

ELAB

**QC\_R\_A5**

**PUG 2021**

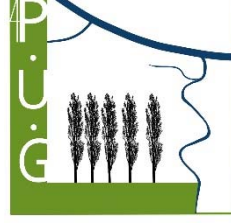


**Piano Urbanistico Generale**

Legge regionale 24/2017

**GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA,  
IDROGEOLOGIA E RISCHIO SISMICO**

**COMUNE DI SORBOLLO MEZZANI**



Sindaco  
Nicola Cesari

Il Responsabile del Procedimento  
Ing. Valter Bertozzi

Garante della comunicazione e della partecipazione  
dott. Francesco Bubbico



#### UFFICIO DI PIANO

Ing. Valter Bertozzi  
Arch. Francesca Carluccio  
Arch. Rossella Coccoi  
Arch. Luciano Pietta

#### GRUPPO LAVORO ATI

MATE soc. coop



Urb. Raffaele Gerometta - Direttore tecnico  
Urb. Alberto Cagnato  
Ing. Elettra Lowenthal  
Dott. Sc. Amb. Fabio Cancel  
Arch. Chiara Biagi  
Dott. Paolo Trevisani  
Andrea Franceschini  
Urb. Fabio Roman

#### STUDIO SILVA



Dott. Paolo Rigoni  
Dott.ssa Gloria Marzocchi  
Dott. Luca Naldi

#### GEOLOGIA

Dott.ssa Geol. Stefania Asti  
Collaboratori  
Dott.ssa Geol. Giorgia Campana  
Dott. Geol. Alessandro Ghinoi



# **COMUNE DI SORBOLO MEZZANI**

## **PIANO URBANISTICO GENERALE**

### **QUADRO CONOSCITIVO E DIAGNOSTICO**

#### **QC\_R\_A5**

### **GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E SUL RISCHIO SISMICO RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

A cura di **Dott.ssa Geol. Stefania Asti**  
**Collaboratori: Dott.ssa Geol. Giorgia Campana**

Consegna Bozza	Consegna	Revisione	Revisione
<b>Gennaio 2021</b>	<b>Febbraio 2021</b>	<b>Luglio 2021</b>	

## Sommarrio

1	PREMESSA	7
2	ASPETTI GEOLOGICI	8
2.1	Lineamenti geologici generali	8
2.2	Assetto stratigrafico della pianura	12
2.3	Geologia del territorio comunale di Sorbolo Mezzani	14
2.4	Stratigrafia dell'area comunale e tetto dei depositi sabbiosi	21
3	ASPETTI MORFOLOGICI	24
3.1	Evoluzione paleoidrografica	25
3.2	Geomorfologia del territorio comunale	27
	Il reticolo idrografico – aspetti morfologici	27
	I paleoalvei	28
	Il geosito Parma Morta	29
	Il fiume Po e le opere per il controllo plano-altimetrico dell'alveo	29
	Il sistema arginale	37
	Dossi	38
	Aree morfologicamente depresse	38
	Aree estrattive esaurite e ripristinate	39
3.3	Altimetria – Microrilievo su base topografica	40
3.4	Il fenomeno della subsidenza	41
4	IDROGEOLOGIA	44
4.1	Inquadramento idrogeologico generale	44
4.2	Struttura idrogeologica locale	46
4.3	Piezometria	52
4.4	Vulnerabilità degli acquiferi	54
4.5	Aspetti qualitativi delle acque sotterranee	57
5	RISCHIO SISMICO DI BASE DEL TERRITORIO URBANIZZATO	63
5.1	Zone omogenee per effetti locali – Pericolosità sismica del Territorio Urbanizzato	64
5.2	Periodizzazione storica ai fini sismici del territorio urbanizzato - vulnerabilità sismica	65
5.3	L'esposizione	68
5.4	Rischio sismico di base del territorio urbanizzato – aree omogenee per rischio sismico	74
6	ELEMENTI DI PERICOLOSITA' GEOAMBIENTALE	75
7	LIMITI E CONDIZIONI ALLE TRASFORMAZIONI	77

## **1 PREMESSA**

La presente Relazione costituisce il Quadro Conoscitivo di riferimento per gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e di rischio sismico a supporto del PUG 2021 del territorio comunale di Sorbolo Mezzani.

In linea con le disposizioni della L.R. 24/2017, nella formazione del presente Quadro Conoscitivo sono stati analizzati e recepiti i dati ambientali resi disponibili dalla Regione Emilia Romagna attraverso la Piattaforma MinERva, il sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, il sito di ARPAE e dalla Provincia di Parma; i dati raccolti sono stati organizzati, elaborati e rappresentati nelle diverse cartografie, oltre che corretti e implementati, laddove necessario, per quegli aspetti di competenza del presente studio.

Obiettivo del presente studio è stato pertanto quello di definire le caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche del territorio comunale di Sorbolo Mezzani, che consentano di individuare elementi di fragilità o valenza ambientale, per gli aspetti di competenza, che possano concorrere alla definizione delle scelte strategiche del PUG.

La relazione esplicativa di seguito esposta si compone pertanto di un'analisi degli aspetti geologici generali e specifici del territorio comunale, di una sezione relativa all'analisi degli aspetti morfologici naturali di suolo, sottosuolo e acque superficiali, una sezione relativa agli aspetti idrogeologici e di vulnerabilità degli acquiferi; è stato inoltre trattato uno specifico capitolo con approfondimenti sul Rischio sismico di base del Territorio urbanizzato, rimandando invece in un'apposita sezione del presente QC la trattazione relativa alla sismicità del territorio comunale e alla microzonazione sismica (*QC\_A6: Tutela del Territorio: Sismicità del Territorio*). Vi è infine un paragrafo descrittivo degli elementi di pericolosità geoambientale e delle condizioni alle trasformazioni desumibili dallo studio.

## **2 ASPETTI GEOLOGICI**

### **2.1 Lineamenti geologici generali**

Sotto il profilo geologico, il territorio comunale di Sorbolo Mezzani, ricade nella bassa pianura parmense, in un settore deposizionalmente influenzato dalle alluvioni del fiume Po, oltre che dei suoi affluenti di destra, Enza, Parma e Taro.

L'evoluzione geologica del territorio comunale va necessariamente inquadrata in un contesto regionale; essa ricade nella parte centro-meridionale della Pianura Padana, che costituisce dal punto di vista geologico, un grande bacino subsidente Plio-quadernario di tipo sedimentario, che comincia a delinearsi sin dall'inizio del Triassico (225 milioni di anni fa) e viene interessato da subsidenza differenziata sia nel tempo che nello spazio, in diversi periodi (Mesozoico, Cenozoico, ma soprattutto Pliocene e Quaternario), con movimenti verticali controllati dai caratteri strutturali presenti in profondità; in particolare l'attuale strutturazione del bacino 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 (PIERI & GROPPA, 1982).

L'attività deformativa si è sviluppata coinvolgendo i depositi marini neogenici in una serie di poderosi accavallamenti (thrust), con geometria a cunei sedimentari sintettonici, secondo un modello generale di embrici nord-est vergenti. Si tratta complessivamente di strutture anticlinali, formatesi attraverso faglie inverse e sovrascorrimenti immergenti verso sud - ovest con inclinazioni comprese tra i 15° e i 30° verosimilmente localizzati alla base dei depositi mesozoici e terziari (Boccaletti et al. 1985), m, separati da ampie zone sinclinali fortemente subsidenti (Img. 2.1.2).

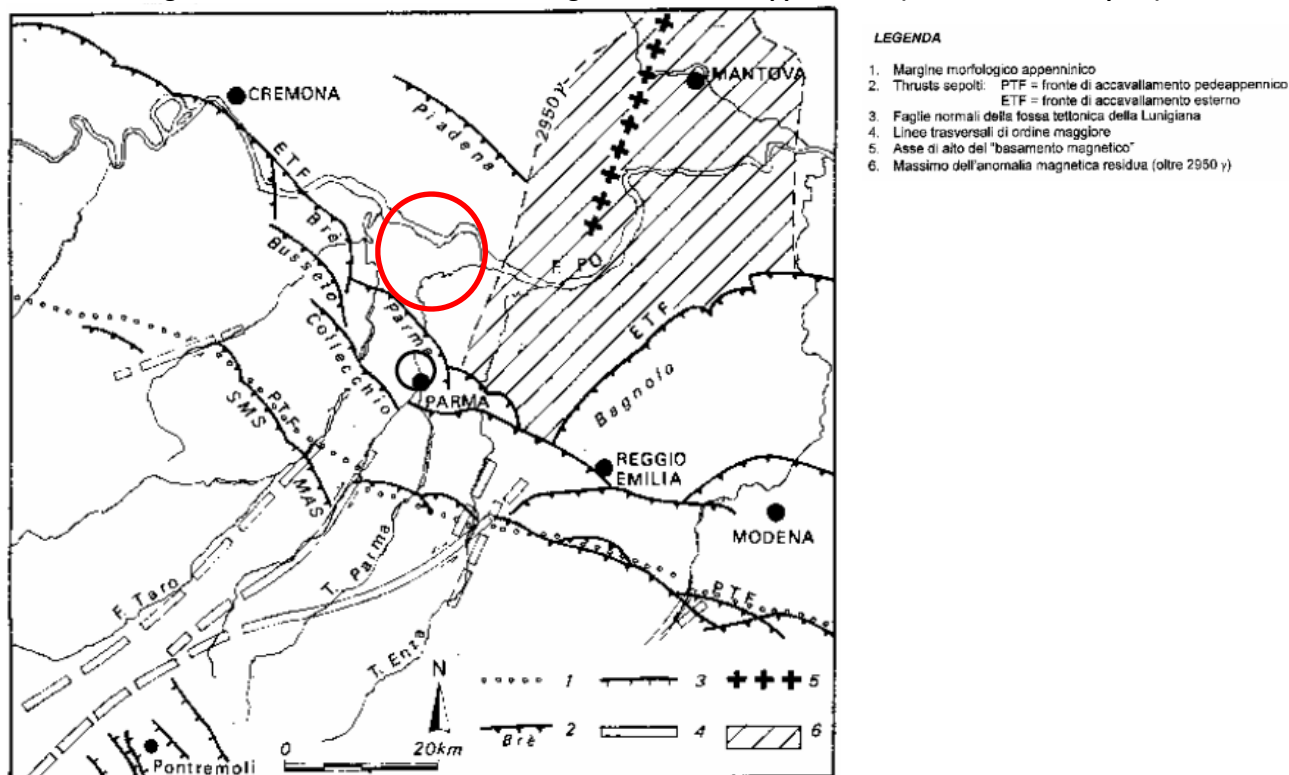
In particolare nel settore emiliano sono riconosciuti due importanti serie di thrusts sepolti a sviluppo sequenziale frontale con direzione NW-SE (Img. 2.1.1):

- un fascio meridionale, noto come "Fronte di accavallamento pedeappenninico" (Pedeappenninic Thrust Front = PTF), corrispondente al limite morfologico affiorante dell'Appennino, sviluppato nel sottosuolo in corrispondenza dei terrazzi pre-wurmiani e rappresentato dalle strutture anticlinali di Busseto e di Brè, che proseguono, verso SE, nelle strutture di Collecchio e Parma, a nord della quale è ubicato il territorio comunale di Sorbolo Mezzani;
- un fascio settentrionale, che si estende lungo l'allineamento "Cremona – Parma – Reggio Emilia", appartiene all'arco delle "Pieghe Emiliane e Ferraresi" e corrispondente al limite del "Fronte di accavallamento esterno" (External Thrust Front = ETF) delle pieghe emiliane, che dall'Appennino vogherese si estendono fino alla linea del Sillaro. Esso risulta costituito da un sistema di thrust ciechi ed arcuati in pianta, interessati da discontinuità trasversali con probabile componente di movimento trascorrente.

L'attività tettonica ha determinato, in entrambi i fasci di thrust, discontinuità trasversali che sono note in letteratura con il nome del corso d'acqua ad esse coincidente: linea del Taro, del Baganza e dell'Enza.

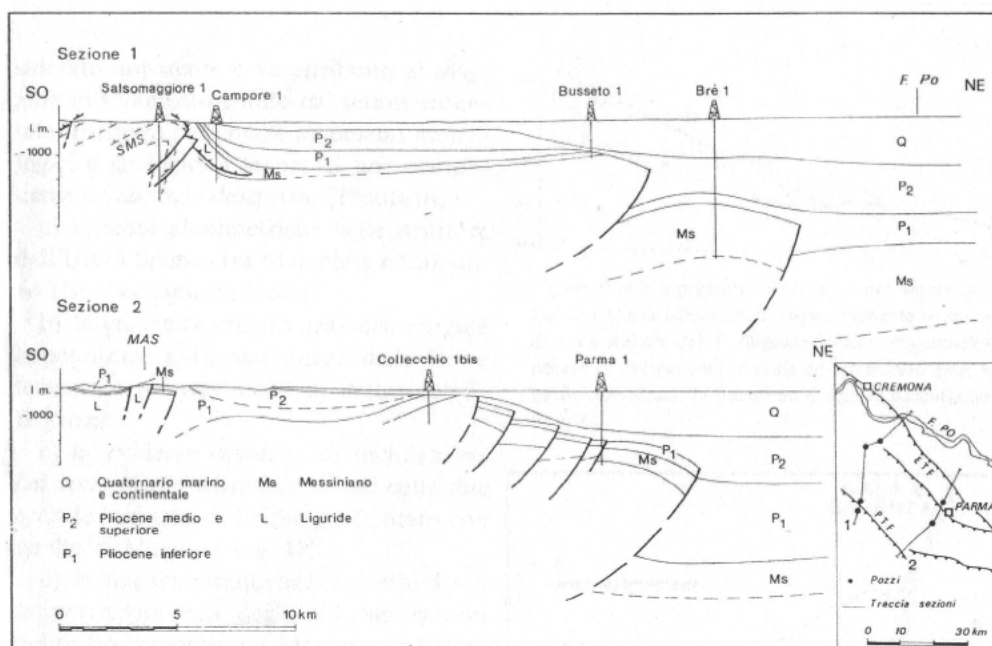


Img. 2.1.1 - Schema strutturale del margine e del fronte appenninico (M. Bernini e G. Papani)



Dal punto di vista strutturale il territorio comunale si localizza a valle del fronte di accavallamento esterno ETF (External Thrust Front) delle pieghe emiliane; da ciò consegue che lo spessore dei depositi continentali nella zona di studio risulta di alcune centinaia di metri.

Img. 2.1.2 - Sezioni geologiche (da Pieri e Groppi, 1981).  
(SMS = Struttura di Salsomaggiore; MAS = Struttura di M. Ardone)

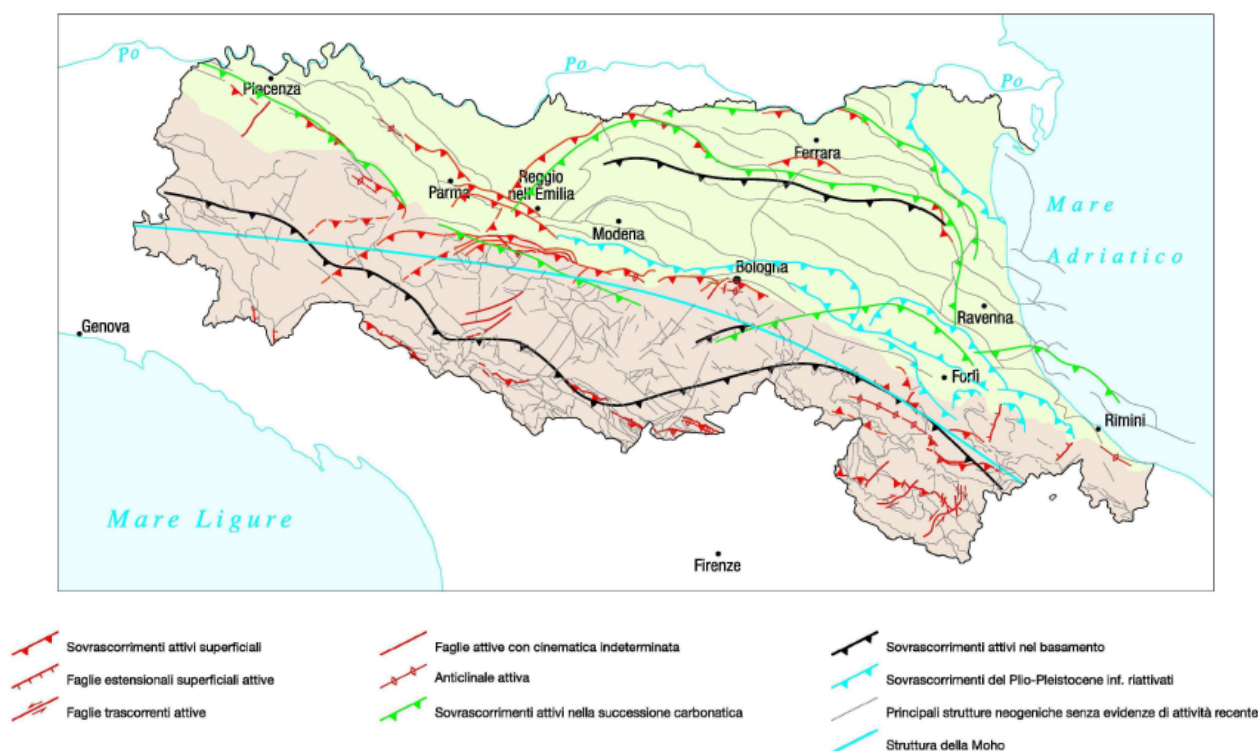


Le strutture profonde citate hanno esercitato, a partire dal Pleistocene e continuano tuttora ad esercitare, un'azione di controllo sull'evoluzione della pianura soprattutto mediante fenomeni di subsidenza (Neotettonica) che, oltre a condizionare la morfologia fluviale, ingenerano deformazioni passive nei sedimenti già deposti.

Le recenti ricerche in campo sismotettonico avviate dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, sintetizzate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna" (2004), hanno messo in evidenza gli elementi strutturali attivi del territorio, riconosciuti sulla base di dati morfologici e geologici.

In particolare, con riferimento all'area in esame, risultano attivi i sovrascorrimenti sepolti che danno luogo agli archi di Parma e Cremona e quelli del fronte pedeappenninico (Img. 2.1.3).

**Img. 2.1.3 - Attività neotettonica in Emilia-Romagna (da: "Note illustrative – Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna" - Servizio Geologico Sismico e dei Suoli - Regione Emilia-Romagna - 2004)**



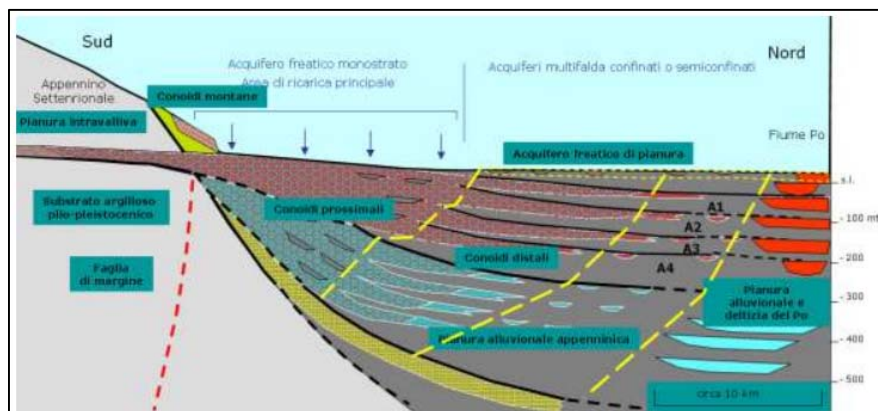
Seguendo lo schema dei rapporti stratigrafici di Dondi (1982), la copertura sedimentaria, al di sopra del basamento cristallino fino al piano campagna, si compone delle seguenti unità:

- successioni calcaree di ambiente di piattaforma del Giurassico - Cretacico inf. (sondaggio AGIP di Bagnolo in Piano - Reggio Emilia);
- successioni arenaceo-marnose del Miocene;
- successioni sabbiose-argillose del Pliocene;
- successioni terrigene marine e continentali del Quaternario.

Le esplorazioni effettuate dall'AGIP hanno inoltre messo in evidenza che la successione sedimentaria del quaternario presenta, in corrispondenza dell'asse fluviale del Po (Provincia di Parma), una potenza di circa 1.500 – 2.000 metri, mentre quella Plio - Miocenica di circa 6.000 – 7.000 metri.

Gli orizzonti sedimentari più superficiali della pianura, che caratterizzano uno spessore di circa 400 – 500 m, sono quindi costituiti in massima parte da depositi di origine alluvionale e minimamente da depositi marino marginali. La distribuzione di questi corpi sedimentari nel sottosuolo è schematicamente rappresentata nella sezione riportata nella figura seguente, che attraversa tutta la pianura da Sud a Nord, ovvero dal margine appenninico, che separa gli acquiferi montani da quelli di pianura, al Fiume Po.

**Img. 2.1.4 - Sezione geologica schematica (fonte “Introduzione all’idrogeologia della pianura emiliano-romagnola” a cura di Paolo Severi e Luciana Bonzi S.G.S.S. Regione Emilia-Romagna – 2012)**



Procedendo quindi dal margine appenninico verso nord, si trovano nell'ordine: le conoidi alluvionali, la pianura alluvionale appenninica e la pianura alluvionale e deltizia del Po.

Le conoidi alluvionali sono formate dai sedimenti che i fiumi depositano all'uscita dalla valle, dove il corso d'acqua non è più confinato lateralmente e vi è una brusca diminuzione della pendenza topografica. Nella porzione più vicina al margine (conoidi prossimali), allo sbocco del fiume nella pianura, prevalgono le ghiaie grossolane e frequentemente affioranti, che proseguono nel sottosuolo con spessori anche di alcune centinaia di metri, mentre i depositi fini sono rari e discontinui; procedendo verso la pianura aumenta invece la presenza di depositi fini che si alternano a quelli ghiaiosi (qui sepolti) in corpi tabulari molto estesi (conoidi distali).

La pianura alluvionale appenninica è caratterizzata da una pendenza topografica inferiore ed è formata dai sedimenti fini trasportati dai fiumi appenninici a distanze maggiori, costituiti da alternanze di limi più o meno argillosi, argille e sabbie limose. Essa inizia laddove i corpi ghiaiosi si chiudono e passano lateralmente a sabbie, presenti come singoli corpi nastriformi di pochi metri di spessore, che rappresentano i depositi di riempimento di canale e di argine prossimale. Talvolta si ritrovano degli orizzonti argillosi molto ricchi di sostanza organica che testimoniano il succedersi degli eventi di trasgressione marina che hanno interessato la zona costiera dell'Emilia-Romagna durante il Pleistocene e che costituiscono dei veri e propri livelli guida. Procedendo verso nord si passa alla pianura alluvionale e deltizia del Fiume Po, costituita dall'alternanza di corpi sabbiosi molto estesi e sedimenti fini. Le sabbie derivano dalla sedimentazione del Fiume Po e sono presenti in strati amalgamati tra loro a formare livelli spessi anche alcune decine di metri ed estesi per svariati chilometri. In quest'area questi depositi hanno sempre un'origine alluvionale. I sedimenti fini che si alternano a questi strati sabbiosi sono formati da limi più o meno argillosi, argille e più raramente sabbie limose. Anche nella pianura alluvionale del Po sono presenti dei depositi argillosi ricchi in sostanza organica che fungono da livelli guida.

L'area in esame si colloca, in particolare, in una zona d'interferenza dei depositi alluvionali del t. Enza e verso nord, del Fiume Po, che hanno dato luogo ad un edificio sedimentario nel quale risulta assai difficoltoso riconoscere l'appartenenza dei depositi stessi all'uno o all'altro corso d'acqua.

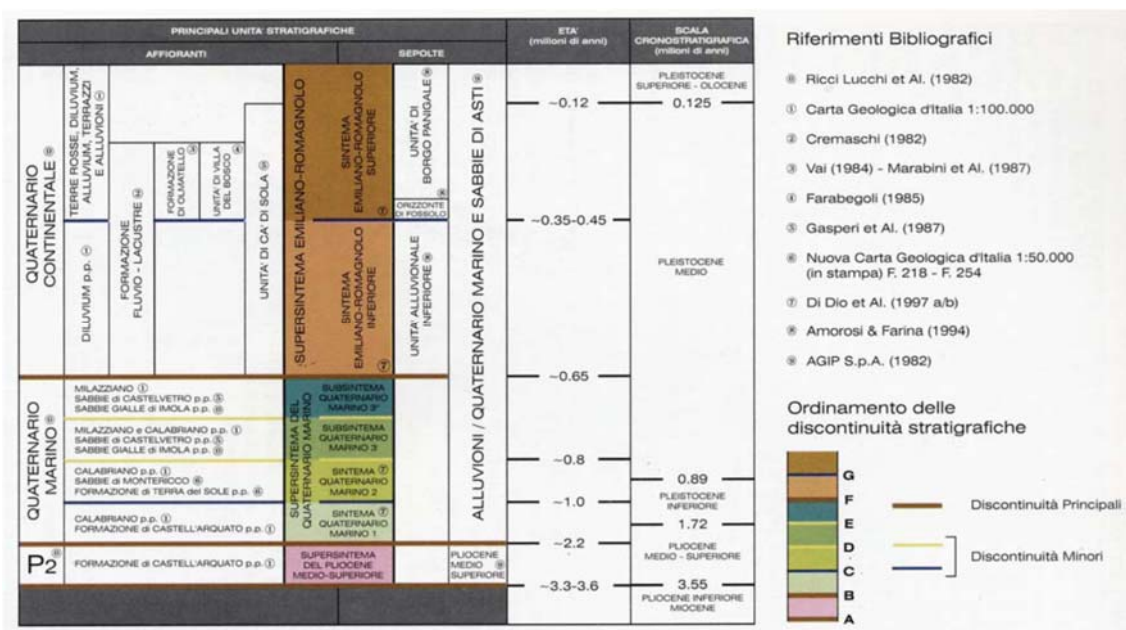
## 2.2 Assetto stratigrafico della pianura

Per la ricostruzione stratigrafica del sottosuolo della bassa pianura parmense si è fatto riferimento ai dati della Regione Emilia Romagna - Agip [1998] e di Amorosi e Farina [1994], Amorosi e Farina [1995], Elmi et al. [1984], Farina et al. [2001b]. Tali lavori sono stati eseguiti essenzialmente tramite correlazione su base litologica e geometrica di dati stratigrafici relativi a sondaggi esistenti e perforazioni a scopo principalmente idropotabile.

Secondo quanto proposto da Regione Emilia Romagna - Agip, 1998, vengono distinte 3 sequenze deposizionali, denominate supersintemi secondo la terminologia U.B.S.U.<sup>1</sup> (Img. 2.2.1):

- 1) Supersintema del Pliocene medio-superiore;
- 2) Supersintema del Quaternario Marino (che in realtà incomincia già dal Pliocene superiore), a sua volta suddiviso in quattro subsintemi;
- 3) Supersintema Emiliano Romagnolo suddiviso in inferiore e superiore.

Img. 2.2.1 - Inquadramento geologico-stratigrafico dell'Emilia-Romagna



Queste tre Sequenze deposizionali corrispondono ai cicli trasgressivo-regressivi P2, Qm, e Qc cartografati in affioramento da Ricci Lucchi et Al. (1982) e costituiscono la risposta sedimentaria ad altrettante fasi tettoniche regionali.

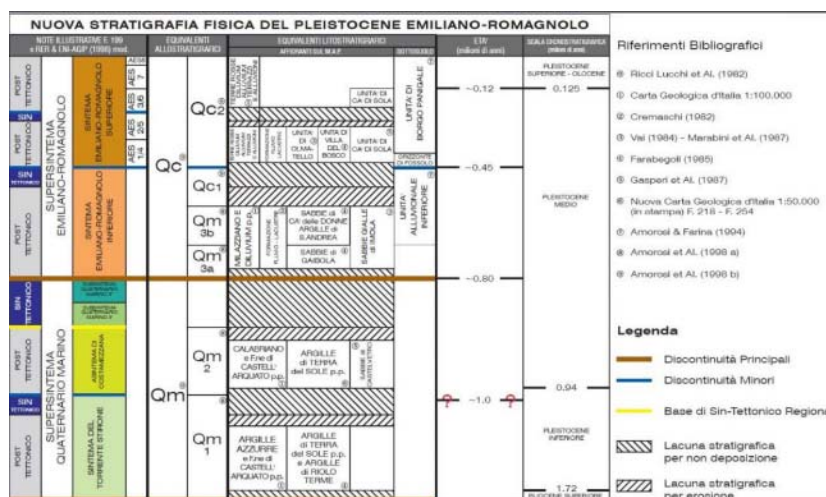
<sup>1</sup> UBSU - Unità a Limiti Inconformi (Unconformity-bounded Stratigraphic Units): corpo roccioso delimitato alla base e alla sommità da superfici di discontinuità specificatamente designate, significative e dimostrabili, aventi preferibilmente estensione regionale o interregionale. I criteri diagnostici utilizzati per stabilire e riconoscere queste unità stratigrafiche sono le due discontinuità che le delimitano. Le unità a limiti inconformi possono includere poche o molte altre unità stratigrafiche (litostratigrafiche, biostratigrafiche, magnetostratigrafiche, cronostratigrafiche, ecc...) sia in successione verticale che laterale.



Con specifico riferimento ai depositi quaternari e, in particolare, a quelli del Pleistocene medio-superiore, essi rappresentano degli accumuli disposti, alla scala del bacino, in ampie ondulazioni, con geometrie lenticolari anche assai pronunciate, facilmente interpretabili come colmamento delle depressioni residue del sistema bacinale pliocenico precedente; la loro distribuzione simmetrica rispetto agli alti strutturali confinati e l'assenza di apprezzabili e significative geometrie cuneiformi, documentano il forte rallentamento o l'interruzione dell'attività traslativa durante questo periodo, salvo eccezioni isolate (ad esempio, settori modenese e bolognese) (Castellarin et al., 1985).

Il riconoscimento di una superficie di discontinuità regionale (Ricci Lucchi et al., 1982) documentata dall'Emilia alle Marche (Colalongo et al., 1979; Cantalamessa et al., 1986; Ori, 1993), ha permesso di suddividere (Ambrosetti & Carraro, 1980; Allason et al., 1981; Ricci Lucchi et al., 1982) il complesso dei depositi quaternari dell'Italia settentrionale in due cicli sedimentari nettamente distinti: ciclo del Quaternario Marino (Qm) e ciclo del Quaternario Continentale (Qc) (cfr. Img. 2.2.2).

**Img. 2.2.2 - Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliana - Romagna (AGIP - RER - ENI, 1998).**

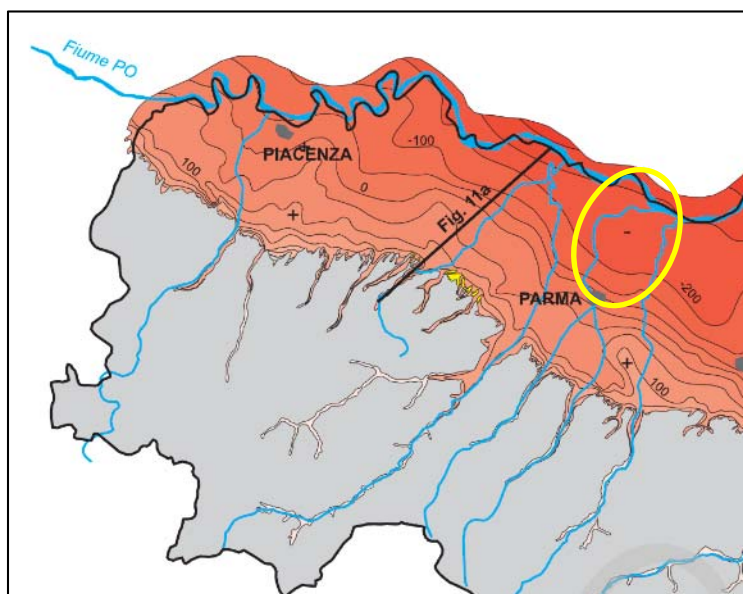


sistemi deltizi ad alimentazione alpina. E' possibile inoltre identificarvi facies sedimentarie di scarpata, piattaforma esterna, litorale, deltizia/lagunare e fluviale (Regione Lombardia & ENI Divisione AGIP, 2002). Nell'ambito della successione quaternaria continentale, le unità attraversate sono costituite, dal punto di vista litologico, essenzialmente da ghiaie e, subordinatamente, da peliti, più scarse appaiono le sabbie.

### 2.3 Geologia del territorio comunale di Sorbolo Mezzani

La successione sedimentaria continentale che contraddistingue i depositi più superficiali dell'area in studio, appartiene come detto al supersistema Emiliano-Romagnolo (ciclo Quaternario continentale Qc secondo *Ricci Lucchi et alii*, 1982) di età Olocenico-Pleistocenica, che costituisce la parte sommitale del ciclo sedimentario trasgressivo-regressivo della successione post-evaporitica del margine padano-adriatico. Il supersistema è ripartito in due successioni sovrapposte di rango inferiore, il sintema Emiliano-Romagnolo inferiore (AEI) e il sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) (*Di Dio et alii*, 1997a, b), separati da una superficie di discontinuità stratigrafica. Nell'area d'indagine la base del sintema Emiliano-Romagnolo Superiore si colloca a profondità comprese tra i 100 m nella parte meridionale del territorio comunale e i 300 m nella parte più settentrionale (Img. 2.3.1); l'andamento irregolare con la presenza di culminazioni e depressioni (come in corrispondenza del territorio comunale), è testimonianza di un'attività tettonica recente.

**Img. 2.3.1 - Isobate della base del Sistema Emiliano-Romagnolo superiore (fonte: Progetto CARG Foglio 181 Parma Nord).**



Nel territorio comunale sono presenti solamente i terreni appartenenti al sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), qui costituiti da depositi di piana alluvionale dei fiumi appenninici e depositi della piana a meandri del fiume Po; in particolare nell'area in studio, dei diversi subsintemi in cui risulta essere suddiviso il sintema AES, affiora solamente il termine superiore, ovvero il subsintema di Ravenna (AES<sub>8</sub>), mentre in profondità sono stati riconosciuti anche i depositi appartenenti al subsintema di Villa Verrucchio (AES<sub>7</sub>) e il subsintema di Agazzano (AES<sub>3</sub>) (cfr. Img. 2.3.2 – sezioni C'C'' e F'F''). Nell'immagine seguente si riporta un segmento delle sezioni profonde C'C'' e E'E'' e la sezione profonda F'F'', elaborate nell'ambito del Progetto CARG – Foglio 182 Guastalla, che ben rappresentano l'andamento geologico del sottosuolo; il tratto della

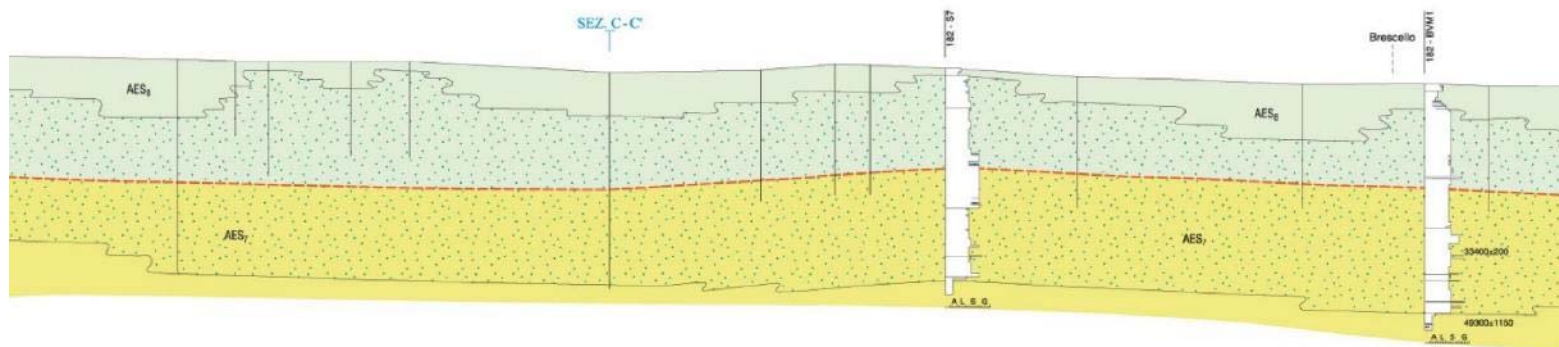
sezione C<sup>I</sup>C<sup>II</sup> riportato, presenta andamento sud-nord e tocca le località Chiozzola (sondaggio S1), Ramoscello e Mezzano Inferiore (sondaggio S7) del territorio comunale. La sezione F<sup>I</sup>F<sup>II</sup> ha anch'essa direzione sud-nord e interessa il territorio comunale a partire dal sondaggio S4, interessa il sottosuolo degli abitati di Casale e Mezzano Superiore sino al Po. Il tratto della sezione E<sup>I</sup>E<sup>II</sup> riportato, presenta invece andamento grosso modo da nord-ovest verso sud-est e nel territorio comunale si mantiene grosso modo parallelo al tracciato del fiume Po, interessando gli abitati di Mezzano superiore, Casale, Mezzano Inferiore (sondaggio S7) sino ad attraversare il tracciato del fiume Enza.

La traccia delle sezioni profonde è riportata nell'Elaborato QC\_T\_A5.1.

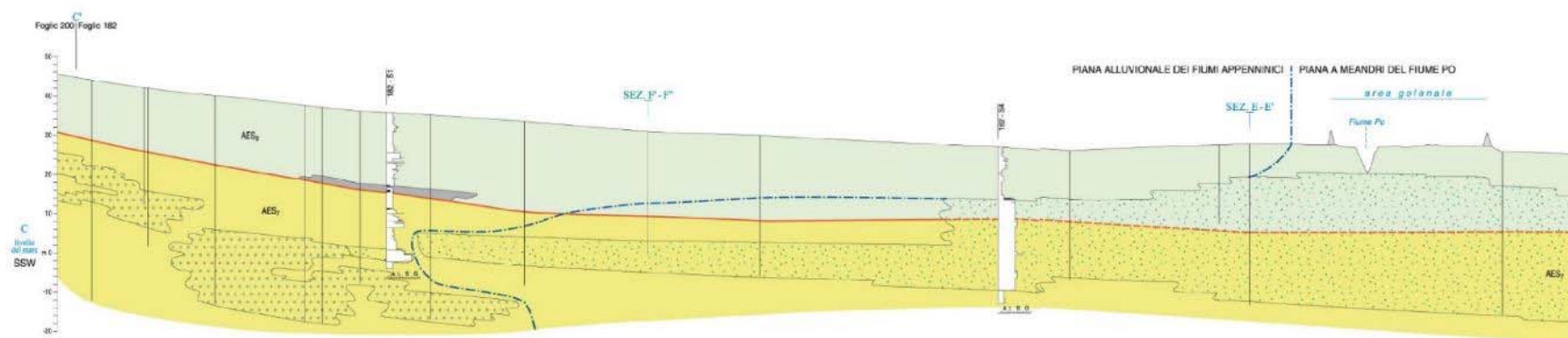
In corrispondenza della sezioni C<sup>I</sup>C<sup>II</sup>, si evidenzia nettamente, sia nei depositi più superficiali che in quelli più profondi, il passaggio dai depositi alluvionali dei fiumi appenninici e quelli della piana alluvionale del fiume Po; come si desume nella sezione stessa ad andamento nord-sud, il limite tra i due ambienti deposizionali per i depositi più profondi risulta più spostato verso sud rispetto a quelli attuali. Nell' Elaborato QC\_T\_A5.1 è stato riportato il limite fra il dominio delle alluvioni di Po e quello dei depositi sedimentari alluvionali dei corsi d'acqua appenninici, desunto dalla cartografia CARG; tale limite corre grosso modo parallelo all'andamento attuale del corso d'acqua, spostato però verso sud, circa all'altezza dell'abitato di Sorbolo.

Img. 2.3.2 - Sezioni geologiche profonde (Foglio 182 Guastalla – Progetto CARG)

### SEZIONE E'E''

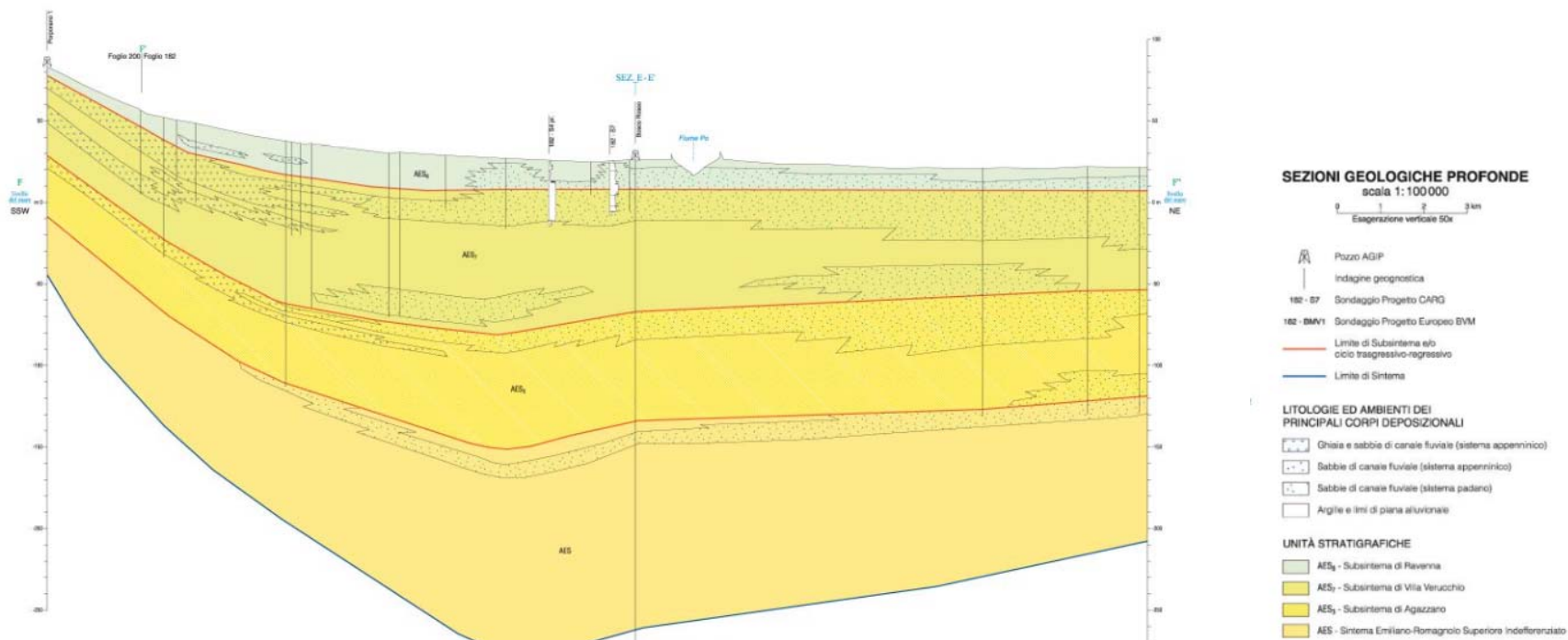


### SEZIONE C'C''





## SEZIONE F'F''



Il subsistema di Ravenna risulta a sua volta suddiviso in unità di rango stratigrafico inferiore, qui rappresentate solamente dall'Unità di Modena (AES<sub>8a</sub>).

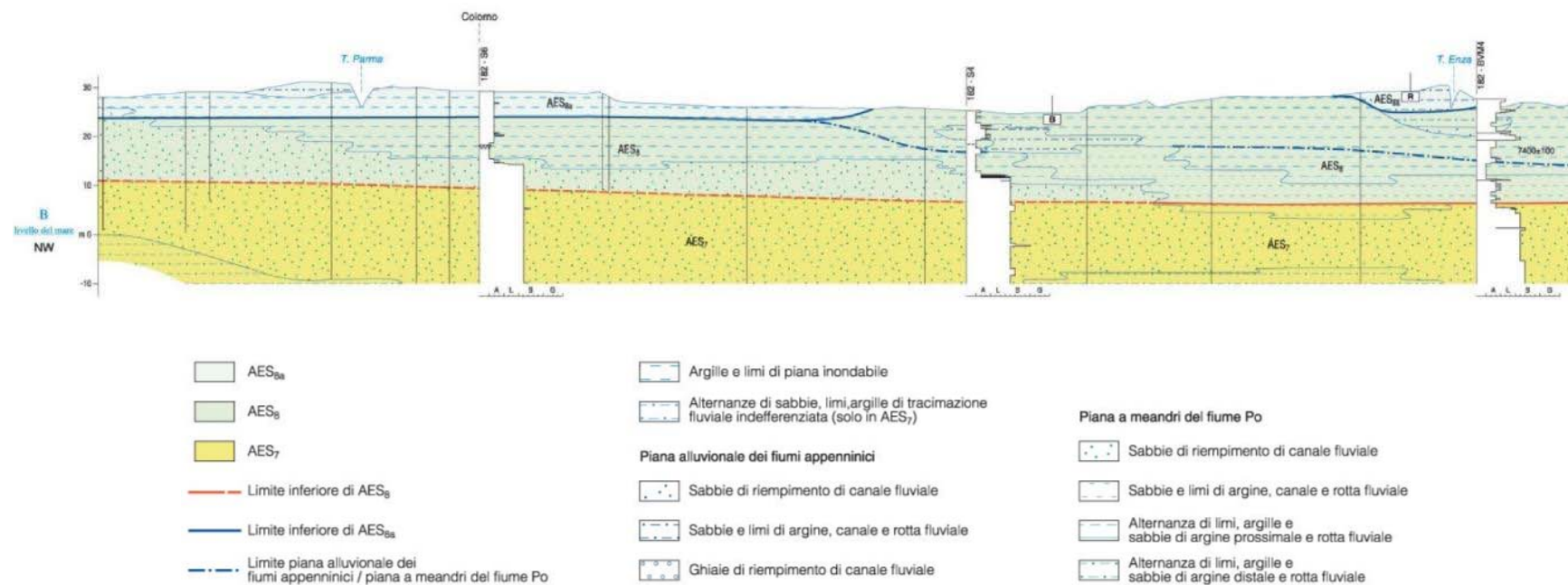
- **Subsistema di Ravenna (AES8)** (Pleistocene sup. – Olocene; post circa 20.000 anni b.p.)  
L'unità in contesti di piana inondabile è costituita da limi, limi sabbiosi e limi argillosi, aventi spessore massimo inferiore ai 20 m. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m ed i suoli presentano gli orizzonti superficiali decarbonatati o parzialmente decarbonatati. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discordante sulle unità più antiche. 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, sull'Unità di Villa Verucchio. Al tetto l'unità presenta spesso un suolo parzialmente decarbonatato non molto sviluppato di colore giallo-bruno
- **Unità di Modena (AES<sub>8a</sub>)** (Olocene; post IV-VII sec. d.C.):  
L'unità è 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 (post IV-VII sec. d.C.). Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri ed è costituita da argille e limi, in contesti di piana inondabile. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm). Al tetto l'unità presenta localmente un suolo calcareo poco sviluppato di colore grigio-giallastro.

I depositi ascrivibili al Subsistema di Ravenna affiorano estesamente nel settore centro-meridionale del territorio comunale e si spingono verso nord, grosso modo sino all'altezza di Coenzo; la porzione orientale del territorio comunale, sviluppata lungo l'attuale tracciato del torrente Enza e la parte più settentrionale, sino all'alveo del fiume Po, è invece interessata dall'affioramento dei depositi riferibili all'Unità di Modena. In corrispondenza del corso del fiume Po, sono infine presenti i depositi alluvionali terrazzati attuali in evoluzione, ascrivibili alla dinamica fluviale del fiume stesso.

Nell'immagine seguente si riporta un segmento della sezione BB<sup>1</sup> elaborata nell'ambito del Progetto CARG – Foglio 182 Guastalla, che ben rappresenta l'andamento geologico del sottosuolo dei primi 30 – 40 m di profondità; il tratto riportato è quello compreso tra gli alvei dei torrenti Parma (ovest) e Enza (est) comprendendo pertanto anche il territorio comunale (in senso longitudinale); in particolare il sondaggio 182 – S4 è collocato nel territorio comunale. La traccia della sezione è riportata nell'Elaborato QC\_T\_A5.1.

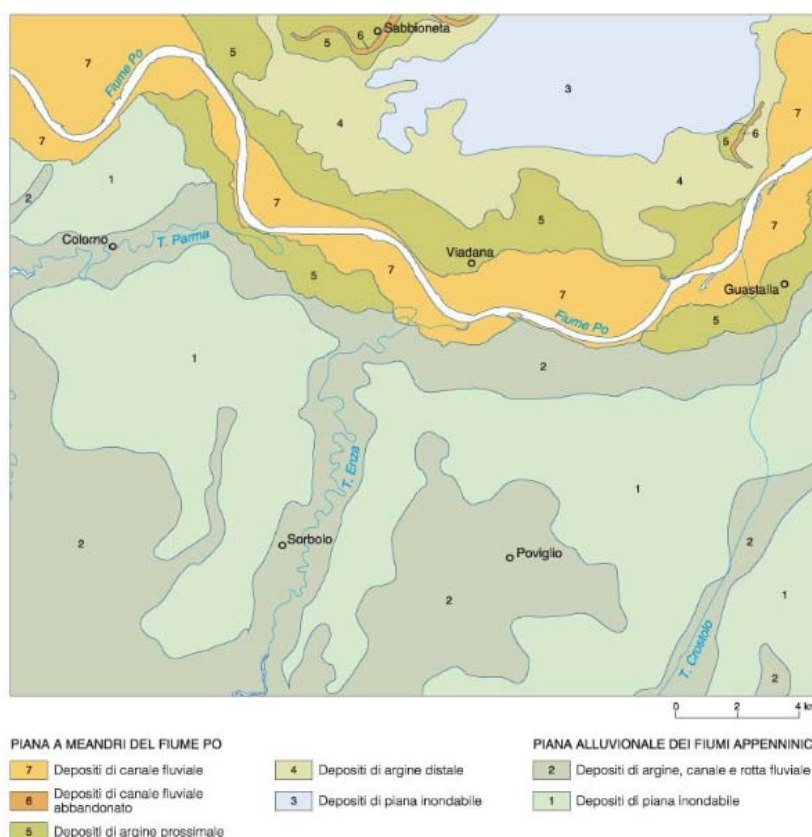
Img. 2.3.3 - Sezione geologica schematica (Foglio 182 Guastalla – Progetto CARG)

SEZIONE BB'



Per quanto riguarda l'ambiente deposizionale, l'area comunale è contraddistinta dalla presenza di depositi di età Olocenica, sostanzialmente ascrivibili a due differenti ambienti; la piana alluvionale costruita dagli apparati fluviali appenninici e la piana a meandri del fiume Po. Questi ultimi caratterizzano la parte più settentrionale del territorio comunale prossima all'alveo attuale del corso d'acqua, mentre i depositi alluvionali depositati dai corsi d'acqua appenninici, in quest'area rappresentati essenzialmente dai torrenti Enza e Parma, sono costituiti principalmente da depositi di piana inondabile e subordinatamente da depositi di argine, canale e rotta fluviale (Img. 2.3.4)

**Img. 2.3.4 – Ambienti deposizionali (Foglio 182 Guastalla – Progetto CARG)**



La litologia superficiale del territorio comunale è contraddistinta da depositi a granulometria variabile da limi argillosi prevalenti, sino alle sabbie più o meno limose; queste ultime, in particolare, si rinvencono nella fascia meandreggiante del fiume Po.

I dati relativi agli aspetti geologici e litologici del territorio comunale sono stati rappresentati nella "Carta Geolitologica e tetto dei depositi sabbiosi" (Elaborato QC\_T\_A5.1), per la cui stesura si è fatto riferimento alla documentazione prodotta dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna e messa a disposizione sulle piattaforme satelitari regionali.

Le unità affioranti nel territorio comunale sono state distinte facendo riferimento alla "Cartografia Geologica della Regione Emilia-Romagna", risultato di revisioni ed aggiornamenti effettuati dal Servizio Geologico a partire dal 2003, sia sulle coperture quaternarie che sul substrato geologico.

Nella cartografia sono state distinte le Unità geologiche, che come detto per il territorio comunale sono riconducibili unicamente al Subsistema di Ravenna e all'Unità di Modena; sono inoltre state rappresentate le litologie affioranti che caratterizzano gli strati più superficiali, distinte in relazione all'ambiente deposizionale, ovvero se ascrivibili ai depositi alluvionali appenninici o alle alluvioni del fiume Po.

Sono state riportate anche le tracce delle sezioni superficiali e profonde dedotte dalla bibliografia e il limite inferiore del dominio deposizionale del fiume Po.

Sono inoltre state riportate tutte indagini geognostiche d'archivio disponibili dal database della RER; a queste sono state aggiunte le indagini inserite negli studi di microzonazione sismica dei comuni di Sorbolo e di Mezzani, redatti separatamente precedentemente alla fusione dei due nuclei amministrativi<sup>2</sup>.

Nello specifico sono state disponibili:

- 91 stratigrafie relative a perforazioni di pozzi per acqua
- 15 sondaggi a carotaggio continuo
- 107 prove penetrometriche statiche
- 16 prove o sondaggi derivanti dalla MSZ sismiche comunali distinte in base al raggiungimento o meno del substrato geologico.

## **2.4 Stratigrafia dell'area comunale e tetto dei depositi sabbiosi**

---

Per una conoscenza stratigrafica più puntuale del sottosuolo dell'area comunale, si è inoltre fatto riferimento agli studi condotti nell'ambito della Tesi di Dottorato di ricerca a cura della Dott.ssa Marta Pavesi dell'Università di Bologna dal titolo "Architettura stratigrafica dei depositi medio e tardo-quadernari del bacino padano, finalizzata alla caratterizzazione geometrica degli acquiferi"<sup>3</sup>, nella quale, sono stati ricostruiti i caratteri sedimentologici del Sistema Padano Superiore nella parte centrale del bacino Padano, in prossimità del corso del Fiume Po; in particolare il lavoro, attraverso lo studio di facies condotto su di una serie di sondaggi a carotaggio continuo, ha ricostruito i caratteri sedimentologici della bassa pianura alluvionale attraverso lo studio dei sondaggi del Foglio 182 Guastalla.

I sondaggi, distribuiti con spaziatura non superiore a 5 km sull'intero Foglio Guastalla, sono stati eseguiti dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna nell'ambito del Progetto CARG -Foglio 182- e sono stati utilizzati da questo Ente anche per la realizzazione del Progetto Pilota "Individuazione di Risorse Idriche Alternative" (2007), compreso a sua volta nel Progetto Europeo Interreg IIIB MEDOCC, denominato Bassin Versants Méditerranéens.

Con riferimento al territorio comunale risultano di specifico interesse i sondaggi più occidentali denominati "Bogolese", "Sorbolo a Levante", "Lentigione", "Casa Nuova", "Brescello", "Mezzano inferiore" (cfr. Img. 2.4.1).

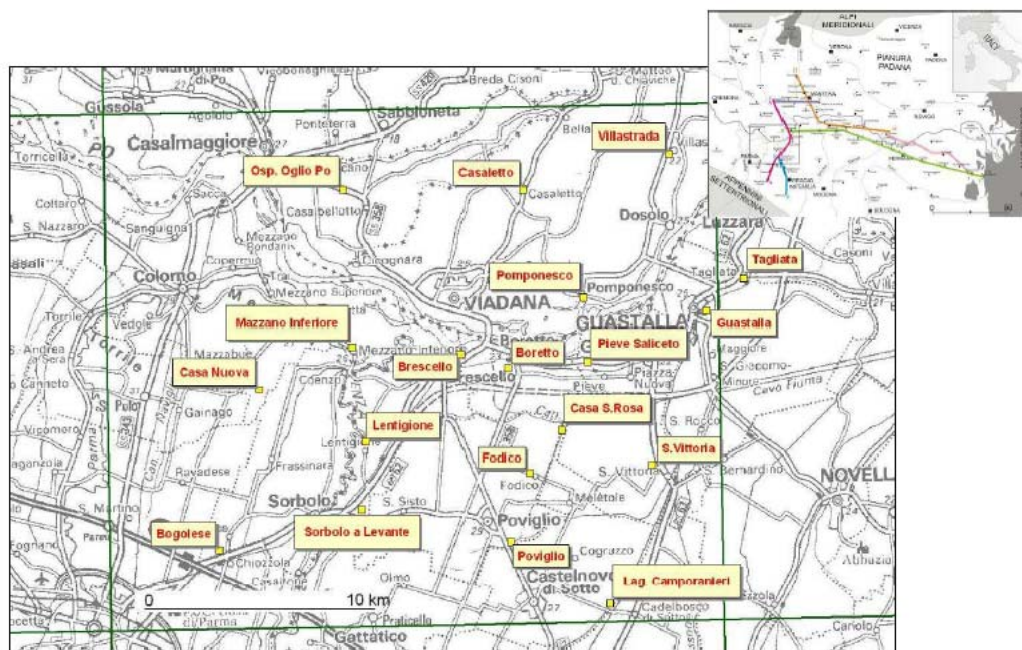
---

<sup>2</sup> Microzonazione Sismica (MZS) del Comune di Sorbolo redatta nel Dicembre 2016 a cura dello Studio Engeo s.r.l.; Microzonazione Sismica (MZS) del Comune di Mezzani redatta nel Dicembre 2016 a cura dal Dott. Geol. Massimiliano Trauzzi. Entrambi gli studi sono stati validati dalla RER l'08/05/2017

<sup>3</sup> "Architettura stratigrafica dei depositi medio e tardo-quadernari del bacino padano, finalizzata alla caratterizzazione geometrica degli acquiferi" - Tesi di Dottorato di Ricerca Scienze della Terra presentata da Dott.ssa Marta Pavesi, Coordinatore Dottorato Prof. William Cavazza, Relatore Prof. Alessandro Amorosi - Università degli studi di Bologna (anno 2008).



**Img. 2.4.1 – Ubicazione dei sondaggi nell'area del Foglio 182 (tesi di Dottorato Dott.ssa Marta Pavesi<sup>1</sup>)**

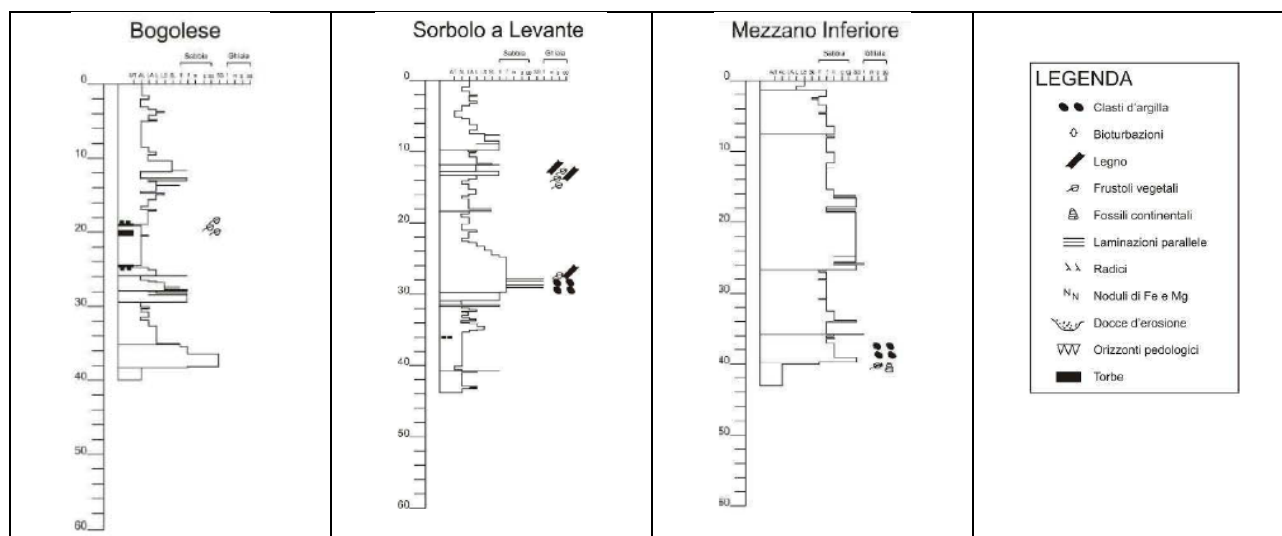


Il sondaggio più meridionale (Bogolese) attraversa depositi prevalentemente fini, con qualche unità, di spessore generalmente inferiore al metro, di sabbie da finissime a fini: si tratta di argille e limi, presenti in proporzione variabile e attribuibili a facies di piana inondabile, cui si alternano corpi sabbiosi interpretabili come ventagli di rotta e depositi di argine fluviale. Si segnala la presenza, tra m 18.50 e 26.50, di isolati depositi torbosi, l'assenza di corpi di canale fluviale, mentre si osservano orizzonti generalmente inferiori a 4 metri di spessore di sabbie da fini a grossolane, presenti tra 35.20 e 38.20 circa, attribuibili probabilmente a canali di *crevasse*.

Nel sondaggio di Sorbolo a Levante, verosimilmente ancora distante dal Po per esserne influenzato in modo significativo, si rinvencono nei 20-25 m sommitali limi argillosi e argille limose di piana inondabile, con sottili pacchi di sabbie fini e finissime interpretati come depositi di argine o ventaglio di rotta; tra 25.0 e 31.0 m, è presente un corpo di sabbie fini con livelletti di ghiaia, che mostra un limite basale netto, apparentemente erosivo, sui depositi argillosi di fondo foro e che passa gradualmente con tendenza FU ai depositi fini sovrastanti: si tratta probabilmente di corpi di canale fluviale di provenienza appenninica, alimentati dal Fiume Enza. Al di sotto di questa unità si incontrano nuovamente tipici depositi argilloso-limosi di piana inondabile, con isolati orizzonti di torba e sabbia.

Procedendo verso nord, e quindi verso l'asse padano, le stratigrafie testimoniano una successione sedimentaria progressivamente più grossolana e ricca in sabbie; la porzione sommitale del sondaggio Mezzano Inferiore risulta costituita da limi e argille con spessore di alcuni metri, seguiti da uno spessore di circa 38 m di sabbie da fini a grossolane, con locali accumuli di ghiaie, attribuibili a facies di canale fluviale di probabile alimentazione padana. Elevato è il grado di amalgamazione degli strati sabbiosi e il passaggio ai depositi argillosi sottostanti è sempre netto. Al di sotto di questi corpi si ritrovano infine tipiche successioni di piana inondabile, particolarmente ricche in torbe e materiale organico.

**Img. 2.4.2 - Stratigrafia dei sondaggi realizzati da Regione Emilia-Romagna – sondaggi “Bogolese”, “Sorbole a Levante”, “Mezzana inferiore” (tesi di Dottorato Dott.ssa Marta Pavesi<sup>1</sup>)**



L'elaborazione delle indagine disponibili ha permesso di ricostruire l'andamento del tetto dei depositi sabbiosi, riportato nell'Elaborato QC\_T\_A5.1 "Carta Geolitologica e tetto dei depositi sabbiosi"; l'andamento è progressivamente decrescente da sud verso nord, con valori massimi di oltre 25 m dal piano campagna nella parte sud-orientale tra la zona industriale di Bogolese e Casaltone, profondità tra i 15.0 e i 20 m dal p.d.c. in corrispondenza dell'abitato di Sorbolo, un'ampia zona con valori di profondità del tetto delle sabbie tra 10 m e 15 m dal p.d.c. nella parte centro-settentrionale e valori progressivamente decrescenti in corrispondenza dell'allineamento Mezzana inferiori, Mezzano, Casale, Mezzano superiore, dove le sabbie si attestano a profondità minime di 5.0 m dal p.d.c.

La presenza di depositi sabbiosi a basse profondità dal p.d.c. rende la parte settentrionale del territorio comunale quella più vulnerabile, sia sotto l'aspetto idrogeologico, per la presenza di una minor copertura impermeabile a protezione degli acquiferi, sia sotto il profilo sismico, per la possibile occorrenza di fenomeni di liquefazione (si veda al riguardo gli elaborati relativi alla Sismicità del Territorio).

### **3 ASPETTI MORFOLOGICI**

Il territorio comunale di Sorbolo Mezzani si colloca nella fascia di bassa pianura alluvionale, compresa tra la Via Emilia e il Po e tra il Torrente Parma ad Ovest ed il Torrente Enza ad Est, che segna, oltre che il confine comunale anche quello provinciale con la provincia di Reggio Emilia; in quest'area gli eventi morfogenetici responsabili dell'attuale assetto territoriale, sono riconducibili essenzialmente all'attività tettonica e alla dinamica fluviale, oltre che, in tempi più recenti, dall'azione antropica, mirata alla stabilizzazione e alla modellazione delle superfici del suolo compatibilmente alle esigenze economiche, produttive ed insediative. Si potrebbe anzi affermare che l'intervento antropico di bonifica, che si è andato sempre più intensificando dall'età preromana in poi, ha in gran parte modificato e poi interrotto l'evoluzione degli eventi naturali, diminuendo, fino in pratica ad annullare, la dinamica evolutiva del reticolo idrografico.

Antecedentemente ai massicci interventi di regimazione idraulica i corsi d'acqua, non essendo in grado di contenere la maggior parte delle piene stagionali, andavano soggetti a frequenti e ripetute tracimazioni; le acque uscendo dagli alvei depositavano i materiali prevalentemente sabbiosi nelle immediate vicinanze, contribuendo così alla costruzione degli argini naturali e più fini (limi ed argille) nelle aree distali (piane interfluviali) dove l'energia del flusso e quindi la capacità di trasporto, diminuiva progressivamente. Secondo questo modello l'accrezione della pianura sarebbe perciò avvenuta sia orizzontalmente, con il giustapporsi di successivi corpi d'alveo, sia verticalmente, a causa di continui cicli di riempimento dei bacini di esondazione. La pianura risulta dunque costituita da un intrecciarsi di lenti a tessitura prevalentemente sabbiosa, corrispondenti a corpi d'alveo sepolti e da sedimenti fini (limi ed argille) determinati dai riempimenti dei bacini interfluviali di esondazione.

Per strappare all'acqua queste aree di bassa pianura, che proprio per la natura alluvionale e tendenzialmente impermeabile dei terreni presenti, costituivano zone a drenaggio difficoltoso e dunque soggette a fenomeni di ristagno e impaludamenti, è stato necessario un secolare lavoro di bonifica attuato in successioni storiche differenti, che hanno man mano trasformato l'assetto morfologico e paesaggistico del territorio.

Le aste fluviali dei principali corsi d'acqua rimangono, ad oggi, 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; nelle aree interfluviali invece, le opere di bonifica agraria, infrastrutturazione ed insediamento, hanno parzialmente modificato l'assetto morfologico originario, seppur è ancora possibile riconoscere, ancorché in forma relittuale, alcune tipiche geometrie dell'ambiente fluviale. Sotto questo aspetto, gli elementi più significativi, rilevanti oltre che sotto il profilo morfologico, idrologico e idraulico, anche territoriale e paesistico, sono i dossi di pianura, originati dai sedimenti più competenti dei corsi d'acqua e costituiti da terreni permanentemente asciutti. Queste zone hanno storicamente rappresentato i principali corridoi di prima colonizzazione del territorio e lungo tali cordonature di terra asciutta hanno inizialmente trovato quasi esclusiva localizzazione gli insediamenti e i collegamenti viari.

Altre forme relittuali significative sono rappresentate dagli antichi tracciati abbandonati dei corsi d'acqua, tra cui di rilevanza paesaggistica si ricorda il geosito "Parma Morta" oggi sede di una Riserva naturale orientata.

Attraverso la lettura degli elementi morfologici è possibile ricostruire la dinamica evolutiva del territorio comunale ed in particolare individuare gli agenti e i processi che hanno portato all'attuale assetto morfologico; come detto l'evoluzione della rete idrografica è una delle cause fondamentali che hanno determinato l'assetto altimetrico-morfologico del territorio padano. Per questa ragione diventa



fondamentale stabilire un rapporto tra l'evoluzione subita dal Po e dai suoi affluenti e le modificazioni del territorio.

### **3.1 Evoluzione paleoidrografica**

L'andamento dei paleoalvei e degli alvei attuali a scala regionale è stato condizionato dall'evoluzione strutturale profonda della Pianura Padana, come già rimarcato precedentemente; a dimostrazione di ciò si veda l'andamento del F. Po che, in corrispondenza delle propaggini occidentali della "dorsale ferrarese" devia il proprio corso verso NE, mentre i corsi d'acqua appenninici sono a loro volta condizionati anche dagli elementi secondari trasversali.

Parallelamente a ciò vanno considerati anche i parametri climatici, che hanno certamente avuto un ruolo rilevante nel condizionare l'entità e la distribuzione temporale degli eventi determinanti la dinamica fluviale, fino a tempi a noi vicini.

Da fonti bibliografiche, principalmente CREMASCHI ed altri (1988), si possono desumere informazioni circa l'evoluzione paleoidrografica dei fiumi principali nell'area di studio, sulla base della successione delle vicende idrografiche testimoniate dai paleoalvei.

L'attuale configurazione della fascia fluviale del fiume Po è stata raggiunta attraverso una serie di progressive modificazioni avvenute in un lungo periodo di tempo; nel Pleistocene, dopo l'emersione della Pianura Padana, il Po seguiva presumibilmente un percorso molto più meridionale rispetto all'attuale, come testimoniano le evidenze morfologiche di alcuni meandri estinti o lembi di essi sepolti da alluvioni recenti esterni al sistema arginale principale, mentre durante l'Età del Bronzo, nella zona tra Casalmaggiore e Guastalla, si suddivide in un ramo principale (Po di Adria) e in uno o più rami minori (Po di Spina). Tracce di questi percorsi sono i paleoalvei individuati tra Poviglio e Concordia e tra Viadana e Commessaggio. Secondo gli studi effettuati dai geologi D. Castaldini e M. Marchetti presso l'Università di Modena e Reggio Emilia<sup>3</sup>, durante la prima età del Ferro (VIII sec. a.C.) il Po rompe nella zona di Brescello, Boretto, Gualtieri e Guastalla e si dirige verso Nord, per poi immettersi nell'attuale Po vecchio, sino all'attuale foce del Secchia.

Ancora nel 200 a.C. il corso d'acqua occupava una posizione alquanto più meridionale rispetto all'attuale, fino a sfiorare la località Taneto presso Parma, circa 17 Km più a sud del tracciato odierno. Nel medesimo periodo vennero fondate presso il corso d'acqua le città di Piacenza e Cremona, rispetto alle quali da allora il Po non ha più subito importanti spostamenti; elementi sicuri provenienti da traduzioni e interpretazioni di descrizioni di autori romani, testimoniano inoltre che nel 70 d.C. l'alveo del Po era già stabilito ed arginato presso Brescello più o meno nella posizione attuale.

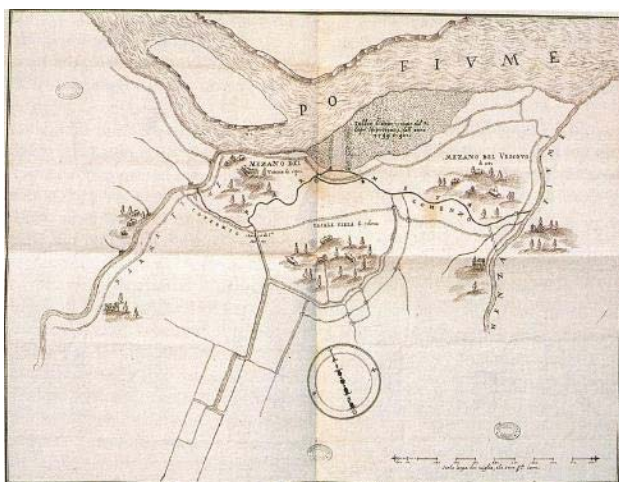
Durante l'Alto Medioevo, il Po continua a fluire nell'alveo occupato in età romana, tra Luzzara e S. Benedetto. Nell'arco di pochi secoli il fiume comincia a spostarsi sempre più a Nord, occupando nuovi tracciati e dando luogo ad una situazione di disordine geografico generalizzato.

A partire dalla seconda metà del XII secolo la situazione idrografica cambia profondamente ed il corso d'acqua inizia la sua migrazione verso l'attuale configurazione, sebbene sino al XVI secolo scorreva ancora a sud di Casale di Mezzano.

All'inizio del XVI secolo il Po e l'Enza assumono i tracciati attuali; per quanto riguarda il corso d'acqua principale nei periodi più recenti (XIX-XX secolo), si assiste ad una diminuzione della fascia di divagazione, rispetto al periodo precedente, ad un progressivo restringimento dell'alveo, più accentuato nel settore occidentale e ad una diminuzione della sinuosità e della lunghezza del tracciato.

Per quanto riguarda i tracciati dei torrenti Enza e Parma, i disegni redatti, tra la fine del '500 e l'inizio del '600, dall'architetto Smeraldo Smeraldi, testimoniavano che fino al 1600 i due corsi d'acqua confluivano separatamente nel fiume Po: il Parma sfociava in un ramo secondario del Po, a ovest dell'attuale Mezzano Superiore, mentre l'Enza si univa al Po in una posizione piuttosto simile a quella odierna. Nel secolo XVII tuttavia il corso d'acqua principale iniziò a spostarsi progressivamente verso la sponda lombarda, formando nuove isole di fronte allo sbocco della Parma, le quali, collegandosi successivamente alla riva parmense, costrinsero il torrente Parma a modificare il proprio tracciato e, incanalandosi nell'alveo abbandonato del Po, a sfociare nell'Enza, come testimoniato da una dettagliata mappa del 1683.

**Img. 3.1.1 – Tracciati dei torrenti Enza e Parma - Cartografia storica**



***Carta del XVII secolo in cui Enza e Parma confluiscano separatamente in Po***



***Carta del 1683 in cui Enza e Parma confluiscano congiuntamente in Po***

Con lo sviluppo della cartografia militare, dai primi anni dell'800 vere e proprie carte topografiche consentono di ricostruire le varie fasi di abbandono del ramo che diventerà l'attuale Parma Morta e l'identificazione della nuova foce nel Po.

L'analisi più aggiornata sull'origine della Parma Morta deriva da studi recenti, promossi dalla Riserva in collaborazione con l'Università di Parma, sulla base di alcune importanti mappe catastali conservate nell'archivio comunale di Sorbolo Mezzani. I documenti cartografici, redatti tra il 1845 e il 1850, consentono di far risalire a questi anni l'abbandono del ramo del torrente Parma che confluiva nell'Enza. Forse in seguito all'erosione lungo la sponda destra del Po, le acque del Parma sarebbero state intercettate dal fiume escludendo un lungo tratto fluviale dal drenaggio attivo. Secondo queste carte, però, l'origine della Parma Morta sarebbe in parte opera dell'uomo: la costruzione di un traversante, una struttura idraulica che isolava nei periodi di piena la Parma Morta dall'alveo attivo, potrebbe aver contribuito a trasformare questo ramo fluviale in un paleoalveo.

A partire dal 1884 le carte iniziano a riportare la configurazione attuale.

### **3.2 Geomorfologia del territorio comunale**

La caratterizzazione geomorfologia del territorio del Comune di Sorbolo Mezzani è stata eseguita sulla base della documentazione bibliografica esistente, che colloca il territorio in un quadro di riferimento a scala provinciale, dove gli elementi principali caratterizzanti la morfologia, sono rappresentati dalle forme e dai depositi fluviali.

I contenuti emersi sono stati verificati con la cartografia aerea e attraverso l'analisi delle curve di livello (equidistanza 0.5 m), ricostruite tramite l'interpolazione grafica dei punti quotati del terreno naturale (si veda il paragrafo successivo "Altimetria – Microrilievo su base topografica").

Tutte le forme del paesaggio riconosciute sul territorio in esame sono state rappresentate nell'Elaborato QC\_T\_A5.3 "Carta Geomorfologica".

#### **Il reticolo idrografico – aspetti morfologici**

Il territorio comunale è attraversato da diversi corsi d'acqua, di origine naturale e artificiale, la cui duplice azione deposizionale ed erosiva è risultata di fondamentale importanza nell'evoluzione geomorfologica dei luoghi e nella costruzione dell'attuale paesaggio.

Nel presente paragrafo saranno riportate alcune valutazioni di carattere morfologico sui corsi d'acqua del territorio, mentre non è di competenza della scrivente la trattazione degli aspetti idraulici.

Il margine settentrionale è definito dal fiume Po, che costituisce anche il confine regionale tra Emilia Romagna e Lombardia; il confine orientale è invece segnato dal tracciato del torrente Enza, che separa il comune di Sorbolo Mezzani da quello di Brescello e la Provincia di Parma da quella di Reggio Emilia. Questo corso d'acqua è il "segno" che più di ogni altro ha influenzato il disegno del territorio di Sorbolo Mezzani e che ne è stato il punto di riferimento costante per la sua storia, fortemente influenzata sia dai corretti regimi delle sue acque che viceversa da episodi alluvionali o periodi siccitosi.

Tra Sorbolo e la foce in Po l'andamento del corso d'acqua diventa meandriforme, con evoluzione planimetrica molto scarsa, meandri di pianura alluvionale divaganti e pendenza molto debole; localmente s'identificano fenomeni di erosione spondale.

Il torrente Parma entra invece nel territorio comunale poco a nord di Mezzano superiore e poco prima della sua confluenza nel Po. Nel tratto terminale del proprio tracciato fino alla confluenza con il Po, il corso d'acqua assume un andamento "a meandri", con forte variabilità dimensionale delle sinuosità e presenza di punti in cui l'evoluzione dinamica delle fasce meandriche si è risolta nel tempo con il taglio di un'ansa e la formazione di meandri morti o lanche.

Il torrente Parma nel tratto terminale, negli ultimi quattrocento anni ha cambiato tre volte la posizione della propria foce; la formazione di un'ansa morta, conseguente all'abbandono del letto originario, ha dato origine a una zona umida cui è seguita l'istituzione dell'area naturale protetta "Parma Morta" che, nel nome, rievoca tale dinamica originaria.

I precorsi dell'Enza e del Parma sono pensili rispetto al piano di campagna circostante e pertanto i due corsi d'acqua scorrono incassati all'interno delle arginature.

La rete idrografica minore è rappresentata da una fitta serie di cavi, canali e fossi artificiali, o perlomeno con un evidente grado di antropicità, frutto degli interventi di miglioramento fondiario operati al fine di assicurare ai terreni agricoli un sufficiente e regolare drenaggio nei periodi di pioggia ed un'adeguata dotazione di acque irrigue nei mesi asciutti.

Tra questi, alcuni presentano un certo grado di naturalità, come il Canalazzo Terrieri, che riprende, in parte, il percorso di un antico tracciato del Torrente Parma, il Canale Naviglio e il Cavo Gambalone; nella zona sud-occidentale del territorio comunale si sviluppano invece i drenaggi connessi alla centuriazione romana, delimitati a est dal corso del Canale Naviglio e a nord dall'asse immaginario Frassinara - Castelletto. Il restante reticolo deriva da bonifiche medioevali e moderne delle aree palustri e definisce una fitta rete di drenaggi a geometria regolare.

### **I paleoalvei**

---

Da vari indizi morfologici rilevabili sul territorio, oltre che dalla consultazione della bibliografia<sup>4</sup>, si desume che i torrenti Parma ed Enza, per i tratti terminali di confluenza con il fiume Po, scorrevano in passato in posizione differenti rispetto a quelle attuali: in particolare, il Torrente Parma seguiva presumibilmente un andamento più spostato a nord-est, spostandosi in seguito a occidente piuttosto repentinamente. È noto come in epoca romana il Parma scorresse verso est, andando a sfociare nello stesso Torrente Enza poco più a nord dell'attuale abitato di Coenzo.

La divagazione verso est dell'antico alveo del Torrente Parma è ben individuabile se si analizza l'attuale andamento del corso d'acqua e il repentino cambio di tracciato verso nord, che si evidenzia nei pressi dell'abitato di Baganzola.

Nell'Elaborato QC\_T\_A5.3 "Carta Geomorfologica" è stato cartografato il tracciato del paleoalveo attribuibile al Torrente Parma in posizione oggi occupata dal Canalazzo Terrieri, un canale artificiale affluente di sinistra dell'Enza; il tracciato si sviluppa dalla zona di Borghetto Casalora di Ravadese verso nord-est.

Anche il torrente Enza scorreva in passato in posizione differente, più occidentale e, dall'analisi delle tracce degli antichi alvei del corso d'acqua riportate nell'Elaborato QC\_T\_A5.3 "Carta Geomorfologica", è possibile osservarne il progressivo spostamento dalla zona occidentale del territorio comunale, prima verso l'abitato di Casaltone e successivamente ad occupare l'attuale percorso a partire dal XII secolo. La traccia dell'alveo fluviale abbandonato del torrente Enza posta più ad ovest, si sviluppa grosso modo dall'abitato di Chiozzola verso nord-est e risulta mascherato, per diversi tratti, dal tracciato dei dossi fluviali; una seconda traccia di alveo fluviale abbandonato dal torrente Enza, di epoca più recente, è invece riconoscibile poco ad ovest della frazione di Casaltone, in posizione oggi percorsa dal Canale Gambalone, canale ad uso promiscuo che sfocia nel torrente Enza poco a valle. Alla divagazione dell'alveo del torrente Enza, verrebbe per altro attribuita dalle fonti bibliografiche la brusca interruzione della centuriazione, oggi riconoscibile nella zona ad est dell'allineamento Ramoscello, Borghetto, Frassinara.

Tre tracce di paleoalvei dell'Enza di età più recente, sono infine stati individuati all'interno delle arginature, in corrispondenza di meandri fluviali abbandonati, uno nella parte meridionale del tracciato del corso d'acqua, poco a sud di Sorbolo, uno in corrispondenza dell'ansa abbandonata posta a nord di Enzano e un terzo nell'area a sud di Bocca d'Enza.

---

<sup>4</sup> L'evoluzione della pianura emiliana durante l'età del bronzo, l'età romana, e l'alto medioevo – Cremaschi, Bernabò Brea, et al. 1980

### **Il geosito Parma Morta**

A seguito della mutazione del corso del torrente Parma avvenuta sul finire del 1800, lungo l'antico alveo abbandonato del corso d'acqua rimase attivo un tratto stagnante lungo circa 5 km, ancora comunicante con il torrente Enza; sulla traccia dell'antico paleoalveo noto fin dal passato come "Parma Morta", si sviluppa oggi un'area umida d'interesse naturalistico, dove nel 1990 è sorta la Riserva naturale orientata della Parma Morta, che rappresenta un importante nodo della rete ecologica territoriale e l'habitat naturale di molte specie di piante e animali.

Le acque che ristagnano nel ramo di torrente non più attivo, sono quelle dell'Enza che risalgono fino all'altezza della località Parmetta, a circa mezzo chilometro dall'attuale corso della Parma.

La Parma Morta ha conservato fino a oggi, all'interno del sistema idrico locale, il ruolo di cassa di espansione per le piene del canale La Parmetta. Fino a una decina di anni fa disponeva di un rifornimento idrico periodico che aveva consentito il persistere di una zona umida di buon valore naturalistico. Il progressivo abbassamento della falda superficiale, legato all'approfondimento dell'alveo del Po in seguito all'estrazione di materiali sabbiosi e la presenza di un fondo prevalentemente sabbioso che facilita il drenaggio delle acque, hanno però notevolmente ridotto negli ultimi anni l'ampiezza dell'alveo e la quantità di acqua, particolarmente durante l'estate. Questi fattori, insieme all'opera di interrimento storicamente avviata dai proprietari dei terreni limitrofi per recuperare terre da destinare alle colture, hanno purtroppo portato a un depauperamento naturalistico dell'area, facendo registrare la scomparsa di diverse specie tipicamente legate alle acque libere. Un processo che l'istituzione della riserva ha lo scopo di fermare, con interventi graduali che, al contrario, favoriscano un arricchimento del patrimonio naturale.

### **Il fiume Po e le opere per il controllo piano-altimetrico dell'alveo**

Il corso d'acqua segna il confine settentrionale del territorio comunale, oltre che il confine regionale.

Nell'ambito di studio, il corso del fiume è in gran parte rappresentato da un singolo canale inciso, fiancheggiato da arginature naturali e artificiali con barre di meandro intagliate da lanche attive e relitte. Le barre di meandro si sviluppano, nella parte concava dei meandri e delle anse fluviali e sono il prodotto della divagazione del canale attivo; l'evoluzione delle curve fluviali avviene, infatti, per mezzo di erosione laterale a spese della sponda esterna e sedimentazione in corrispondenza della sponda interna. Lungo le principali tracce di paleoalvei recenti in ambito golenale, il sistema delle lanche, formato dai tratti di alveo abbandonato o disattivato a seguito di modificazioni antropiche, si presenta in forma di strette e lunghe depressioni arcuate nel piano campagna che hanno originato zone umide di rilevanza ecosistemica primaria per il paesaggio in ambiente fluviale.

La linea di demarcazione tra le zone morfologicamente attive (aree golenali) e quelle passive (aree perifluviali) è rappresentata dall'argine maestro del Po.

Come detto nel paragrafo precedente, il fiume ha raggiunto la posizione attuale a seguito di continui spostamenti verso NE per la migrazione del depocentro sedimentario padano, sotto la spinta, ancora attiva, dell'appennino.

L'asta del Po ha subito nel corso del XX secolo notevoli trasformazioni in conseguenza principalmente della forte pressione antropica manifestatasi in maniera consistente a partire dagli anni '50, connessa in particolare all'estrazione di inerti dall'alveo, alla costruzione di opere di canalizzazione e all'urbanizzazione di diverse aree di pertinenza fluviale.

L'effetto di tali modificazioni e, nello specifico, il forte fenomeno di approfondimento delle quote di fondo dell'alveo è tuttora causa di numerosi problemi: scalzamento delle fondazioni dei ponti e delle opere di difesa idraulica, difficoltà a derivare di numerose opere di presa a seguito dell'abbassamento dei livelli idrici di magra (a parità di portata), necessità di rifacimento delle conche di navigazione, abbassamento della falda e perdita di zone umide e depauperamento degli habitat, semplificazione dell'assetto morfologico e dei suoi processi evolutivi, mancanza di apporto solido al litorale adriatico.

Nelle figure seguenti si riportano alcune immagini, tratte dalla pubblicazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po "Fiume Po da confluenza Stura di Lanzo a Pontelagoscuro" nella quale vengono riportate le cartografie relative alle "variazioni planimetriche dell'alveo del fiume Po", che rappresentano il tracciato dell'alveo del fiume in diversi periodi storici e le cartografie delle "caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili del fiume Po".

La delimitazione degli alvei storici è stata effettuata, per il tratto di corso d'acqua nel quale rientra anche l'area in esame, nell'ambito dello "Studio per l'acquisizione dei dati e della documentazione necessaria alla definizione del quadro conoscitivo di base per la progettazione preliminare", realizzato nel 2005 da AIPO. Per tale tratto sono state utilizzate le cartografie relative ai seguenti periodi: 1889 (dallo studio del 2001 di cui al punto precedente), 1931, 1953, 1967, 1988, 2003. L'alveo rappresentato nelle carte è l'alveo occupato dalle acque all'epoca del rilievo (generalmente alveo di magra).

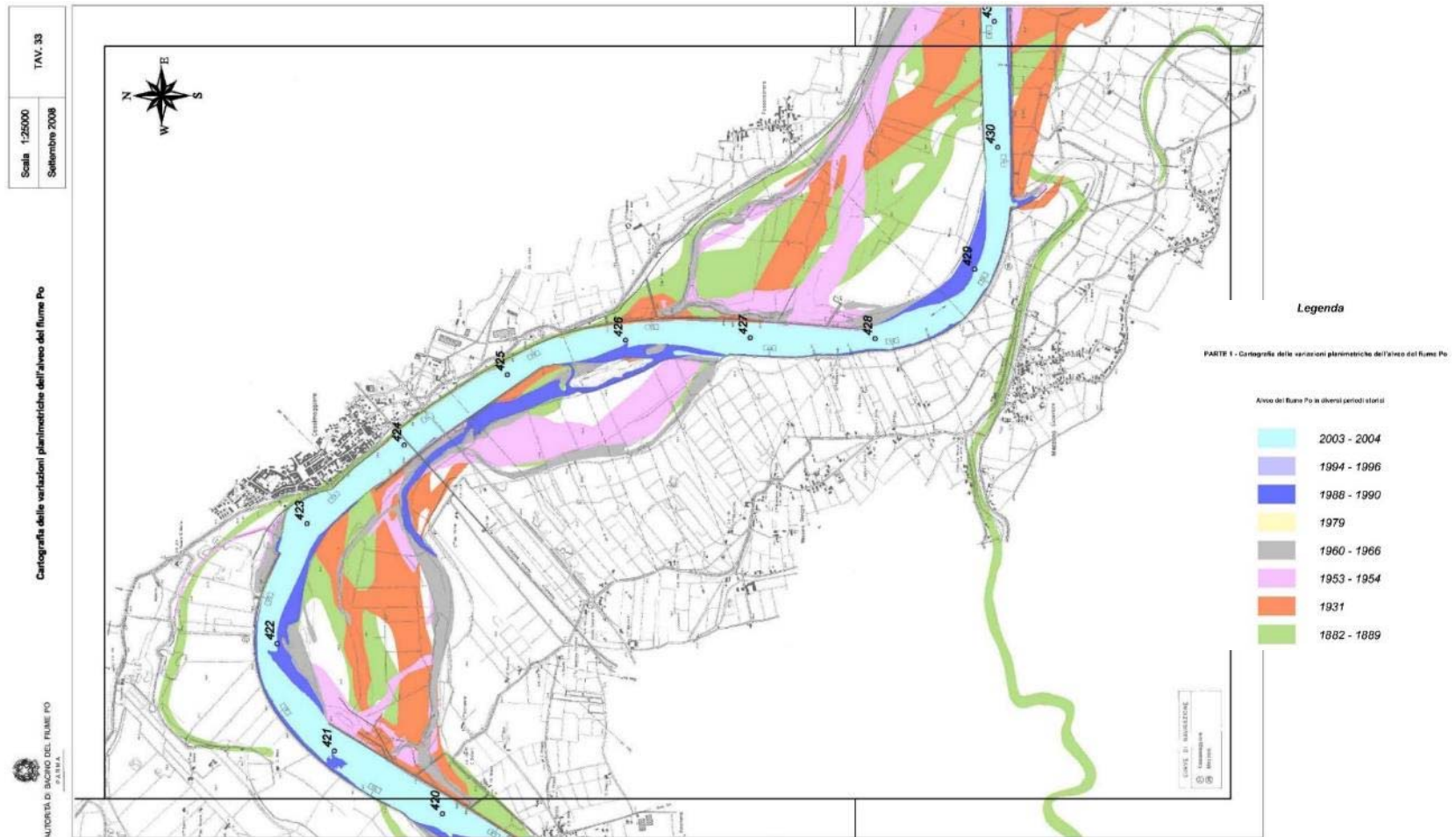
La cartografia delle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili del fiume Po è stata realizzata dall'Autorità di bacino in aggiornamento ad un'analogha cartografia realizzata nel 1979 dal Magistrato per il Po. Il supporto tecnico per entrambe le cartografie è stato fornito dalla Società Geomap di Firenze.

Obiettivo di tale cartografia è stato quello di caratterizzare le forme presenti all'interno dell'alveo del fiume Po al 2002, anno per il quale era disponibile una ripresa aerofotogrammetrica effettuata nei mesi di febbraio – marzo durante una situazione di magra invernale particolarmente intensa.

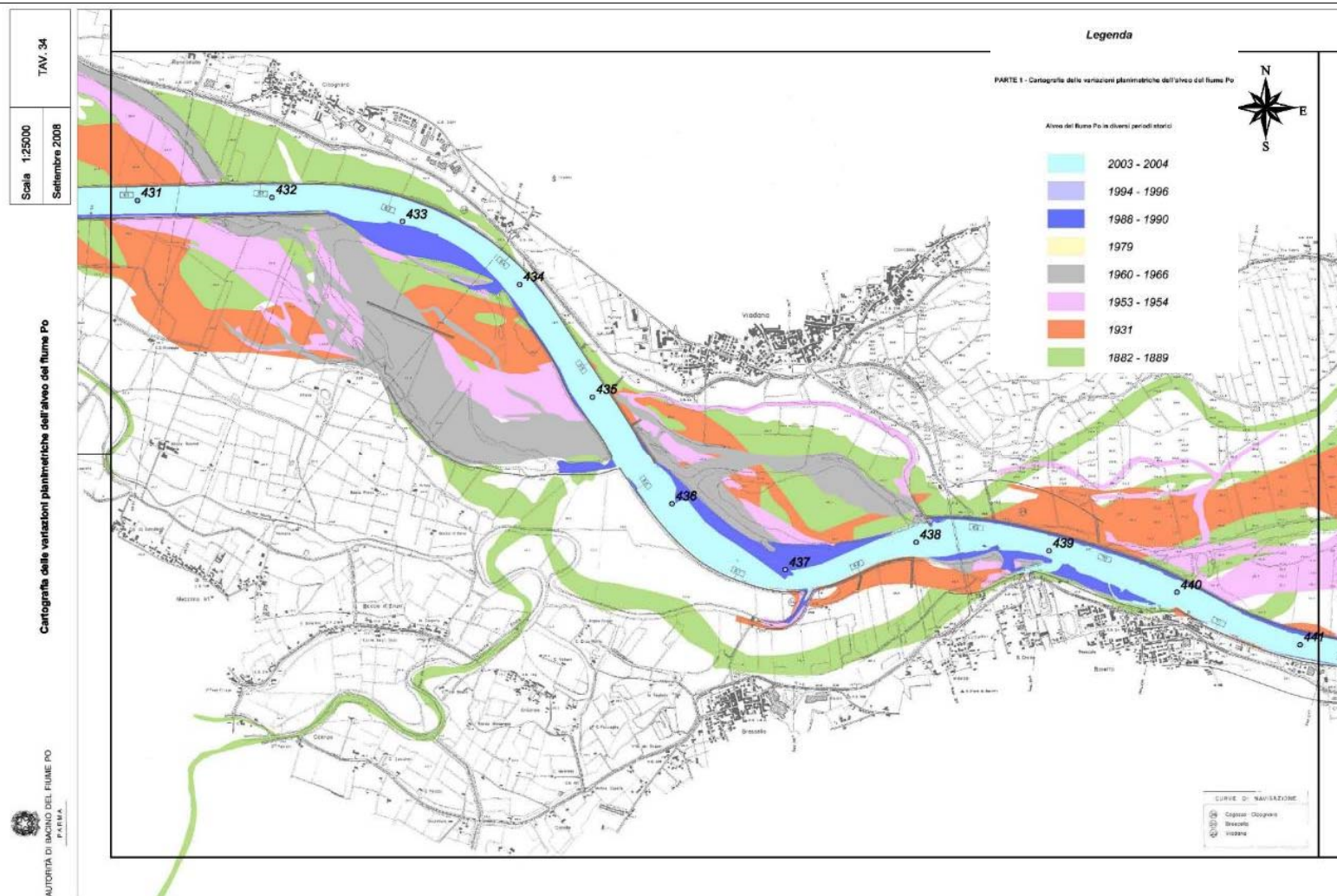
Nella medesima cartografia sono inoltre contenute numerose informazioni in relazione ai processi morfologici intervenuti nel periodo di tempo compreso fra il 1979 ed il 2002, come ad esempio i processi evolutivi delle sponde di tipo ordinario (tasso medio in metri/anno delle variazioni di sponda) o i processi innescati dagli eventi di piena (solchi erosivi, ventagli di esondazione, budri conseguenti a rotte arginali, ecc). Ciò è stato possibile utilizzando, oltre alla ripresa del 2002, anche ulteriore documentazione cartografica e aerofotogrammetria fra cui in particolare i voli post alluvione del 1993, del 1994 e del 2000.



Img. 3.2.1 - Variazioni planimetriche dell'alveo del fiume Po (fonte: Autorità di Bacino del Fiume Po) (N.B. Cartografia ruotata di 90°)



COMUNE DI SORBOLO MEZZANI - PUG 2021  
 QUADRO CONOSCITIVO  
 Geologia, Geomorfologia, Idrogeologia e Rischio sismico - Relazione Illustrativa





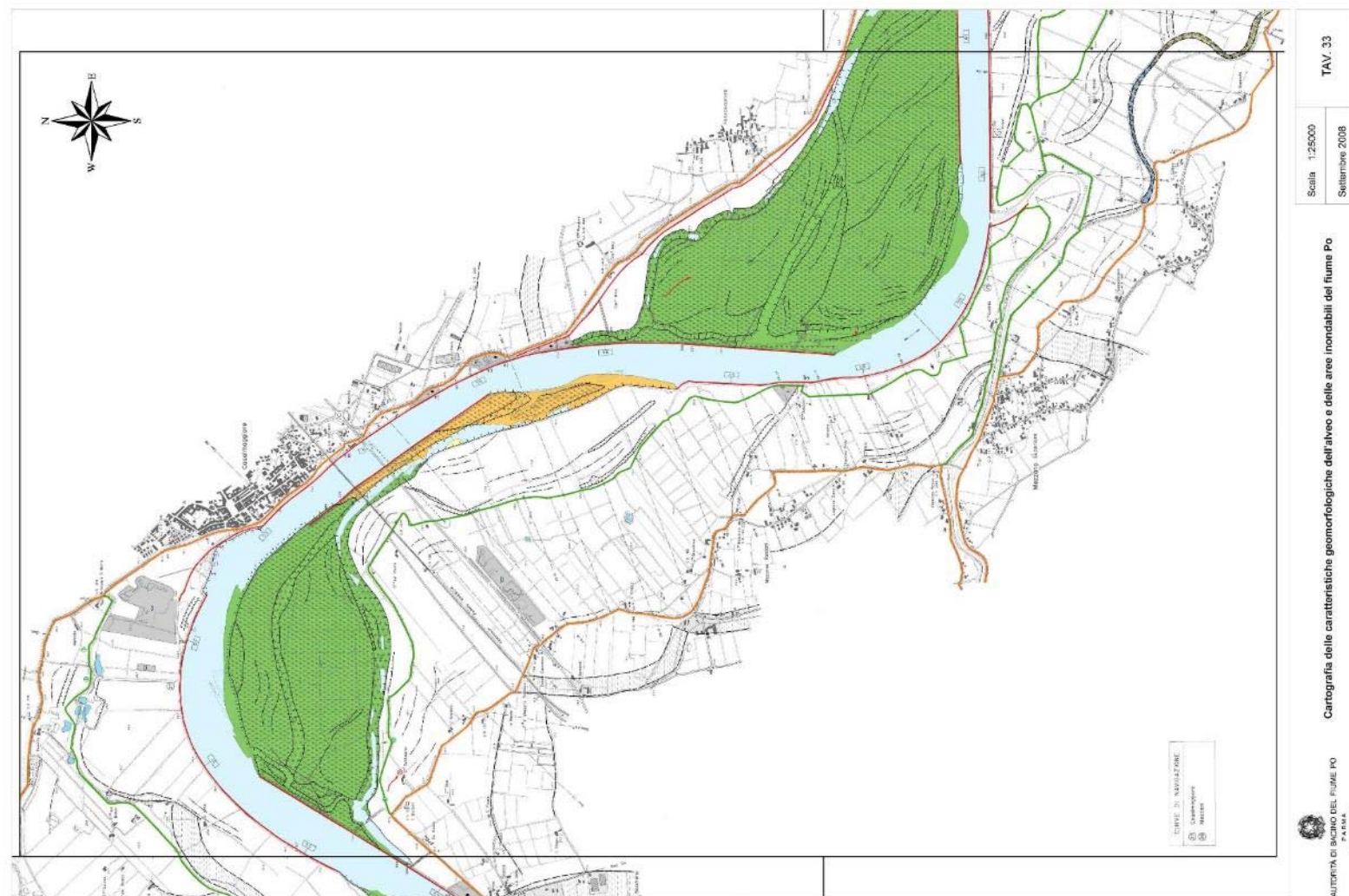
### Img. 3.2.2 - Caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili del fiume Po (fonte: Autorità di Bacino del Fiume Po)

## Legenda

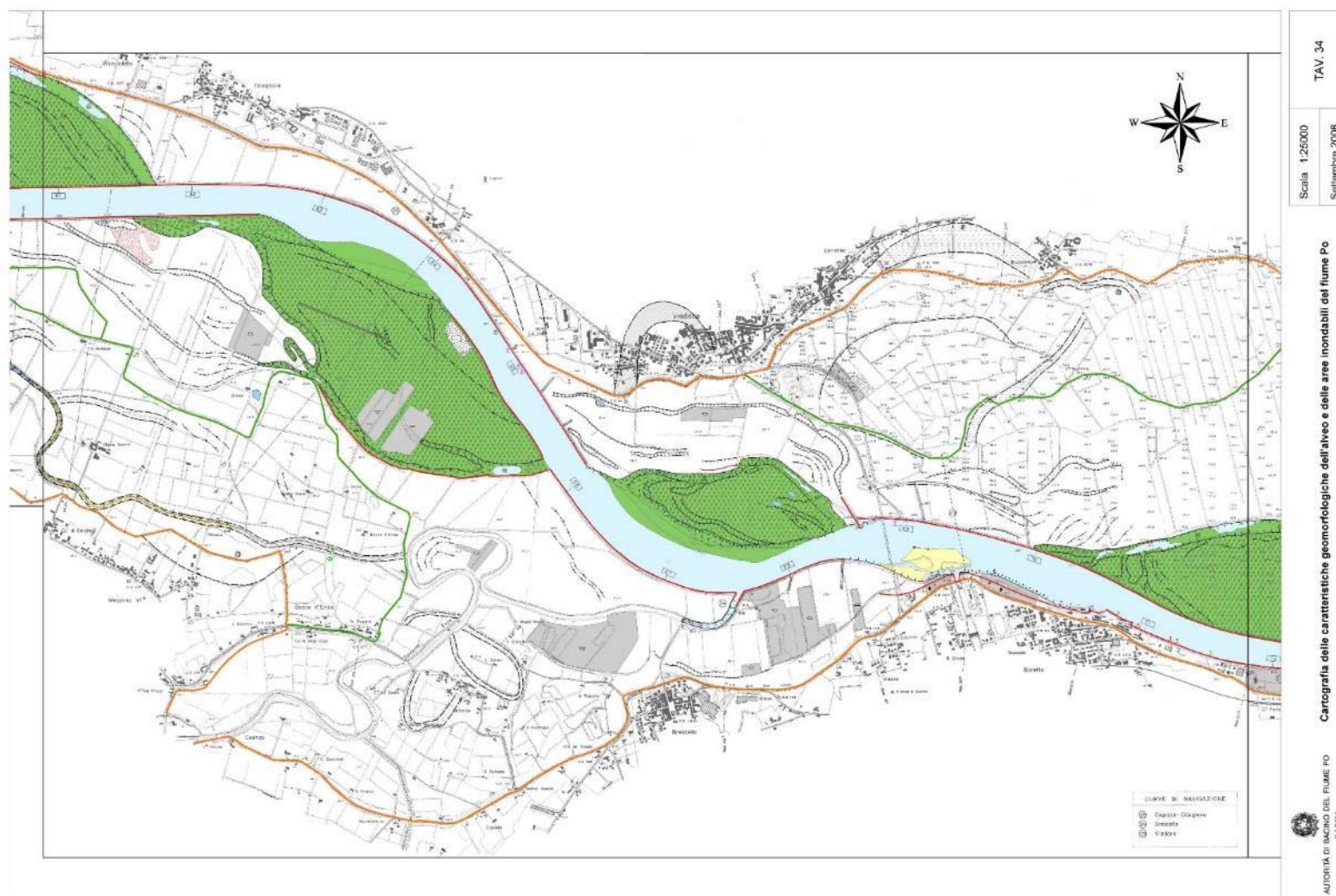
### PARTE 2 - Cartografia delle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e delle aree inondabili del fiume Po



(N.B. Cartografia ruotata di 90°)



COMUNE DI SORBOLO MEZZANI - PUG 2021  
 QUADRO CONOSCITIVO  
 Geologia, Geomorfologia, Idrogeologia e Rischio sismico - Relazione Illustrativa



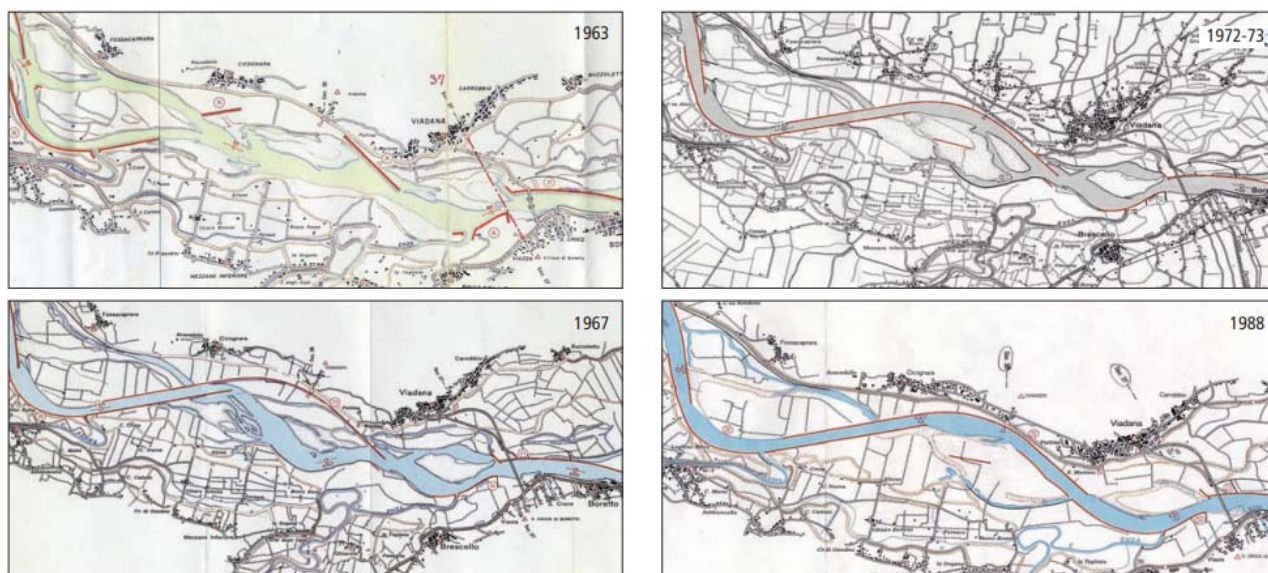


La sistemazione dell'alveo di magra del fiume Po per la navigazione fu iniziata nel 1919 ma i lavori ebbero un forte sviluppo nel decennio 1955-1964, conseguendo verso il 1970, un grado di sistemazione pressoché definitivo nel tratto compreso fra Cremona e confluenza Mincio. Per garantire, nel tratto medio-basso del corso d'acqua, i fondali minimi di 2.50 m utili per la navigazione, il progetto prevedeva di trasformare l'alveo naturale e pluricursale, realizzando un alveo di magra regolato di larghezza variabile fra i 250 e 300 metri, tramite la costruzione di pennelli ed opere in cassero destinate a costituire le nuove linee di sponda.

La canalizzazione dell'alveo del fiume Po all'interno di un tracciato di progetto fu ottenuta nel corso di molti anni con la progressiva realizzazione di opere in grado di indurre rilevanti e irreversibili modificazioni dell'alveo del Po: nella sequenza di cartografie storiche riportata nell'immagine seguente è possibile osservare un esempio molto significativo del tratto in corrispondenza della foce dell'Enza. I primi lavori, consistenti, soprattutto nella costruzione dei casseri e di brevi tratti di opere in alveo, non riuscivano a contrastare in modo efficace le divagazioni dell'alveo di magra ed il fiume scorreva lontano dal tracciato di progetto. Dopo l'evento di piena del 1951 vennero stanziati ingenti risorse e negli anni successivi fino al 1970 vennero prolungate e rafforzate la maggior parte delle opere in alveo, determinando una rapida evoluzione morfologica dell'alveo. La corrente indirizzata dai pennelli asportava il terreno antistante ai casseri e si adagiava contro le difese conformandosi al tracciato progettato. Il flusso delle acque era governato e la natura apparentemente controllata.

Nelle diverse cartografie sotto riportate è visibile la sequenza di realizzazione delle opere (evidenziate in rosso), le conseguenti modificazioni dell'alveo fra la curva 26 e 24, grosso modo corrispondenti al tratto fluviale compreso nel territorio comunale di Sorbolo Mezzani.

**Img. 3.2.3 - Il recupero morfologico ed ambientale del fiume Po (fonte: Autorità di Bacino del Fiume Po)**



Lungo il fiume Po sono ad oggi presenti numerose opere spondali realizzate in passato con la finalità di difendere le sponde da fenomeni di erosione; in particolare l'intervento dell'uomo è divenuto sempre più evidente e le opere di difesa di sponda sono aumentate notevolmente, a partire dagli anni '30, sino a conferire all'alveo del Po attuale un aspetto intensamente antropizzato.

L'intervento razionale di difesa delle terre coltivate e degli insediamenti dalle divagazioni del corso d'acqua,

va tuttavia contro la naturale tendenza del corso d'acqua e disinnescando il funzionamento del meccanismo di erosione naturale delle sponde attraverso il quale il fiume prende in carico i sedimenti necessari per alimentare il bilancio del trasporto solido e trasferisce alle sponde i nutrienti necessari per la vita degli habitat naturali. Con la realizzazione di tali interventi l'interazione laterale dell'alveo del fiume con le adiacenti aree di pertinenza fluviale risulta di fatto interrotta e si innesca un processo di incisione che porta in breve tempo alla completa disconnessione del fiume dalla regione fluviale, con l'abbandono di numerosi rami e canali secondari e di depauperamento ambientale, rapporto che si ristabilisce temporaneamente solo in concomitanza con eventi di piena, nei quali si innesca un processo di superamento delle sponde e di espansione delle acque nella adiacente piana, molto spesso accompagnato da fenomeni di erosione dei suoli. Estesi tratti di tali difese spondali, costruite ormai molti anni fa, in seguito alle modificazioni morfologiche dell'alveo nel frattempo verificatesi, non svolgono più la funzione per la quale sono state realizzate ed in alcuni casi risultano idraulicamente interferenti.

### **Il sistema arginale**

---

Oltre alle arginature del fiume Po, nel territorio comunale sono presenti diverse opere di arginatura riguardanti il Torrente Enza, il tratto terminale del Parma, la Parma Morta ed i principali canali di bonifica. L'argine maestro del fiume Po è stato tracciato sulla base delle cartografie dell'Autorità di Bacino distrettuale del fiume PO<sup>5</sup> e rappresentato nell'elaborato cartografico con grafia distinta dalle restanti opere arginali; gli andamenti delle altre arginature sono stati definiti a partire dai dati contenuti nel DBR della RER opportunamente modificati e corretti con l'utilizzo di fotointerpretazione, per renderli rispondenti alle situazioni reali, ravvisandosi in molti tratti andamenti non corrispondenti alla situazione esistente.

Il torrente Enza, che definisce il limite orientale del territorio comunale, ha un'arginatura che sovrasta la pianura circostante con altezza massima di circa 4-5 metri, sviluppata con continuità da sud a nord lungo il tracciato del corso d'acqua, delimitandone la zona di golenale, con funzione di contenimento delle piene; l'andamento delle arginature sono state tracciate a partire dal DBR della RER ed opportunamente modificate e corrette.

Il Torrente Parma, entra in territorio comunale a Mezzano superiore, e nel primo tratto l'argine destro del Parma coincide con quello maestro del Po.

Argini di dimensioni più contenute fiancheggiano il Canalazzo Terrieri, la Parma Morta, il Canale Naviglio ed il Fumolenta; per questi due ultimi le arginature hanno inizio rispettivamente a nord della località Molino di Ramoscello e dalla fine di Via Gruppini ad ovest di Sorbolo, con altezze delle sponde dapprima contenute (circa 0.5 metri rispetto al piano campagna circostante) e progressivamente crescenti verso valle, fino a raggiungere altezze di circa 3.0 sul piano campagna, in corrispondenza della confluenza nel fiume Enza. Le altezze arginali dei tratti terminali dei corsi d'acqua sono connesse alla necessità di contenere eventuali azioni di rigurgito in concomitanza con eventi di piena del Torrente Enza, evitando quindi episodi di alluvionamento da imputarsi ai canali minori.

Il sistema arginale costituisce un importante elemento morfologico e di difesa idraulica del territorio, da manutentare in maniera costante e tutelare rispetto ad interventi antropici.

---

<sup>5</sup> Area a rischio significativo (ARS) del fiume Po da Torino al mare – Allegato 1.2 Analisi delle criticità arginali per sormonto rispetto alla piena SIMPO, tratto Ticino – Pontelagoscuro (sponda destra) - PGRA 2015-2021

## **Dossi**

Il territorio comunale, contraddistinto da un'evoluzione fluviale molto attiva, sia del fiume Po, che dei torrenti Parma ed Enza, è caratterizzato dalla presenza di "dossi" fluviali, ovvero strutture rilevate rialzate rispetto al piano di campagna circostante, corrispondenti ad alvei antichi od attuali pensili sulla pianura circostante; le morfostrutture, desunte dalla documentazione bibliografica e verificate sulla base del microrilievo, sono state cartografate nell'Elaborato QC\_T\_A5.3 "Carta Geomorfologica".

I dossi nel territorio comunale si estendono sia a lato degli alvei fluviali, che all'interno delle piane interfluviali, rispecchiando nel complesso la rete idrografica superficiale sia recente che antica; i primi, che si sviluppano con continuità parallelamente e a lato dell'alveo inciso o della zona golenale definendo arginature naturali dei corsi d'acqua, s'individuano nel territorio comunale lungo il tracciato del fiume Enza, con andamento sud-nord e parallelamente al tracciato del fiume Po, con andamento NE-SO. Questi costituiscono morfologie rilevate del territorio, ancora riconoscibili dal microrilievo. I dossi delle piane interfluviali presentano invece una forma allungata con andamento da SO verso NE e risultano spesso livellati dalle attività di bonifica agraria.

La distribuzione dei dossi e, più in generale, delle unità geomorfologiche degli argini naturali e dei bacini interfluviali, ha condizionato e condiziona tuttora sia l'assetto idraulico di superficie che la distribuzione degli insediamenti antropici, soprattutto storici: le strutture rilevate (dossi), vere e proprie direttrici geomorfologiche, sono state infatti sede preferenziale dello sviluppo insediativo e viario, a causa della migliore difesa dalle esondazioni e delle migliori condizioni geotecniche dei terreni; gli abitati di Casale, Mezzano Superiore e Inferiore si sviluppano in corrispondenza del dosso settentrionale, mentre l'abitato di Sorbolo sorge, per la parte meno recente, in corrispondenza del dosso del torrente Enza.

## **Aree morfologicamente depresse**

Accanto alle zone morfologicamente rilevate definite dai dossi, il territorio comunale risulta caratterizzato da alcune aree a morfologia depressa, contraddistinte da quote del terreno più basse rispetto a quelle delle zone circostanti e da un bassissimo gradiente topografico, che conferiscono una forma a catino; all'interno di tali aree il deflusso idrico risulta maggiormente difficoltoso e l'acqua tenderebbe a ristagnare, se non venisse allontanata dai canali di bonifica.

Queste aree, identificabili come depressioni d'intercanale, sono da ricondurre ai fenomeni di esondazione dei torrenti appenninici e, specie nelle zone di vera e propria conca, sono state sede di paludi ed acquitrini fino alla avvenuta bonifica; esse occupano ampie zone di pianura e rappresentano zone critiche a drenaggio difficoltoso a maggior rischio idraulico, non solo in caso di esondazione, ma anche nel caso di eventi pluviometrici di eccezionale durata e/o intensità, che possono mettere in crisi la rete scolante o produrre ristagni di acqua, favoriti anche dalla scarsa permeabilità della litologia di superficie.

Nel territorio comunale le aree morfologicamente depresse sono ubicate nella parte settentrionale, in particolare si riconosce un'ampia area che interessa tutta la zona a nord del Canalazzo Terrieri sino al dosso del Po, nella quale rientra anche la zona industriale di Casale e un'area, di dimensioni più contenute, all'estremità nord-orientale del territorio comunale, in corrispondenza dell'abitato di Bocca d'Enza; quest'area ribassata per la morfologia naturale, risulta chiusa e ulteriormente compartimentata dall'argine maestro del Po e da quello dell'Enza, formandosi pertanto aree a deflusso difficoltoso.

### Aree estrattive esaurite e ripristinate

Nell'Elaborato QC\_T\_A5.3 "Carta Geomorfologica" sono state individuate le aree interessate da attività estrattive pregresse, esaurite e ripristinate o rinaturalizzate, in quanto forme peculiari del territorio a morfologia modificata dall'intervento antropico.

Le aree sono state perimetrate facendo riferimento ai contenuti della Variante PIAE 2015 ed in particolare ai contenuti dell'Allegato 1 della Relazione di Quadro Conoscitivo "Schede esplicative del catasto attività estrattive della Provincia di Parma (aggiornamento al 30/11/2014)" e alla Tav. A.1.1, da cui si desume la presenza sul territorio comunale di 8 aree per lo più localizzate in sinistra del torrente Enza, che sono state oggetto di passate attività estrattive; l'area denominata Cava Giaroli a Mezzani, risulta scavata e per buona parte ripristinata, ma viene identificata dalla Variante Generale PIAE 2008 come Polo estrattivo S5 a cui viene assegnato un residuo estrattivo di 40.000 mc.

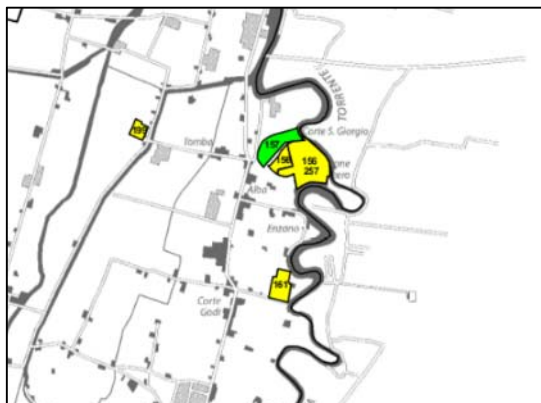
Di seguito si riporta l'estratto dell'Allegato 1 della Relazione di Quadro Conoscitivo della Variante PIAE 2015.

**Img. 3.2.4 – Estratto Allegato 1 Relazione di Q.C. Variante PIAE 2015 - Schede esplicative del catasto attività estrattive della Provincia di Parma (aggiornamento al 30/11/2014)**

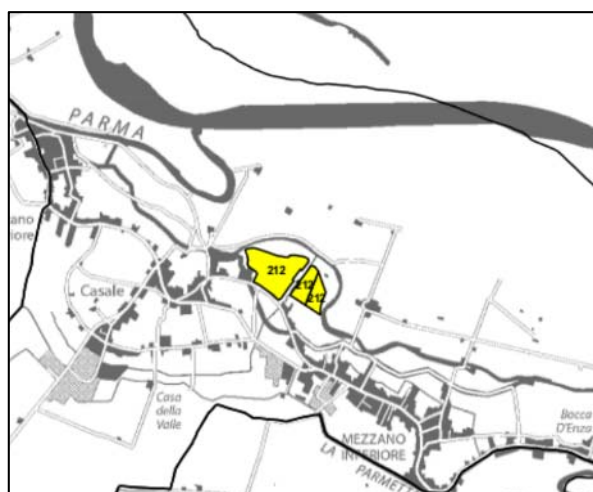
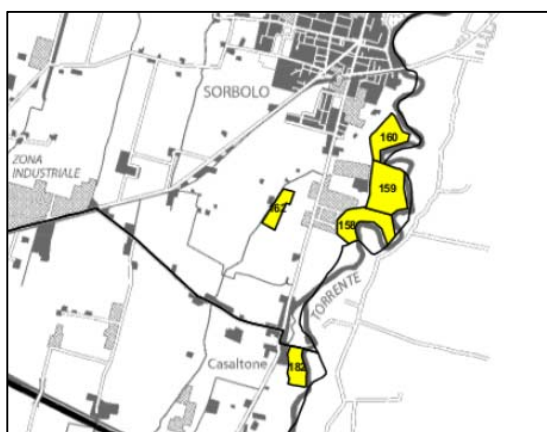
N°	rif.	codice comune	comune	località	C.T.R.	Est	Nord	quota (m)	P.A.E.	variante
157	157	34037	Sorbolo	Bachini	182100	615531,70777	970922,92524	29	delib. n. 56 del 18/07/82	=
158	158	34037	Sorbolo	Fornace	182140	614416,32553	965307,99408	36	delib. n. 56 del 18/07/82	=
159	159	34037	Sorbolo	Commenda	182140	614805,21762	965681,87370	34	delib. n. 56 del 18/07/82	=
160	160	34037	Sorbolo	Logretto-Pontenza	182140	614839,80996	966163,35824	34	delib. n. 50 del 29/07/96	=
161	161	34037	Sorbolo	America	182100	615645,75263	969332,72985	29	delib. n. 56 del 18/07/82	=
162	162	34037	Sorbolo	S. Antonio	182140	613753,85109	965470,45264	35	delib. n. 56 del 18/07/82	=
212	212b	34021	Mezzani	Giaroli (Zona B) I lotto	182060	614933,53339	975359,70024	25,5	delib. C.C. n. 57 del 30/09/96	delib. CC n. 01 del 15/03/05
212	212a	34021	Mezzani	Giaroli (Zona B-2°str.) I lotto	182060	614549,44900	975575,75000	25,5	delib. C.C. n. 57 del 30/09/96	delib. CC n. 01 del 15/03/04

Con riferimento alla *Sez. II: stato di attività e modalità di coltivazione* del suddetto Allegato 1 alla Relazione di QC del PIAE, si riporta di seguito, per ciascuna area estrattiva individuata, lo stato di attuazione in relazione alla numerazione assegnata a ciascuna area; si riportano anche stralci della Tav. A.1.1 *Catasto delle attività estrattive* del Q.C. del PIAE, con ubicazione delle aree.

**Img. 3.2.5 – Estratti Tav. A.1.1 Catasto delle attività estrattive Q.C. Variante PIAE 2015 e Schede esplicative del catasto attività estrattive della Provincia di Parma (aggiornamento al 30/11/2014) - Sez. II: stato di attività e modalità di coltivazione**



Riferimento	Località	Stato di attuazione
156	Sorbolo Bachini	Esaurita
157	Sorbolo Bachini	Da sfruttare
158	Sorbolo Fornace	Esaurita
159	Sorbolo- Commenda	Esaurita
160	Sorbolo Logretto - Pontenza	Esaurita
161	Sorbolo- America	Esaurita
162	Sorbolo- S. Antonio	Esaurita
199	Sorbolo Ca' Campagne	Esaurita
212a	Mezzani Giaroli (Zona B-2°str.) I lotto	Esaurita
212b	Mezzani Giaroli (Zona B) I lotto	Esaurita



### 3.3 Altimetria – Microrilievo su base topografica

Per l'area in esame, grazie ai punti quotati resi disponibili dalla Regione Emilia Romagna - Servizio Sistemi Informativi Geografici, è stato possibile realizzare una ricostruzione altimetrica con buona accuratezza; il risultato di questa operazione è visibile nell' Elaborato QC\_T\_A5.2, che rappresenta, in modo tridimensionale, la morfologia dell'intero territorio comunale.

I punti quotati, da cui derivano queste elaborazioni, sono stati ottenuti dal DEM - Modelli digitali del Terreno in formato griglia disponibili sul Geoportale della RER Emilia Romagna; il modello è derivato dalle informazioni altimetriche ricavate dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5000 - Curve di Livello e Punti Quotati e aggiornato sul rilievo Lidar del 2009, e con taglio cartografico al 10K.

Nel metodo di elaborazione scelto per la ricostruzione tridimensionale, i punti quotati rappresentano i nodi di una maglia a celle triangolari non sovrapposte che soddisfa il criterio geometrico di Delaunay: ogni circonferenza che racchiude un triangolo non contiene altri nodi se non quelli che compongono il triangolo stesso. Il risultato è un modello tridimensionale denominato TIN (Triangular Irregular Network) che, insieme al dato morfologico, permette di visualizzare anche quello altimetrico attraverso una classificazione cromatica delle fasce altitudinali; nella tavola tale classificazione è stata eseguita utilizzando fasce



altimetriche di 1.0 m. Alle fasce di quota più elevate sono state assegnate tonalità dal rosso scuro, via via più chiaro per le fasce intermedie e tonalità grigio-azzurre per le fasce più basse.

Le interazioni tra i vari fattori dinamici hanno definito un assetto paesaggistico relativamente omogeneo, contraddistinto da superfici pressoché piane, debolmente degradanti da Sud-Ovest verso Nord-Nord Est con una leggera anomalia, in prossimità del Po; il gradiente topografico è molto basso, compreso entro un range di valori variabili mediamente da 0,05 a 0.4%. Nell'ambito di questo assetto altimetrico, risultano evidenti fasce di terreno più elevate rispetto alle zone circostanti, che definiscono dossi fluviali e aree depresse, presenti soprattutto nella parte centro settentrionale del territorio comunale.

Le quote del terreno variano da valori massimi di 37.0 m s.l.m. nella zona sud-orientale del territorio in corrispondenza dell'abitato di Chiozzola e valori minimi intorno ai 25.0 – 26.0 m s.l.m., nella parte centro-settentrionale, dove, a sud delle frazioni di Mezzano inferiore e Casale, si sviluppa un'ampia fascia di territorio morfologicamente depressa; il centro abitato di Sorbolo si sviluppa in parte in un'area rilevata di dosso, a quote variabili tra i 34.0 m s.l.m. della zona sud-orientale e i 30 m s.l.m. di quella nord-occidentale, Casale e Mezzano superiore, presentano quote di circa 26.0 m s.l.m., Mezzano inferiore e Coenzo tra 25.0 m e 26.0 m s.l.m. e Bocca d'Enza risulta il nucleo abitato posto a quote più basse, intorno ai 25 m s.l.m.

### **3.4 Il fenomeno della subsidenza**

Per la stesura del presente paragrafo si è fatto interamente riferimento ai lavori realizzati da ARPAE Emilia-Romagna in tema di subsidenza e consultabili al sito specifico a cui si rimanda per tutti gli approfondimenti tematici (<https://servizigis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?viewer=Geoportal.Geoportal.>)

La subsidenza indica il progressivo abbassamento del terreno dovuto a cause naturali ed artificiali; il fenomeno di subsidenza naturale è caratterizzato sia dal costipamento provocato dal peso dei carichi sovrastanti sui sedimenti incoerenti (limo, argilla e torba), che dal movimento del substrato roccioso. Il fenomeno di subsidenza artificiale è imputabile all'azione dell'uomo, in relazione all'estrazione di acqua dal sottosuolo, allo sfruttamento dei livelli contenenti idrocarburi, alla bonifica di valli e di terreni paludosi, all'alterazione, spesso dovuta ad inquinamento, delle caratteristiche chimiche delle acque sotterranee. Gli effetti di un abbondante emungimento idrico si estendono a tutto il sistema di acquiferi ed acquitardi, essendo l'acqua presente in tutti i mezzi permeabili; il fenomeno assume ritmi lenti, con effetti notevolmente ritardati nel tempo, a differenza invece degli effetti di abbassamento pressoché immediato che si registra nei terreni "serbatoio" per effetto dell'estrazione di idrocarburi dal sottosuolo, sia liquidi che gassosi.

I terreni a granulometria più grossolana risentono in misura inferiore dell'azione del costipamento rispetto a quelli fini.

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è sommata, a partire dagli anni '50 del secolo scorso, una subsidenza di origine antropica - determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo - i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale.

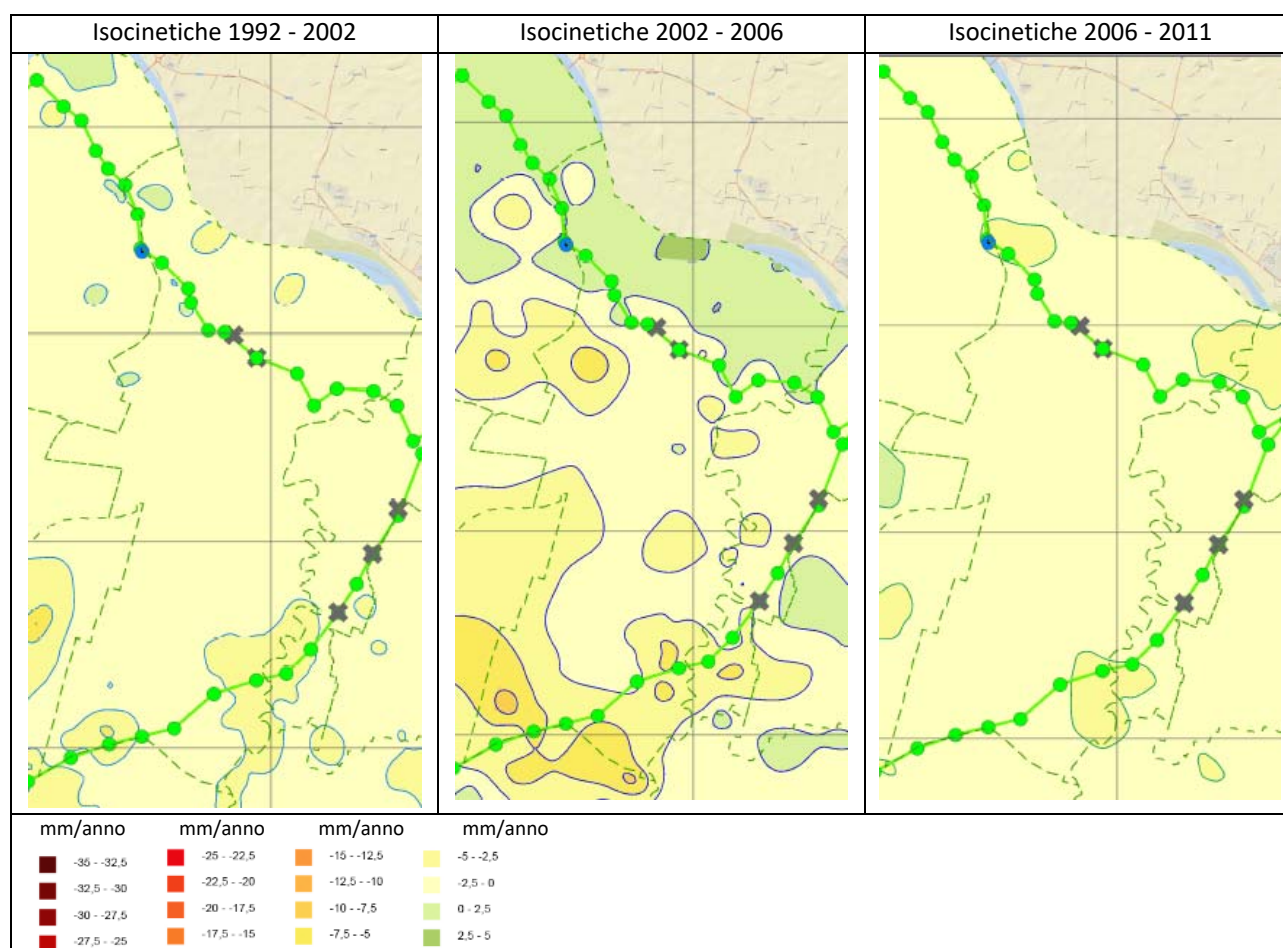
Il fenomeno si è manifestato con danni al patrimonio artistico-monumentale, perdita di efficienza delle infrastrutture idrauliche, erosione accelerata della fascia costiera e aumento della propensione all'esondabilità sia dei territori costieri che interni. Al fine di indagare le cause e l'entità del fenomeno, Arpa,

su incarico della Regione Emilia Romagna e in collaborazione con il Dicam (Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e dei materiali) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, ha progettato e istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza, costituita da una rete di livellazione geometrica di alta precisione con oltre 2300 capisaldi e da una rete di circa 60 punti Gps (le monografie dei capisaldi di livellazione e dei punti Gps sono consultabili e scaricabili dal portale cartografico di ARPAE).

Nel corso del tempo sono stati prodotti diversi rilievi, a partire dal primo del 1999 a cui hanno fatto seguito quelli del 2002, del 2005-2007, 2011-2012 ed infine, il rilievo più recente reso disponibile da ARPAE, quello del 2016-2017.

Analizzando le cartografie prodotte da ARPAE si evidenzia che per il territorio comunale, i valori massimi di subsidenza sono stati registrati nel periodo 2002-2006 con valori di abbassamento, che in diverse parti del territorio, si attestavano intorno ai 2.5 – 5.0 mm/anno e punte massime di 5.0 - 7.5 mm/anno nella parte meridionale del territorio comunale (loc. Chiozzola). Sia nel periodo antecedente (1992 – 2000) che in quello successivo (2006 – 2011) non si registravano invece valori particolarmente significativi, con abbassamenti diffusi massimi dell'ordine di 2.5 mm/anno.

**Img. 3.4.1 - Carta delle velocità di movimento verticale del suolo (fonte: ARPAE Emilia Romagna)**

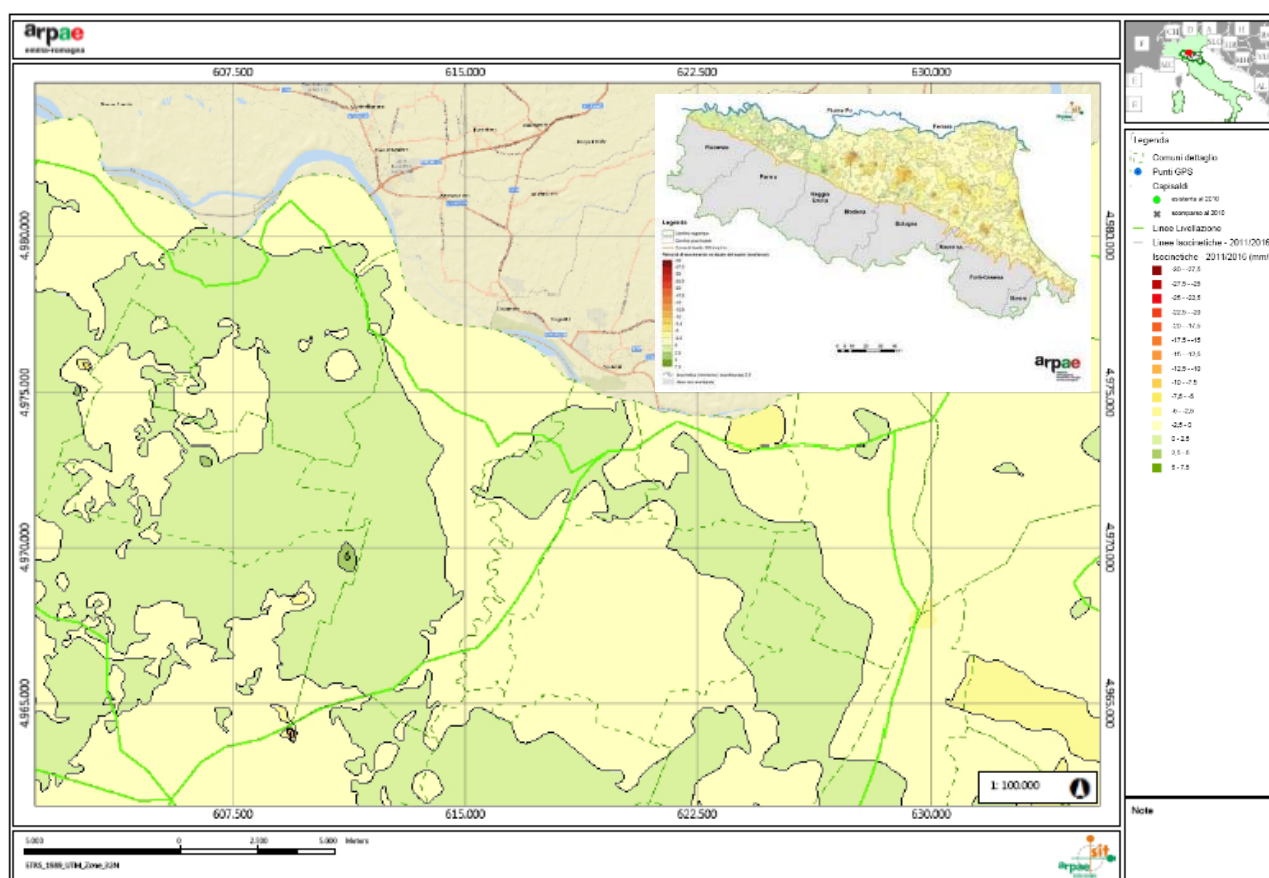


Dagli studi di più recenti effettuati da ARPAE e resi disponibili sul sito dell'agenzia, emerge come nella provincia di Parma, per il periodo 2011-2016 il fenomeno della subsidenza sembri essere pressoché assente,

mostrandosi invece una leggera tendenza diffusa al sollevamento, con velocità che oscillano di circa  $\pm 2$  mm/anno intorno allo zero, con una netta prevalenza dei positivi.

In particolare, come meglio evidenziato nella figura seguente estratta dal SIT di ARPAE, il territorio comunale di Sorbolo Mezzani in linea con la tendenza provinciale, è interessato da una sostanziale condizione di equilibrio, con un leggero innalzamento, dell'ordine massimo di 2.5 mm/anno che interessa tutta la parte centro-occidentale e condizioni di leggero abbassamento nella restante porzione del territorio.

**Img. 3.4.2 - Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016 (fonte: ARPAE Emilia Romagna)**



## 4 IDROGEOLOGIA

### 4.1 Inquadramento idrogeologico generale

Per la comprensione del modello idrogeologico della pianura è necessario fare riferimento a quanto illustrato nel precedente paragrafo relativo alla sua struttura geologica, in particolare al modello deposizionale della pianura alluvionale stessa.

Gli acquiferi della pianura emiliano – romagnola sono costituiti principalmente dai depositi di origine alluvionale presenti nella porzione più superficiale, per uno spessore di circa 400-500 m e, in minima parte, da depositi marino marginali. La distribuzione di questi corpi sedimentari nel sottosuolo è rappresentata nella Sezione geologica schematica (fonte “Introduzione all’idrogeologia della pianura emiliano-romagnola” a cura di Paolo Severi e Luciana Bonzi Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. Regione Emilia-Romagna – 2012) riportata nell’ *Img. 2.1.4*, che attraversa tutta la pianura da Sud a Nord, ovvero dal margine appenninico, che separa gli acquiferi montani da quelli di pianura, al Fiume Po.

Procedendo quindi dal margine appenninico verso nord, si trovano nell’ordine: le conoidi alluvionali, la pianura alluvionale appenninica e la pianura alluvionale padana (depositi del Po).

L’area in esame si colloca, in particolare, in una zona d’interferenza dei depositi alluvionali del T. Enza e verso nord, del Fiume Po, che hanno dato luogo ad un edificio sedimentario nel quale risulta assai difficoltoso riconoscere l’appartenenza dei depositi stessi all’uno o all’altro corso d’acqua.

Lo studio “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna” mostra il quadro idrostratigrafico dell’acquifero della pianura emiliano-romagnola, in cui sono individuati tre Gruppi Acquiferi ciascuno suddiviso in quattro Complessi Acquiferi, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C.

Esiste una corrispondenza tra i Gruppi Acquiferi (definiti come Unità Idrostratigrafiche) e le Unità Stratigrafiche utilizzate nella Carta Geologica d’Italia. Nello specifico, il Gruppo Acquifero A corrisponde al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), il Gruppo acquifero B al Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI), il Gruppo Acquifero C a diverse unità affioranti nell’Appennino, la più recente delle quali è la Formazione delle Sabbie Gialle di Imola (IMO).

Di seguito si riporta una breve descrizione dei principali gruppi acquiferi:

- **Supersintema Emiliano Romagnolo** - (Pleistocene medio, da 0,65 Ma all’Olocene) - È composto dai sedimenti continentali (*diluvium, alluvium, terre rosse, terrazzi e alluvioni*), a sua volta suddiviso in due sintemi.
  - **Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore** (Pleistocene medio superiore, da 0,35÷0,45 Ma all’Olocene) corrisponde al **Gruppo Acquifero A** costituito da ghiaie e conglomerati, sabbie e peliti di terrazzo e conoide alluvionale, in strati lenticolari di spessore variabile (da alcuni decimetri a diversi metri). Sono presenti paleosuoli. Generalmente hanno un letto costituito da conglomerati eterometrici, eterogenei, clast-supported, con matrice sabbiosa poco cementata, con la base fortemente erosiva. Il contatto con il sottostante Sistema Inferiore è erosivo e in discordanza angolare.
  - **Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore** (Pleistocene medio superiore, da 0,65 Ma a 0,35÷0,45 Ma) corrisponde al **Gruppo Acquifero B** costituito da alluvioni prevalentemente composte di argille

limose. Ad esse si trovano intercalati livelli di ghiaie, conglomerati eterometrici ed eterogenei, sabbie. Questi livelli hanno carattere discontinuo. Anche in questo sintema si trovano paleosuoli.

- **Supersintema del Quaternario Marino** (Pliocene medio superiore, da 2,2 Ma al Pleistocene medio, a 0,65 Ma):

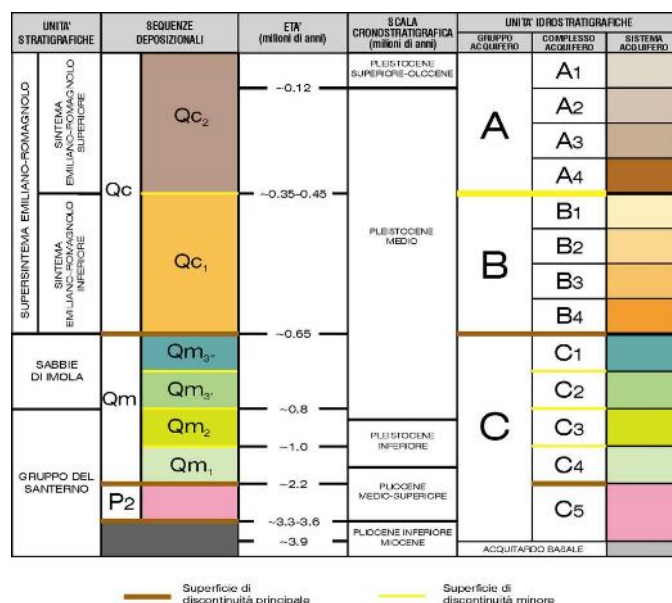
**Gruppo Acquifero C** - Al contrario di quelli soprastanti, questo supersintema è costituito da sedimenti deposti in ambiente marino (delta-conoide e marino marginale). Sono prevalenti sabbie e areniti, queste ultime poco cementate, ben selezionate con granulometria media e fine, generalmente ben stratificate e ricche in bioclasti. Si trovano frequenti intercalazioni, da sottili a molto spesse, di conglomerati eterometrici ed eterogenei e peliti.

- **Supersintema del Pliocene Medio-Superiore** (Pliocene medio superiore, da 3,3÷3,6 Ma a 2,2 Ma)

**Gruppo Acquifero C** - Questi sedimenti hanno provenienza appenninica e si sono deposti in ambienti deltizi e costieri. Si alternano facies fini e grossolane. Alla sommità del supersintema troviamo un prisma sedimentario fluvio-deltizio sormontato da una superficie d'erosione/deposizione subaerea.

I limiti basali dei tre gruppi acquiferi sono la prosecuzione nel sottosuolo delle discontinuità che separano in affioramento i supersintemi ed i sintemi; ne consegue che sia i gruppi acquiferi che i sintemi corrispondono pertanto a sequenze deposizionali.

**Img. 4.1.1 - Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino della Pianura Emiliano - Romagnola (Riserve sotterranee della Regione Emilia Romagna 1998)**



All'interno di ciascun Gruppo Acquifero vengono poi distinti diversi Complessi Acquiferi, unità gerarchicamente inferiori (a cui comunque corrisponde un'unità stratigrafica della Carta Geologica) identificate dal nome del Gruppo Acquifero di appartenenza, seguito da un numero progressivo; in base alla nuova classificazione adottata dalla Regione Emilia Romagna (2003) sono stati distinti cinque Complessi Acquiferi nel Gruppo Acquifero A, quattro nel B, e cinque nel C con lo spessore dei singoli Complessi Acquiferi dell'ordine delle decine di metri circa. I Complessi Acquiferi vengono denominati con un numero progressivo dall'alto stratigrafico verso il basso, posto dopo il nome del gruppo acquifero (ovvero A0, A1, A2, A3, etc.).



Anche i Complessi Acquiferi sono Unità Idrostratigrafiche e come tali rappresentano una sequenza deposizionale contraddistinta da un acquitardo basale molto continuo, a cui fa seguito una sedimentazione più fine che diventa poi decisamente grossolana nella porzione terminale della sequenza.

#### 4.2 Struttura idrogeologica locale

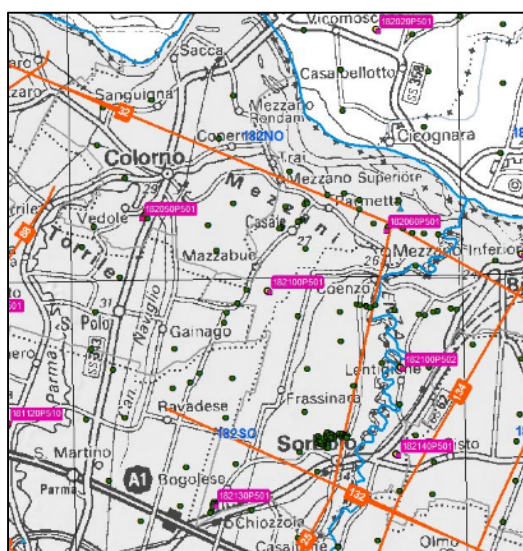
Per definire il modello idrogeologico locale si è fatto riferimento a dati bibliografici, in particolare alle sezioni idrostratigrafiche n. 25 e n. 32, il cui sviluppo è rispettivamente trasversale e longitudinale rispetto all'area in esame, desunte dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna, la cui ubicazione è riportata nella figura seguente.

L'ambito territoriale del Comune di Sorbolo Mezzani è localizzato in corrispondenza dei corpi idrici appartenenti alla pianura alluvionale appenninica, porzione sud fino all'altezza dell'abitato di Sorbolo, e alla pianura alluvionale padana nella restante parte; la porzione meridionale del territorio appartiene, infatti, al dominio idrogeologico del Torrente Enza, mentre, spostandosi più a nord, si passa a quello del Fiume Po.

Nell'Elaborato QC\_T\_A5.4 "Carta dell'Idrogeologia e della Vulnerabilità" degli acquiferi sono stati riportati i due differenti corpi idrici della pianura alluvionale, riferiti agli acquiferi liberi e confinati superiori, secondo la distinzione della RER; per quanto riguarda la perimetrazione degli acquiferi confinati inferiori, il territorio comunale ricade completamente dentro la Piana Alluvionale e pertanto non è stata riportata tale perimetrazione.

Le due unità idrogeologiche, corrispondenti al Gruppo Acquifero A e, in termini cronostratigrafici, all'Unità geologica Emiliana Superiore (SES), appoggiano sopra un substrato Plio-pleistocenico marino e/o transizionale, costituito al tetto da sabbie fini limose, sabbie e ghiaie, mentre nella parte inferiore da terreni fini, sempre di origine marina, virtualmente impermeabili (Pliocene).

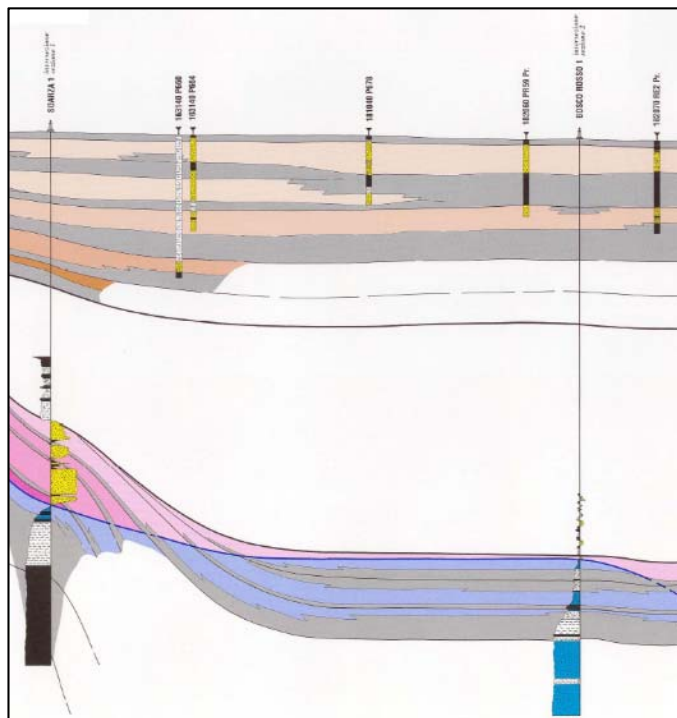
**Img. 4.2.1 - Ubicazione delle Sezioni Idrostratigrafiche (Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della RER)**





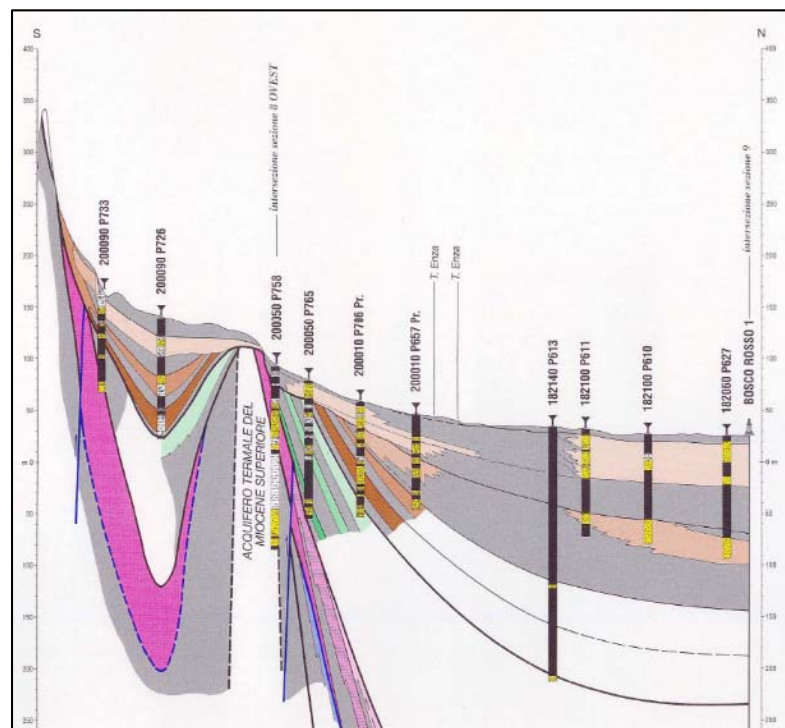
Img. 4.2.2 - Estratti delle Sezioni Idrostratigrafiche n. 32 (b) e n. 25 (a) rispetto all'area in studio

Sorbolo-Mezzani



Estratto sez. 32

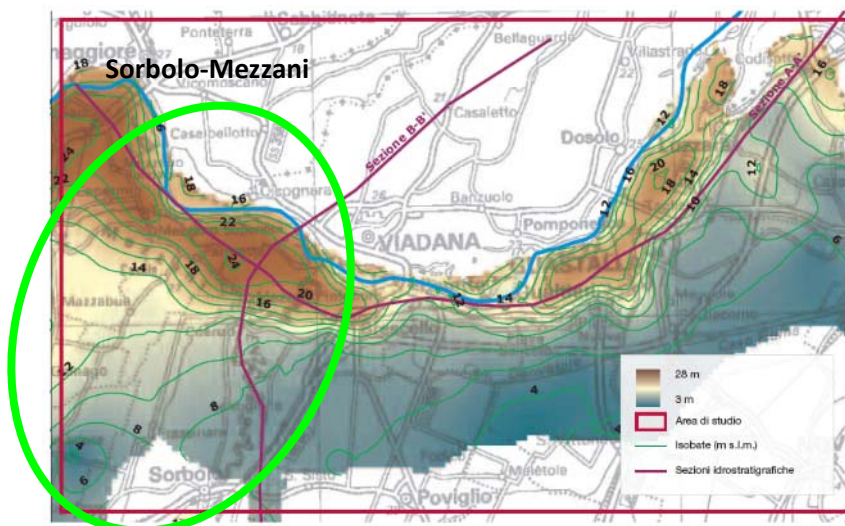
Sorbolo-Mezzani



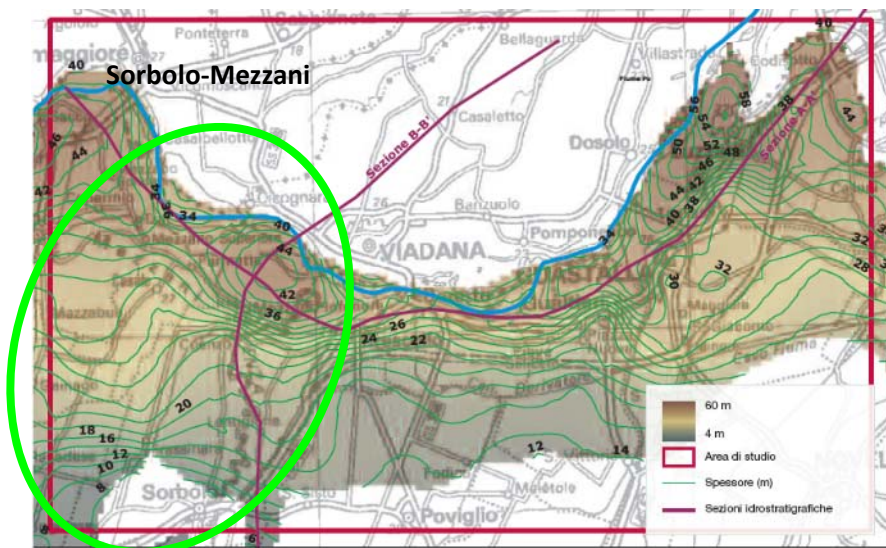
Estratto sez. 25

Facendo riferimento allo studio della RER dal titolo “*Individuazione delle risorse idriche alternative*” del tratto del Fiume Po compreso fra le provincie di Reggio Emilia e Parma, si riportano di seguito le mappe tematiche che descrivono, tramite isolinee, lo spessore cumulativo delle sabbie (isopache), e il tetto di ogni singolo corpo sabbioso individuato (isobate) ottenute attraverso la correlazione delle sezioni geologiche.

**Img. 4.2.3 - Mappa delle isobate del tetto del Complesso Acquifero A1 e ubicazione delle sezioni geologiche (Fonte: *Individuazione delle risorse idriche alternative* – Regione Emilia Romagna - SGSS)**



**Img. 4.2.4 - Mappa delle isopache del Complesso Acquifero A1 (Fonte: *Individuazione delle risorse idriche alternative* – Regione Emilia Romagna-SGSS)**

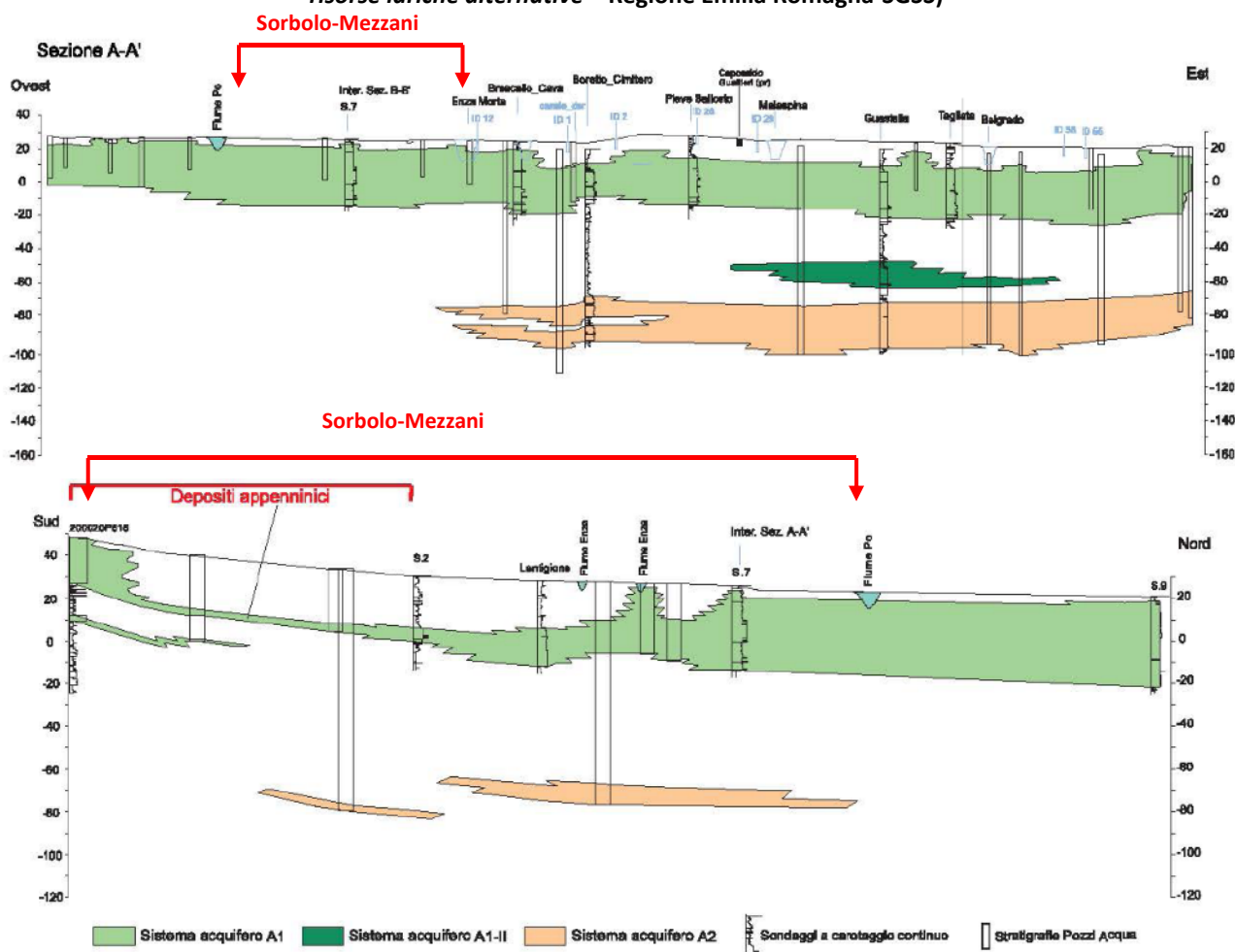


Le sezioni geologiche realizzate mostrano due corpi sabbiosi principali costituiti dai sedimenti del fiume Po, separati da depositi prevalentemente limosi e argillosi di piana inondabile (cfr. Img. 4.2.5). I corpi sabbiosi hanno forma tabulare e occupano per la quasi totalità l’area di studio. Questi corpi rappresentano le porzioni sommitali di due unità stratigrafiche del sottosuolo emiliano-romagnolo, note come A1 (la superiore) e A2 (l’inferiore).

Come è possibile notare dalla mappa delle isobate del tetto del Complesso A1 (cfr. Img.4.2.5), avvicinandosi al fiume Po il tetto dell'acquifero A1 diventa subaffiorante; in questa fascia, larga circa 2-3 km, l'acquifero A1 è freatico e raggiunge spessori ragguardevoli (35-40 m). La geometria dell'acquifero A1 è ben visibile lungo la sezione A-A' che corre poche centinaia di metri a sud del fiume Po. Va sottolineato, inoltre, che l'alveo del Po in ampi tratti del suo corso, incide le sabbie dell'acquifero A1 per alcuni metri, entrando così in connessione idraulica con l'acquifero stesso. Nel settore meridionale, dove il tetto giace a circa 20-25 m dal piano campagna, l'acquifero A1 è in condizioni di confinamento. Proseguendo verso sud, l'acquifero A1 diminuisce gradualmente di spessore, fino a raggiungere potenze esigue (4-5 m) (vedi Img. 4.2.5), chiudendosi all'interno di depositi fini limoso-argillosi di piana inondabile che fungono da acquitardi.

L'unica zona dove i depositi sabbiosi padani di A1 si amalgamano senza soluzione di continuità con i depositi grossolani (ghiaie e sabbie) di origine appenninica è l'estremo settore sud-occidentale dell'area in studio (vedi Img. 4.2.5 sez. B-B') nel progetto pilota citato e in parte corrispondente al territorio di Sorbolo. I depositi appenninici in questione sono attribuibili alle estreme propaggini delle paleoconoidi del Torrente Parma e del fiume Enza. In particolare questa amalgamazione avviene con i depositi della paleoconoide dell'Enza.

**Img. 4.2.5 - Sezioni geologiche esemplificative dell'idrostratigrafia sez. A-A' e sez. B-B' (Fonte: *Individuazione delle risorse idriche alternative – Regione Emilia Romagna-SGSS*)**



Da quanto riportato emerge quindi come, dal punto di vista idrogeologico, il territorio di Sorbolo Mezzani

risulti caratterizzato da due differenti unità idrogeologiche: nella porzione meridionale, vi è il dominio dell'unità idrogeologica riconducibile al Torrente Enza, mentre nella parte centro-settentrionale predomina l'unità idrogeologica del sistema fluvio-deltizio del Po.

L'unità alluvionale del Torrente Enza è caratterizzata da depositi argillosi e/o limosi, interessati a vari livelli da corpi nastriformi ghiaiosi e sabbiosi, orientati in senso meridiano, afferenti ad antichi paleoalvei del torrente stesso. L'assetto stratigrafico configura un sistema acquifero multistrato contraddistinto da falde idriche confinate e semi-confinate. In superficie, in corrispondenza dei livelli limosi e sabbiosi dei depositi di argine naturale, possono essere presenti dei sistemi acquiferi sospesi, completamente dipendenti dal regime idrico sotterraneo e caratterizzati da falde idriche a pelo libero. Si tratta di acquiferi di limitata estensione areale, direttamente alimentati dalle precipitazioni efficaci e dalla filtrazione in subalveo delle acque di piena del Torrente Enza.

L'unità idrogeologica del sistema fluvio-deltizio del Fiume Po è rappresentata invece da spesse bancate di sabbie e ghiaie con locali intercalazioni lentiformi di argille e limi. Esse si estendono parallelamente all'asse fluviale del Fiume Po per una fascia di qualche chilometro configurando un acquifero multistrato. Il serbatoio idrico è infatti rappresentato dalle estese bancate sabbiose, caratterizzate peraltro da alti valori di conducibilità idraulica e di coefficiente di immagazzinamento, separate dai terreni praticamente impermeabili. Il regime idrico sotterraneo è tipicamente caratterizzato da falde freatiche e semi-confinate negli acquiferi superficiali e falde confinate in quelli profondi. In particolare nell'orizzonte acquifero superficiale le falde presenti sono di tipo "freatico" o "a pelo libero" nelle aree marginali al Fiume Po, in cui risultano affioranti e/o subaffioranti i depositi sabbiosi, ma diventano di tipo "semiconfinato" nelle aree più distali, ove si ritrovano in superficie suoli a bassa permeabilità e cospicuo spessore. L'unità idrogeologica del sistema fluvio-deltizio del Fiume Po risulta completamente satura fin quasi al piano campagna. L'alimentazione è garantita dalle infiltrazioni nel terreno delle piogge efficaci e dalla filtrazione in subalveo dei corsi d'acqua.

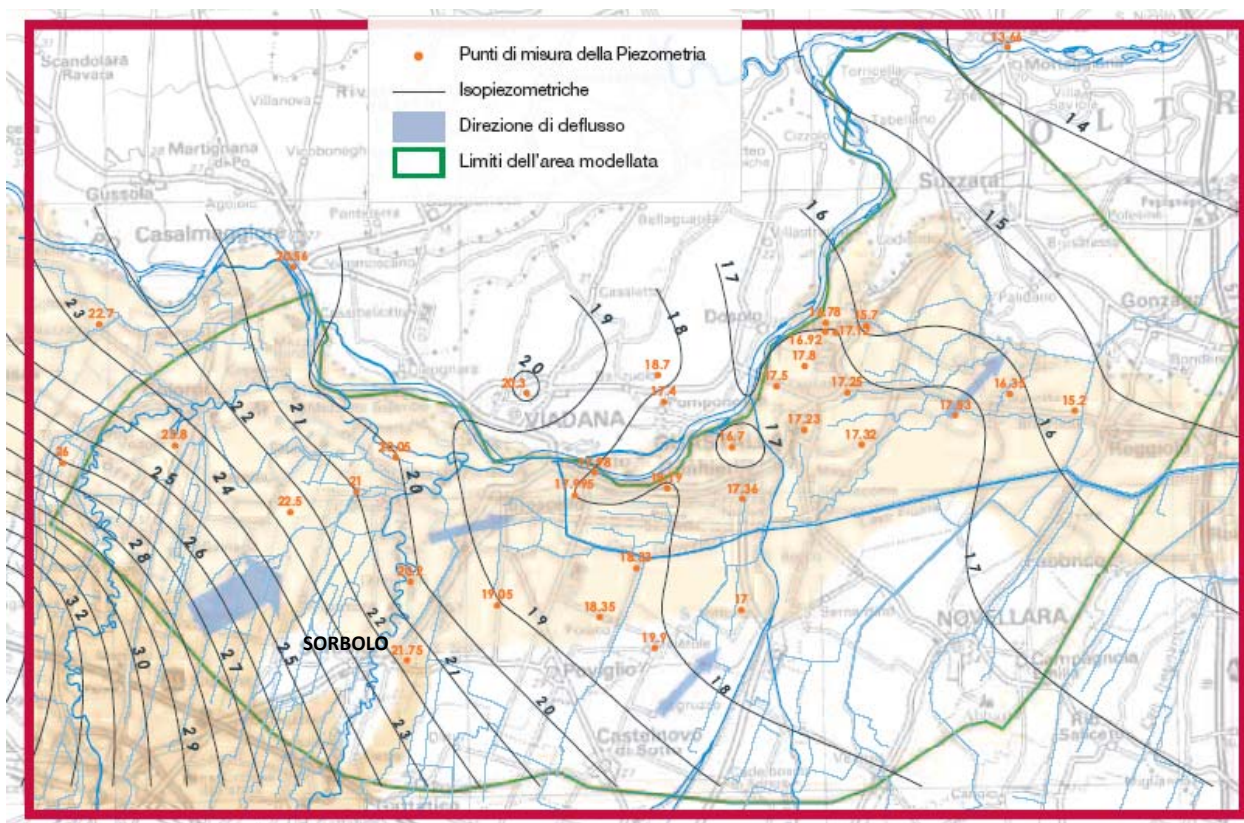
Per una più esaustiva comprensione del modello idrogeologico della zona in cui ricade il territorio comunale, del movimento delle acque nel sottosuolo e della loro relazione con i corpi idrici superficiali, si riporta di seguito la ricostruzione della morfologia piezometrica (cfr. Img.4.2.6) elaborata nell'ambito del progetto pilota *"Individuazione delle risorse idriche alternative"* a cura della Regione Emilia Romagna-SGSS, elaborata sulla base dei dati di una rete di monitoraggio opportunamente tarata sull'acquifero e che ha permesso di conseguire alcune importanti considerazioni sull'idrogeologia della zona in studio.

L'osservazione della carta piezometrica ricostruita permette di osservare come, mentre nella zona posta ad ovest, il fiume Po mostra un carattere prevalentemente ininfluenza nei confronti della falda, procedendo verso est, esso diventa via via drenante. Osservando il resto dell'area si vede chiaramente che la morfologia della falda risulta essere molto diversa nei settori situati ad est e ad ovest del torrente Enza. Ad ovest dell'Enza, nella porzione parmense dell'area già in corrispondenza del territorio comunale di Sorbolo Mezzani, dove i depositi appenninici più grossolani entrano in connessione con l'acquifero padano, la direzione di flusso della falda è da SO a NE e la cadente piezometrica, strettamente connessa con la pendenza topografica, risulta essere circa dello 0.1 % che corrisponde, cioè, ad una perdita di carico di 1 m in 1 km. Ad est dell'Enza, nella bassa pianura reggiana, la falda è diretta O-E e il gradiente idraulico è circa dello 0.04%. Nel parmense vi è dunque una prevalenza di gradienti tipicamente "appenninici", caratterizzati da una maggiore velocità di deflusso che garantisce un più rapido rinnovamento della risorsa e, a parità di trasmissività, una portata



d'acqua di maggiore entità; nel reggiano, invece, il fatto che la cadente piezometrica sia così bassa, indica sì che la trasmissività dell'acquifero è molto elevata, ma anche che i tempi di rinnovamento dell'acqua sono certamente più lunghi.

**Img. 4.2.6 - Piezometria del 5 aprile 2006 (Fonte: *Individuazione delle risorse idriche alternative* – Regione Emilia Romagna)**



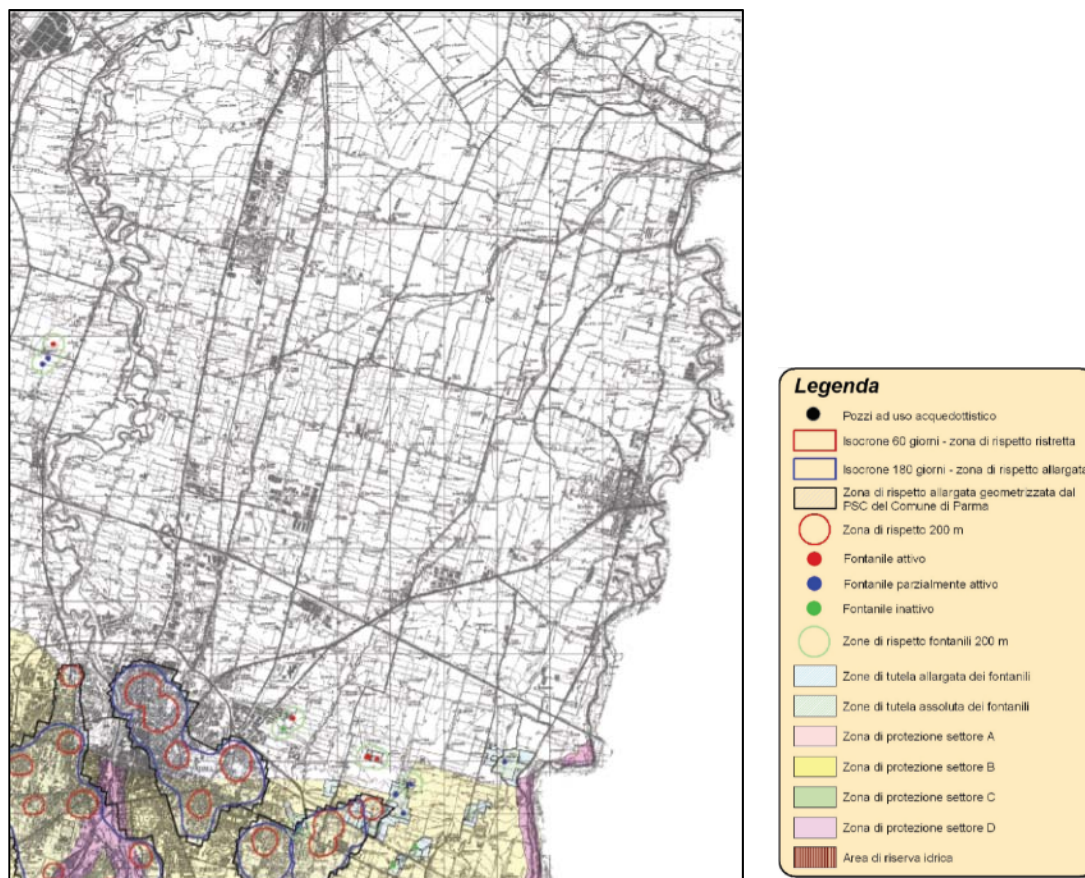
Un'altra considerazione suggerita da questa differenza di morfologia riguarda poi la ricarica, che ad ovest proviene dalle conoidi dei torrenti appenninici, mentre nella parte centrale dell'area risulta essere meno facilmente identificabile. Nella porzione più prossima al fiume i livelli piezometrici sono invece più strettamente vincolati alle variazioni del livello idrometrico del Po.

Nel territorio comunale il Complesso acquifero Superficiale è composto da sedimenti fini, poco permeabili, che nel loro insieme costituiscono una barriera di permeabilità regionale, che protegge gli Acquiferi profondi dei Gruppi A e B da eventuali inquinanti sversati in superficie.

Con riferimento alla Tav. 15 "Le aree di salvaguardia per la tutela delle acque potabili ed emergenze naturali" del PTCP – Approfondimento in materia di tutela delle acque (Provincia di Parma 2008), sul territorio comunale non sono presenti pozzi ad uso acquedottistico né fontanili, non sono perimetrate zone di rispetto degli stessi, fasce di tutela o zone di protezione, né alcuna aree di riserva idrica.

Si allega di seguito uno stralcio della suddetta cartografia, dalla quale risulta come il territorio comunale non rientri nemmeno completamente nella stessa.

**Img. 4.2.7 – Estratto Tavola 15 “Le aree di salvaguardia per la tutela delle acque potabili ed emergenze naturali” - PTCP Parma (2008)**



### 4.3 Piezometria

Nell’ambito dell’analisi condotta per il presente studio, viste le caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi sotterranei, che vedono nell’area comunale l’assenza di acquiferi significativi sfruttati a fini acquedottistici e considerate le finalità cui lo stesso è vocato, in coerenza con quanto stabilito dall’art. 22 della L.R 24/2017 relativamente alla formazione del Quadro Conoscitivo a supporto della pianificazione, si è ritenuto adeguato fare riferimento ai dati piezometrici esistenti in bibliografia; non è stata pertanto effettuata una campagna piezometrica ad hoc, ma sono stati utilizzati i dati resi disponibili.

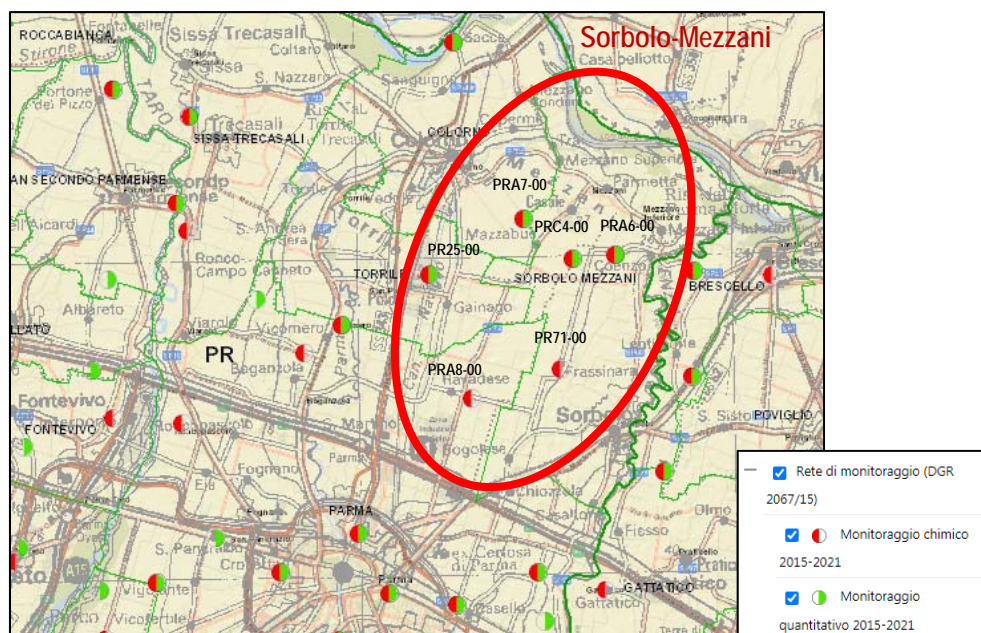
Nell’ Elaborato QC\_T\_A5.4 “Carta Idrogeologica e vulnerabilità degli acquiferi” è stata ricostruita pertanto la piezometria dell’acquifero data al 2017 utilizzando i dati della rete di monitoraggio regionale, resi disponibili sul sito di MinERva; si è scelto di utilizzare i dati 2017, sebbene siano disponibili anche quelli relativi al 2018 e 2019, perché presentano un numero maggiore di misurazioni relativamente all’intorno dell’area comunale utili per l’elaborazione.

Nell’immagine seguente si riportano i pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee situati nel territorio comunale di Sorbolo Mezzani ed in un suo discreto intorno; la loro ubicazione è riportata anche nell’elaborato QC\_T\_A5.4 “Carta Idrogeologica e vulnerabilità degli acquiferi”. Sul territorio comunale o nelle immediate vicinanze, sono segnalati 6 pozzi di monitoraggio periodo 2015-2021, quattro con



monitoraggio chimico e qualitativo (PRA7-00, PRC4-00, PRA6-00, PR25-00) e due solo con monitoraggio chimico (PR71-00, PRA8-00) della rete di controllo regionale; dai dati reperibili sul sito del Servizio geologico sismico e dei suoli, l'unico pozzo della rete misurato dopo il 2009 sembrerebbe essere il PRC4-00. ([https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia\\_sgss/user/viewer.jsp?service=ewater](https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=ewater)).

Img. 4.3.1 - Estratto da <https://www.arpae.it/cartografia/>: Pozzi della Rete Monitoraggio Regionale (DGR 2067/15).

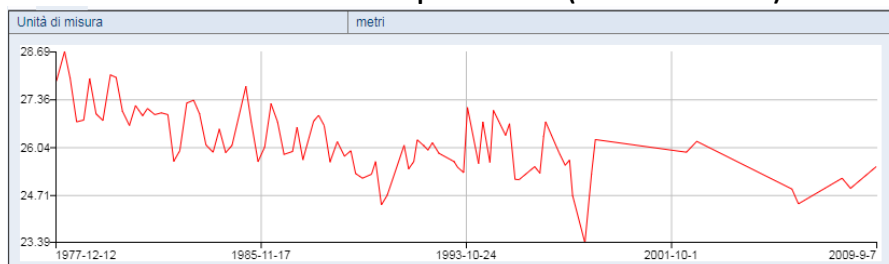


#### TIPOLOGIA MONITORAGGIO – chimico – quantitativo

DENOMINAZIONE POZZO	NOTE DA SITO SGSS della RER	PIEZOMETRIA
POZZO <b>PRA7-00</b> (Comune di Colorno) CORPO IDRICO - Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore (A1 e A2) PROFONDITÀ POZZO: 110 m	Data dell'ultima misura: 31.08.2009	Nel periodo di monitoraggio (2002 – 2009), è stato registrato un livello piezometrico minimo di 20.74 m s.l.m. (06.2006) e massimo di 24.5 m s.l.m., (05.2009), corrispondenti ad una soggiacenza massima di 4.76 m e minima di 1.0 m.
POZZO <b>PRC4-00</b> (Comune di Sorbolo Mezzani) CORPO IDRICO - Pianura Alluvionale - confinato inferiore PROFONDITÀ POZZO - /		
POZZO - <b>PRA6-00</b> (Comune di Sorbolo Mezzani) CORPO IDRICO - Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore (A1) PROFONDITÀ POZZO: 30 m	Data dell'ultima misura: 31.09.2009	Nel periodo di monitoraggio (2002 – 2009), è stato registrato un livello piezometrico minimo di 19.48 m s.l.m. (09.2007) e massimo di 23.19 m s.l.m. (05.2009), corrispondenti ad una soggiacenza massima di 5.53 m e minima di 1.81 m. Il massimo del 2009 ha rappresentato tuttavia un'eccezione nelle misurazioni, che nel periodo di monitoraggio hanno avuto oscillazioni contenute tra 19.5 m s.l.m. e 21.5 m s.l.m., con escursioni dell'ordine di un paio di metri
POZZO - <b>PR25-00</b> (Comune di Torricella) CORPO IDRICO - Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore (A1) PROFONDITÀ POZZO: 46 m	Data dell'ultima misura: 31.09.2009	Nel periodo di monitoraggio (1977 – 2009), è stato registrato un livello piezometrico minimo di 23.39 m s.l.m. (06.1998) e massimo di 28.69 m s.l.m. (04.1968), corrispondenti ad una soggiacenza massima di 6.81 m e minima di 1.51 m.

L'ampia serie storica di misurazioni relative al punto di misura PR25-00 consente di fare alcune considerazioni circa la tendenza evolutiva su scala storica dei livelli piezometrici; in generale dal 1977 al 2009 si è assistito ad un progressivo abbassamento dei livelli piezometrici; fino alla metà degli anni ottanta si è avuta una situazione di alto piezometrico, concomitante anche ad un periodo di intense precipitazioni, con una leggera flessione tra il 1982 e il 1984. Dal 1986 circa si assiste ad un lento abbassamento del livello della falda, con alcuni picchi minimi isolati ed il raggiungimento del valore minimo del 1998.

#### POZZO - PR25-00 - Grafico del Livello piezometrico (da SGSS della RER)



#### TIPOLOGIA MONITORAGGIO – chimico

DENOMINAZIONE POZZO	NOTE DA SITO SGSS della RER	PIEZOMETRIA
POZZO - <b>PR71-00</b> (Comune di Sorbolo Mezzani) Corpo idrico - Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore (A1) PROFONDITA' POZZO: 40 m	Data dell'ultima misura: 15.12.1998	Nel periodo di monitoraggio (1988 – 1998), è stato registrato un livello piezometrico minimo di 19.83 m s.l.m. (06.1998) e massimo di 26.49 m s.l.m. (11.1996), corrispondenti ad una soggiacenza massima di 8.17 m e minima di 1.51 m.
POZZO - <b>PRA8-00</b> (Comune di Parma) Corpo idrico - Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore (A1 e A2) PROFONDITA' POZZO: 105 m	Data dell'ultima misura: 31.09.2006	Nel periodo di monitoraggio (2002 – 2006), è stato registrato un livello piezometrico minimo di 22.9 m s.l.m. (05.2002) e massimo di 24.5 m s.l.m. (05.2003), corrispondenti ad una soggiacenza massima di 7.1 m e minima di 5.5 m.

La superficie freatica presenta un andamento abbastanza regolare, con direzione di flusso verso nord-est e presenza di un asse di drenaggio della falda nella zona meridionale.

I livelli piezometrici nell'ambito del territorio comunale variano da valori minimi di 20.00 m s.l.m. nella zona settentrionale prossima al fiume Po, a valori massimi di circa 35.00 m s.l.m. in quella meridionale, con valori di soggiacenza mediamente compresi tra 1.00 m e i 5.00 m; la zona in cui si registrano i valori più bassi di soggiacenza è quella in corrispondenza della zona morfologicamente depressa a sud di Casale – Mezzano inferiore.

#### 4.4 Vulnerabilità degli acquiferi

La conoscenza del grado di vulnerabilità del territorio ci fornisce utili indicazioni per stabilire il "grado di saturazione" di un determinato ambito territoriale, consentendo di elaborare strategie d'uso del suolo e di programmazione territoriale, al fine di poter valutare, per un determinato territorio, la sua idoneità o meno ad accogliere nuovi insediamenti e/o nuove attività antropiche.

La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi dipende da un insieme di fattori naturali, tra i quali sono prevalenti la struttura del sistema idrogeologico, la natura dei suoli di copertura, i processi di ricarica, il tempo di transito dell'acqua attraverso lo strato insaturo, la dinamica del deflusso sotterraneo, i processi di attenuazione dell'impatto inquinante, la concentrazione iniziale e residua di un inquinante, ecc.

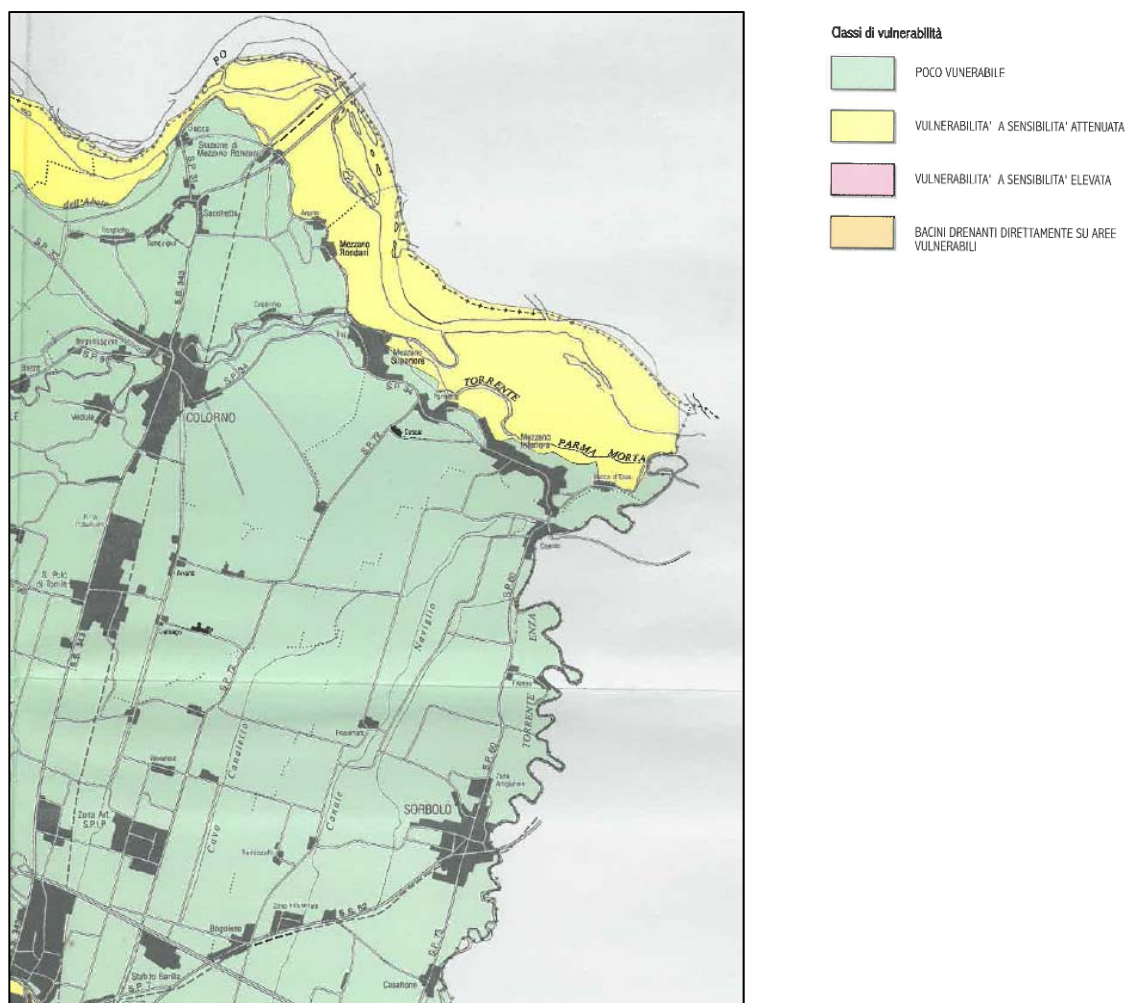
In tal senso quindi, la carta della vulnerabilità (naturale o potenziale), deriva dalla sovrapposizione e lettura di diversi elementi, quali la geologia, la litologia e la pedologia dei terreni affioranti, la profondità del primo livello caratterizzato da permeabilità significativa, saturo o no (nel nostro caso sabbioso), la tipologia della falda e la sua soggiacenza.

Nel caso della pianura alluvionale la vulnerabilità idrogeologica deve essere intesa quale maggiore o minore trasparenza offerta dai depositi superficiali fini e medio-fini che sovrastano l'acquifero saturo, permeabile e idrosensibile, nei confronti degli agenti inquinanti; la presenza in superficie di discreti spessori di litologie fini, argille, argille limose e limi argillosi, garantiscono una buona protezione dell'acquifero freatico all'inquinamento, al contrario la presenza di litologie ad elevata permeabilità negli strati più superficiali, o la ridotta soggiacenza della falda, indicano che il territorio è idrogeologicamente vulnerabile all'inquinamento. Nella "Nuova Carta della Vulnerabilità del Parmense", redatta Provincia di Parma<sup>6</sup> nel 2002, la pianura viene suddivisa in tre classi di vulnerabilità, per effetto delle diverse combinazioni tra diversi fattori geologici e idrogeologici: poco vulnerabile; vulnerabile a sensibilità attenuata; vulnerabile a sensibilità elevata. Sulla base di questa suddivisione, all'interno del territorio comunale si configurano due classi di vulnerabilità: una vulnerabilità idrogeologica naturale a sensibilità attenuata nella fascia perifluviale del fiume Po, mentre tutta la restante parte del territorio comunale è classificata come "poco vulnerabile". Di seguito si riporta un estratto della carta suddetta.

---

<sup>6</sup> Nuova Carta della Vulnerabilità del Parmense ed indirizzi di tutela delle acque – Amm.ne provinciale di Parma - Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi. Vol. 15

**Img. 4.4.1 - Estratto “Nuova carta della Vulnerabilità del parmense” (Amministrazione provinciale di Parma - Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi. Vol. 15)**



A partire dalla suddetta cartografia e sulla base delle conoscenze litostratigrafiche ed idrogeologiche acquisite con il presente studio, è stata elaborata una classificazione della vulnerabilità degli acquiferi di maggior dettaglio, adattata alla scala comunale.

In particolare sono stati presi in considerazione i seguenti elementi:

- litologia di superficie: litologie a tessitura fine, a maggior grado di permeabilità, garantiscono un maggior grado di protezione degli acquiferi sottostanti in relazione alla permeazione di sostanze inquinanti, pertanto sono state distinte le aree in funzione della litologia prevalente;
- profondità del tetto delle sabbie: la presenza di sedimenti sabbiosi a maggiori profondità dal piano campagna, garantisce una maggior protezione degli acquiferi rispetto all'infiltrazione di sostanze inquinanti; sono state pertanto distinte le aree in cui il tetto delle sabbie è a profondità inferiori ai 5.0 m dal p.d.c. dalle restanti aree

Con il criterio adottato, ciascuna area di vulnerabilità della Nuova carta della Vulnerabilità del parmense è stata così suddivisa in due aree a diverso grado di vulnerabilità, ottenendo quindi 4 nuove classi, così caratterizzate:

CLASSE ORIGINALE (Parma)	CLASSI DI VULNERABILITA' (QC PUG)	LITOLOGIA DI SUPERFICIE	TETTO DELLE SABBIE
Vulnerabilità a sensibilità attenuata	<b>ALTA</b>	Sabbie	< 5.0 m
Vulnerabilità a sensibilità attenuata	<b>MEDIA</b>	Limi sabbiosi	< 5.0 m
Poco vulnerabile	<b>BASSA</b>	Limi sabbiosi	> 5.0 m
Poco vulnerabile	<b>MOLTO BASSA</b>	Argille	> 5.0 m

La suddivisione del territorio nelle classi di vulnerabilità così definite è riportata nell' Elaborato QC\_T\_A5.4 "Carta Idrogeologica e vulnerabilità degli acquiferi".

I valori di vulnerabilità maggiori si hanno, come logico aspettarsi, nella zona settentrionale in cui il tetto delle sabbie è a profondità dal p.d.c inferiori a 5 m.

#### **4.5 Aspetti qualitativi delle acque sotterranee**

Per le valutazioni sullo stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee del territorio comunale, gli unici dati disponibili sono quelli della rete di monitoraggio regionale di 1° grado, attivata dalla Regione Emilia Romagna e integrata, a livello provinciale da parte dell'ARPA; i dati più recenti disponibili sono quelli contenuti nel Report pubblicato sul sito di ARPAE "Valutazione dello stato delle acque sotterranee 2014-2019.

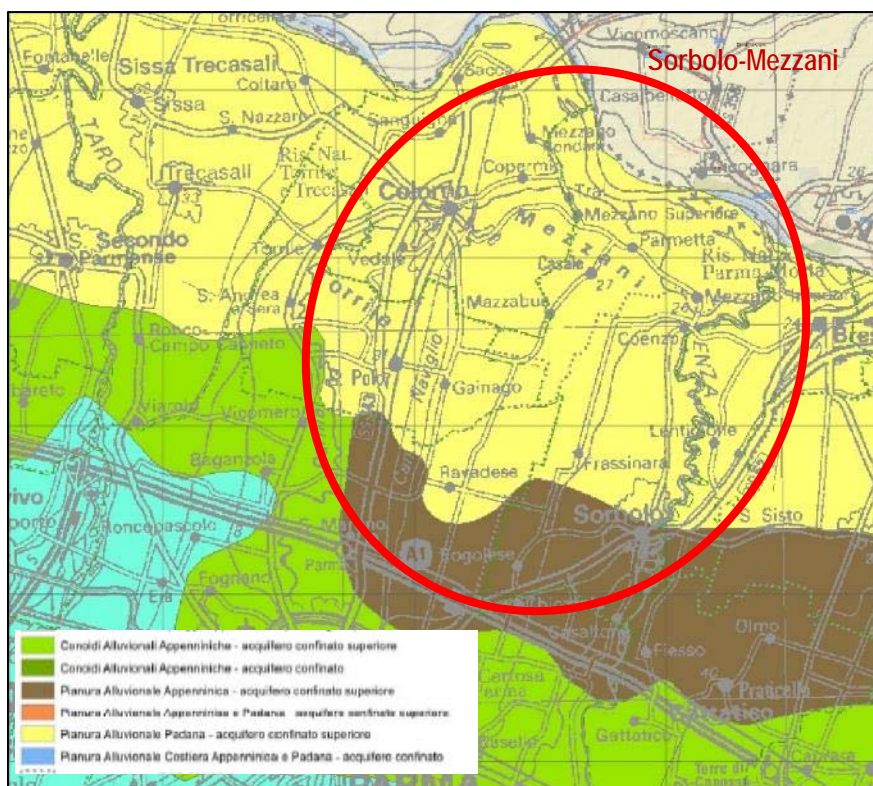
Con Delibera di Giunta numero 350 del 8 febbraio 2010 la Regione Emilia-Romagna, ha formalizzato l'identificazione e la delimitazione dei corpi idrici sotterranei, ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, sia nella porzione di territorio di pianura che in quella montana del territorio regionale.

Durante la stesura del secondo Piano di Gestione dei Distretti idrografici (2015-2021), sono stati inoltre aggiornate le delimitazioni precedenti dei corpi idrici sotterranei precedentemente individuati: nell'immagine seguente sono schematizzati i corpi idrici profondi di pianura, coincidenti con le porzioni libere delle conoidi alluvionali, le porzioni confinate superiori delle conoidi alluvionali e dei corpi idrici di pianura alluvionale. Sono riportati anche i corpi idrici montani e le alluvioni vallive.

Le porzioni superiori dei corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi schematizzati nel modello concettuale con A1 e A2. In questo caso sono, quindi, cartografate le porzioni confinate delle conoidi, la pianura alluvionale appenninica, la pianura alluvionale padana, la transizione tra le due pianure e il confinato costiero.



Img. 4.5.1 - Corpi idrici sotterranei di montagna, di pianura liberi e confinati superiori (acquiferi A1-A2)-Fuori scala  
(Fonte: <https://www.arpae.it/cartografia/>)



Il territorio di Sorbolo-Mezzani ricade nei seguenti corpi idrici:

0610ER-DQ2-PACS  
0630ER-DQ2-PPCS

**Pianura Alluvionale Appenninica**  
**Pianura Alluvionale Padana**

Per quanto riguarda la rete di monitoraggio, a partire dal 2010 il sistema di monitoraggio è stato modificato per adeguamento ai nuovi criteri normativi. Per verificare il raggiungimento degli obiettivi di stato buono, come previsto dalla normativa, il monitoraggio dei corpi idrici si attua attraverso due reti di monitoraggio:

- **rete per la definizione dello stato quantitativo:** può fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.
- **rete per la definizione dello stato chimico:** valuta lo stato e la tendenza nel tempo delle concentrazioni delle sostanze chimiche per cui il corpo idrico è stato definito a rischio. Questa può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti, attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia da meccanismi idrochimici naturali che ne modificano la qualità riducendo significativamente gli usi pregiati della risorsa, come ad esempio presenza di ione ammonio, solfati, ferro, manganese, arsenico, boro.

Quando è possibile, le stazioni di monitoraggio sono monitorate per entrambe le reti.

Con riferimento ai punti della rete regionale di monitoraggio periodo 2015-2021 già definiti nel precedente paragrafo 4.3, si riportano di seguito le informazioni più recenti disponibili.



**TIPOLOGIA MONITORAGGIO – chimico – quantitativo**

DENOMINAZIONE POZZO	ULTIMO DATO SCAS* DISPONIBILE
POZZO PRA7-00 (Comune di Colorno) –	BUONO (SCAS 2010 – 2012)**
POZZO PRC4-00 (Comune di Sorbolo Mezzani)	/
POZZO - PRA6-00 (Comune di Sorbolo Mezzani)	BUONO (SCAS 2010 – 2012)**
POZZO - PR25-00 (Comune di Torrile)	BUONO (SCAS 2013)**

**TIPOLOGIA MONITORAGGIO – chimico**

POZZO - PR71-00 (Comune di Sorbolo Mezzani)	BUONO (SCAS 2013)**
POZZO - PRA8-00 (Comune di Parma)	BUONO (SCAS 2013)**

\*SCAS - stato chimico delle acque sotterranee

\*\*REPORT SULLO STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN PROVINCIA DI PARMA – ANNO 2013

Di seguito si riportano sinteticamente i dati delle rilevazioni analitiche eseguite nell'ambito del periodico controllo sulla rete di I° grado, attivata dalla Regione Emilia Romagna e integrata a livello provinciale da parte dell'ARPA, contenuti nel suddetto Report di ARPAE relativo al periodo 2014-2019.

**Stato quantitativo (2014 – 2019)**

Lo stato quantitativo dei corpi idrici freatici di pianura è BUONO nell'area comunale come su tutto l'ambito regionale (valutazione SQAS).

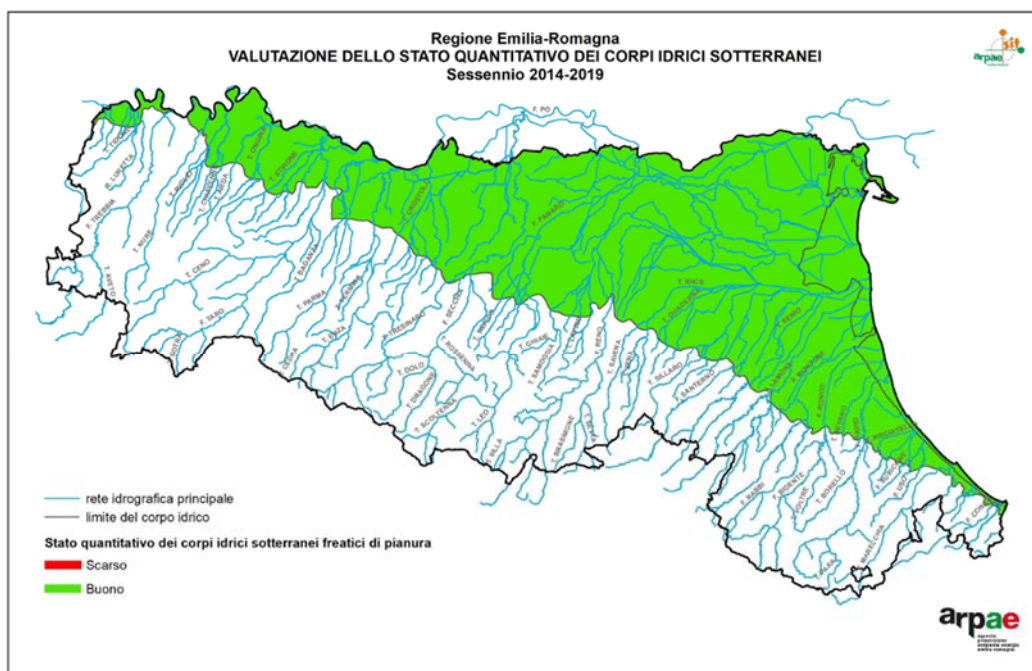


Figura 6.4: Valutazione SQUAS dei corpi idrici freatici di pianura (2014-2019)

Lo stato quantitativo delle conoidi libere e degli acquiferi confinati superiori e inferiori della pianura è BUONO nell'area comunale, come su tutto l'ambito regionale (valutazione SQAS).

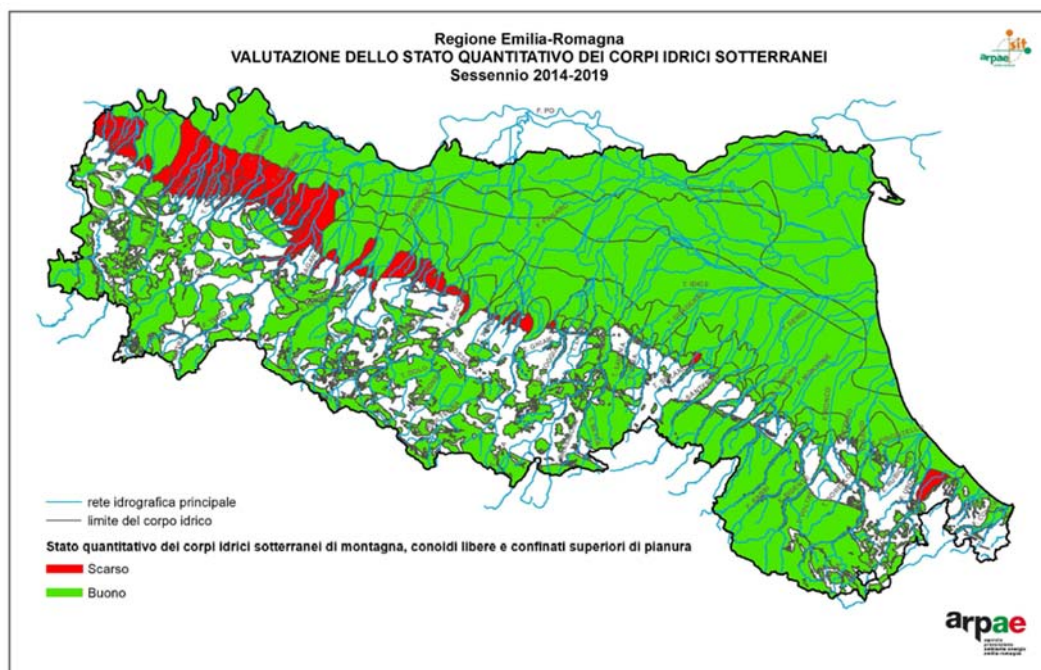


Figura 6.6: Valutazione SQUAS dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014-2019)

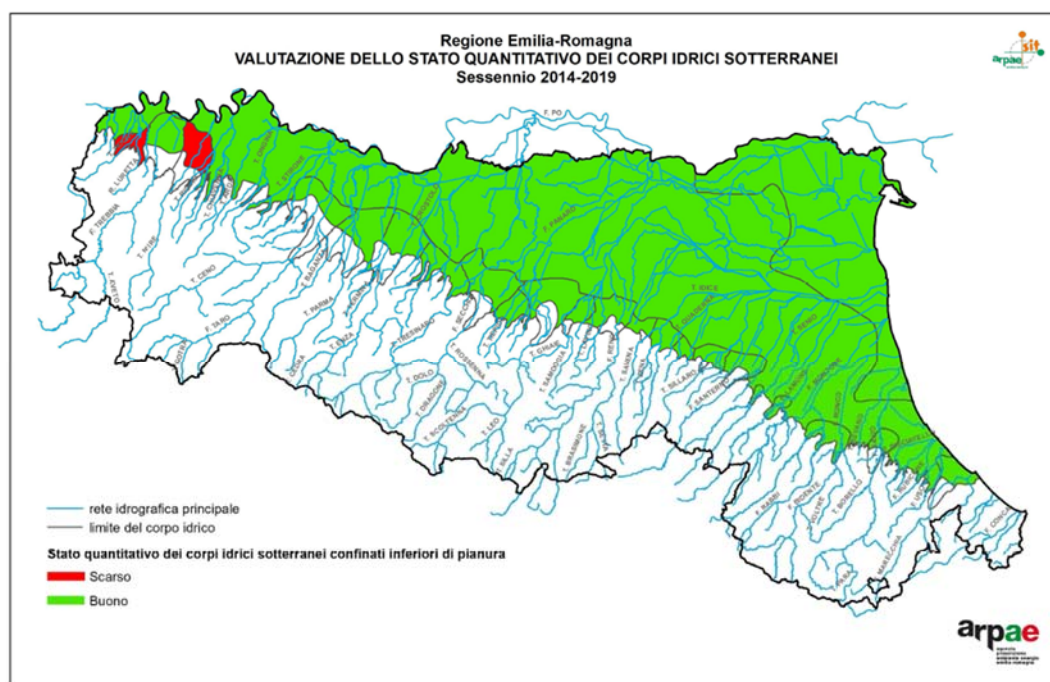


Figura 6.8: Valutazione SQUAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2019)

### Stato chimico (2014 – 2019)

Lo stato chimico dei corpi idrici freatici di pianura è SCARSO nell'area comunale come su tutto l'ambito regionale (valutazione SCAS).

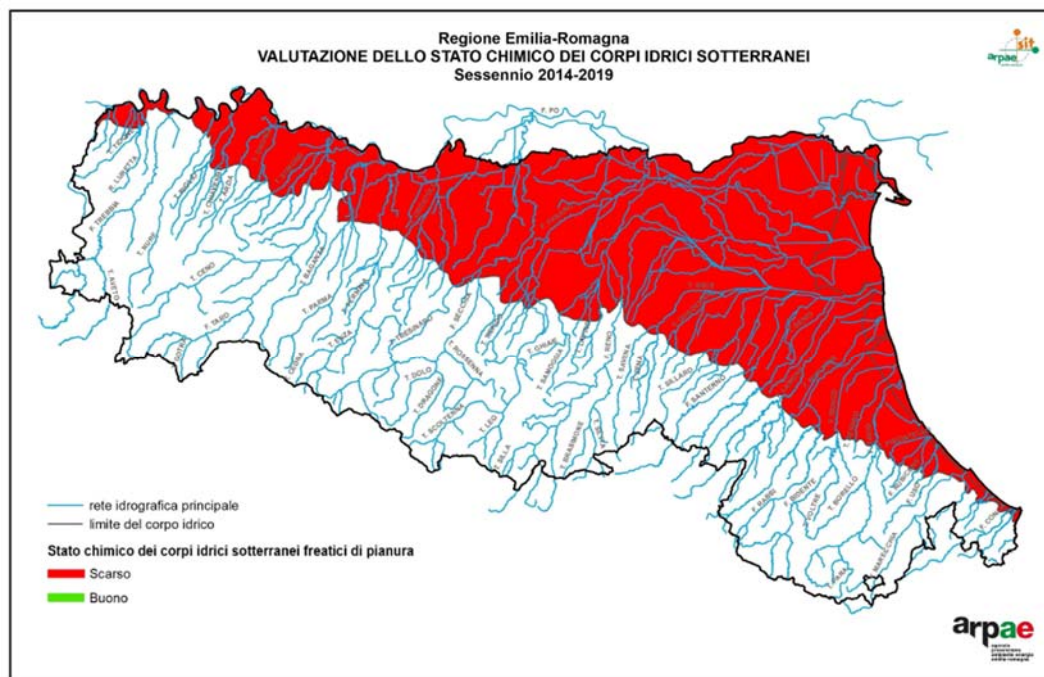


Figura 6.12: Valutazione SCAS dei corpi idrici freatici di pianura (2014-2019)

Lo stato chimico delle conoidi libere e degli acquiferi confinati superiori e inferiori della pianura è BUONO nell'area comunale (valutazione SQAS).

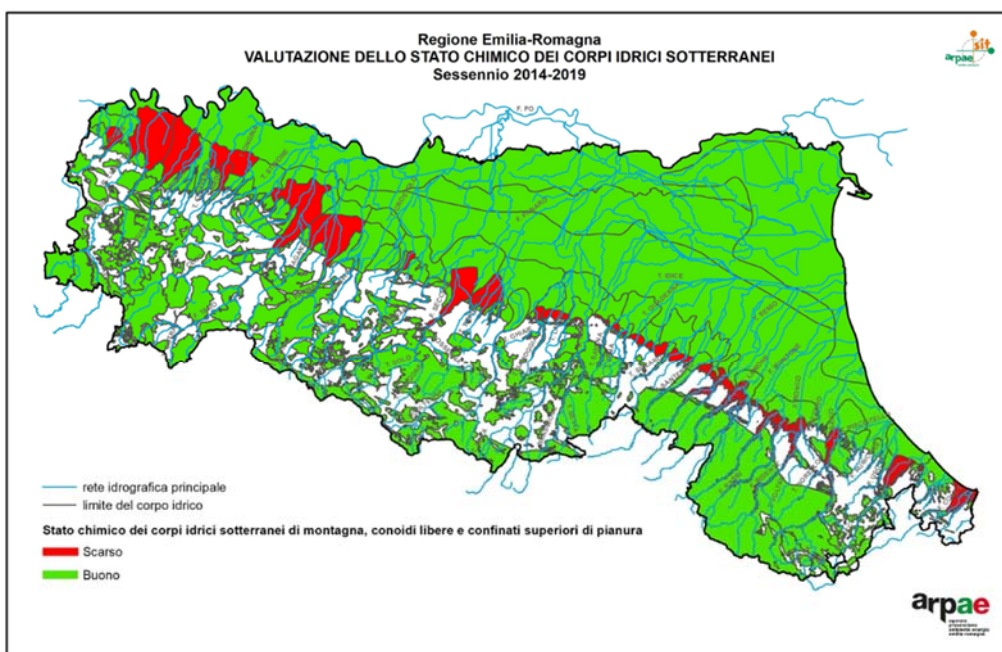


Figura 6.14: Valutazione SCAS dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014-2019)



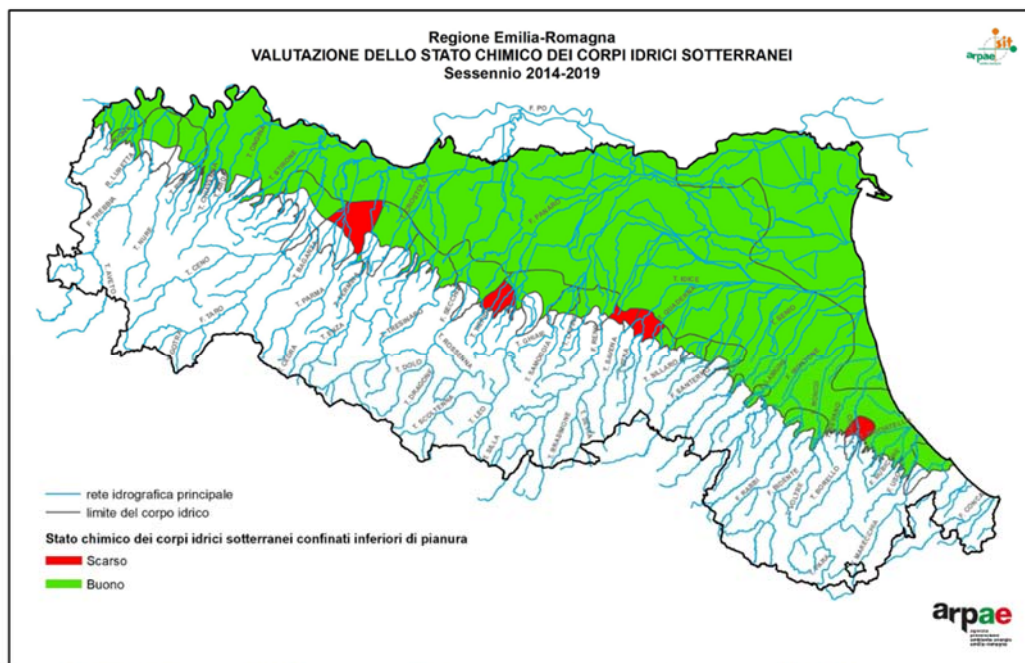


Figura 6.16: Valutazione SCAS dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2019)

## 5 RISCHIO SISMICO DI BASE DEL TERRITORIO URBANIZZATO

La L.R. 24/2017, al comma 2 dell'Art. 22 stabilisce che *"I quadri conoscitivi del PUG, .... contengono le analisi della pericolosità sismica locale, l'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE) e la microzonazione sismica del territorio, che consentono ai medesimi strumenti di pianificazione di fornire specifici indirizzi e prescrizioni per le parti del territorio che risultano maggiormente esposte a pericolosità sismica"*.

I territori comunali di Sorbolo e di Mezzani, precedentemente alla loro fusione, si sono separatamente dotati di Studi di Microzonazione Sismica di III livello e di Analisi della Condizione limite dell'Emergenza (CLE) che sono successivamente stati unificati per il territorio comunale e aggiornati ai sensi della D.G.R. 630/2019; lo Studio è parte integrante del QC\_A6.

Gli studi di microzonazione sismica indagano le condizioni di pericolosità territoriale connesse alla sismicità del territorio, senza tuttavia fornire utili informazioni relativamente alla sicurezza sismica dell'edificato, tema introdotto dalla L.R. 24/2017, quale elemento di novità nella pianificazione.

Nell'ambito della redazione del presente QC a supporto del PUG si è pertanto ritenuto utile predisporre una **CARTA DEL RISCHIO SISMICO DI BASE DEL TERRITORIO URBANIZZATO**, nella quale venissero definite aree omogenee per rischio sismico, al fine di riconoscere le situazioni di maggior criticità che necessitano di misure per il miglioramento della sicurezza sismica. Va infatti ricordato che buona parte degli edifici esistenti, anche se realizzati in conformità alle leggi vigenti all'epoca della loro costruzione, potrebbero oggi non rispondere ai criteri di sicurezza previsti dalla normativa sismica attualmente vigente, essendo intervenute, nel corso degli anni, modifiche alla classificazione sismica del territorio, sulla base delle nuove conoscenze ed esperienze.

Il Rischio sismico è determinato da una combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione ed è la misura dei danni che, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione, ci si può attendere in un determinato intervallo di tempo ed è pertanto definito da

$$\text{Rischio} = \text{Pericolosità} \times \text{Vulnerabilità} \times \text{Esposizione}$$

L'elaborazione del rischio sismico risulta tuttavia un procedimento complesso ed oneroso poiché implicherebbe la definizione dei dati prestazionali di ciascun edificio con una mappatura puntuale di una serie minima di parametri, da rilevare attraverso un'attività diagnostica capillare del patrimonio edilizio. Pertanto in un contesto come quello della pianificazione comunale, a meno che non si scelga di dedicare specifiche risorse a questo tipo di studi, è necessario operare della semplificazione nella scelta dei parametri che concorrono alla definizione del rischio. Per questo motivo nella cartografia prodotta il rischio sismico è stato definito "di base", intendendo in tal senso l'adozione di un approccio semplificato.

Per la definizione della carta del RISCHIO SISMICO di base sono state quindi sovrapposte tre distinte carte relative alla pericolosità sismica, vulnerabilità ed esposizione

- **PERICOLOSITÀ sismica:** esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, in un dato luogo, si verifichi un evento sismico con assegnate caratteristiche; per il territorio comunale è stata definita a partire dagli Studi di Microzonazione sismica realizzati nel 2016, unificati e aggiornati nello studio del 2021;

- **VULNERABILITÀ del costruito:** valuta la propensione degli edifici a subire danni al verificarsi di un evento sismico;
- **l'ESPOSIZIONE**, definisce una valutazione in termini di coinvolgimento socio/economico delle conseguenze dell'evento sismico.

### **5.1 Zone omogenee per effetti locali – Pericolosità sismica del Territorio Urbanizzato**

La Pericolosità sismica locale viene definita nell'ambito degli studi di Microzonazione sismica, che per i comuni di Sorbolo e di Mezzani sono stati condotti con approfondimento di II° e III° Livello (cfr. QC\_R\_A6 - Relazione sulla sismicità del territorio.)

La **Carta delle zone omogenee per effetti locali – pericolosità sismica del Territorio Urbanizzato** (Elaborato QC\_T\_A5.5) di seguito chiamata "Carta di Pericolosità sismica", è stata ricavata partendo dai seguenti elaborati della Microzonazione di Sorbolo Mezzani:

- Tavola 6a - Fa (PGA)
- Tavola 6b - Fa (SI 0.1s < T0 < 0.5s)
- Tavola 6c - Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s)
- Tavola 6d - Fa (SI 0.5s < T0 < 1.5s)

Il Territorio di Sorbolo Mezzani indagato dagli studi di microzonazione sismica, corrispondente al territorio urbanizzato e urbanizzabile all'epoca della redazione degli studi di MZS (2016), risulta essere suddiviso nelle seguenti "microzone omogenee in prospettiva sismica":

- 1 zone di attenzione per l'instabilità;
- 2 zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Per la definizione delle diverse classi di pericolosità sono stati pertanto considerati i seguenti parametri:

- rapporto di accelerazione massima orizzontale (PGA/PGA0) – Fa (Pga) che presenta valori variabili tra 1.42 e 1.45;
- rapporto di Intensità di Housner (SI/SI0) per prefissati intervalli di periodi:  
FH<sub>01-05s</sub> (tra 1.39 e 1.68)  
FH<sub>05-1s</sub> (tra 1.75 e 2.55)  
FH<sub>01-1.5s</sub> (tra 1.55 e 2.46)
- indice di liquefazione (IL) - secondo la DGR 630/2019 si è considerato:  
0 < IL ≤ 2 basso,  
2 < IL ≤ 5 medio,  
5 < IL ≤ 15 elevato,  
IL > 15 = molto elevato.

Nel territorio comunale sono stati riconosciuti valori di IL superiori a 5, appartenenti alle ultime due classi.

In ragione degli approfondimenti eseguiti con l'aggiornamento della MZS 2021, sono inoltre state evidenziate quelle aree che necessitano di attenzione per la presenza di dossi fluviali, caratterizzate quindi per la possibile presenza di sabbie.

Sono state individuate sei classi di pericolosità, che hanno permesso di suddividere il territorio indagato in "zone omogenee per effetti locali": tre risultano essere suscettibili di sola amplificazione stratigrafica e tre di amplificazione stratigrafica e liquefazione.



Classe di Pericolosità sismica	IL	Fa <sub>PGA</sub>	FH <sub>01-05s</sub>	FH <sub>05-10s</sub>	FH <sub>05-1.5</sub>
<b>Elevata</b>	IL $\geq$ 15	1.42	1.68	2.55	2.46
<b>Alta</b>	5 < IL < 15	1.42	1.68	2.55	2.46
<b>Moderata</b>	5 < IL < 15	1.45	1.39	1.75	1.55
<b>Bassa</b>	IL $\leq$ 5	1.42	1.68	2.55	2.46
<b>Molto bassa con attenzione*</b>	IL $\leq$ 5	1.45	1.39	1.75	1.55
<b>Molto Bassa</b>	IL $\leq$ 5	1.45	1.39	1.75	1.55

\* per possibile presenza di sabbie (da analisi geomorfologica)

Nell'elaborazione sono state considerate quelle parti del territorio indagato dalle MZS 2016 che rientravano all'interno per perimetro del TU fornito dai progettisti del PUG al luglio 2021, provvedendo pertanto ad eliminare le parti esterne ricomprese nelle carte della Microzonazione Sismica (2016) e omogeneizzando il dato per quelle esigue parti di territorio urbanizzato eventualmente non classificate.

Le zone a pericolosità molto bassa sono ubicate nella parte meridionale del territorio comunale, in corrispondenza dei centri abitati di Sorbolo (zona ovest) e Bogolese; zone a pericolosità molto bassa con attenzione per la possibile presenza di sabbie, caratterizzano il resto dell'abitato di Sorbolo, Chiozzola, Casaltone e la zona ovest di Coenzo, mentre una pericolosità Bassa caratterizza la zona industriale di Casale. Nella parte settentrionale del comune invece, dove il tetto delle sabbie si rinviene a basse profondità dal p.d.c., la pericolosità sismica è decisamente maggiore, con valori di pericolosità Moderata nella parte est di Coenzo, Alta a Bocca d'Enza, Mezzano Inferiore, Casale e parte dei Mezzano Superiore, dove si registrano anche valori di pericolosità Elevata nella parte orientale del territorio urbanizzato.

Gli alti valori di pericolosità sono connessi in questa parte del territorio alla possibilità di occorrenza del fenomeno della liquefazione e pertanto, quella settentrionale, è la parte di territorio comunale dove deve essere posta maggiore attenzione rispetto agli interventi di trasformazione e nella quale il PUG dovrà valutare gli interventi ammissibili; dovranno in particolare essere attentamente valutati quelli di ristrutturazione edilizia, riqualificazione o rigenerazione urbana e gli interventi che prevedano densificazione, specie nelle zone d'impianto storico in cui gli edifici sono spesso costruiti in aggregato.

## 5.2 Periodizzazione storica ai fini sismici del territorio urbanizzato - vulnerabilità sismica

Se con la microzonazione sismica si ottengono informazioni sulla propagazione e sull'amplificazione delle onde sismiche al suolo, con la definizione della Vulnerabilità sismica, entra in gioco il costruito; ma se da un lato la metodologia da utilizzare negli studi di microzonazione sismica è ormai sufficientemente collaudata, soprattutto nella Regione Emilia Romagna, l'analisi della vulnerabilità dei tessuti urbani, è materia abbastanza nuova e in via di sperimentazione. Per la definizione della Vulnerabilità sismica degli edifici a scala urbana esiste una metodologia di analisi utilizzata dal Dipartimento di Protezione Civile (Dolce et al. 2000, Dolce et al. 2013) elaborata sulla base della scala Macrosismica EMS-98 (*European Macroseismic Scale*, Grunthal 1992, 1998); tale metodologia si conforma ai metodi riconosciuti a livello internazionale per le analisi estensive sugli edifici. Esistono inoltre modelli per la valutazione dell'esposizione a scala territoriale

sulla base delle caratteristiche tipologico-strutturali degli edifici messi a punto nell'ambito del progetto RELUIS 2014 – 2016 (dati non disponibili perché non ancora pubblicati) e le Linee guida per la classificazione sismica degli edifici introdotte dal D.M. 58/2017. Esistono inoltre alcuni studi pilota, come, ad esempio, quello elaborato nell'ambito della redazione del "PRG della sismicità" del Comune di Faenza e altre metodologie come il metodo RE.SI.STO. Le metodologie e studi disponibili prevedono la suddivisione del patrimonio edilizio in classi di vulnerabilità EMS 98 ottenute a partire da ambiti omogenei per tipologia edilizia presenti sul territorio indagato, secondo la tabella adottata dal Dipartimento delle Protezione Civile; tale classificazione richiede tuttavia il censimento di una serie minima di parametri, da rilevare attraverso un'attività diagnostica capillare del patrimonio edilizio, quali:

- Tipologie edilizie,
- Epoca di costruzione,
- Numero di piani fuori terra,
- Regolarità strutturale,
- Tipologie strutture verticali,
- Tipologia degli orizzontamenti.

*N.B. Se i primi tre parametri potrebbero essere ricavati sulla base di database esistenti, i restanti risultano acquisibili solamente attraverso un rilevamento e un'indagine diagnostica specifica a livello di singolo edificio o quanto meno di tipologie edilizie.*

Nell'ambito del presente studio non si è potuto disporre delle informazioni sopra riportate e pertanto si è scelto di adottare un approccio metodologico che permettesse di pervenire comunque ad una valutazione speditiva della vulnerabilità sismica dell'edificato presente nel territorio urbanizzato. In particolare, quale elemento di definizione del grado di vulnerabilità si è scelto di utilizzare la **periodizzazione storica del patrimonio edilizio in relazione all'evoluzione normativa antisismica**; la valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificato del territorio comunale si è basata quindi sulla comparazione tra i livelli prestazionali richiesti all'originaria costruzione e quelli previsti dalla normativa attualmente vigente, evidenziando i gap che correlano il periodo di costruzione con il livello prestazionale relativo, in base al quadro normativo di riferimento. In sostanza quindi la vulnerabilità dell'edificato è stata considerata tanto maggiore quanto più l'epoca di costruzione si allontana dalla data di assunzione dell'attuale normativa sismica.

Con specifico riferimento al territorio di Sorbolo Mezzani, l'anno di prima classificazione sismica è il 2003<sup>7</sup>; in precedenza i due comuni ancorché separati, non erano mai stati classificati come comuni sismici e non ci sono state successive variazioni di classe dalla prima classificazione ad oggi<sup>8</sup>.

Pertanto per i territori comunali di Sorbolo e di Mezzani il primo riferimento normativo di tipo sismico che ha imposto l'obbligatorietà di adottare norme sismiche nella progettazione degli edifici, è stato il D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2005), che seppur vigenti dal 2005 sono state oggetto di una serie di proroghe, fino all'entrata in vigore DM 14.01.2008 il 13.02.2008.

---

<sup>7</sup> Allegato A - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELL'EMILIA-ROMAGNA (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/sismica/la-classificazione-sismica/la-classificazione-sismica>)

<sup>8</sup> <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/sismica/la-classificazione-sismica/la-classificazione-sismica-dei-comuni-in-emilia-romagna>

Pertanto possiamo cautelativamente assumere il 2008 come anno “spartiacque” in base a cui distinguere gli edifici sicuramente realizzati secondo normative sismiche riconducibili a quelle oggi vigenti, da quelli non adeguati all’attuale livello normativo; nel periodo 2003 – 2008, ad esclusione di edifici pubblici o edifici strategici, era data ancora “facoltà” al singolo progettista di scegliere le norme tecniche da adottare nella progettazione di nuovi edifici (NTC 2005 o normativa precedente sulla medesima materia); pertanto, dal momento che né il Comune di Sorbolo né quello di Mezzano era classificato come sismico prima di tale data, non si avrebbe la certezza che gli edifici costruiti durante questo periodo rispondano a criteri di adeguatezza sismica rispetto alle NTC vigenti.

Si precisa che non disponendo di dati sull’edificato successivi al 2018 si è ritenuto più significativo considerare come normativa sismica di riferimento il D.M. 14 Gennaio 2008 “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni” (NTC 2008) e non l’odierno D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni); d’altra parte si può ragionevolmente ritenere che gli edifici realizzati dal 2008 in poi sono stati progettati secondo Norme Tecniche costruttive adeguate rispetto a quelle oggi vigenti.

Per la classificazione del patrimonio edilizio del T.U. per epoca di costruzione in chiave sismica, non potendo disporre, al momento della redazione del presente studio, di dati sui tessuti urbani edificati, si sono utilizzati i dati sugli edifici disponibili nel Geoportale della RER (Database Topografico/immobili/Edificato/DBTR - Edificio - (EDI\_GPG); le informazioni sull’età degli immobili, corrispondenti all’epoca di inserimento dell’immobile nel database cartografico più che alla sua data di costruzione, sono state utilizzate per identificare quali immobili erano già censiti e quindi esistenti prima di alcune date prescelte, ritenute significative ai fini sismici.

Tali informazioni sono poi state confrontate con il dato fornito dal DBR regionale relativo all’edificato al 31.12.2018, che ha permesso di individuare gli edifici realizzati dopo il 2008; per finire le datazioni ottenute sono state confrontate con alcune cartografie storiche (CTR Edizione 1998) e con le cartografie disponibili della pianificazione comunale previgente. Infine con il supporto delle informazioni fornite dall’UTC comunale si è pervenuti alla definizione delle diverse classi di epoche costruttive.

Comparando le epoche costruttive degli edifici del T.U. disponibili nei database e nelle cartografie, con l’evoluzione della normativa sismica a partire dalla tabella redatta dall’Associazione Ingegneria Sismica Italiana, sono stati definiti degli ambiti omogenei per epoca di costruzione, nei quali la maggior parte degli edifici presenti risulta essere stata realizzata nel periodo assegnato (possibili elementi isolati di diversa periodizzazione sono stati trascurati nella definizione dell’ambito omogeneo).

Si è quindi suddiviso il Territorio Urbanizzato classificando i tessuti urbani edificati nei seguenti periodi: ante 1979, tra 1980 e il 2003, tra il 2003 e il 2008 e post 2008; all’interno di quest’ultima classe sono stati inserite anche quelle aree che alla data di elaborazione della cartografia, pur essendo comprese nel territorio urbanizzato non erano ancora state interessate dalla presenza di edifici, valutando che qualsiasi futuro intervento dovesse interessare tali aree, risulterà comunque certamente adeguato dal punto di vista sismico rispetto alla normativa vigente.

Nella Carta della “Periodizzazione storica a fini sismici” a ciascuno dei periodi individuati, è stato assegnato un livello di obsolescenza della prestazione antisismica degli edifici in funzione dell’evoluzione normativa; in tal modo nella Carta sono state individuate aree omogenee con edilizia prevalente adeguata alla normativa sismica vigente perché realizzata successivamente all’entrata in vigore della normativa di riferimento (NTC

2005, NTC 2008 e successive NTC 2018) e aree omogenee con edilizia prevalente non adeguata alla normativa sismica vigente, per le quali sono stati distinti tre gap prestazionali.

Nell'elaborato **QC\_T\_A5.6 "Carta della periodizzazione storica ai fini sismici del territorio urbanizzato – Vulnerabilità sismica"** sono quindi state distinti i seguenti ambiti omogenei:

- Ambiti con edilizia prevalente rispondente alla normativa sismica vigente (post 2008)
- Ambiti con edilizia prevalente non rispondente alla normativa sismica vigente Gap 1 (2003 – 2008)
- Ambiti con edilizia prevalente non rispondente alla normativa sismica vigente Gap 2 (1980 – 2003)
- Ambiti con edilizia prevalente non rispondente alla normativa sismica vigente Gap 3 (ante 1979)

Tale classificazione non tiene conto di eventuali interventi demolizione e ricostruzione o di ristrutturazione o ampliamento sismicamente adeguati, che siano intervenuti successivamente al 2008, né di eventuali interventi di miglioramento o adeguamento sismico eventualmente eseguiti, né infine di nuovi interventi realizzati in lotti liberi.

Gli ambiti omogenei che presentano edilizia prevalente adeguata sono, come supponibile, un numero ridotto e principalmente concentrati nel centro abitato di Sorbolo e in subordine, a Mezzano Inferiore e Superiore. Il resto del patrimonio edilizio non risulta adeguato rispetto alla normativa sismica attualmente vigente, a meno di puntuali interventi di adeguamento, non rilevabili dal presente studio; questo patrimonio necessiterebbe pertanto di verifiche che ne definissero puntualmente e singolarmente le caratteristiche di vulnerabilità sismica rispetto a quella richiesta dalle NTC 2018.

La classificazione ottenuta definisce la Vulnerabilità del costruito all'interno del Territorio Urbanizzato di Sorbolo Mezzani riferita in prima istanza al dato relativo al periodo di costruzione degli edifici, con le semplificazioni suddette; si sottolinea che le analisi condotte sull'edificato, sintetizzate nell'elaborato tematico qui descritto, sono di natura speditiva e basate su un approccio cronologico semplificato. Con i dati disponibili è infatti possibile definire, in maniera speditiva ed estremamente semplificata, solo la vulnerabilità dell'edificato prendendo in considerazione l'epoca di costruzione degli edifici e la data che individua il momento in cui sul territorio sono iniziate ad essere applicate le normative tecniche di costruzioni ad oggi vigenti. Per ottenere una classificazione secondo le metodologie ufficiali riconosciute ad esempio negli studi della Protezione Civile o in analoghi studi sperimentali, è infatti necessario poter disporre di dati sulle tipologie strutturali e costruttive presenti sul territorio indagato, che comportano un'indagine sul tessuto edilizio complessa ed onerosa.

### **5.3 L'esposizione**

Per la definizione del rischio sismico è stato necessario definire anche un terzo parametro che riguarda l'esposizione urbana, definita come l'analisi della distribuzione e concentrazione della popolazione e dei beni esposti.

Per la definizione del parametro "densità di popolazione" si sono utilizzati i dati sugli abitanti residenti per frazione al 2018 forniti dall'U.T.C., che sono stati rapportati all'estensione delle singole frazioni del T.U. secondo la perimetrazione fornita. Si ipotizza che tutti gli abitanti risiedano entro il perimetro individuato e non siano conteggiati residenti in case sparse all'esterno del T.U.

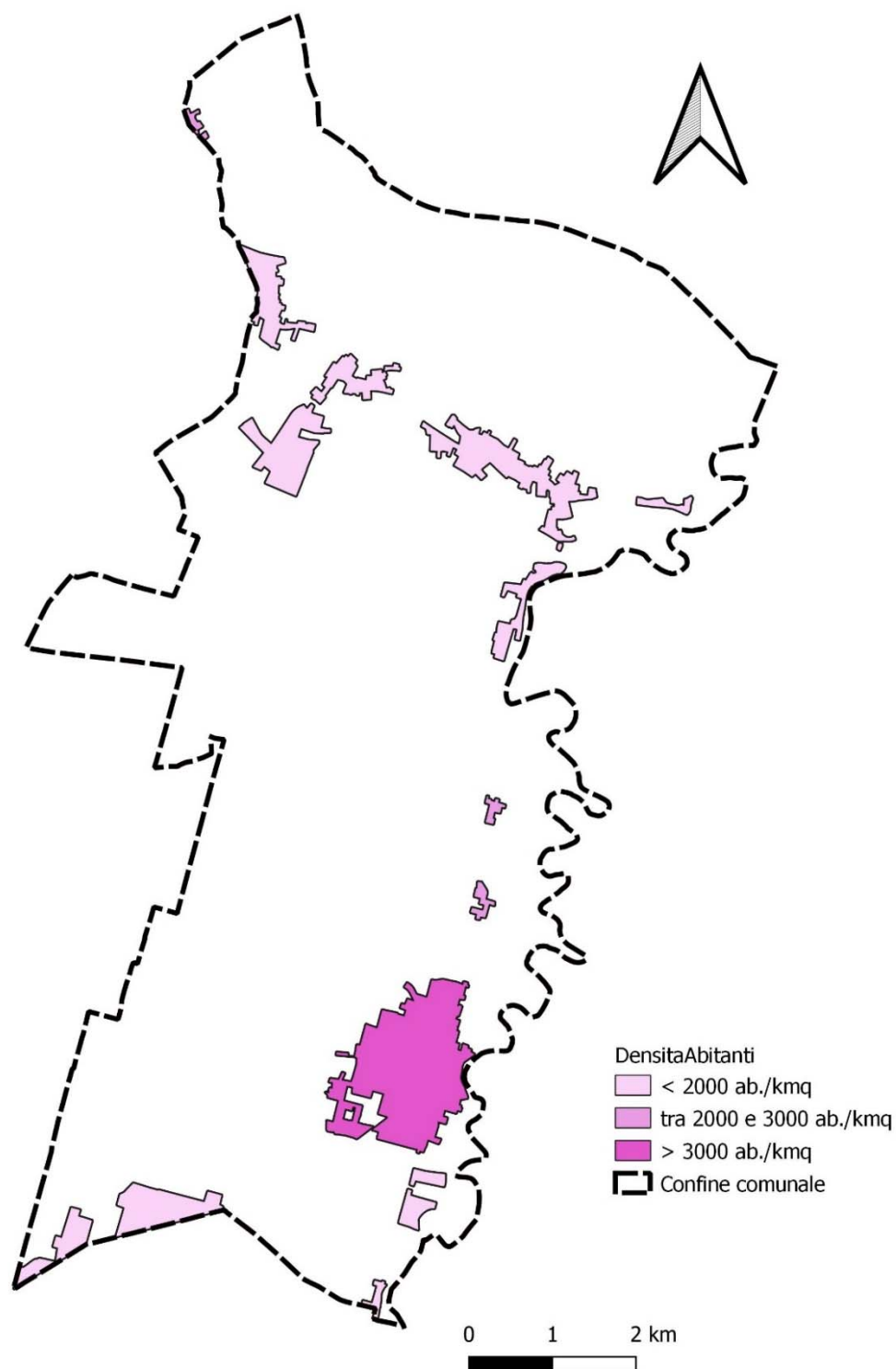
Sul territorio i singoli ambiti urbanizzati sono risultati classificati a:

- Densità < 2.000 ab/km<sup>2</sup> nelle frazioni di Bogolese, Casaltone, Coenzo, Mezzano Inferiore, Casale, Mezzano Superiore,

- Densità 2.000 – 3.000 ab./km<sup>2</sup> nelle frazioni di Mezzano Rondani ed Enzano,
- Densità > 3.000 ab./km<sup>2</sup> nel solo capoluogo di Sorbolo.

Si riporta nell'immagine seguente la classificazione del T.U per densità di abitanti.

Img. 4.5.1 - Densità della popolazione





Per quanto riguarda la densità edilizia è stato utilizzato il dato relativo all'edificato 2018 fornito dall'UTC comunale rapportato al T.U. secondo la perimetrazione fornita.

Sono state identificate 3 classi di densità dell'edificato che esprime l'estensione dell'edificato della frazione rispetto a quella del T.U della frazione stessa:

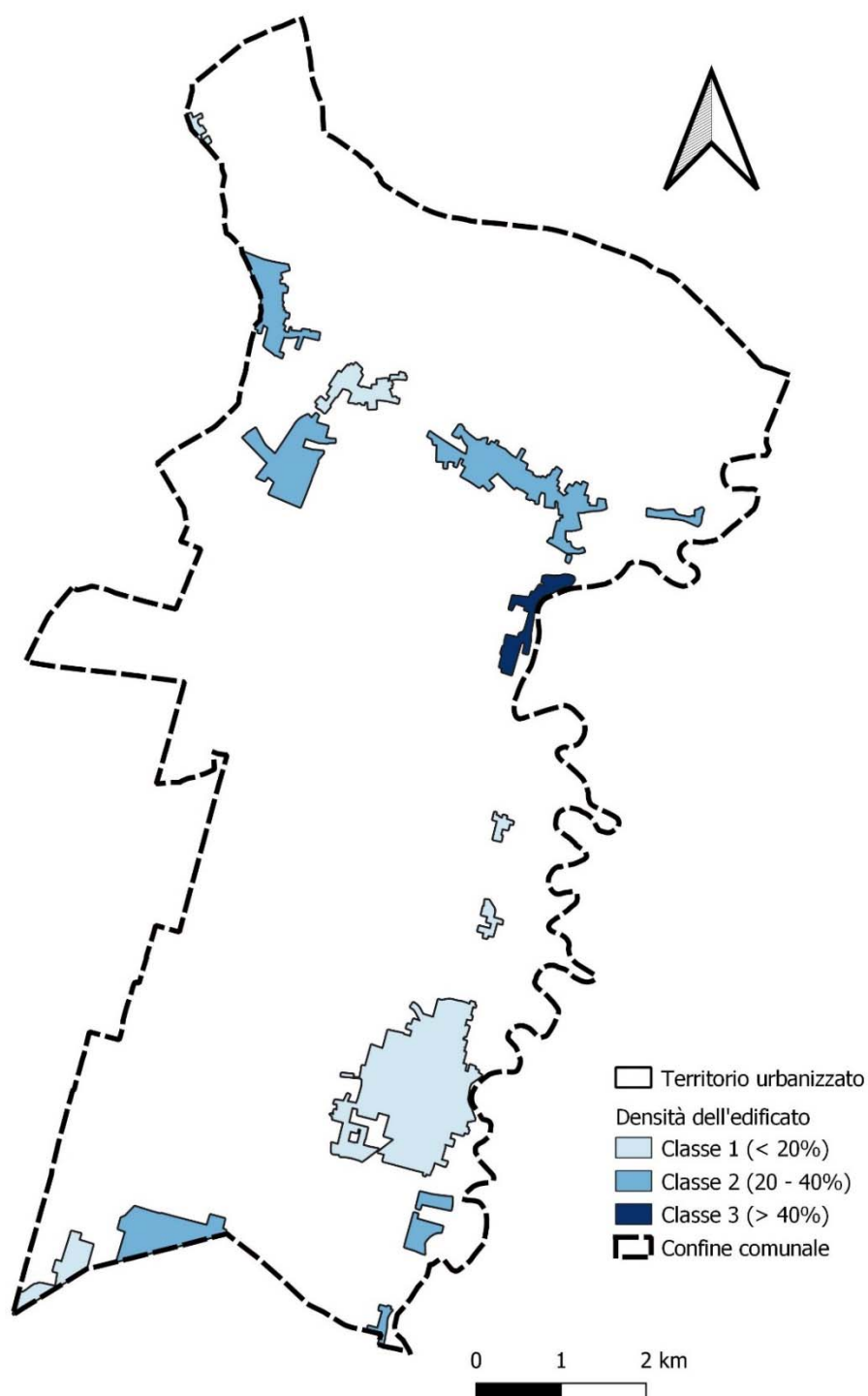
- Classe 1: densità edilizia < 20% a Chiozzola, Sorbolo, Enzano e la parte nord di Casale
- Classe 2: densità edilizia 20 – 40%, nelle frazioni di Bogolese, Casaltone, Coenzo, Mezzano Inferiore, Casale zona sud, Mezzano Superiore,
- Classe 3: densità edilizia > 40% nella frazione di Coenzo.

Si riporta nell'Img 4.5.2 la classificazione relativa alla densità dell'edificato. Si precisa che le cartografie prodotte non sono state redatte come carte di QC ma costituiscono cartografie di lavoro, perché i dati relativi ai suddetti tematismi avrebbero dovuto discendere dallo studio del sistema insediativo, che al momento della presente indagine non sono stati resi disponibili; in mancanza di tali informazioni si è pertanto dovuto ricorrere all'uso di dati semplificati.

N.B. Le frazioni di Mezzano Rondani ed Enzano, state escluse dall'elaborazione del rischio sismico, poiché non essendo state interessate dagli studi di Microzonazione sismica (2016), non è stato possibile definire la Pericolosità sismica.

Il dato più interessante che emerge dall'elaborazione è senz'altro la bassa densità edilizia del capoluogo di Sorbolo, che può essere spiegata sia in ragione della tipologia edilizia esistente, con edifici generalmente corredati da ampie aree di pertinenza, sia con il fatto che all'interno del perimetro del T.U perimetrato al febbraio 2021 ci sono ampie aree ancora non edificate.

Img. 4.5.2 - Densità edilizia



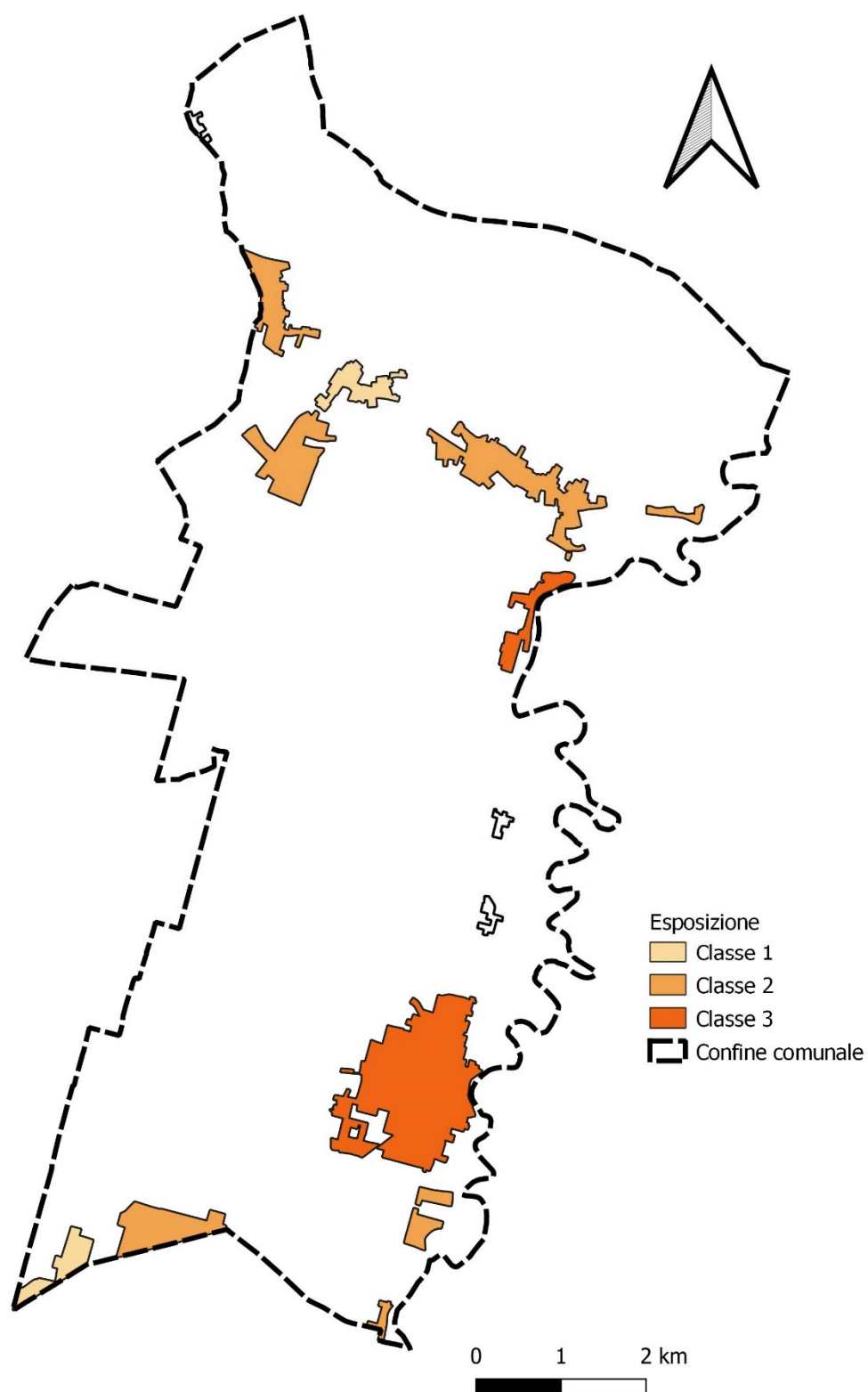
Dall'incrocio delle due cartografie ottenute è stata elaborata la **Carta dell'esposizione** ai fini sismici, di seguito riportata.

Nella carta sono state distinte tre classi di esposizione progressivamente crescente dalla classe 1 (esposizione bassa), alla classe 2 (esposizione media), fino alla classe 3 (esposizione alta); in particolare le classi sono state definite sulla base della seguente griglia:

DENSITA' EDILIZIA	DENSITA' POPOLAZIONE	
	< 2.000 ab/km <sup>2</sup>	> 3.000 ab/km <sup>2</sup>
< 20%	<b>CLASSE 1</b>	<b>CLASSE 3</b>
20 – 40%	<b>CLASSE 2</b>	
> 40%	<b>CLASSE 3</b>	

L'unico ambito in cui la densità della popolazione è > 3.000 ab/km<sup>2</sup> risulta essere Sorbolo dove si ha al contrario una densità edilizia bassa; si è quindi scelto di assegnare una classe 3 a quest'area al pari di Coenzo, dove la densità della popolazione è inferiore ai 2.000 ab/km<sup>2</sup> ma la densità edilizia è alta.

**Img. 4.5.3 - Carta dell'esposizione ai fini sismici**



#### 5.4 Rischio sismico di base del territorio urbanizzato – aree omogenee per rischio sismico

Dall'incrocio dei dati degli elaborati **QC\_T\_A5.5** "Carta delle zone omogenee per effetti locali – pericolosità sismica del Territorio Urbanizzato", **QC\_T\_A5.6** "Carta della periodizzazione storica ai fini sismici del territorio urbanizzato – Vulnerabilità sismica" e "Carta dell'esposizione", è stata ottenuta, attraverso una discretizzazione della matrice d'incrocio, la **Carta del Rischio sismico di base del territorio urbanizzato – aree omogenee per rischio sismico** (**QC\_T\_A5.7**) in cui le aree del territorio urbanizzato sono state distinte in zone omogenee suddivise nelle seguenti 6 classi di rischio sismico:

- Molto Elevato
- Elevato
- Alto
- Medio Alto
- Medio
- Basso

Con una apposita retinatura sono state poi individuate, quelle aree che necessitano di attenzione per la presenza di litologie sabbiose negli strati più superficiali, per la presenza di strutture di dosso individuate sulla base di analisi geomorfologica; la retinatura è stata sovrapposta alle sole classi che già non prevedevano pericolosità associata a possibile liquefazione.

Le aree con classe di rischio sismico Molto Elevato comprendono le zone omogenee ricadenti in aree a pericolosità Elevata, ovvero contraddistinte da pericolosità per amplificazione litostratigrafica e potenziale liquefazione con un Indice di liquefazione  $IL \geq 15$ , con un patrimonio edilizio più datato e quindi con GAP prestazionali rispetto al livello normativo vigente 2 e 3 ed Esposizione alta.

Le aree con classe di rischio sismico Elevato comprendono ambiti con patrimonio edilizio ed esposizione simili al precedente ma con una Pericolosità Alta, che si differenzia dalla precedente per il valore dell'Indice di liquefazione pari a  $5 < IL < 15$ .

Le aree a rischio maggiore sono ubicate nella parte settentrionale del Territorio comunale, in corrispondenza dei nuclei abitati di Mezzano Superiore (dove si registrano i valori più elevati), la parte settentrionale di Casale, Mezzano inferiore, Bocca d'Enza e in parte Coenzo.

Le aree con classe di rischio sismico Basso sono invece ubicate a Sorbolo e corrispondono in particolare alle zone in cui la Pericolosità sismica è risultata Bassa o Molto Bassa ed il patrimonio edilizio risulta adeguato dal punto di vista sismico.



## 6 ELEMENTI DI PERICOLOSITA' GEOAMBIENTALE

Nell'ambito della redazione del presente Quadro Conoscitivo a supporto del PUG è stata redatta una cartografia degli elementi di pericolosità geoambientale (Elaborato QC\_T\_A5.8), allo scopo di fornire informazioni relative all'assetto territoriale e uno strumento di supporto alle scelte di pianificazione, utile per affrontare le principali problematiche connesse agli aspetti geologici, sismici, geomorfologici e idrogeologici del territorio affrontati dalla scrivente.

In linea con la metodologia già proposta per analoghe rappresentazioni cartografiche nel territorio provinciale, nella cartografia prodotta sono state rappresentate le diverse criticità geologiche, idrogeologiche ed antropiche, per quanto attinente al sistema ambientale in studio.

Nell'Elaborato QC\_T\_A5.8 "Carta degli elementi di pericolosità geoambientali" sono stati rappresentati i seguenti tematismi:

- **Aree sensibili per la morfologia del territorio:** comprendono quelle aree del territorio per le quali la conformazione naturale conferisce una particolare sensibilità o criticità. Rientrano in questa categoria
  - gli elementi dell'idrografia superficiale (Reticolo idrografico naturale, canali di bonifica, specchi d'acqua),
  - le aree morfologicamente depresse, in quanto zone del territorio in cui le quote determinano morfologie a debolissima pendenza e forme a catino, quindi maggiormente soggette a fenomeni di ristagno in caso di eventi alluvionali o eventi meteorici particolarmente intensi
  - L'area del geosito "Parma morta",
  - Le aree estrattive esaurite, ripristinate o rinaturalizzate.
- **Aree sensibili per pericolosità sismica** – comprende le aree del Territorio Urbanizzato a pericolosità sismica Elevata, Alta e Moderata contraddistinte da pericolosità per amplificazione litostratigrafica e potenziale liquefazione; la perimetrazione di tali aree deriva dall'Elaborato QC\_T\_A5.5 "Carta delle zone omogenee per effetti locali – Pericolosità sismica del territorio Urbanizzato" e riguarda il solo territorio urbanizzato oggetto di studi di Microzonazione sismica (2016) e successivo adeguamento 2021.
- **Aree sensibili per la vulnerabilità dell'acquifero** – comprende le aree del territorio in cui è stata individuata una vulnerabilità degli acquiferi ALTA e MEDIA, in quanto maggiormente esposte al rischio d'inquinamento delle falde sotterranee.
- **Aree sensibili per la presenza di elementi di pericolosità antropica** – si tratta di aree o elementi puntuali che costituiscono un potenziale elemento di pericolo per il suolo, il sottosuolo o le acque sotterranee;
- Comprendono
  - Le aree estrattive pianificate (PIAE): la Variante Generale PIAE 2008 della Provincia di Parma non ha assegnato alcuna previsione estrattiva all'ex comune di Sorbolo, mentre ha pianificato due aree estrattive ricadenti nel territorio dell'ex comune di Mezzani, identificate come
    - POLO S5 - PARMA MORTA – sabbie silicee del Po (40.000 mc)
    - Ambito estrattivo comunale: Naviglio Nuovo – argille per laterizi (150.000 mc)
  - le aree cimiteriali,
  - i depositi di carburanti,
  - i depuratori,
  - i collettori della rete fognaria delle acque nere e miste,

- le stazioni ecologiche,
- i siti potenzialmente contaminati; dai dati ufficiali resi disponibili dagli archivi della RER è segnalata una sola area a Sorbolo,
- le aree produttive in cui sono presenti attività che prevedono nel ciclo produttivo l'impiego di sostanze potenzialmente pericolose (cfr. Allegato 1 PTA); si è scelto di non fare un'individuazione puntuale della singola attività, ma individuare l'areale produttivo in cui è inserita una o più attività, perché le informazioni non sono state desunte da un apposito censimento e da un database realizzato con la specifica finalità; tra le attività è stata segnalata singolarmente un'attività di auto-demolizione,
- i centri di pericolo connessi con attività zootecniche (allevamenti zootecnici di suini o bovini).

Per il territorio comunale, la pericolosità geoambientale risulta essere principalmente connessa a due aspetti: la sismicità del territorio, per la presenza di una zona, quella settentrionale dove sorgono gli abitati di Mezzano inferiore e Superiore e di Casale, con una pericolosità sismica non trascurabile; in quest'area infatti sono presenti terreni che possono generare, in caso di sismi, fenomeni di amplificazione litostratigrafica e di potenziale liquefazione, richiedendo pertanto non solo una maggior attenzione in fase di progettazione di nuovi interventi, ma anche nel caso di ristrutturazione. La presenza poi di un patrimonio edilizio per la maggior parte non adeguato alla normativa sismica vigente, determina un rischio sismico elevato in queste aree.

L'altro aspetto è quello connesso con l'elemento idrografico, inteso qui nella sua componente morfologica e morfodinamica (trattazione degli aspetti idraulici non di competenza); l'evoluzione paleoidrografica del Po e dei suoi affluenti Enza e Parma, hanno modellato le forme del territorio, che seppur collocato in un ambito sub-pianeggiante di bassa pianura, conserva le tracce e le testimonianze di tali evoluzioni. Si hanno pertanto aree del territorio maggiormente ribassate rispetto a quelle limitrofe (aree morfologicamente depresse o a debolissima pendenza) che possono presentare condizioni di deflusso difficoltoso, non solo in occasione di eventi alluvionali ma anche nel caso di eventi pluviometrici di eccezionale durata e/o intensità, che possono mettere in crisi la rete scolante o produrre ristagni di acqua, favoriti anche dalla scarsa permeabilità della litologia di superficie.

## **7 LIMITI E CONDIZIONI ALLE TRASFORMAZIONI**

L'analisi geologica, geomorfologica idrogeologica e sismica del territorio comunale ha permesso l'individuazione di elementi e fenomeni di particolare rilevanza o interesse ai fini della conservazione delle testimonianze geomorfologiche del territorio e dei suoi aspetti idrogeologici.

L'idrografia superficiale è certamente l'elemento più importante che connota quest'area di pianura: gli attuali tracciati del Po, Enza e Parma, assieme al reticolo minore e di bonifica, definiscono oggi, dal punto di vista ambientale, l'elemento di maggior peculiarità; l'evoluzione paleoidrografica del Po e dei suoi affluenti Enza e Parma, hanno inoltre modellato le forme del territorio, che seppur collocato in un ambito sub-pianeggiante dove le forme sono di difficile lettura, conserva ancora le tracce e le testimonianze di tali evoluzioni.

Nel presente studio, il reticolo idrografico è stato considerato solamente per la sua valenza morfologica; non sono di competenza del presente studio gli aspetti idrologici ed idraulici.

Per quanto riguarda invece gli aspetti morfodinamici connessi all'evoluzione della rete idrografica principale, l'analisi morfologica condotta ha permesso di riconoscere alcune forme significative del territorio comunale per le quali si ritiene necessario prevedere forme di tutela o limitazioni alle trasformazioni: i dossi di pianura, aree rilevate originati dai sedimenti più competenti dei corsi d'acqua, sono elementi caratteristici sotto il profilo territoriale e morfologico, con funzioni idrologiche e idrauliche; le aree morfologicamente depresse e a debolissima pendenza, sono zone di criticità, perché più soggette a fenomeni di ristagno delle acque. In entrambi i casi sono forme poco appariscenti che definiscono tuttavia importanti testimonianze della storia geologica del paesaggio, oltre che elementi di controllo di componenti ambientali, in stretta correlazione con le attività antropiche.

I dossi/paleodossi, tracce residue degli antichi tracciati fluviali, hanno forme allungate e originariamente rilevate rispetto al territorio circostante e rappresentano le aree in cui sin dall'antichità l'uomo ha sviluppato i propri insediamenti, per preservare i propri beni dall'azione distruttiva delle tracimazioni fluviali; la maggior parte dei nuclei abitati principali del territorio si sviluppano in corrispondenza di dossi fluviali, a nord Mezzano inferiore e Superiore, Casale sorgono in corrispondenza del dosso del Po, Sorbolo, Enzano e Coenzo sono stati edificati in corrispondenza del dosso più recente del fiume Enza, mentre parte di Chiozzola è situata in corrispondenza di un dosso più antico dello stesso corso d'acqua.

Queste zone hanno storicamente rappresentato i principali corridoi di prima colonizzazione del territorio e lungo tali cordonature di terra asciutta hanno inizialmente trovato quasi esclusiva localizzazione gli insediamenti e i collegamenti viari. I dossi inoltre, generalmente costituiti da materiali più grossolani, sono sovente sede di acquiferi superficiali anche se di modeste entità, spesso sfruttati, specie in queste zone di basa pianura, per usi domestici che oggi si traducono essenzialmente nell'innaffiatura di giardini.

La forma allungata e maggiormente rilevata tipica dei dossi conferisce loro anche un'importanza idraulica, costituendo, di fatto, una barriera naturale alla diffusione delle acque alluvionali mediante una sorta di "compartimentazione" del territorio.

Si ritiene pertanto necessario perseguire la conservazione di queste "forme" naturali, elemento distintivo del territorio di Sorbolo Mezzani assieme al reticolo fluviale, adottando forme di salvaguardia degli aspetti morfologici e altimetrici di queste morfostrutture, che permettano di conservarne la valenza storico-testimoniale e paesaggistica, ma anche le caratteristiche di funzionalità idrogeologica ed idraulica. Gli

interventi programmabili in queste aree dovrebbero essere rispettosi delle “forme”, evitandone una completa alterazione sia percettiva che funzionale.

Le aree morfologicamente depresse, individuate mediante l'elaborazione modellizzata delle quote del terreno naturale, sono parti del territorio nelle quali la conformazione altimetrica e i deboli gradienti topografici creano condizioni di deflusso idrico difficoltoso; sono pertanto aree particolarmente sensibili ai fini idraulici, in cui, non solo eventi alluvionali ma anche eventi meteorici intensi possono generare difficoltà di drenaggio superficiale, con conseguenti ristagni d'acqua. Si ritiene che edificare in queste aree non persegua obiettivi di sostenibilità ambientale; se da un lato infatti risulta tecnicamente possibile portare le aree depresse in condizioni di sicurezza idraulica, al pari delle aree circostanti, mediante il riporto di inerti, dall'altro in tal modo, non si opera a favore di un auspicabile contenimento e risparmio delle risorse naturali. Le aree depresse sono inoltre particolarmente sensibili da un punto di vista idraulico ed una loro, benché parziale, modificazione, potrebbe generare scompensi per le aree poste a monte.

Si ritiene pertanto che queste zone vadano tendenzialmente preservate da eventuali interventi futuri, perché poco adatte dal punto di vista morfologico e di sicurezza idraulica; qualora poi si dovesse optare per la realizzazione di interventi in tali aree, questi non dovranno essere realizzati in modo da costituire una barriera morfologico/idraulica e dovrà sempre essere garantita la capacità di smaltimento del reticolo di scolo sia principale che minore.

Vi è infine un terzo elemento significativo delle evoluzioni morfodinamiche di questa parte di pianura, rappresentato dagli antichi tracciati abbandonati dei corsi d'acqua; di rilevanza è senz'altro il geosito “Parma Morta” oggi sede di una Riserva naturale orientata. Questo ramo abbandonato del torrente Parma, che in passato ha avuto, per un certo periodo di tempo, la propria foce nell'Enza, costituisce un paleoalveo, che testimonia le più “recenti” in termini di tempi geologici, evoluzioni dei rapporti tra i fiumi Enza e Parma.

Si ritiene pertanto necessario che siano evitati interventi che contribuiscano a ridurre gli apporti d'acqua al ramo di torrente oggi alimentato dalle acque dell'Enza che risalgono fino all'altezza della località Parmetta, oltre che interventi che vadano a determinare riduzione dell'ampiezza dell'alveo o fenomeni d'interramento dello stesso.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici, è opinione comune che il Rischio Sismico definisca la vera unità di misura per fare prevenzione sismica in qualsiasi contesto urbanizzato, tuttavia la sua definizione è complessa ed onerosa perché implica la conoscenza dei dati prestazionali di ciascun edificio con una mappatura puntuale di una serie minima di parametri, da rilevare attraverso un'attività diagnostica capillare del patrimonio edilizio. Pertanto in un contesto come quello della pianificazione comunale, a meno che non si scelga di dedicare specifiche risorse a questo tipo di studi, è necessario operare della semplificazione nella scelta dei parametri che concorrono alla definizione del rischio.

L'elaborazione svolta, seppur in chiave semplificata, consente di trarre alcune considerazioni sia in relazione alla realtà locale, che, più in generale, rispetto alle possibili azioni da mettere in campo relativamente al tema del rischio sismico dell'edificato.

A livello territoriale, le elaborazioni condotte fotografano un territorio urbanizzato in cui la maggior parte degli edifici esistenti non risulta essere adeguato rispetto alla normativa sismica vigente, come del resto nella maggior parte dei contesti urbani della regione. Sul territorio comunale, sono relativamente pochi gli

interventi edilizi realizzati dopo il 2008, rispondenti pertanto a livelli costruttivi in linea con le disposizioni vigenti in materia di progettazione sismica. Il quadro locale è inoltre complicato dalla presenza di una pericolosità Alta ed Elevata, nella parte settentrionale del territorio, dove in corrispondenza del dosso del Po si sviluppano i nuclei di Mezzano Superiore e Inferiore, Casale, Bocca d'Enza; qui gli studi di microzonazione sismica hanno evidenziato la possibilità di occorrenza di fenomeni di amplificazione litostratigrafica e di liquefazione, richiedendo pertanto massima attenzione.

Queste aree sono pertanto quelle dove deve essere posta maggiore attenzione rispetto agli interventi di trasformazione e nella quale il PUG dovrà valutare gli interventi ammissibili; dovranno in particolare essere attentamente valutati quelli di ristrutturazione edilizia, riqualificazione o rigenerazione urbana e gli interventi che prevedano densificazione, specie nelle zone d'impianto storico in cui gli edifici sono spesso costruiti in aggregato.

La Carta del Rischio sismico di base elaborata, rappresenta quindi uno strumento conoscitivo che permette efficacemente e in modo immediato di identificare le maggiori criticità sismiche del territorio comunale, che identificano le aree nelle quali risulta opportuno programmare prioritariamente gli interventi di adeguamento sismico del patrimonio edilizio pubblico ed elaborare strategie di mitigazione, anche, eventualmente, attraverso il ricorso a premialità e compensazioni da riconoscere a soggetti privati che intendano intraprendere azioni finalizzate alla sicurezza sismica degli edifici.

Fermo restando infatti, che sul patrimonio edilizio di nuova realizzazione è la normativa vigente ad imporre la progettazione antisismica, il problema più contingente risulta essere il patrimonio edilizio esistente e la sua adeguatezza dal punto di vista sismico; la rigenerazione urbana pertanto, dal punto di vista sismico, dovrebbe essere intesa anche come un insieme di azioni e misure atte a favorire ed incentivare l'adeguamento del patrimonio edilizio esistente.

Al riguardo la cartografia del rischio, può rappresentare uno strumento utile all'amministrazione comunale per perseguire azioni informative e di sensibilizzazione della popolazione residente rispetto al tema del rischio sismico, rendendo in tal modo gli abitanti più consapevoli sia della pericolosità sismica del territorio che della vulnerabilità degli edifici in cui vivono; contestualmente sarebbe opportuno informare e sensibilizzare la cittadinanza sull'esistenza di agevolazioni fiscali, quali, a titolo esemplificativo, il recente Super Sismabonus o analoghe future agevolazioni, che consentono di ottenere favorevoli sgravi per la realizzazione di interventi di miglioramento o adeguamento sismico del patrimonio edilizio esistente.

Sarebbe inoltre auspicabile che tutti gli edifici fossero dotati di un'"Attestazione della classe di rischio sismico" da redigere a cura di un professionista abilitato, che attestati la Classe di Rischio Sismico esistente e definisca gli interventi che potrebbero essere messi in atto per migliorare la Classe di Rischio iniziale; tale strumento potrebbe essere reso obbligatorio in caso di interventi di ristrutturazione edilizia, riconoscendo eventualmente forme di premialità ai soggetti privati che intendano intraprendere azioni finalizzate all'aumento della sicurezza sismica degli edifici.

L'esperienza di redazione della Carta del Rischio, suggerisce inoltre l'opportunità di creare un catasto comunale dei dati relativi alle caratteristiche strutturali degli edifici, sia di nuova realizzazione che di ristrutturazione, riqualificazione, ampliamento, ecc., finalizzato a definire la Vulnerabilità sismica dell'edificato secondo criteri quantitativi.