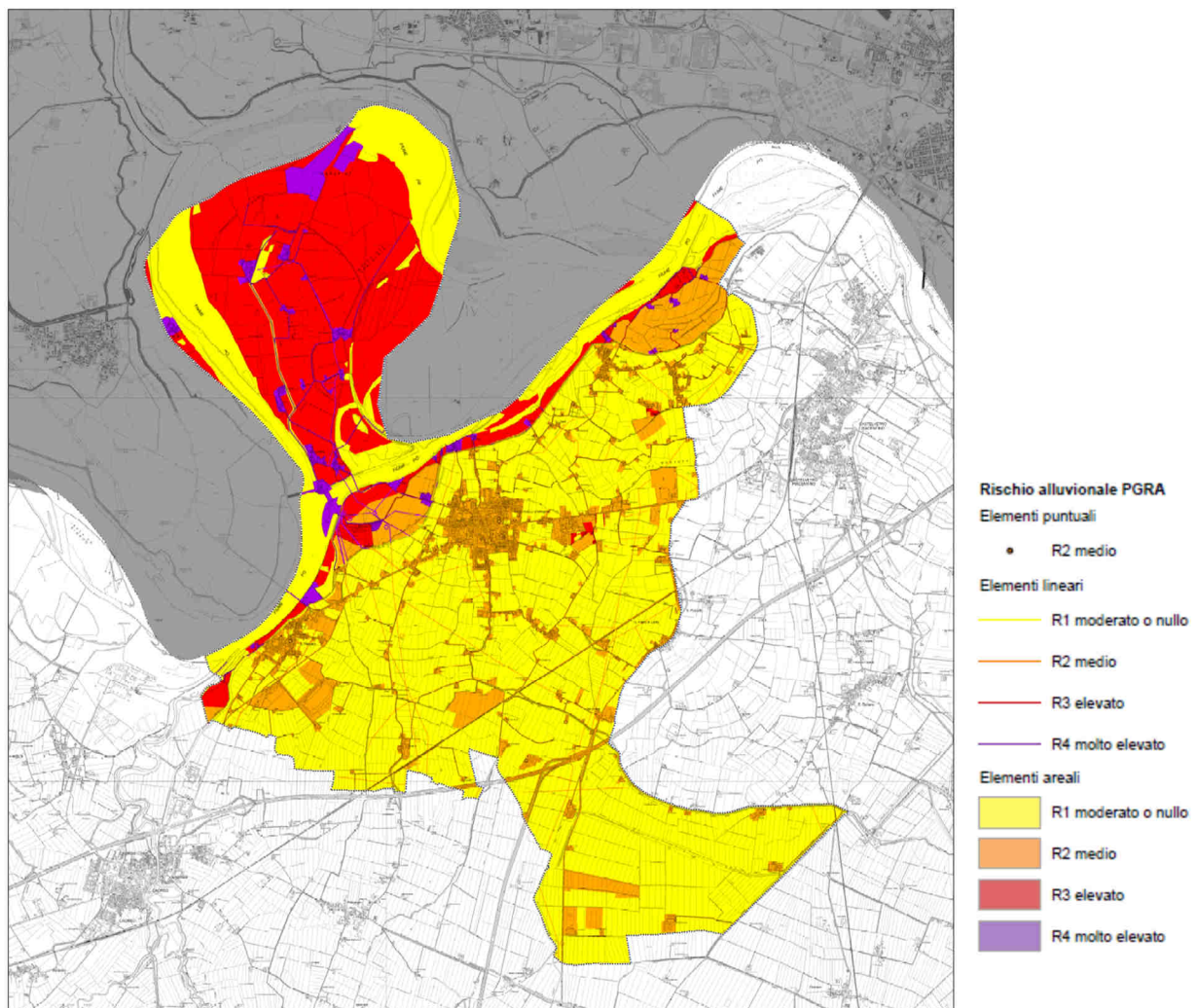


Figura 21 - PGRA - rischio alluvionale. 2° ciclo

La cartografia del rischio massimo, frutto dell'assemblaggio degli attributi di criticità che insistono sul medesimo elemento esposto, è rappresentata nella Figura 21, nella versione vigente (Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 45/2022).

Per quanto riguarda gli abitati, naturalmente gli insediamenti ricadenti nell'area intrarginale (Isola Serafini) risultano esposti a rischio R4 molto elevato, mentre per il settore extrarginale, modeste aree nella zona produttiva est di Monticelli d'Ongina e del settore sud di Fogarole presentano un rischio R3 elevato connesso al Reticolo Secondario di Pianura.

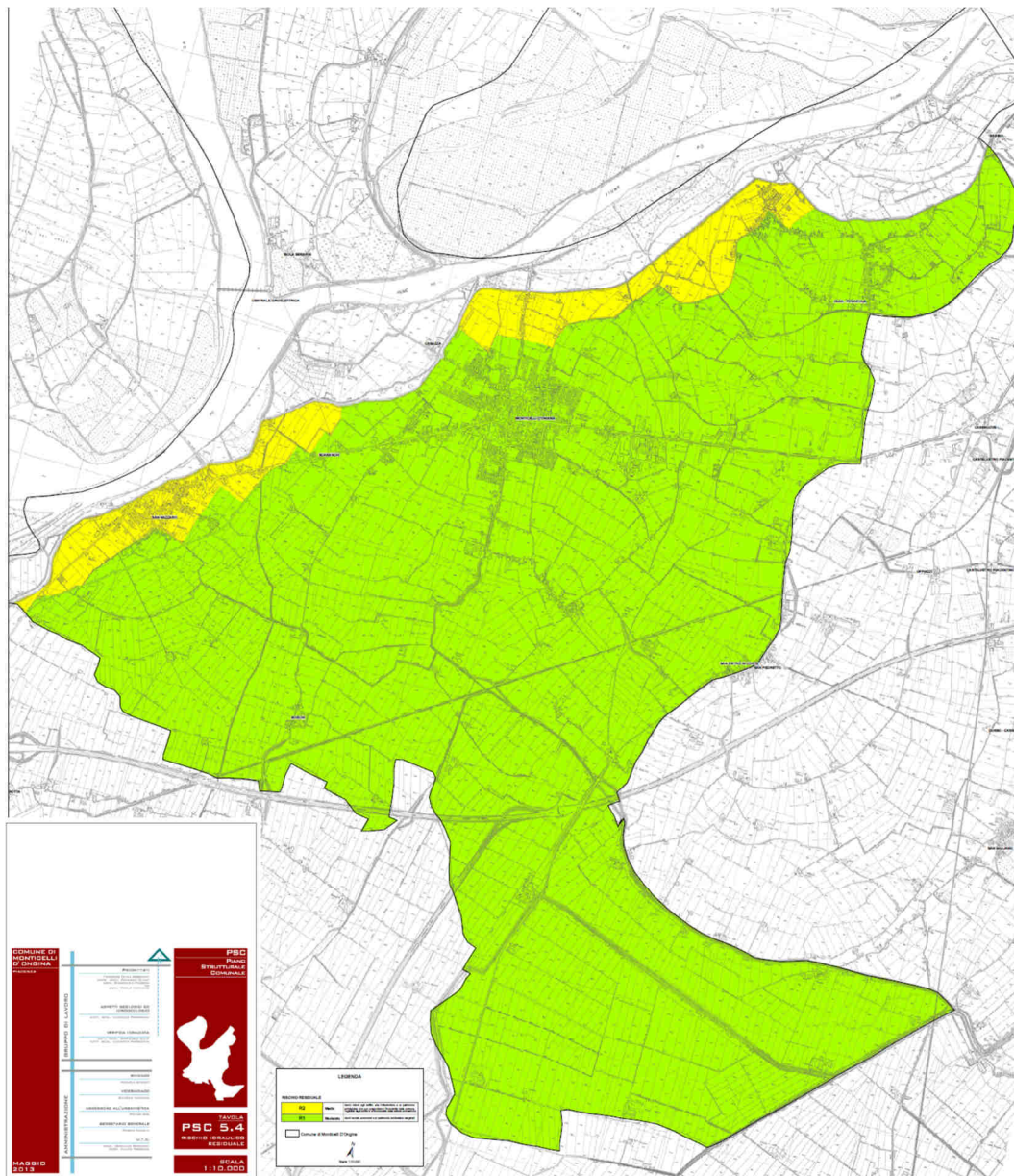
	R1	R2	R3	R4	TOTALE
Superfici (km²) delle aree a rischio	30,57	6,49	9,35	0,04	46,47

Figura 22 - Superfici delle aree a rischio nel PGRA 2° ciclo.

L'esame dell'altezza dei tiranti idrici prodotte a corredo del PGRA nella terza fase di aggiornamento, riportate nella Tavola QC.SF4.9, prevedenti lo scenario di rottura arginale per piene con tempo di ritorno di 200 anni (scenario M) e di 500 anni (scenario L), indicano per lo scenario di elevata probabilità P3 che le aree allagate sono limitate all'alveo del corso d'acqua, non interessando la pianura adiacente. Per lo scenario di media probabilità M in corrispondenza del capoluogo viene valutato un tirante mediamente inferiore ad 1 m, e di circa 1,0-1,2 per scenario L bassa probabilità. In corrispondenza dell'abitato di San Nazzaro viene valutato un tirante idrico dell'ordine di circa 2 m per scenario M, che aumenta a circa 2,5 m per lo scenario L; per l'abitato di Olza il tirante valutato dalle modellazioni assume valori inferiori a 1 per entrambi gli scenari considerati, mentre per Fogarole valori intorno ad 1 m (scenario M e L).

Nell'ambito della predisposizione del Piano Strutturale Comunale vigente, il Comune di Monticelli d'Ongina aveva predisposto Studio del rischio idraulico residuale, sulla base delle "Linee guida per la definizione del rischio idraulico" emanate dalla Provincia di Piacenza (atto G.P. n. 292 del 29 dicembre 2011) rappresentativo di scenari di piena superiori a quella di progetto, tali da superare i margini di sicurezza delle opere di difesa.

La carta del rischio idraulico residuale, riportata in Figura 23, distingue due classi di rischio R1 moderato e R2 medio, valutati nello studio citato in funzione della probabilità di occorrenza del fenomeno e del danno atteso, dipendente dagli usi del territorio, di sfruttamento delle risorse e di produzione. La classe di rischio residuale R2 medio ha un'intensità tale da generare danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche, mentre la classe di rischio residuale R1 moderato ha un'intensità tale da generare danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.



RISCHIO RESIDUALE

R2	Medio	danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R1	Moderato	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali

Figura 23 - Carta del Rischio idraulico residuale – Tav. PSC 5.4