



COMUNE DI FISCAGLIA
PROVINCIA DI FERRARA

PUG

Dott. Geol. Thomas Veronese

ELABORATO PUG – REL
SCALA

RELAZIONE SULLE VALUTAZIONI GEOLOGICHE E SICUREZZA TERRITORIALE

DATA

gennaio 2023
Rev_ottobre 2023

Sindaco

Agr. Fabio Tosi

Ufficio di Piano - Componenti interni

Geom. Ilaria Simoni - *Responsabile Settore Urbanistica ed Edilizia Privata*
Geom. Giuliano Masina - *Funzionario del Settore Urbanistica ed Edilizia Privata*
Arch. Antonio Molossi - *Responsabile Settore Ambiente e Protezione Civile*
Geom. Enrico Menini - *Responsabile Settore LLPP e Patrimonio*
Geom. Daniele Furini - *Funzionario Settore Urbanistica ed Edilizia Privata*
Geom. Antonia Trevisani - *Funzionario Settore LLPP e Patrimonio*
Geom. Alessandro Ferretti - *Funzionario Settore LLPP e Patrimonio*
Geom. Simone Siviero - *Funzionario Settore Ambiente e Protezione Civile*
Dott.ssa Rita Crivellari - *Segretario Generale*
Dott.ssa Roberta Guietti - *Responsabile settore Finanza e Personale*

Gruppo di lavoro

Arch. Sergio Fortini - *Coordinatore*

Urb. Raffaele Gerometta - *Direttore Tecnico*
Urb. Lisa de Gasper - *Esperto in materia cartografica*
Ing. Elettra Lowenthal - *ValSAT*
Arch. Chiara Biagi
Andrea Franceschini - *Cartografia e procedure informatiche*
Ing. Chiara Cesarini



Arch. Francesco Vazzano
Arch. Michele Avenali
Arch. Anna Luciani

Assunto

Del. C.C. n. del

Adottato

Del. C.C. n. del

Approvato

Del. C.C. n. del

INDICE:

| | |
|--|----|
| PREMESSA..... | 2 |
| 1. ANALISI DELLE MACROAREE DEL COMUNE DI FISCAGLIA | 3 |
| 2. MASSA FISCAGLIA..... | 8 |
| 3. MIGLIARO | 16 |
| 4. MIGLIARINO..... | 25 |
| 5. CANOVE E BORGO CASCINE..... | 33 |
| 6. VALCESURA..... | 38 |
| 7. CORNACERVINA..... | 43 |
| 8. GALLUMARA..... | 48 |

PREMESSA

Su incarico dell'amministrazioni comunale di Fiscaglia (FE) con Determina n. 984 del 30/12/2022, "Affidamento dell'incarico professionale per l'esecuzione dei servizi tecnici geologici di architettura e ingegneria per la redazione del Piano urbanistico Generale (PUG) relativamente agli aspetti geologici e correlati, CIG: Z1E3912881 a favore del DOTT. GEOLOGO THOMAS VERONESE." si è eseguita un'operazione di rivalutazione e omogeneizzazione degli studi condotti in passato per il PSC di Migliaro-Massafiscaglia e per il PSC di Migliarino, consegnati quando erano ancora comuni indipendenti.

Migliarino aveva intrapreso un percorso comune di pianificazione territoriale ai sensi della L.R. 20/2000 insieme a Ostellato, Voghiera, Portomaggiore ed Argenta; Migliaro e Massafiscaglia avevano iniziato un loro separato percorso per arrivare all'adozione del PSC in forma associata (L.R. 20/2000 Emilia Romagna). In tutti e due i casi tale processo di pianificazione si era interrotto, per cui è stato ora ripreso dal comune di Fiscaglia nato dalla fusione dei tre precedenti comuni, facendo riferimento alla L.R. 24/2017.

Gli studi condotti allora sono rimasti nel cassetto da molti anni, e sono stati recuperati e rivalutati. Si è proceduto anche ad un aggiornamento per quanto riguarda gli studi di pericolosità idraulica e gli studi di pericolosità sismica.

Le basi della conoscenza degli aspetti geologici sono riportati nella relazione generale geologica di quadro conoscitivo.

In questa sede si intende redigere una relazione di sintesi di supporto agli urbanisti, ove vengono analizzate e descritte le pericolosità geologiche che insistono sul comune e nello specifico negli ambiti urbanizzati, suddivisi in macro aree, in modo da poter definire uno sviluppo sostenibile del territorio partendo da una valutazione approfondita e condivisa dello stato dello stesso nelle sue ricadute sulla gestione e pianificazione territoriale.

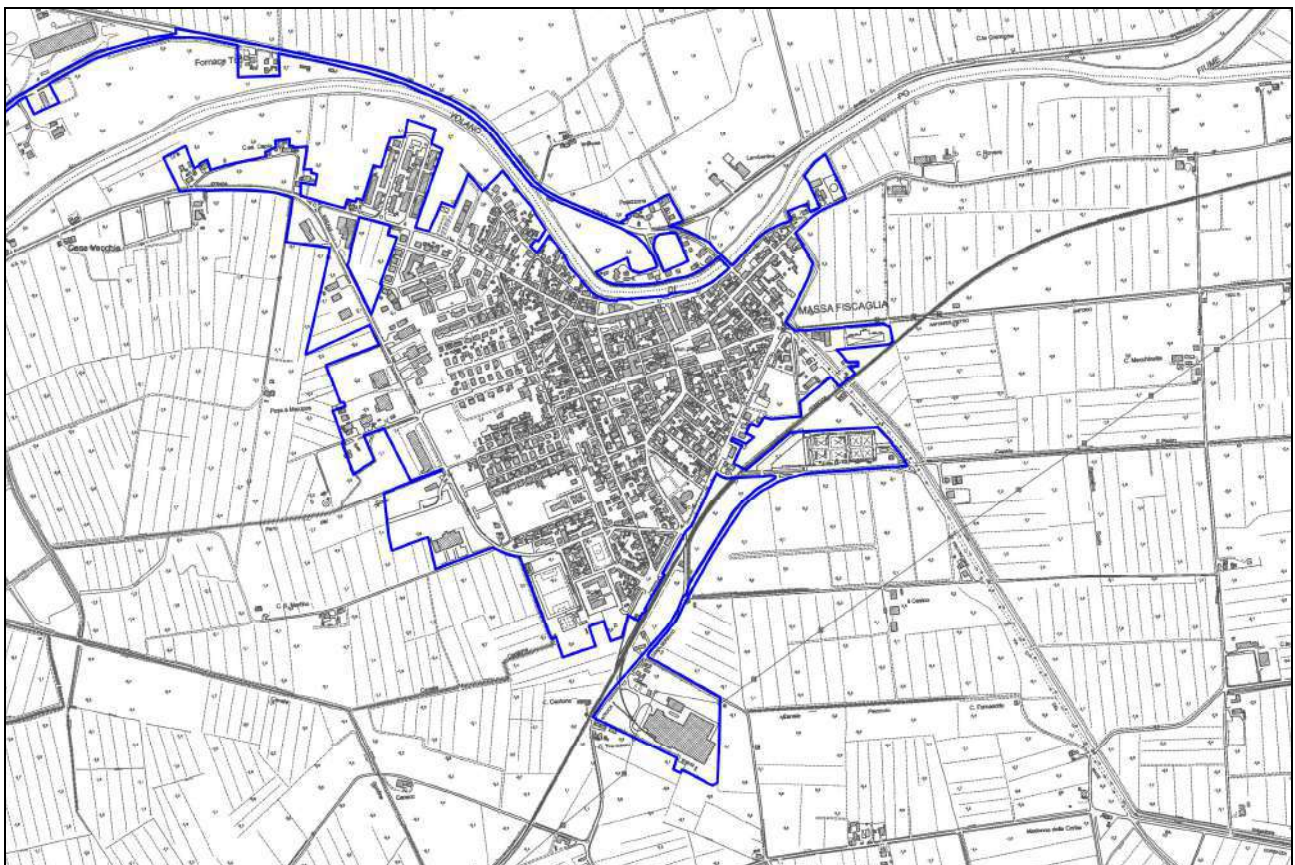
1. ANALISI DELLE MACROAREE DEL COMUNE DI FISCAGLIA

In questa relazione verranno analizzate le principali macroaree del territorio comunale di Fiscaglia sulle quali insistono i principali centri abitati.

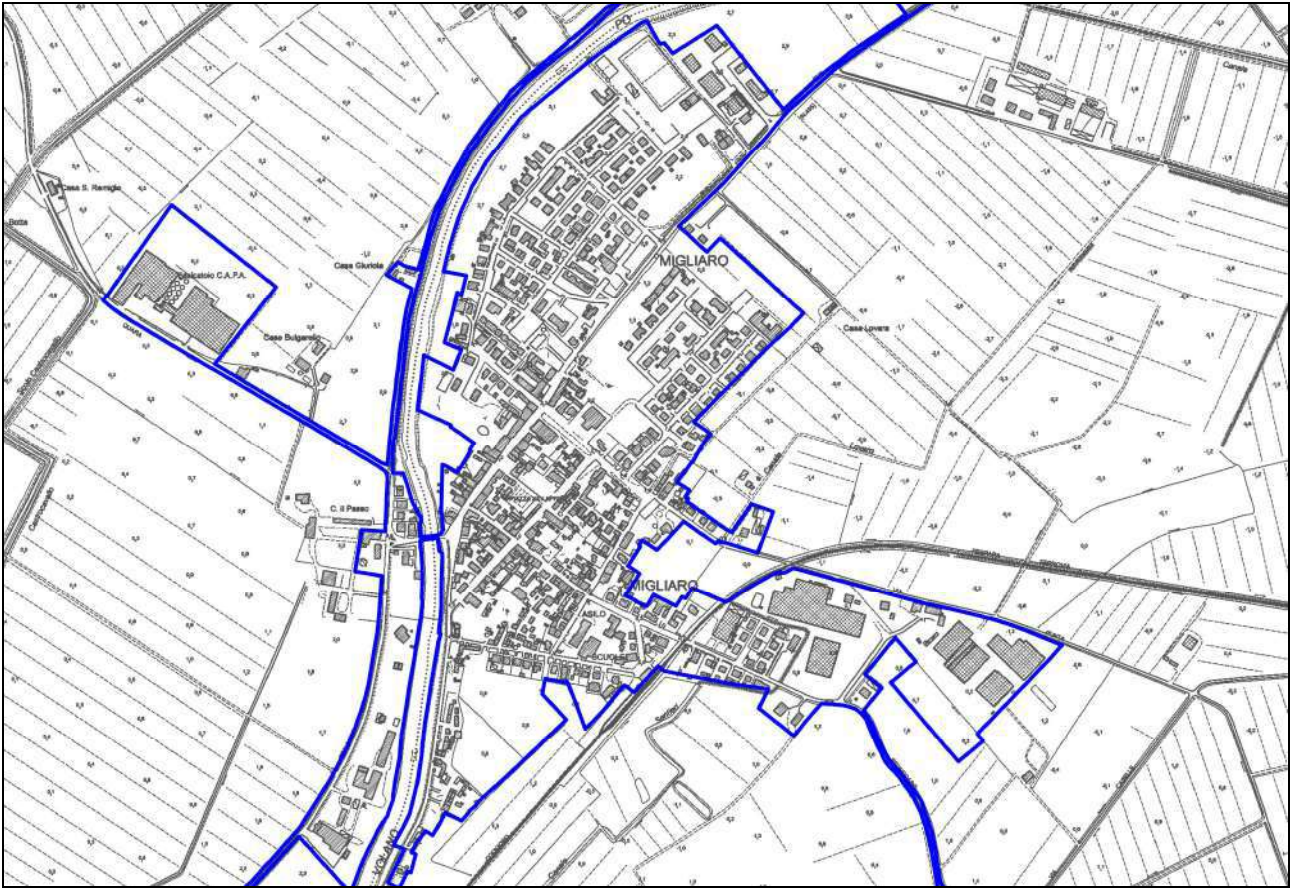
Nello specifico si andranno ad analizzare, per ogni macroarea, le tematiche legate alla geomorfologia dell'area, la pericolosità idraulica per i diversi reticoli, le caratteristiche geotecniche dei terreni e la pericolosità sismica, con l'indice del potenziale di liquefazione calcolato per le molteplici indagini geologiche eseguite nel territorio.

Le macroaree del territorio comunale di Fiscaglia che verranno analizzate sono:

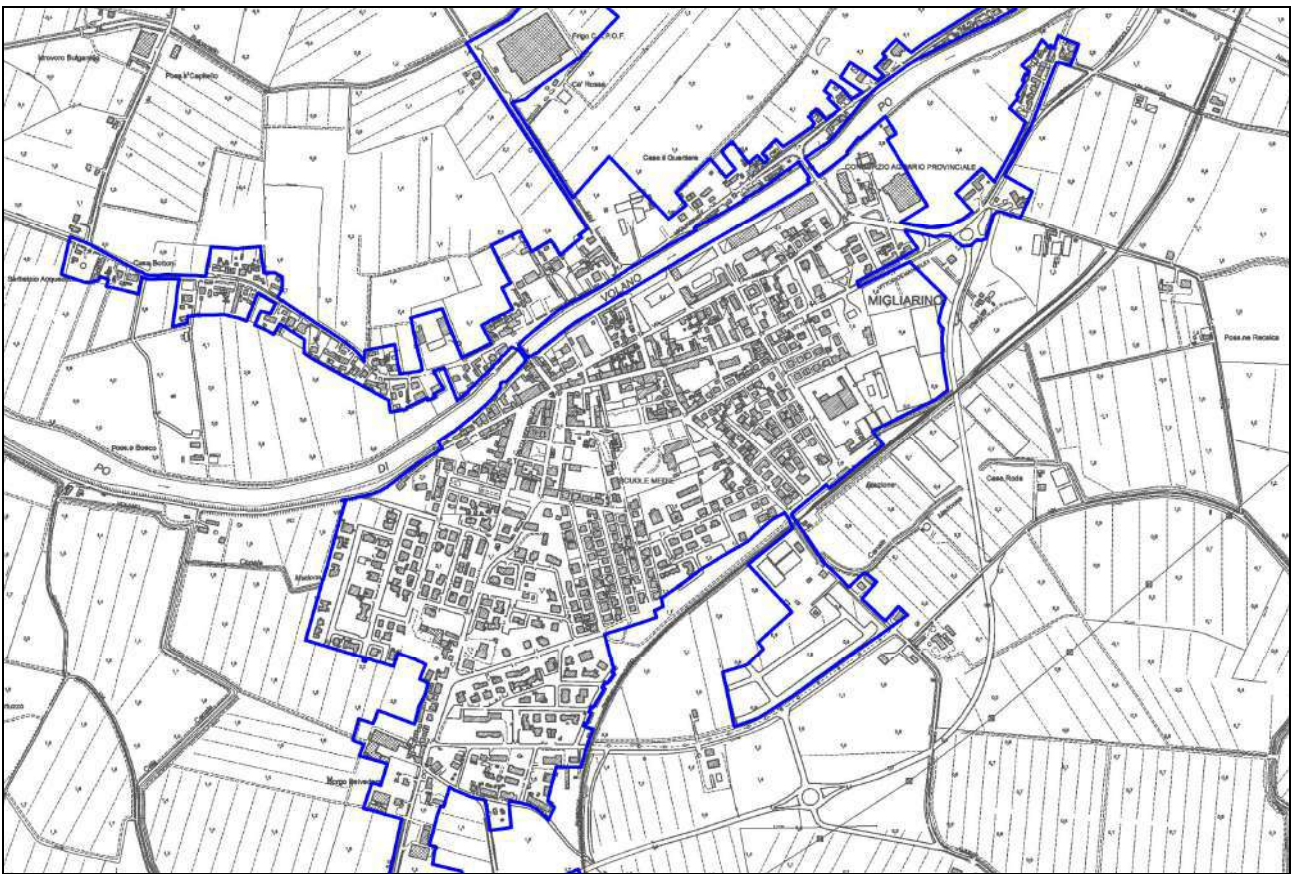
- MASSA FISCAGLIA
- MIGLIARO
- MIGLIARINO
- CANOVE E BORGO CASCINA
- VALCESURA
- CORNACERVINA
- GALLUMARA



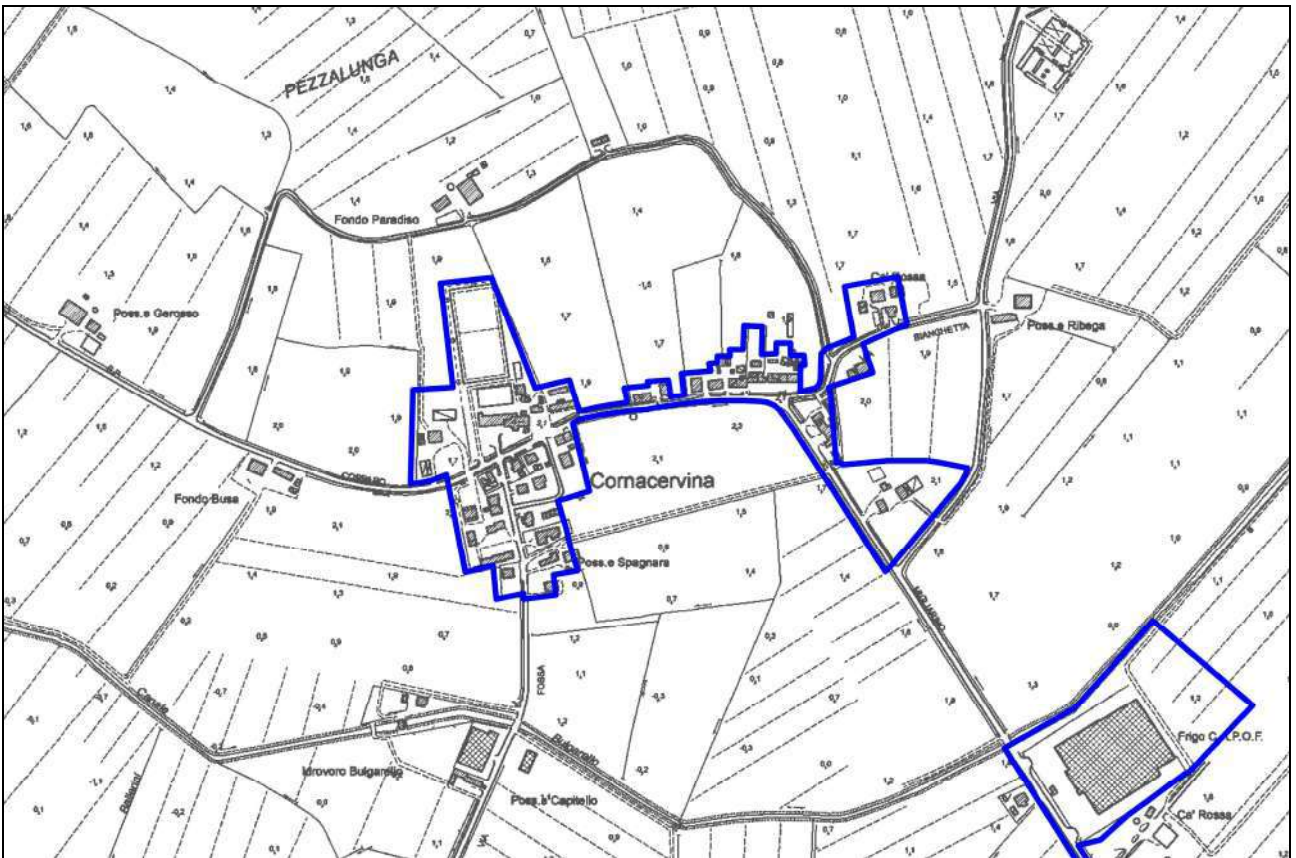
MASSA FISCAGLIA



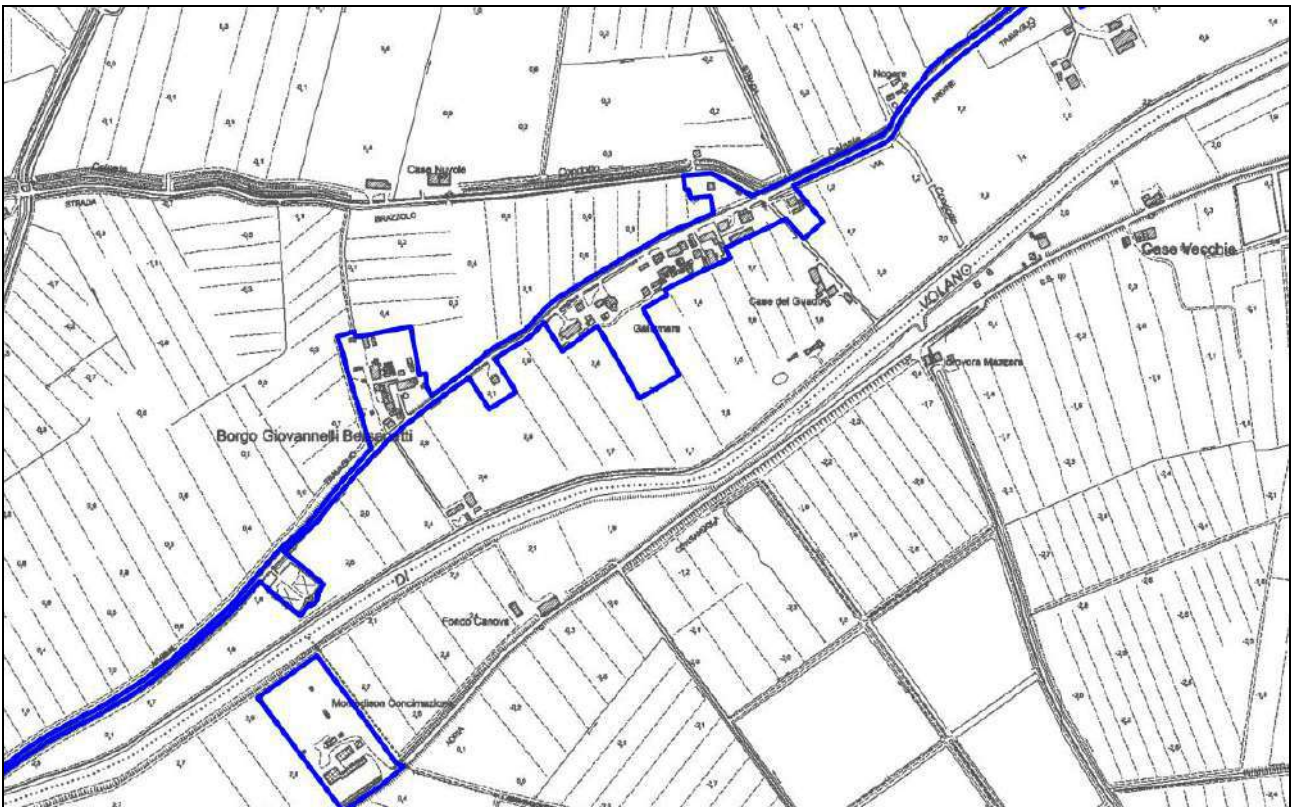
MIGLIARO



MIGLIARINO



CORNACERVINA



GALLUMARA

Per ognuna di queste macroaree sono state dunque prese in considerazione ed analizzate le seguenti carte:

- GEO – QC – Tavola 1 – Carta Geomorfologica – Aggiornata per il PUG di Fiscaglia
- GEO – D.A. – Tavola 1 – Carta della pericolosità idraulica R.P. della Direttiva Alluvioni – Secondo Ciclo Aggiornamento 2022
- GEO – D.A. – Tavola 2 – Carta della pericolosità idraulica R.S.P. della Direttiva Alluvioni – Secondo Ciclo Aggiornamento 2022
- GEO – QC – Tavola 6 – Carta delle qualità Geotecniche – Aggiornata per il PUG di Fiscaglia
- GEO – MZ – Tavola 2 – Carta degli IPL – Aggiornata per il PUG di Fiscaglia

In prima battuta viene dunque studiata ed analizzata la geomorfologia per ogni macroarea per avere un quadro generale su dove si trovino le principali forme geologiche che caratterizzano le aree.

Poi verranno trattati i temi di pericolosità Idraulica con le rispettive mappe zoomate in ogni macroarea.

Per la Pericolosità idraulica sono stati recepiti i contenuti della D.G.R. 1300/2016 "*prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione del rischio di alluvioni nel settore urbanistico*". La direttiva Alluvioni ha innescato questi importanti studi sul territorio italiano che si sono conclusi Regione per Regione con la redazione di mappe di pericolosità e mappe di rischio. Tali mappe hanno poi trovato un riferimento normativo nella DGR 1300/2016, diventando strumenti sovra comunali di riferimento per la pianificazione territoriale locale.

In questo studio sono dunque state analizzate e riportate tal quali le mappe di pericolosità idraulica della Direttiva Alluvioni – Secondo Ciclo Aggiornamento 2022.

Inoltre per ogni macroarea si analizzano anche gli aspetti geotecnici con le rispettive caratteristiche dei terreni sulla base delle stratigrafie delle molteplici prove presenti nel territorio.

Infine si valutano quali sono le pericolosità sismiche legate al fenomeno di liquefazione dei corpi sabbiosi delle diverse macroaree. Per questo, per la Pericolosità sismica sono state fatte valutazioni che sarebbero proprie del III livello di approfondimento nella Microzonazione Sismica, nello specifico sono state prese in considerazione ed analizzate tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU presenti nel territorio comunale per valutare la reale liquefacibilità delle sabbie presenti lungo le strutture dei paleoalvei presenti in tutto il comune di Fiscaglia.

Per conseguire questo obiettivo sono stati calcolati tutti gli 'indici del potenziale di liquefazione IL, per tutte le penetrometrie a punta elettrica con le accelerazioni secondo la D.G.R. 476/2021, utilizzando quelle dei nodi più prossimi alla macroarea oggetto di studio. Ogni prova CPTU analizzata viene dunque colorata sulla base dell'indice IL calcolato, riportando, per ogni colore, la classificazione di pericolosità del sito.

2. MASSA FISCAGLIA

L'abitato di Massa Fiscaglia, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano, nel margine settentrionale del paese in corrispondenza della strada provinciale S.P.68. Questa importante formazione geologica è caratterizzata da sedimenti di alta energia idrodinamica come sabbie e sabbie limose.

La parte meridionale, invece è caratterizzata da un dosso particolarmente rilevato rispetto alle campagne circostanti; si tratta di un ramo di paleoalveo caratterizzato da riempimento attivo, dovuto ad autosedimentazione in alveo, quindi con dominanza di sedimenti granulari sabbiosi e sabbioso-limosi.

Ad ovest dell'abitato si osserva una fitta maglia di paleoalvei secondari di riempimento passivo, caratterizzati dunque dalla presenza di terreni argilloso-limosi.

Nella restante porzione di abitato si rilevano sedimenti alluvionali distali di bassa energia idrodinamica quali argille ed argille limose. Dove le esondazioni diventavano persistenti si creavano anche situazioni di facies palustre in cui, oltre ai sedimenti terrigeni, si depositavano anche sedimenti organici.

In FIGURA 2.1 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Massa Fiscaglia in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

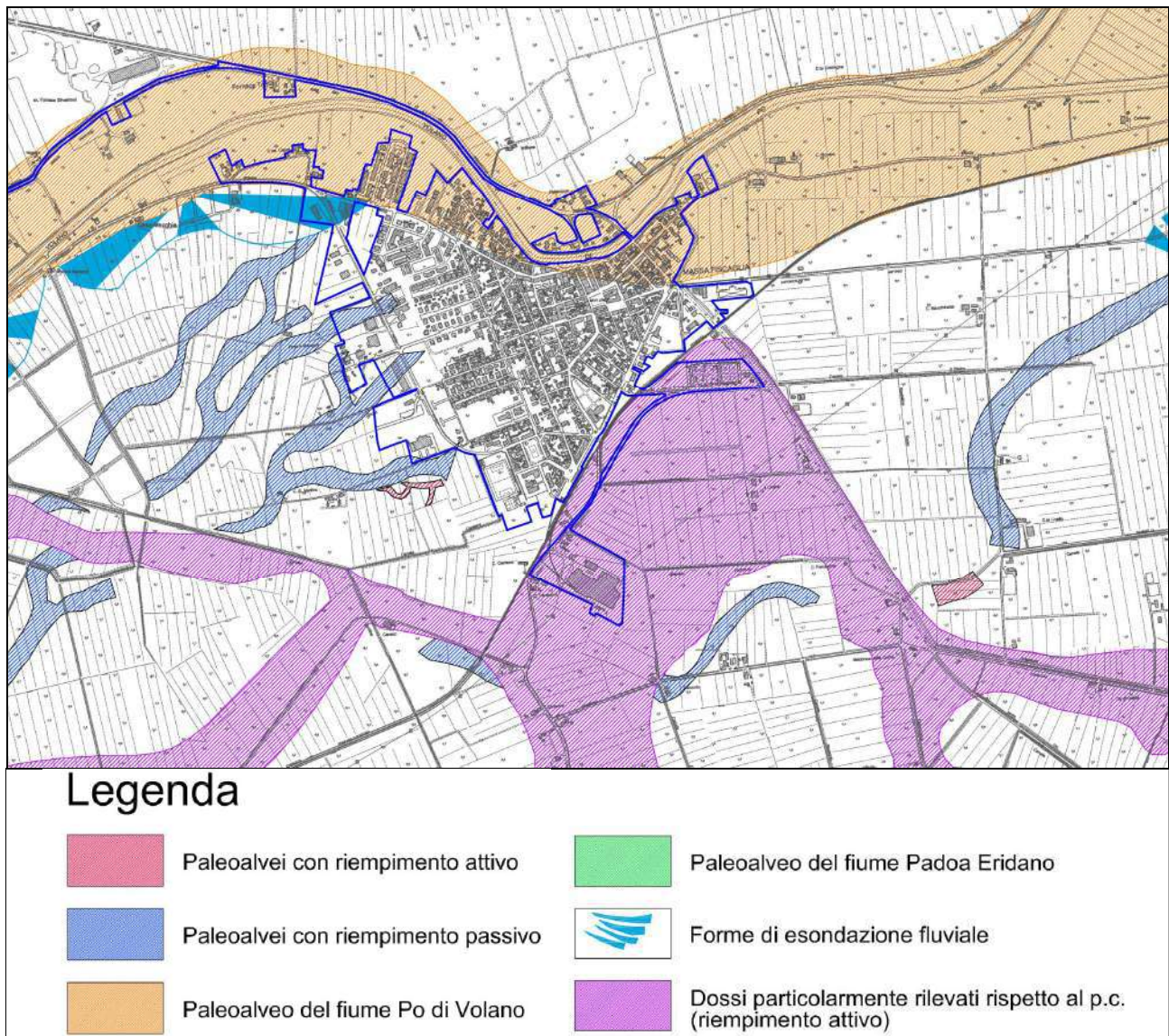
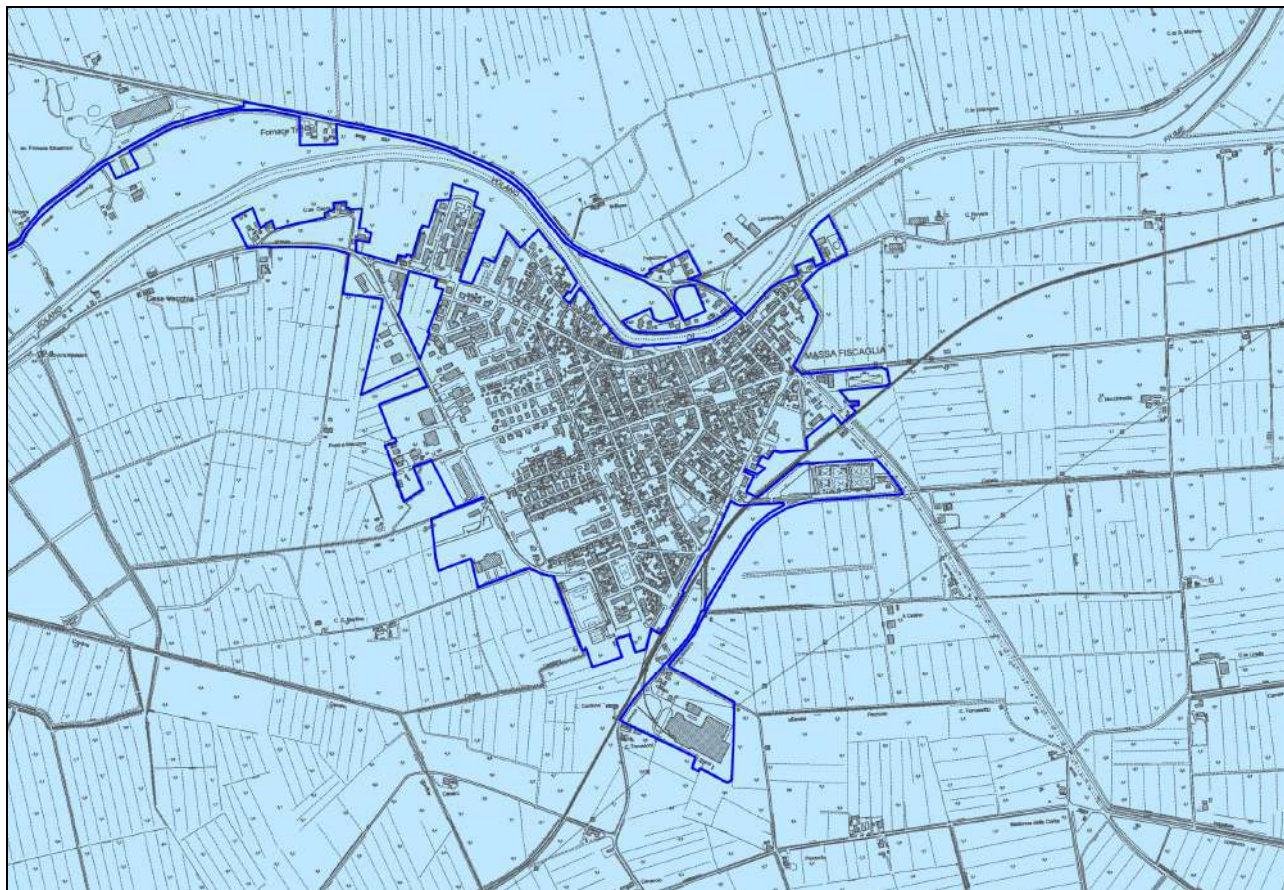


FIGURA 2.1 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Massa Fiscaglia valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 2.2 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.



Legenda




-  H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità
-  M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni)
Media probabilità
-  L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

FIGURA 2.2 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

In FIGURA 2.3 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P2 su tutto il macro ambito, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità.

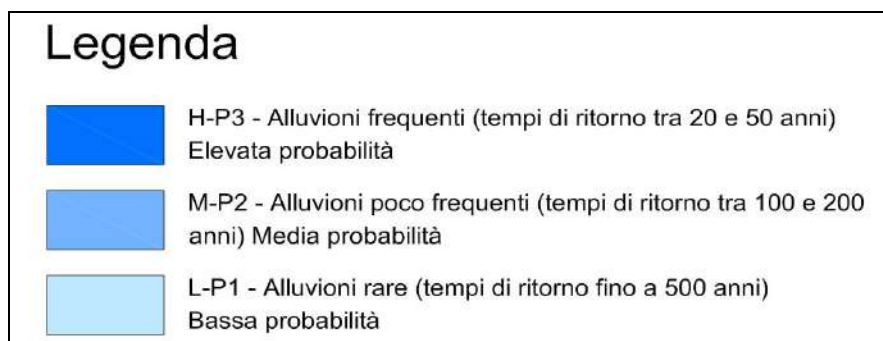
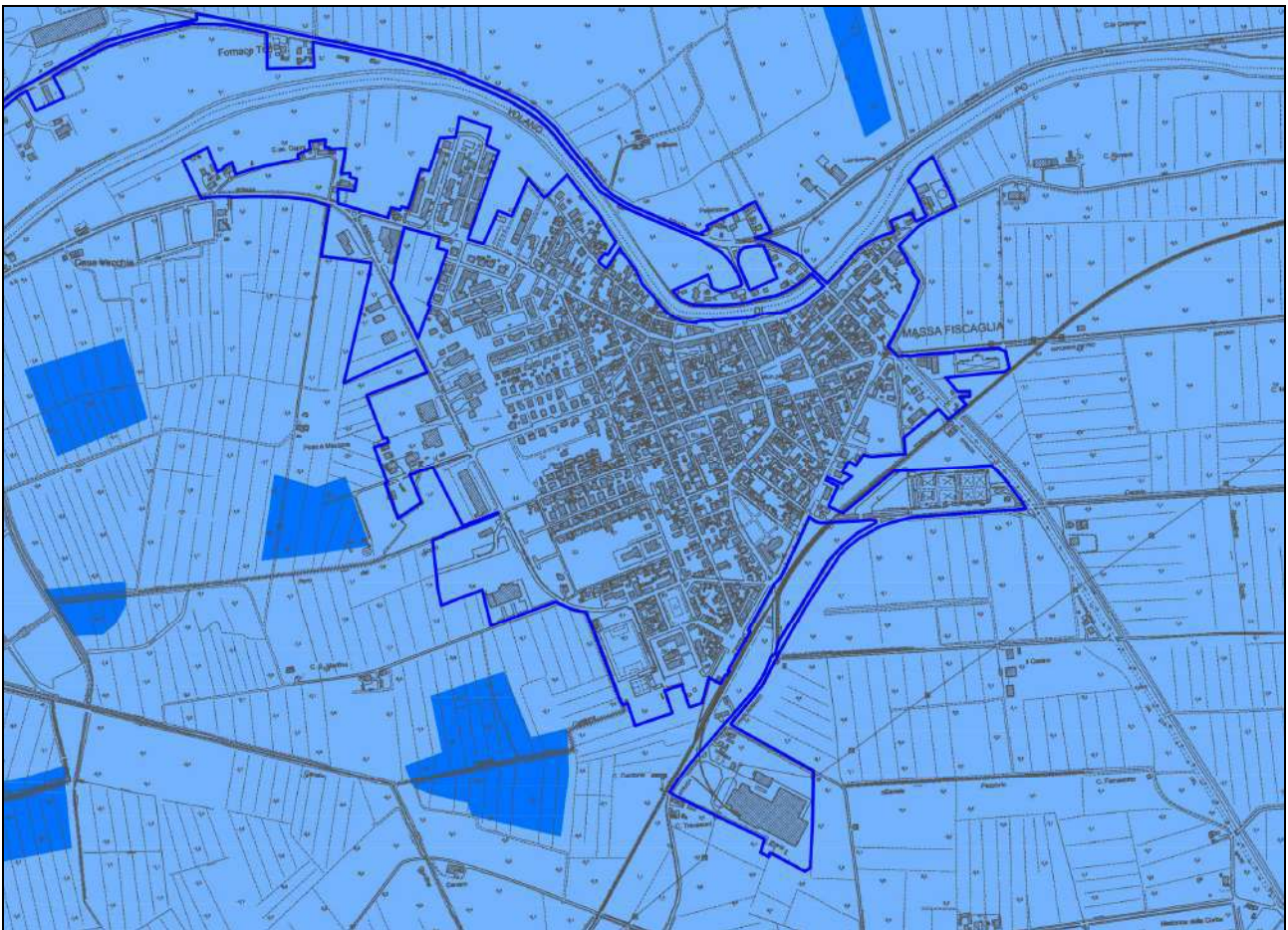
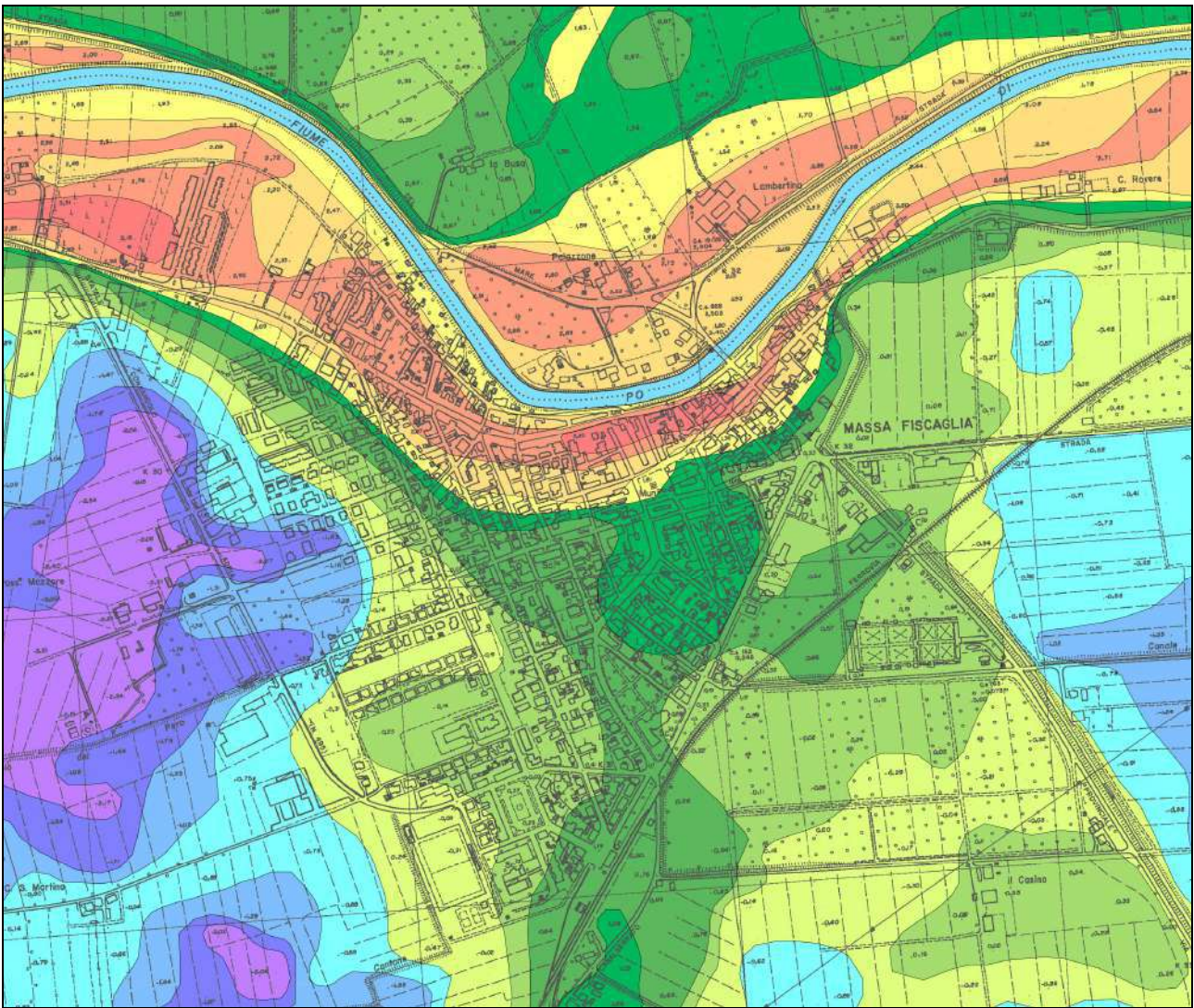


FIGURA 2.3 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

È doveroso, a parere dello scrivente, fare alcune osservazioni riguardo la Mappa di Pericolosità Idraulica per il Reticolo Secondario di Pianura, dato che l'abitato di Massa Fiscaglia ricade tutto all'interno di un'unica fascia di pericolosità P2 a media probabilità di allagamento.

Analizzando la carta altimetrica di dettaglio realizzata per questo studio nel quadro conoscitivo, riportata in FIGURA 2.4, è possibile notare come l'abitato di Massa Fiscaglia presenti quote sul livello medio mare più alte in corrispondenza del paleoalveo del fiume del Po di Volano, che scendono a mano a mano che ci si allontana dallo stesso.



Legenda

Fasce altimetriche (metri s.l.m.)










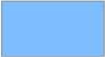




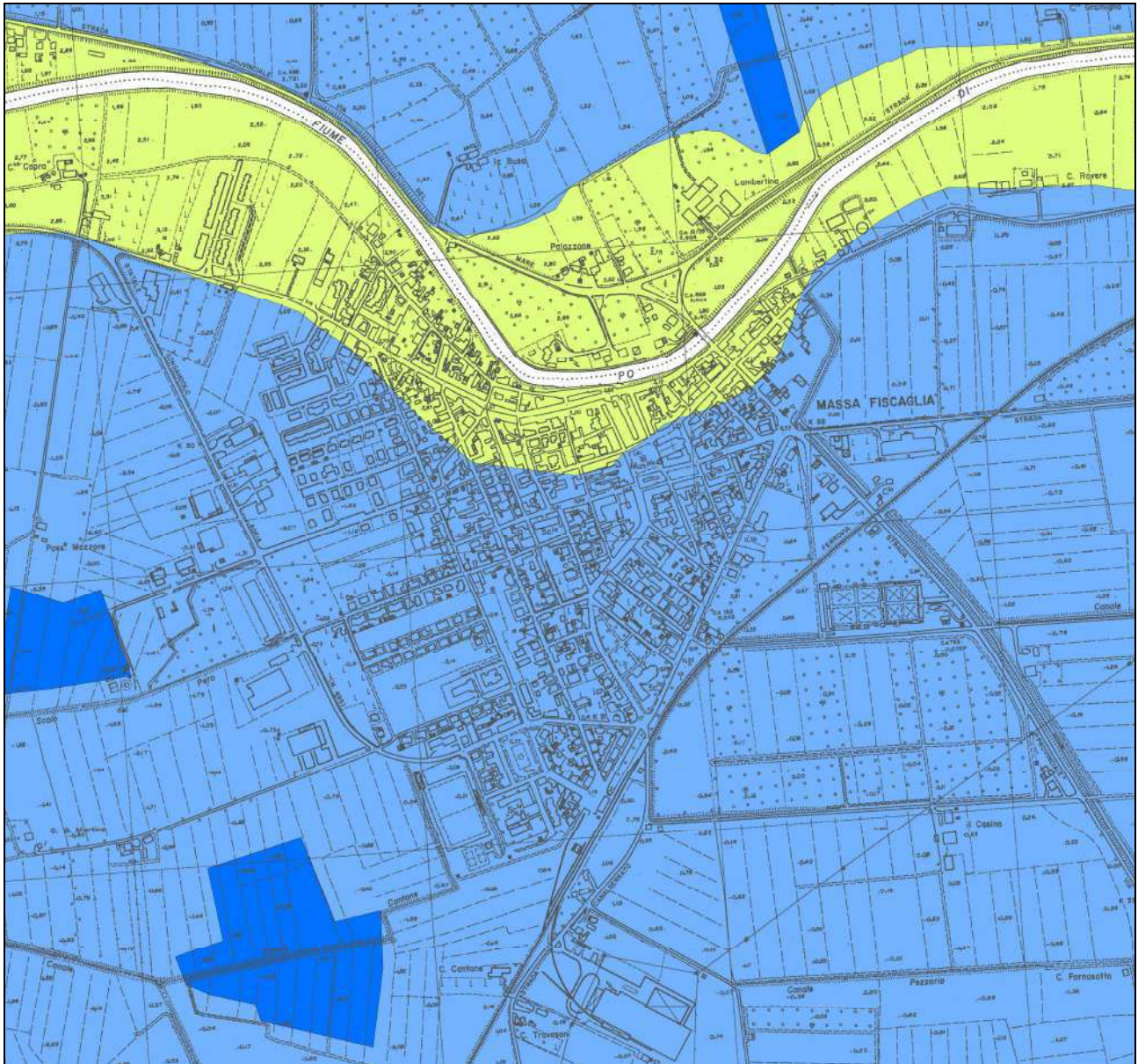
| | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
|  | Quota maggiore +4,0 |  | Quota compresa tra +0,5 e +1,0 |
|  | Quota compresa tra +3,5 e +4,0 |  | Quota compresa tra +0 e +0,5 |
|  | Quota compresa tra +3,0 e +3,5 |  | Quota compresa tra +0 e -0,5 |
|  | Quota compresa tra +2,5 e +3,0 |  | Quota compresa tra -0,5 e -1,0 |
|  | Quota compresa tra +2,0 e +2,5 |  | Quota compresa tra -1,0 e -1,5 |
|  | Quota compresa tra +1,5 e +2,0 |  | Quota compresa tra -1,5 e -2,0 |
|  | Quota compresa tra +1,0 e +1,5 |  | Quota compresa tra -2,0 e -2,5 |

FIGURA 2.4 – Zoomata della carta altimetrica di dettaglio per l'abitato di Massa Fiscaglia

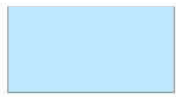
Per le Mappe di Pericolosità Idraulica del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.), è dunque importante evidenziare che tutte le aree con quote maggiori di +2,0 m s.l.m. sono potenzialmente più sicure rispetto alle altre aree che presentano quote più basse.

Per cui, per questo studio sono state realizzate delle mappe in cui è possibile osservare come la fascia di pericolosità P2 di media probabilità, da reticolo Secondario di Pianura, sia stata suddivisa in ulteriori 2 classi; la classe P2 A con quote maggiori a +2,0 m s.l.m.m., più sicura e quindi con aree difficilmente allagabili, nel caso in cui dovesse andare in crisi il sistema di bonifica e la classe P2 B con quote inferiori a +2,0 m s.l.m.m. che presenta una più reale e concreta pericolosità di allagamento.

In FIGURA 2.5 si riporta dunque uno stralcio della Mappa di pericolosità Idraulica, sull'abitato di Massa Fiscaglia, caratterizzata da queste due fasce. È dunque possibile osservare come la zona interessata dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano sia più tutelata da questo potenziale rischio di allagamento dato che presenta quote più elevate rispetto alle campagne circostanti.



Legenda

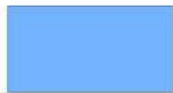


L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

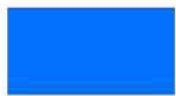
M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni)
Media probabilità



Fascia P2 A - Zone che presentano quote maggiori a +2,0 m s.l.m.m. Alluvioni poco frequenti con probabilità medio bassa



Fascia P2 B - Zone che presentano quote minori a +2,0 m s.l.m.m. Alluvioni poco frequenti con probabilità medio alta

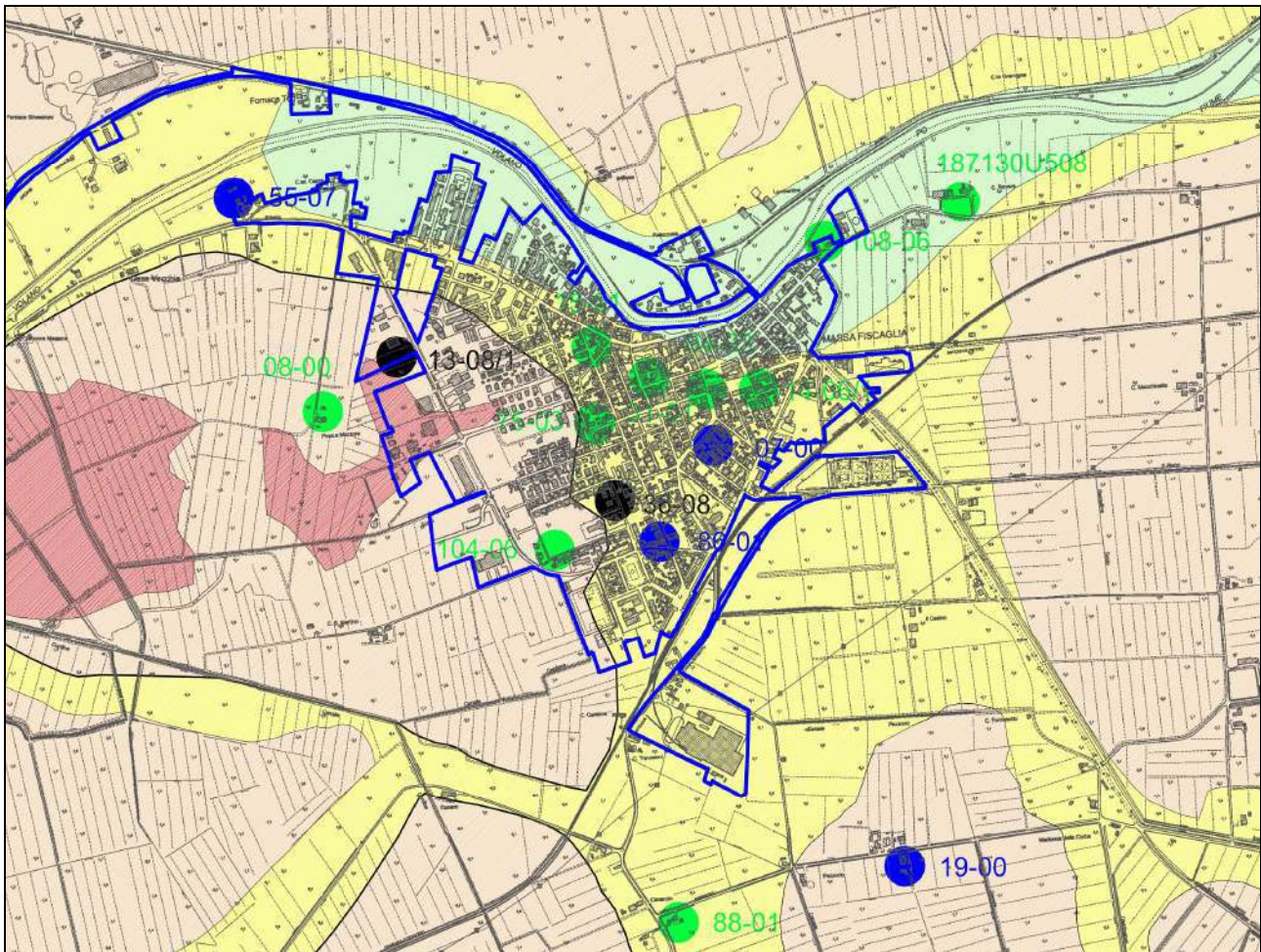


H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità

FIGURA 2.5 – Mappa di Pericolosità Idraulica del Reticolo Secondario di Pianura di dettaglio per l'abitato di Massa Fiscaglia

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come la maggior parte dell'abitato di Massa Fiscaglia sia caratterizzato da qualità geotecniche medie, per la parte centrale, orientale e meridionale. La porzione settentrionale, in corrispondenza del paleoalveo del Fiume Po di Volano, presenta caratteristiche buone, mentre la parte occidentale ha terreni che presentano scarse qualità con lenti e piccole aree molto scarse.

In FIGURA 2.6 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sull'abitato di Massa Fiscaglia.



Legenda

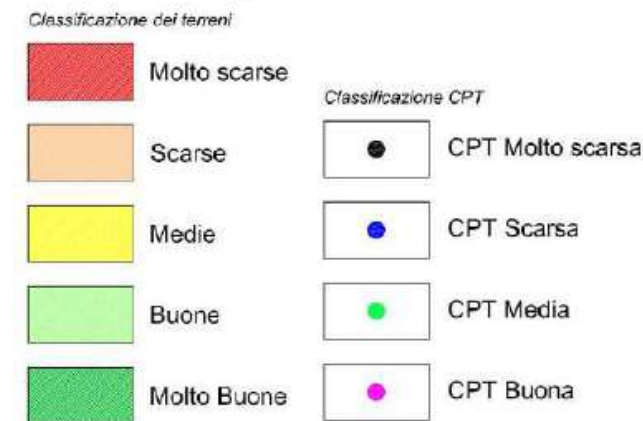
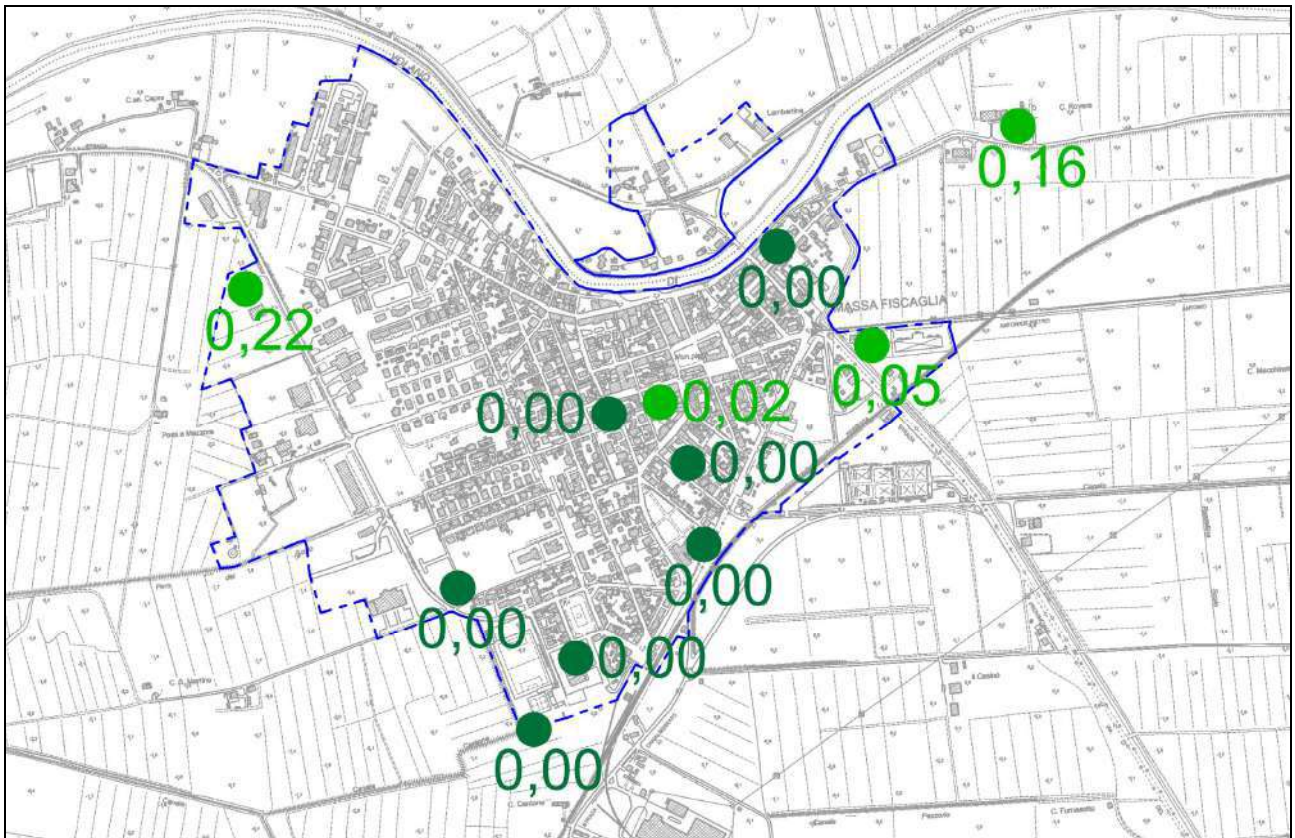


FIGURA 2.6 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che il territorio di Massa Fiscaglia non presenta problematiche legate al rischio sismico e nello specifico a liquefazione dei corpi sabbiosi. Tutte le indagini analizzate presentano indici nulli e in alcuni casi bassi, prossimi allo 0.

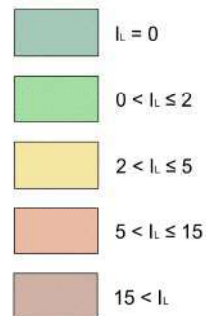
In FIGURA 2.7 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Massa Fiscaglia.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
 Calcolati con metodologia Robertson 2009
 Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |

 ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 2.7 – Zoomata della carta degli IPL

3. MIGLIARO

L'abitato di Migliaro, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano, ad ovest del paese, tra la strada provinciale S.P.68 e l'attuale corso del fiume. Questa importante formazione geologica è caratterizzata da sedimenti di alta energia idrodinamica come sabbie e sabbie limose.

La parte bassa di Migliaro, esterna al corso del paleo alveo del Po di Volano, è caratterizzata dalla presenza di depositi di rotta fluviale (forme di esondazione fluviale). Il paese presenta una stratigrafia molto eterogenea, in quanto nel sottosuolo sono presenti diversi piccoli paleo alvei sommersi che testimoniano la divagazione dei canali di rotta del Po di Volano, un tempo molto più importante per portata e per trasporto solido.

Singolare è la situazione della Casa di Riposo di Migliaro, ove al di sotto del sedime dello stesso fabbricato si rilevano situazioni stratigrafiche molto diverse.

In FIGURA 3.1 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Migliaro in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

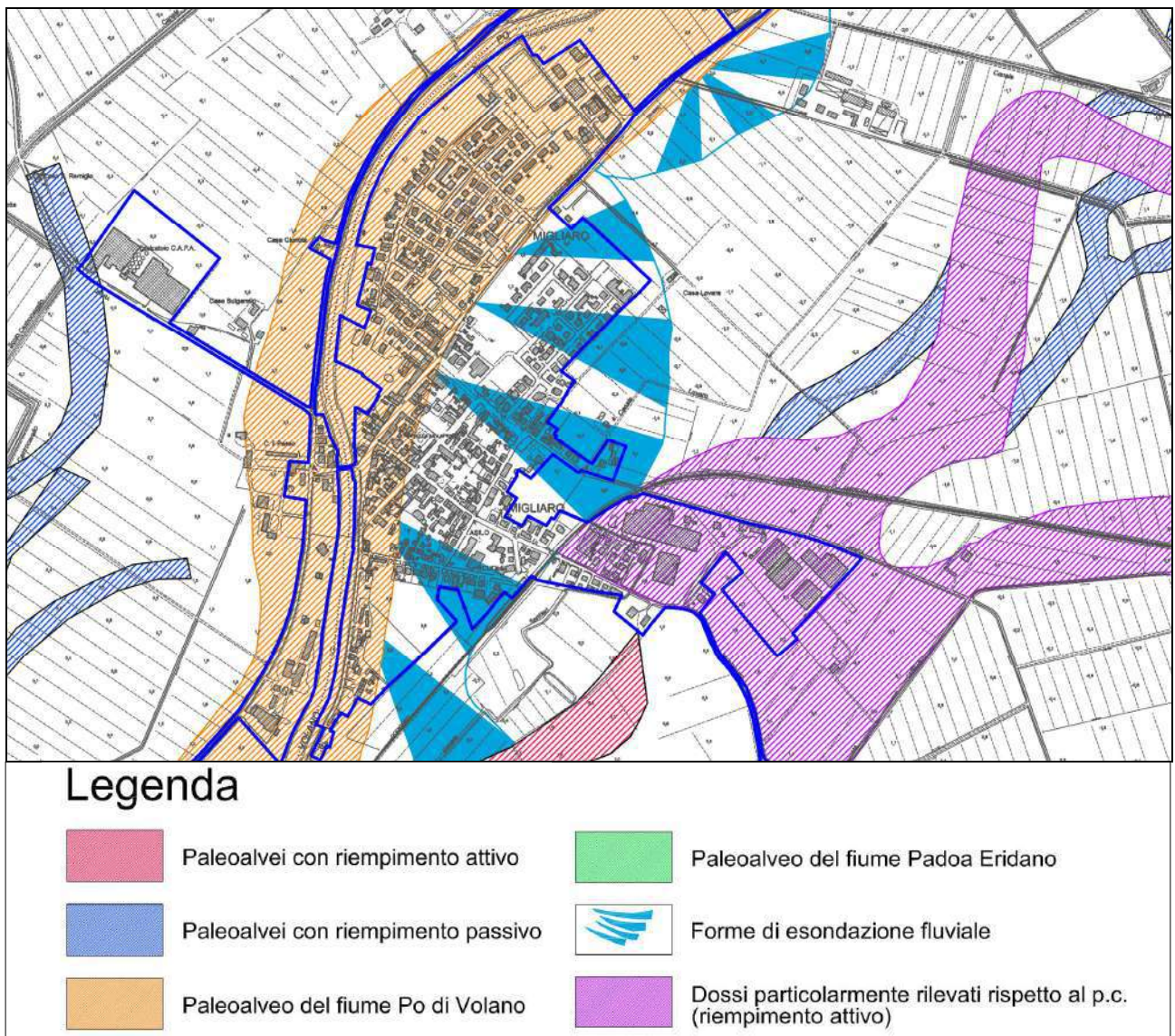
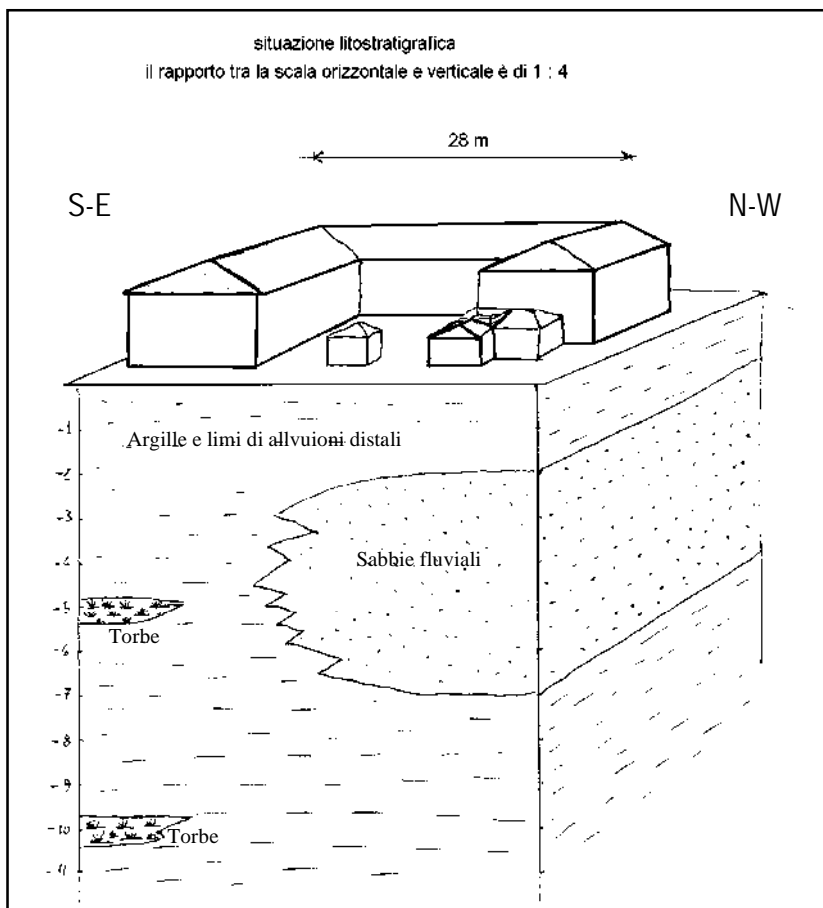
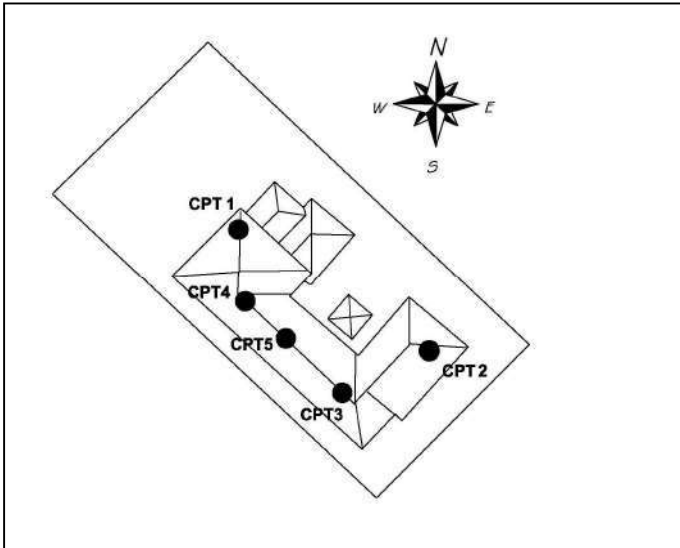


FIGURA 3.1 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Si riporta un esempio pratico di cosa significhi la variabilità stratigrafica per territori in prossimità di paleoalvei fluviali, ove, prima dell'intervento dell'uomo, i canali fluviali divagavano alla ricerca di tracciati sempre più bassi, a causa dell'autosedimentazione in alveo che innalzava sempre più il fondo del corso d'acqua, provocandone la migrazione.

Migliaro, Casa di ricovero per anziani 1999.



Profilo geologico schematico del lotto di intervento ed esempio della variabilità stratigrafica a Migliaro

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Migliaro valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 3.2 si riporta uno stralcio della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

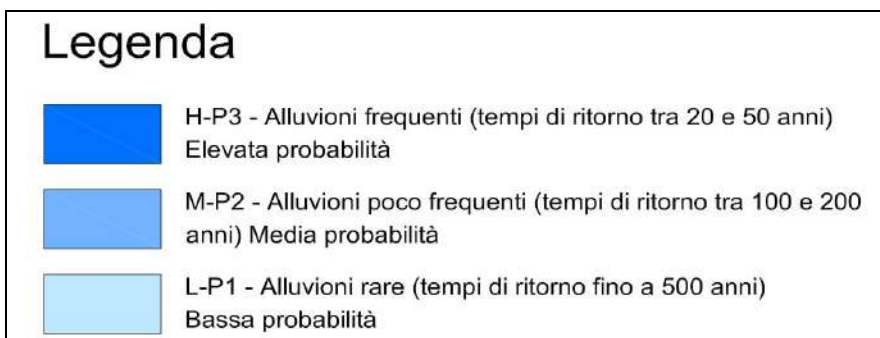
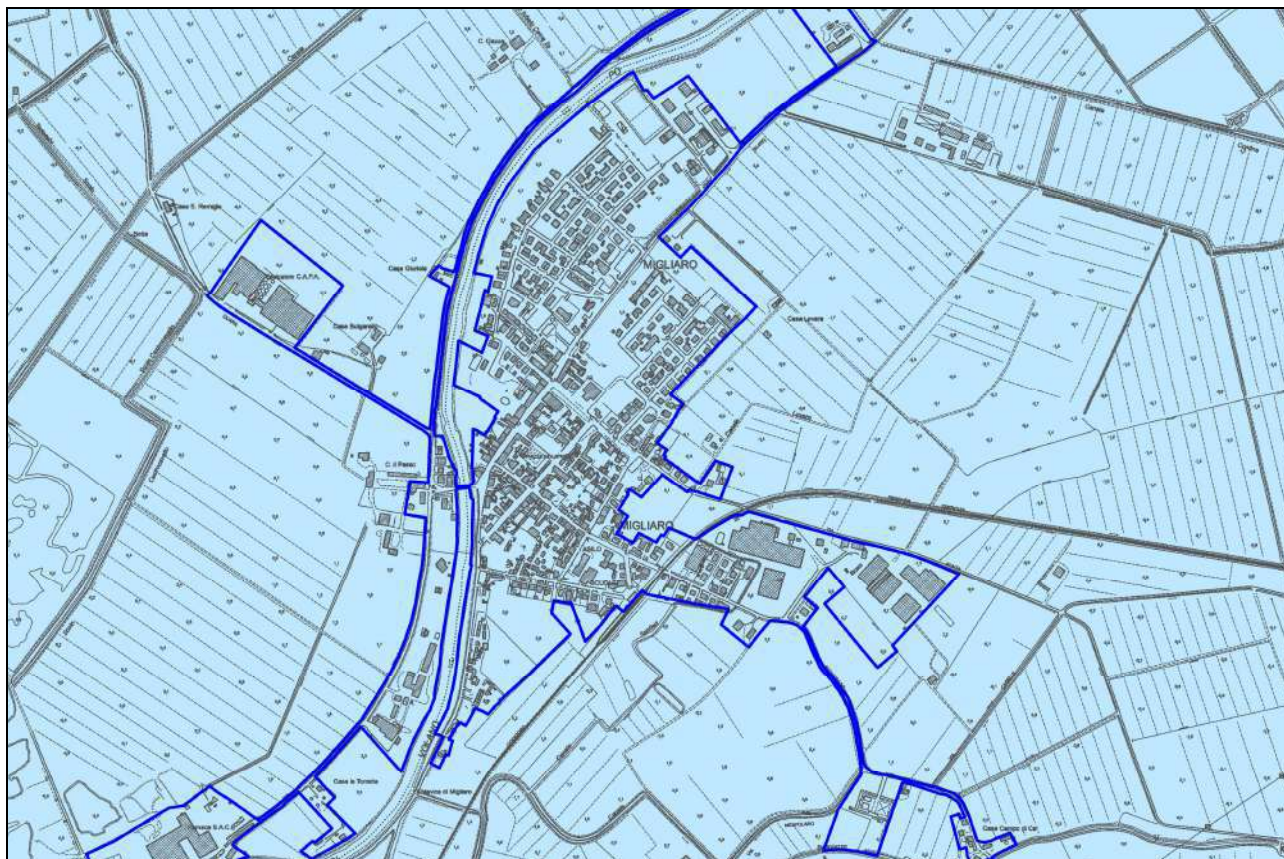
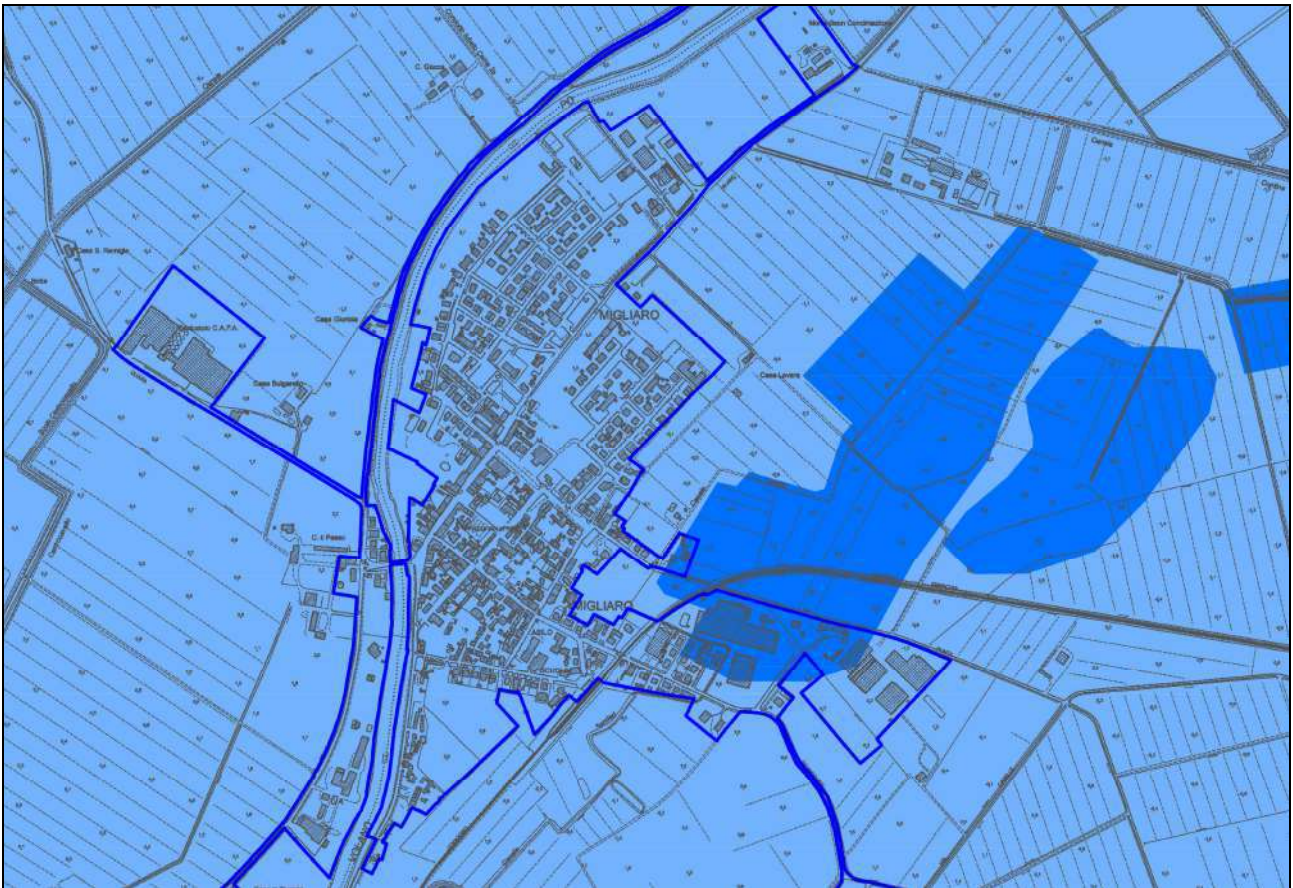


FIGURA 3.2 – Zoomata della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022*

In FIGURA 3.3 si riporta uno stralcio della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

La maggior parte dell'abitato di Migliaro risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P2, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità. Solo una piccola area ad est del paese risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P3, che corrisponde ad alluvioni frequenti con tempi di ritorno tra 20 e 50 anni, elevata probabilità.



Legenda




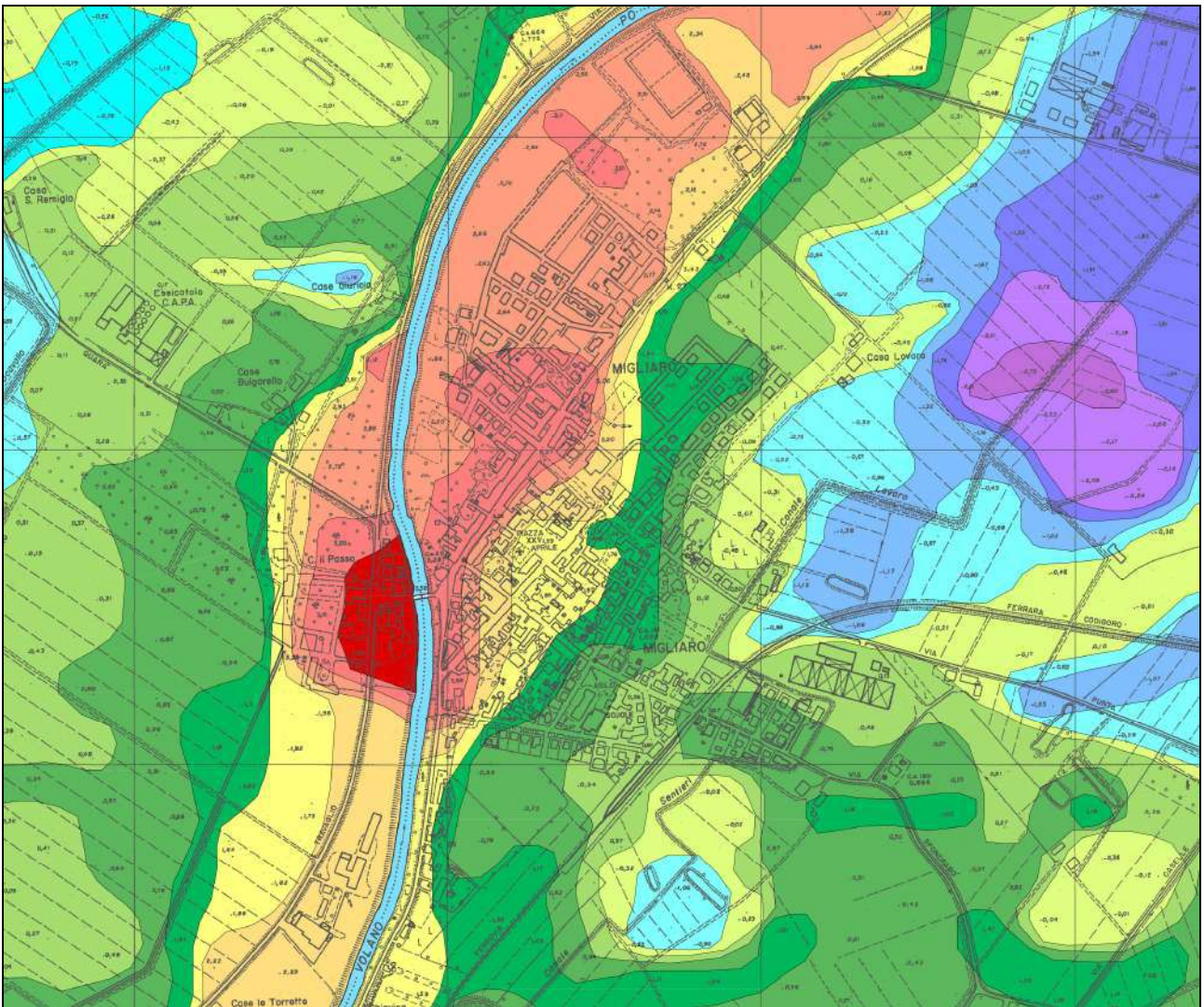
-  H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità
-  M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni)
Media probabilità
-  L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

FIGURA 3.3 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

Anche per questo macro ambito è doveroso, a parere dello scrivente, fare alcune osservazioni riguardo la Mappa di Pericolosità Idraulica per il Reticolo Secondario di Pianura, dato che l'abitato di Migliaro ricade tutto all'interno di un'unica fascia di pericolosità P2 a media probabilità di allagamento.

Analizzando la carta altimetrica di dettaglio realizzata per questo studio nel quadro conoscitivo, riportata in FIGURA 3.4, è possibile notare come l'abitato di Migliaro presenti quote sul livello medio mare più alte in corrispondenza del paleoalveo del fiume del Po di Volano, che scendono mano a mano che ci si allontana dallo stesso.



Legenda

Fasce altimetriche (metri s.l.m.)















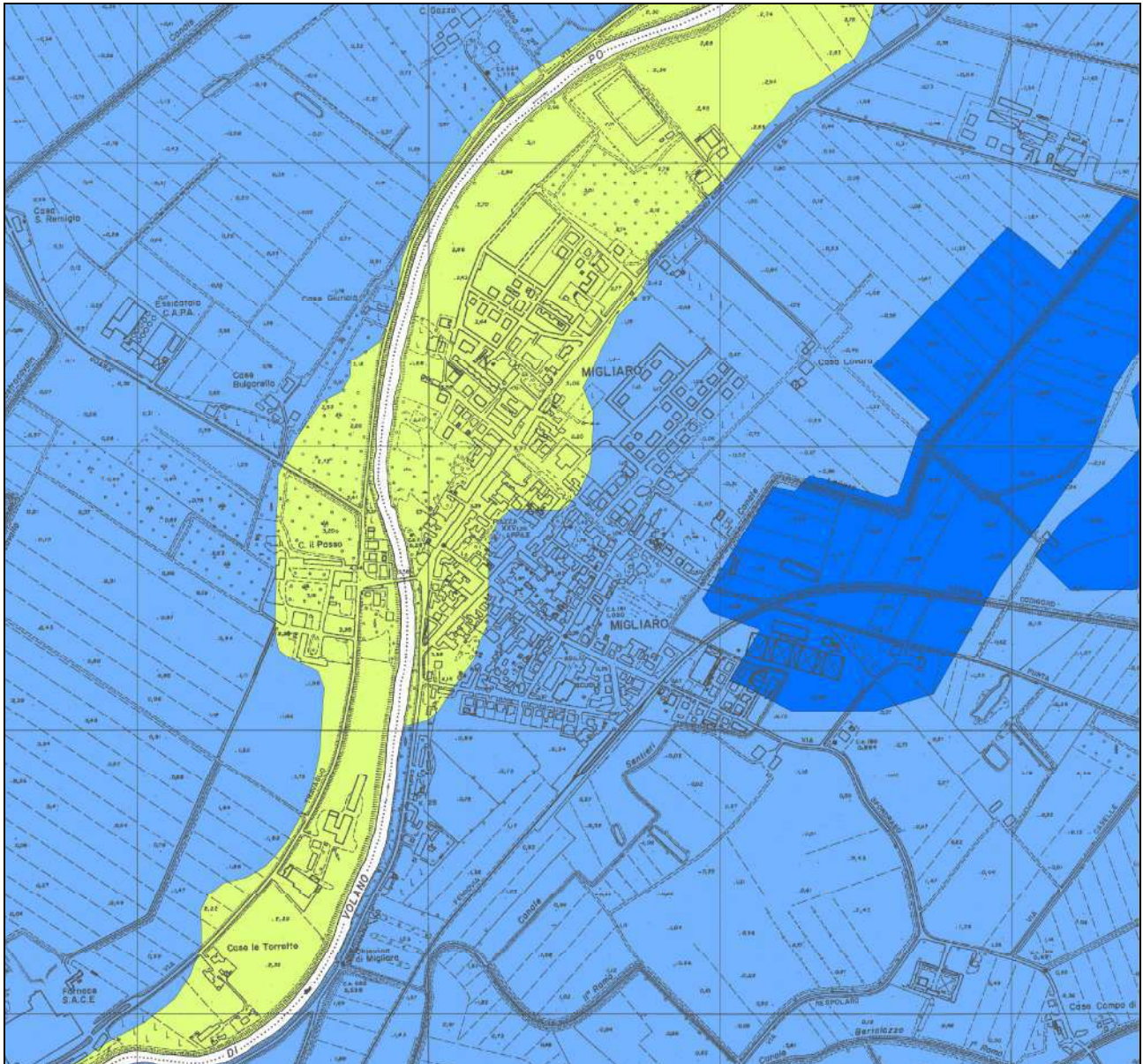
| | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
|  | Quota maggiore +4,0 |  | Quota compresa tra +0,5 e +1,0 |
|  | Quota compresa tra +3,5 e +4,0 |  | Quota compresa tra +0 e +0,5 |
|  | Quota compresa tra +3,0 e +3,5 |  | Quota compresa tra +0 e -0,5 |
|  | Quota compresa tra +2,5 e +3,0 |  | Quota compresa tra -0,5 e -1,0 |
|  | Quota compresa tra +2,0 e +2,5 |  | Quota compresa tra -1,0 e -1,5 |
|  | Quota compresa tra +1,5 e +2,0 |  | Quota compresa tra -1,5 e -2,0 |
|  | Quota compresa tra +1,0 e +1,5 |  | Quota compresa tra -2,0 e -2,5 |

FIGURA 3.4 – Zoomata della carta altimetrica di dettaglio per l'abitato di Migliaro

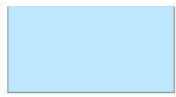
Per le Mappe di Pericolosità Idraulica del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.), è dunque importante evidenziare che tutte le aree con quote maggiori di +2,0 m s.l.m.m. sono potenzialmente più sicure rispetto alle altre aree che presentano quote più basse.

Per cui, per questo studio sono state realizzate delle mappe in cui è possibile osservare come la fascia di pericolosità P2 di media probabilità, da reticolo Secondario di Pianura, sia stata suddivisa in ulteriori 2 classi; la classe P2 A con quote maggiori a +2,0 m s.l.m.m., più sicura e quindi con aree difficilmente allagabili, nel caso in cui dovesse andare in crisi il sistema di bonifica e la classe P2 B con quote inferiori a +2,0 m s.l.m.m. che presenta una più reale e concreta pericolosità di allagamento.

In FIGURA 3.5 si riporta dunque uno stralcio della Mappa di pericolosità Idraulica, sull'abitato di Migliaro, caratterizzata da queste due fasce. È dunque possibile osservare come la zona interessata dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano sia più tutelata da questo potenziale rischio di allagamento dato che presenta quote più elevate rispetto alle campagne circostanti.



Legenda



L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni)
Media probabilità



Fascia P2 A - Zone che presentano quote maggiori a +2,0 m s.l.m.m. Alluvioni poco frequenti con probabilità medio bassa



Fascia P2 B - Zone che presentano quote minori a +2,0 m s.l.m.m. Alluvioni poco frequenti con probabilità medio alta

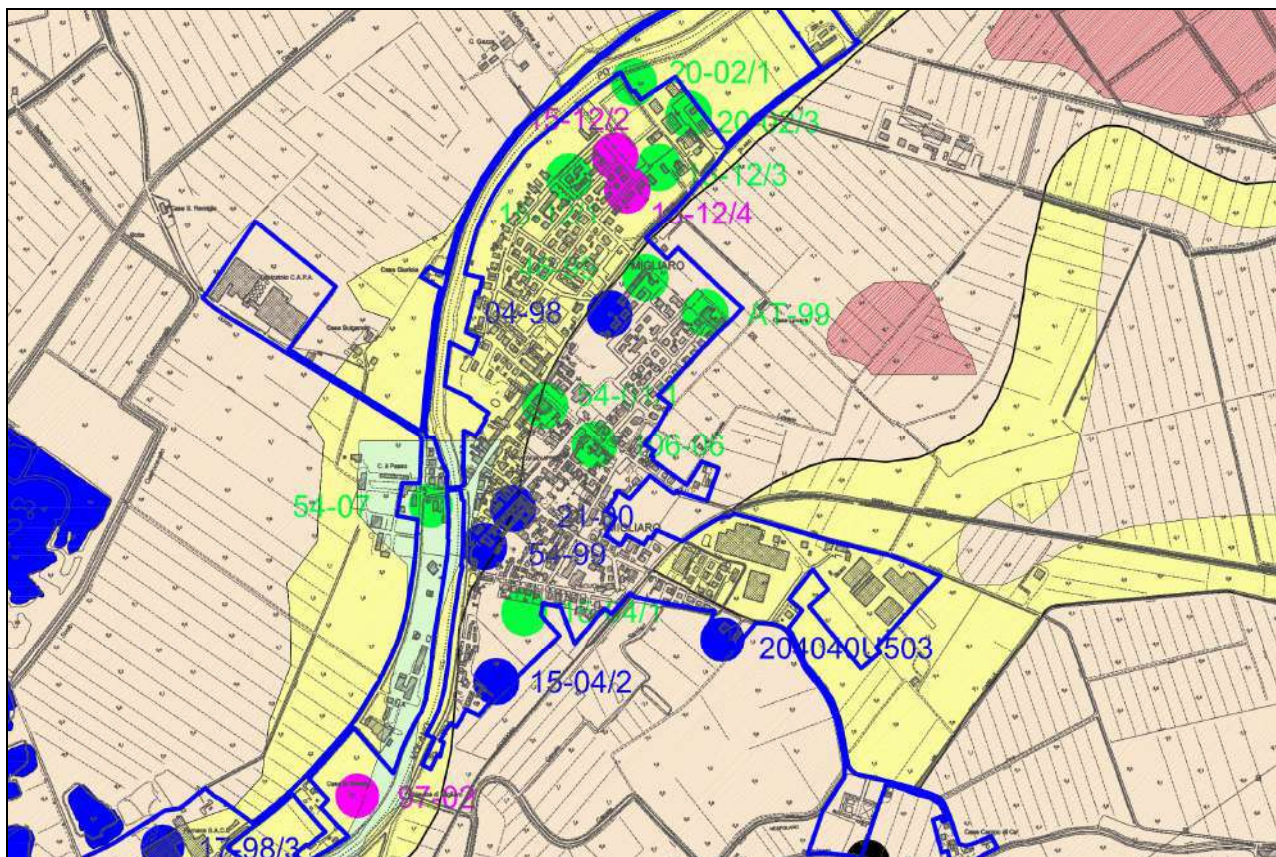


H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità

FIGURA 3.5 – Mappa di Pericolosità Idraulica del Reticolo Secondario di Pianura di dettaglio per l'abitato di Migliaro

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come la maggior parte dell'abitato di Migliaro sia caratterizzato da qualità geotecniche scarse, nella parte centrale, mentre le aree caratterizzate dal passaggio di dossi fluviali, nella parte occidentale ed anche orientale del paese, invece sono contraddistinte da terreni con caratteristiche medie.

In FIGURA 3.6 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sull'abitato di Migliaro.



Legenda

Classificazione dei terreni

-  Molto scarse
-  Scarse
-  Medie
-  Buone
-  Molto Buone

Classificazione CPT



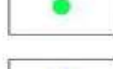

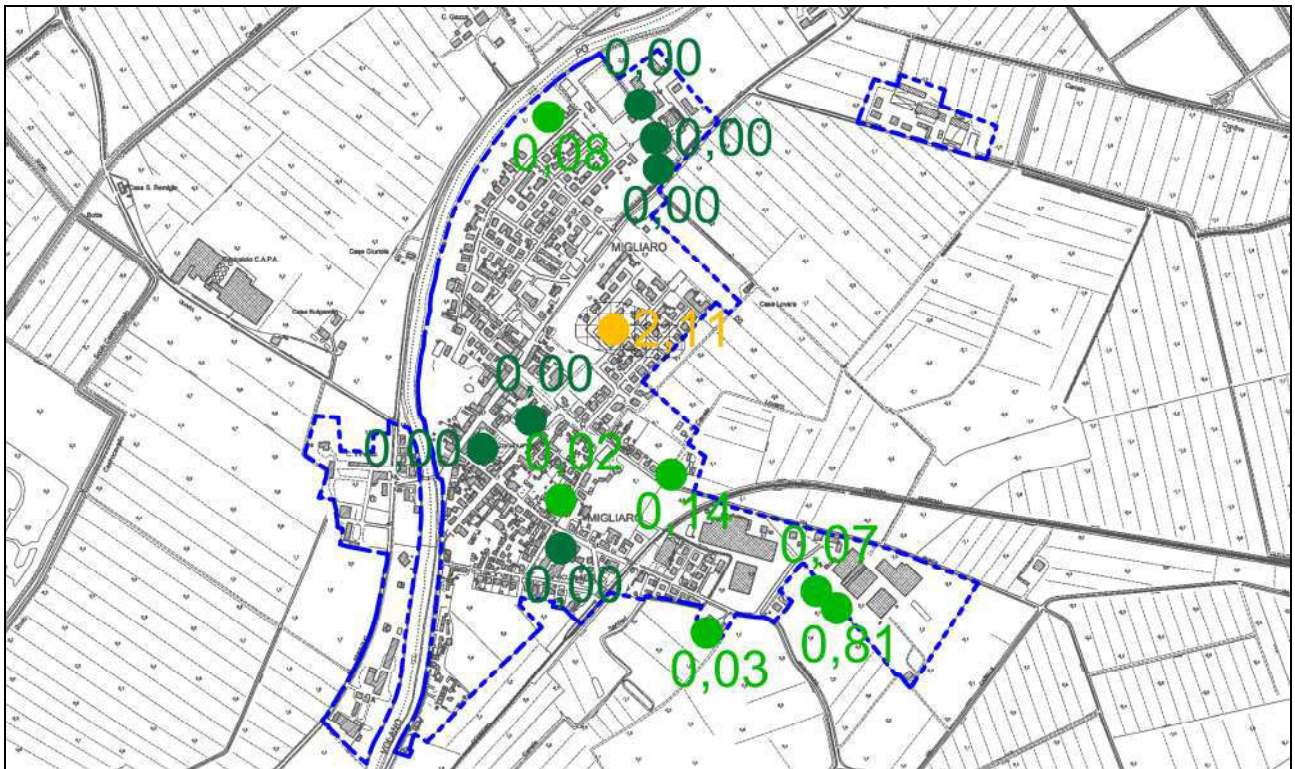
-  CPT Molto scarsa
-  CPT Scarsa
-  CPT Media
-  CPT Buona

FIGURA 3.6 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che il territorio di Migliaro non presenta particolari problematiche legate al rischio sismico e nello specifico a liquefazione dei corpi sabbiosi. La maggior parte delle indagini analizzate presentano indici nulli e bassi; solo una prova analizzata nel centro dell'abitato presenta un indice moderato.

Nel complesso questa macro area risulta stabile dal punto di vista del rischio sismico, per quanto riguarda la liquefazione delle sabbie.

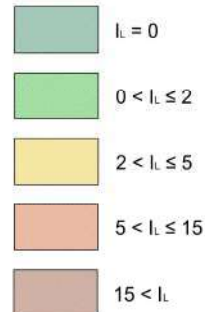
In FIGURA 3.7 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Migliaro.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
 Calcolati con metodologia Robertson 2009
 Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |

 ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 3.7 – Zoomata della carta degli IPL

4. MIGLIARINO

L'abitato di Migliarino, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano, a nord del paese, in corrispondenza dell'attuale corso del fiume. Questa importante formazione geologica è caratterizzata da sedimenti di alta energia idrodinamica come sabbie e sabbie limose.

La parte meridionale del paese, invece è caratterizzata da rami di paleoalveo in parte con riempimento attivo, dovuto ad auto-sedimentazione in alveo, quindi con dominanza di sedimenti granulari sabbiosi e sabbioso-limosi e in parte con riempimento passivo, con sedimenti fini argilloso limosi.

La restante porzione di abitato è caratterizzata da sedimenti alluvionali distali di bassa energia idrodinamica quali argille ed argille limose. Dove gli allagamenti da esondazione, diventavano persistenti, si creavano anche situazioni di facies palustre in cui, oltre ai sedimenti terrigeni, si depositavano anche sedimenti organici.

In FIGURA 4.1 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Migliarino in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

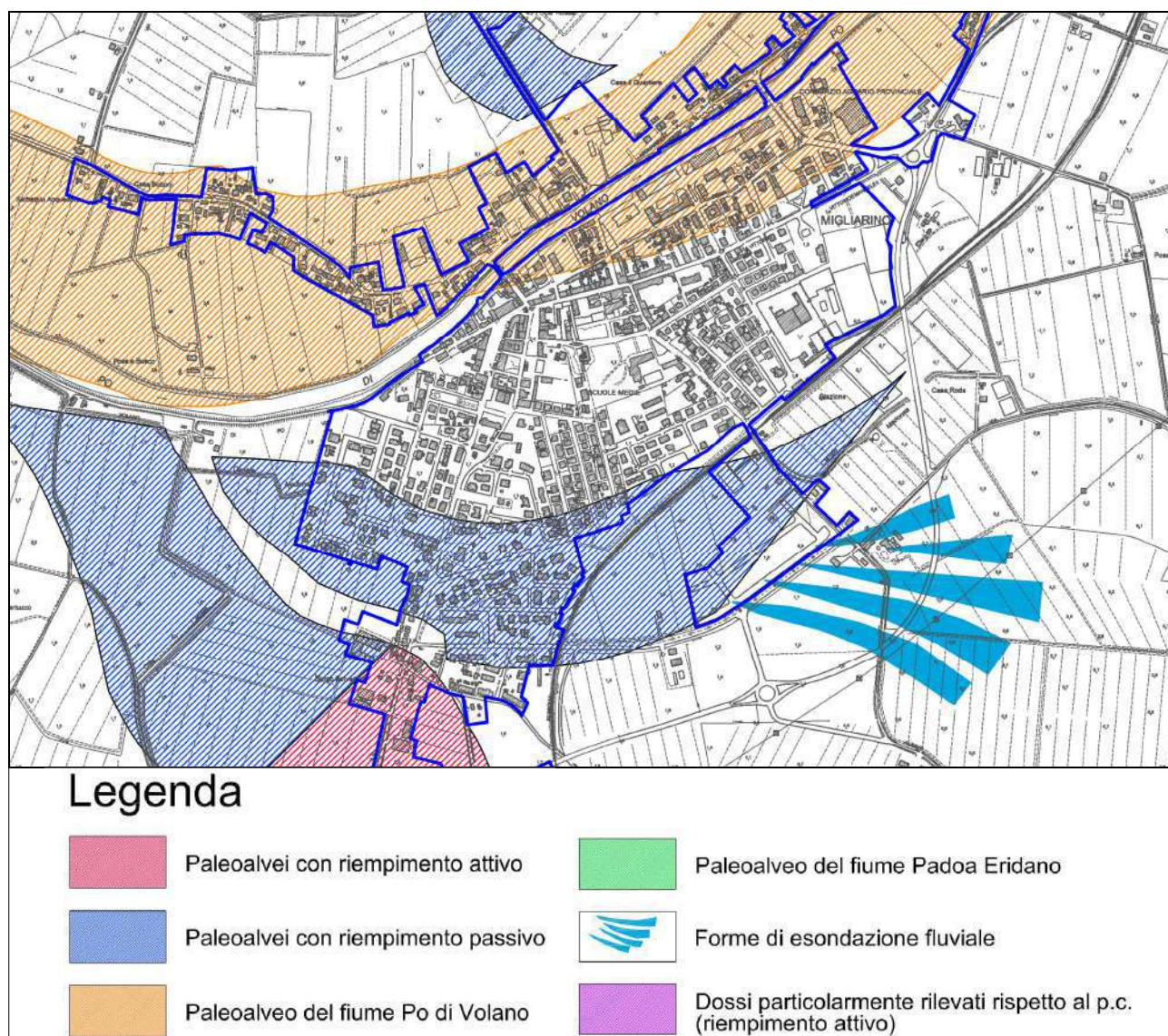


FIGURA 4.1 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Migliarino valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 4.2 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

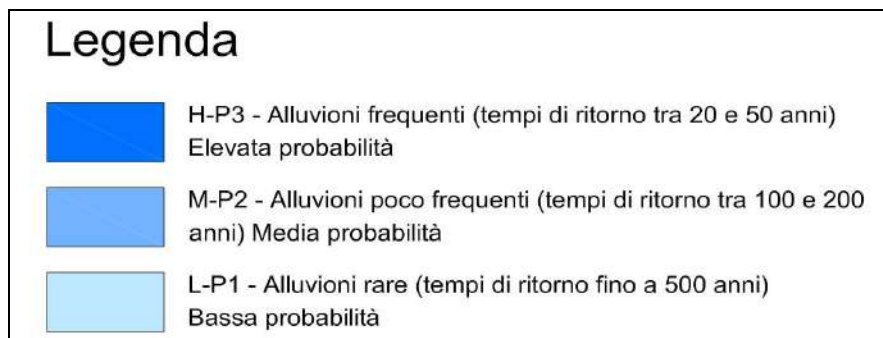
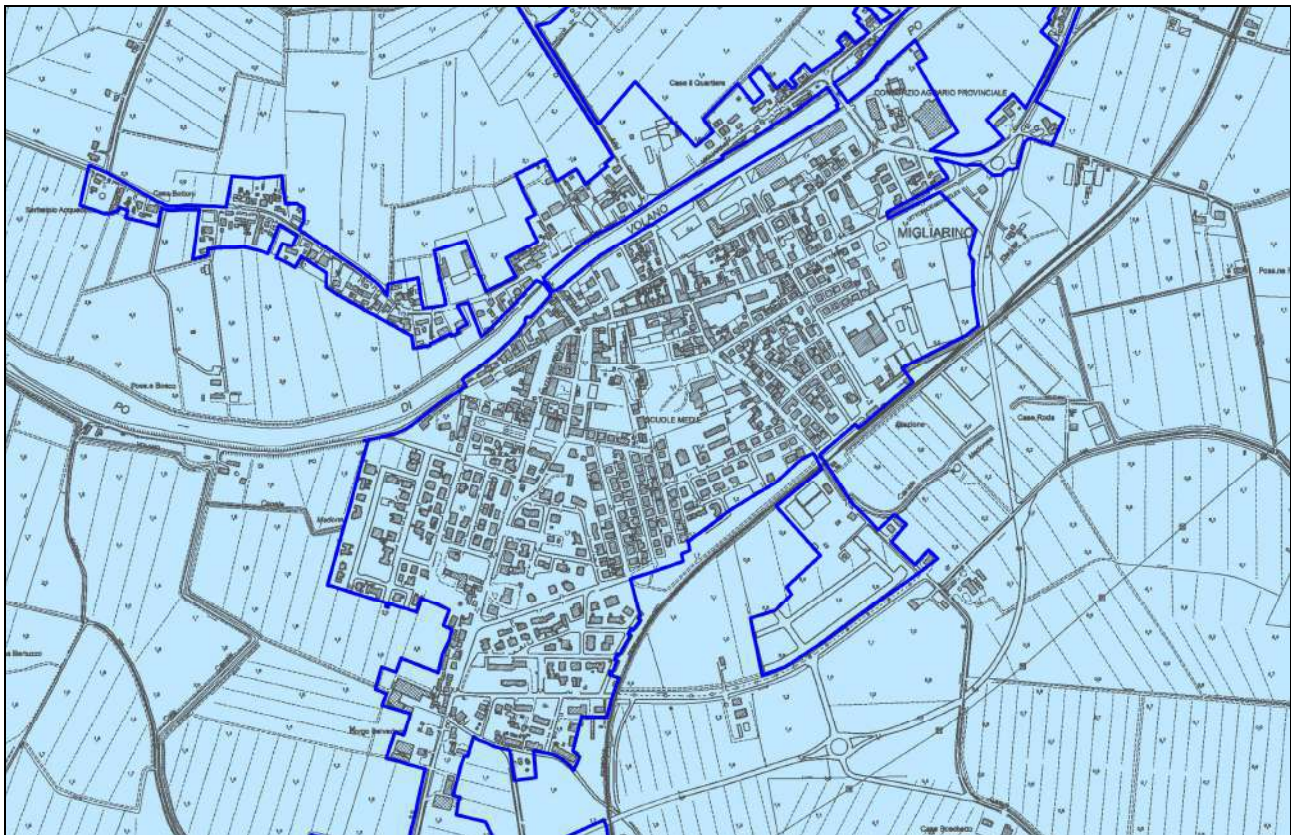
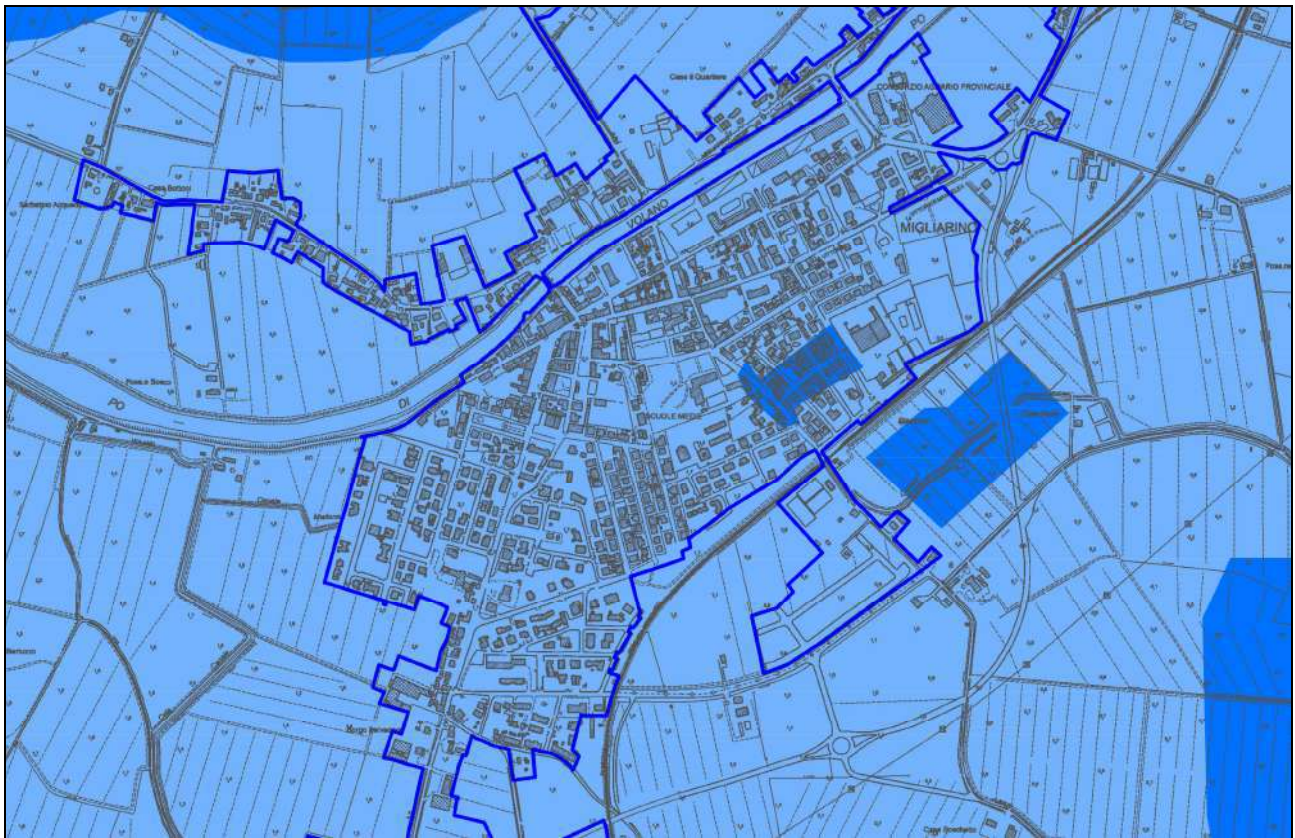


FIGURA 4.2 – Zoomata della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022*

In FIGURA 4.3 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

La maggior parte dell'abitato di Migliarino risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P2, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità. Solo una piccola area nel centro dell'abitato risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P3, che corrisponde ad alluvioni frequenti con tempi di ritorno tra 20 e 50 anni, elevata probabilità.



Legenda




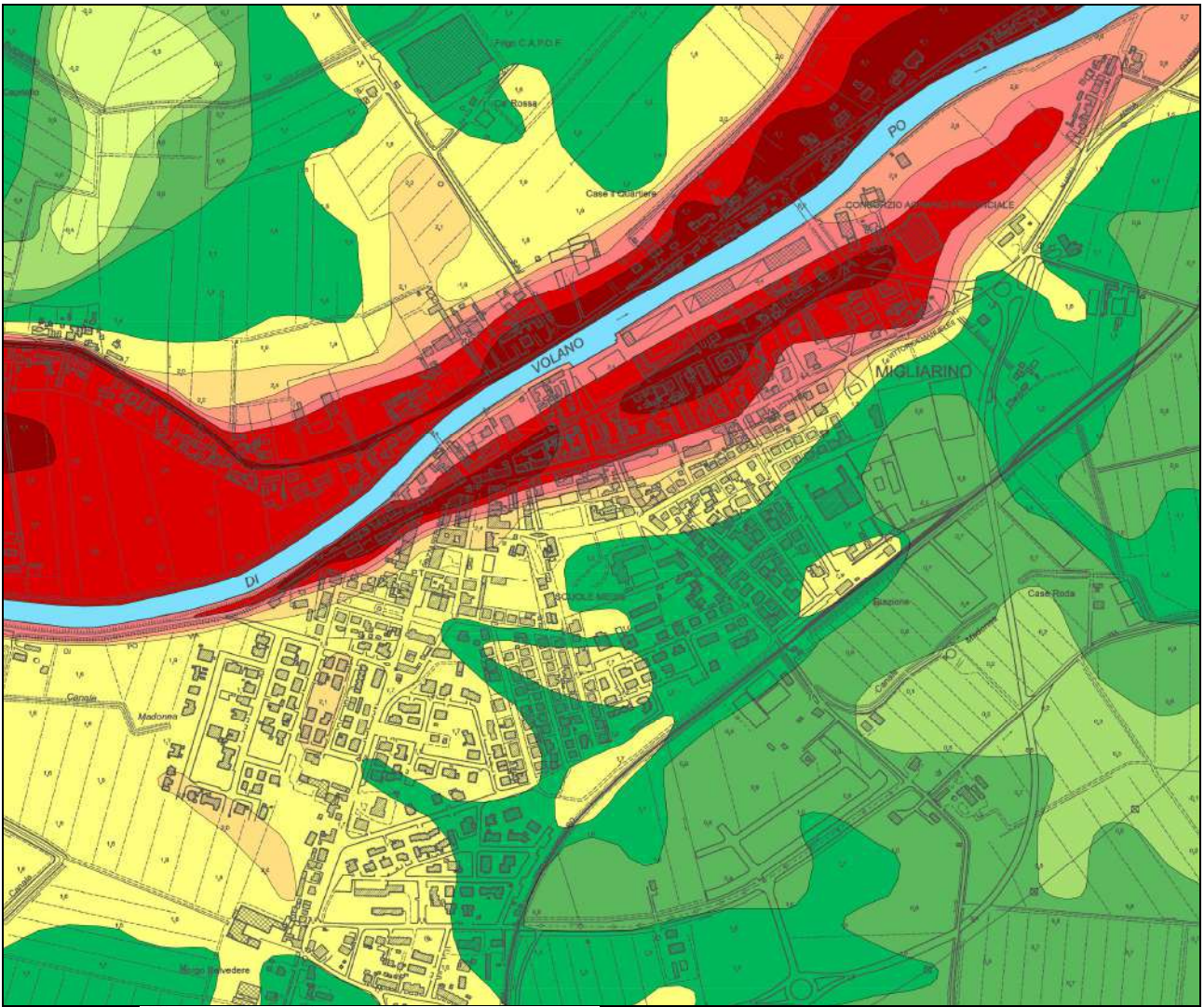
- | | |
|---|--|
|  | H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni) Elevata probabilità |
|  | M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni) Media probabilità |
|  | L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni) Bassa probabilità |

FIGURA 4.3 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

Anche per questo macro ambito è doveroso, a parere dello scrivente, fare alcune osservazioni riguardo la Mappa di Pericolosità Idraulica per il Reticolo Secondario di Pianura, dato che l'abitato di Migliarino ricade tutto all'interno di un'unica fascia di pericolosità P2 a media probabilità di allagamento.

Analizzando la carta altimetrica di dettaglio realizzata per questo studio nel quadro conoscitivo, riportata in FIGURA 4.4, è possibile notare come l'abitato di Migliarino presenti quote sul livello medio mare più alte in corrispondenza del paleovalveo del fiume del Po di Volano, che scendono mano a mano che ci si allontana dallo stesso.



Legenda

Fasce altimetriche (metri s.l.m.)















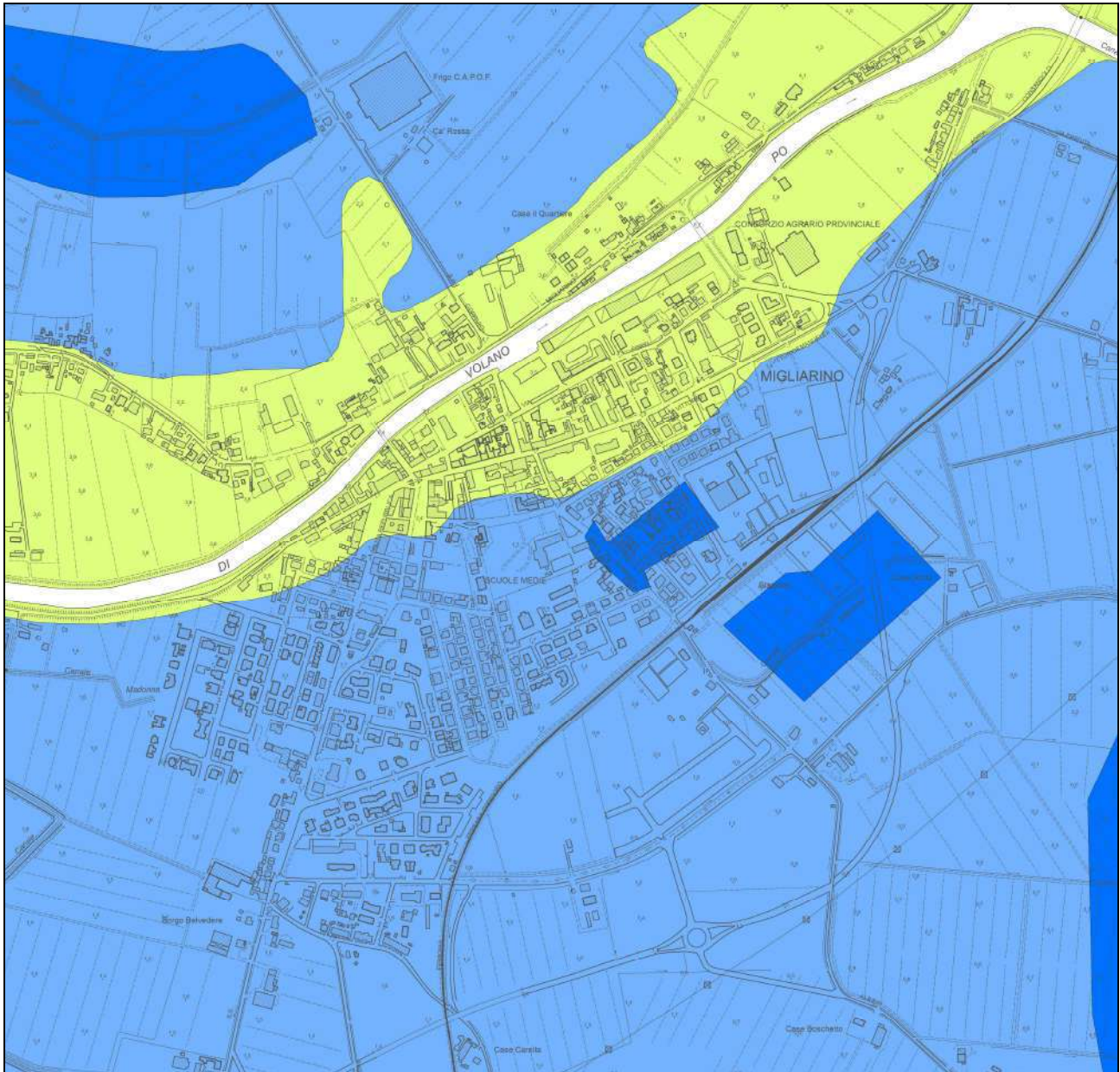
| | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
|  | Quota maggiore +4,0 |  | Quota compresa tra +0,5 e +1,0 |
|  | Quota compresa tra +3,5 e +4,0 |  | Quota compresa tra +0 e +0,5 |
|  | Quota compresa tra +3,0 e +3,5 |  | Quota compresa tra +0 e -0,5 |
|  | Quota compresa tra +2,5 e +3,0 |  | Quota compresa tra -0,5 e -1,0 |
|  | Quota compresa tra +2,0 e +2,5 |  | Quota compresa tra -1,0 e -1,5 |
|  | Quota compresa tra +1,5 e +2,0 |  | Quota compresa tra -1,5 e -2,0 |
|  | Quota compresa tra +1,0 e +1,5 |  | Quota compresa tra -2,0 e -2,5 |

FIGURA 4.4 – Zoomata della carta altimetrica di dettaglio per l'abitato di Migliarino

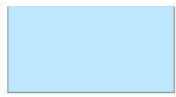
Per le Mappe di Pericolosità Idraulica del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.), è dunque importante evidenziare che tutte le aree con quote maggiori di +2,0 m s.l.m. sono potenzialmente più sicure rispetto alle altre aree che presentano quote più basse.

Per cui, per questo studio sono state realizzate delle mappe in cui è possibile osservare come la fascia di pericolosità P2 di media probabilità, da reticolo Secondario di Pianura, sia stata suddivisa in ulteriori 2 classi; la classe P2 A con quote maggiori a +2,0 m s.l.m.m., più sicura e quindi con aree difficilmente allagabili, nel caso in cui dovesse andare in crisi il sistema di bonifica e la classe P2 B con quote inferiori a +2,0 m s.l.m.m. che presenta una più reale e concreta pericolosità di allagamento.

In FIGURA 4.5 si riporta dunque uno stralcio della Mappa di pericolosità Idraulica, sull'abitato di Migliarino, caratterizzata da queste due fasce. È dunque possibile osservare come la zona interessata dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano sia più tutelata da questo potenziale rischio di allagamento dato che presenta quote più elevate rispetto alle campagne circostanti.



Legenda



L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni)
Media probabilità



Fascia P2 A - Zone che presentano quote maggiori a +2,0 m s.l.m.m. Alluvioni poco frequenti con probabilità medio bassa



Fascia P2 B - Zone che presentano quote minori a +2,0 m s.l.m.m. Alluvioni poco frequenti con probabilità medio alta

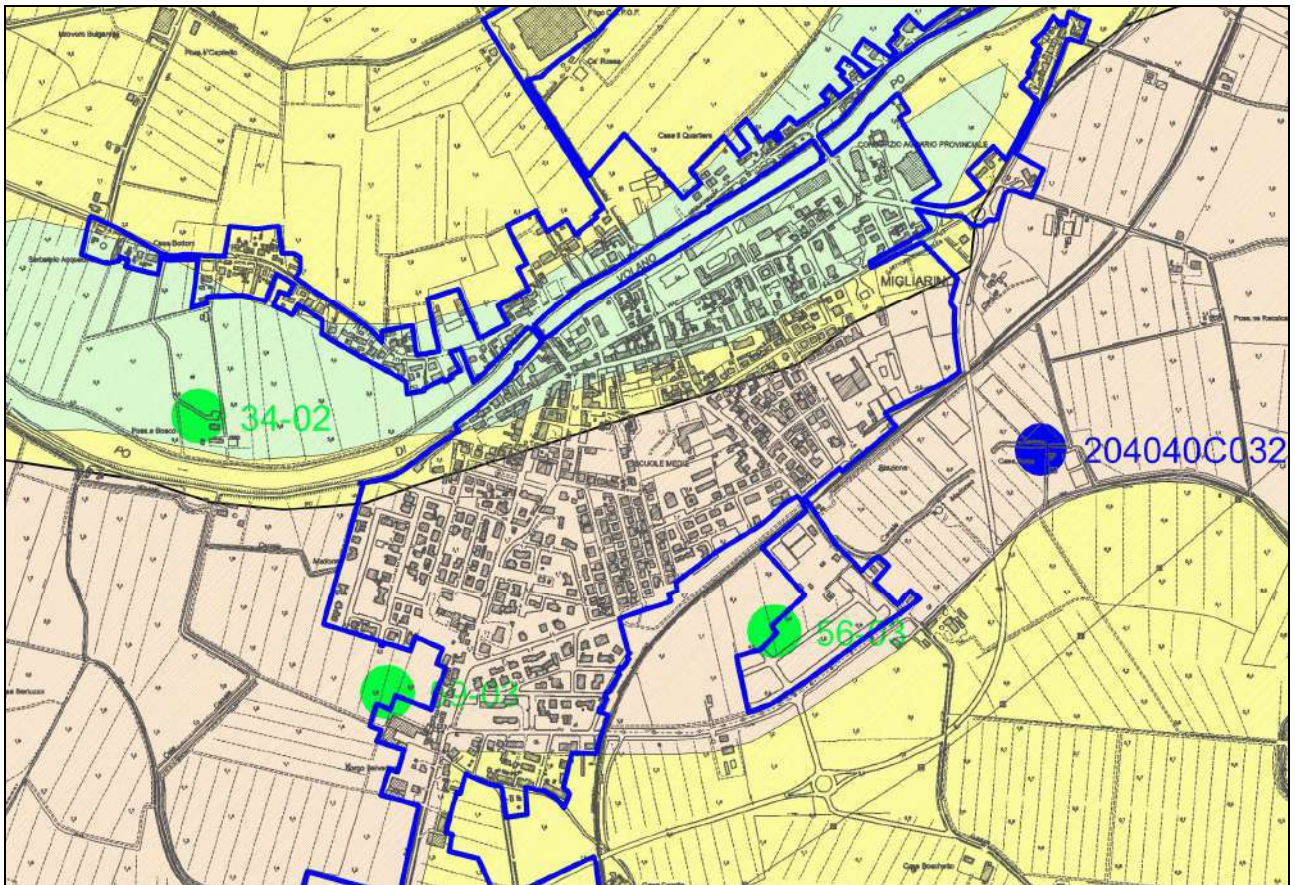


H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità

FIGURA 4.5 – Mappa di Pericolosità Idraulica del Reticolo Secondario di Pianura di dettaglio per l'abitato di Migliarino

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come la maggior parte dell'abitato di Migliarino sia caratterizzato da qualità geotecniche scarse, nella parte centrale, mentre le aree caratterizzate dal passaggio del dosso fluviale del paleoalveo del Po di Volano, nella parte settentrionale del paese, invece sono contraddistinte da terreni con caratteristiche medie e buone. Anche la parte meridionale del paese, arrivando fino alla superstrada è contraddistinta da caratteristiche geotecniche dei terreni medie.

In FIGURA 4.6 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sull'abitato di Migliarino.



Legenda

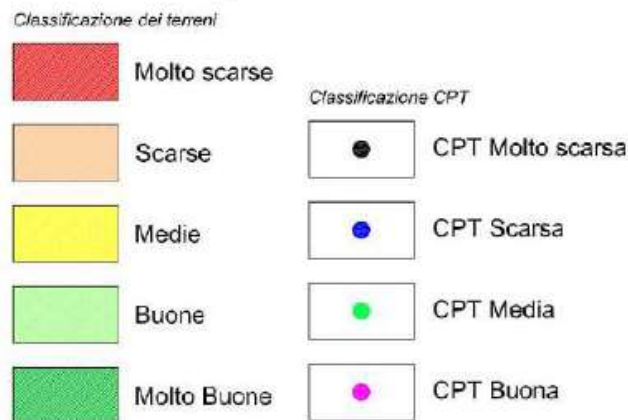
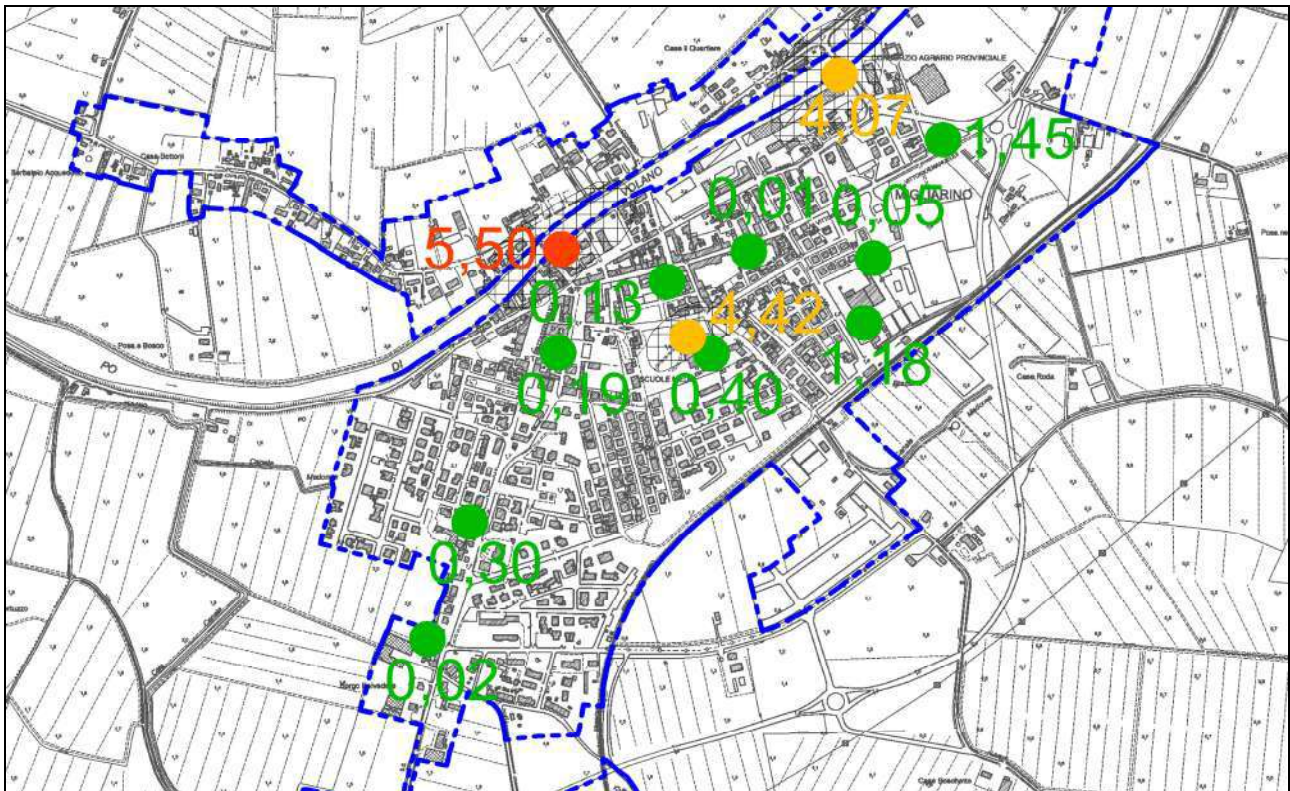


FIGURA 4.6 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che il territorio di Migliarino non presenta particolari problematiche legate al rischio sismico e nello specifico a liquefazione dei corpi sabbiosi. La maggior parte delle indagini analizzate presentano indici bassi; solo 2 prove analizzate nel centro e a nord dell'abitato presentano un indice moderato. Mentre un'unica prova isolata nella parte settentrionale dell'abitato in corrispondenza del ponte sul Po di Volano presenta un indice di liquefazione alto.

Per cui, nel complesso questa macro area risulta stabile dal punto di vista del rischio sismico, per quanto riguarda la liquefazione delle sabbie.

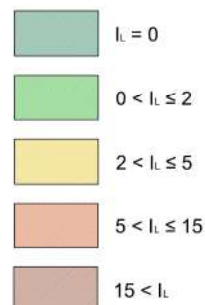
In FIGURA 4.7 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Migliarino.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
Calcolati con metodologia Robertson 2009
Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L .



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |

 ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 4.7 – Zoomata della carta degli IPL

5. CANOVE E BORGO CASCINE

L'abitato di Canove e di Borgo Cascine, dal punto di vista geomorfologico, sono caratterizzate da sedimenti alluvionali distali di bassa energia idrodinamica quali argille ed argille limose. Dove gli allagamenti da esondazioni diventavano persistenti si creavano anche situazioni di facies palustre in cui, oltre ai sedimenti terrigeni, si depositavano anche sedimenti organici.

La zona centrale di Borgo Cascina risulta caratterizzata dal passaggio di un ramo secondario di paleoalveo a riempimento passivo, quindi caratterizzato da sedimenti di bassa energia idrodinamica quali argille ed argille limose.

In FIGURA 5.1 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Canove e di Borgo Cascine in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

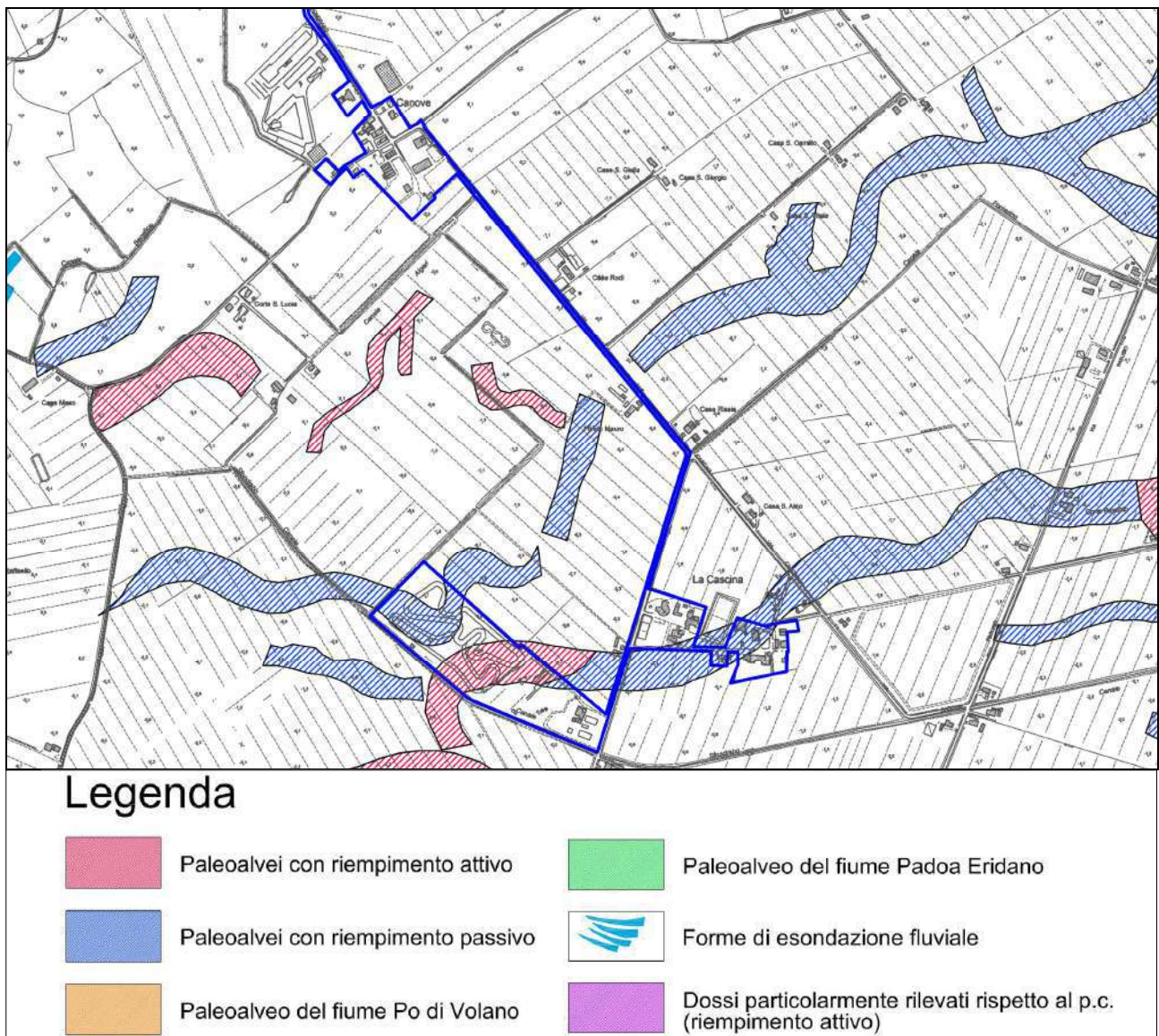


FIGURA 5.1 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Canove e di Borgo Cascine valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 5.2 si riporta uno stralcio della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

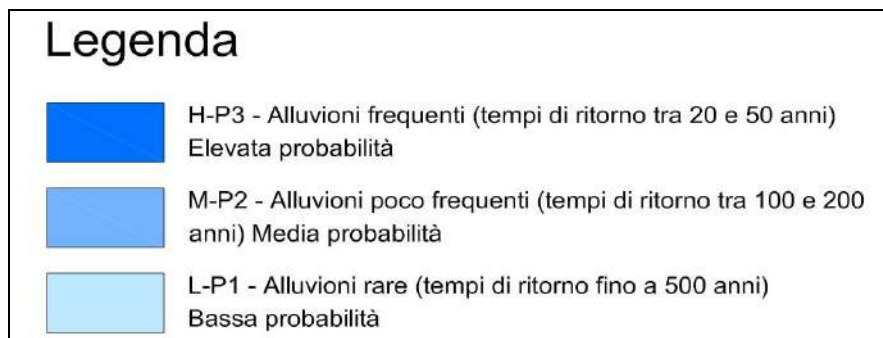
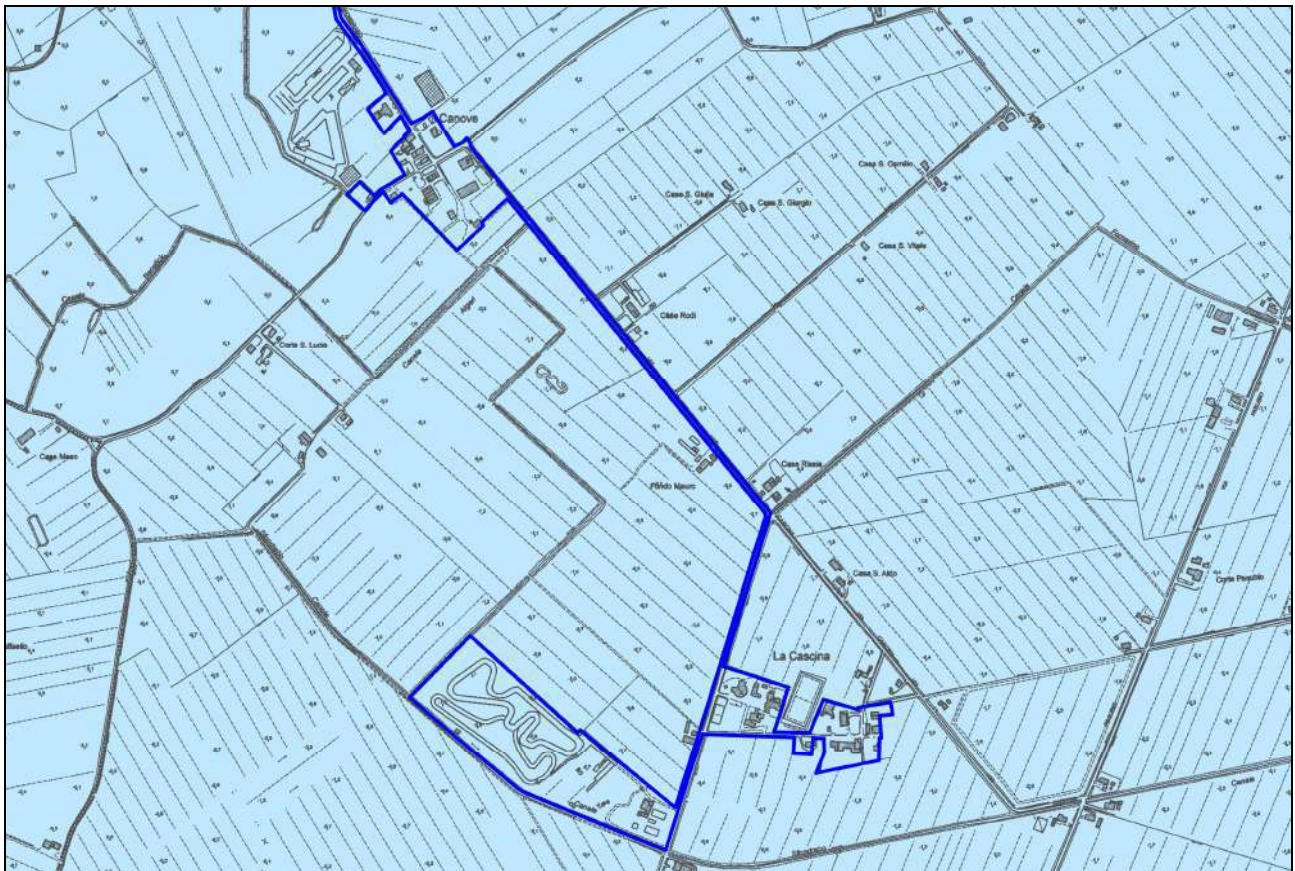


FIGURA 5.2 – Zoomata della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022*

In FIGURA 5.3 si riporta uno stralcio della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

Gli abitati di Canove e di Borgo Cascine risultano caratterizzati da una fascia di pericolosità P2, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità.

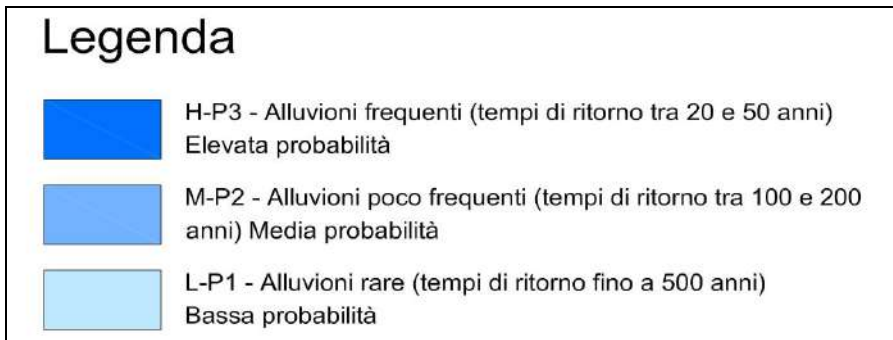
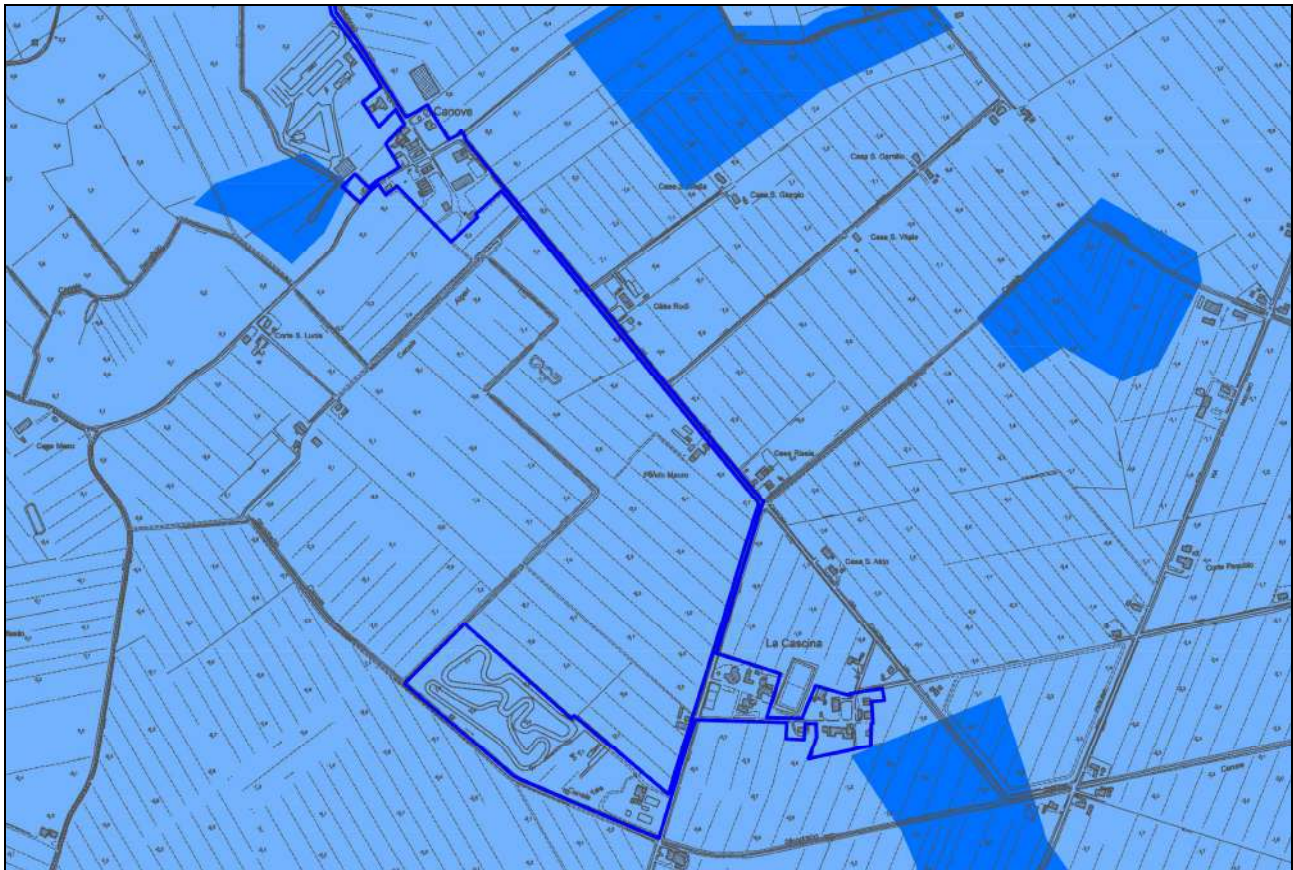
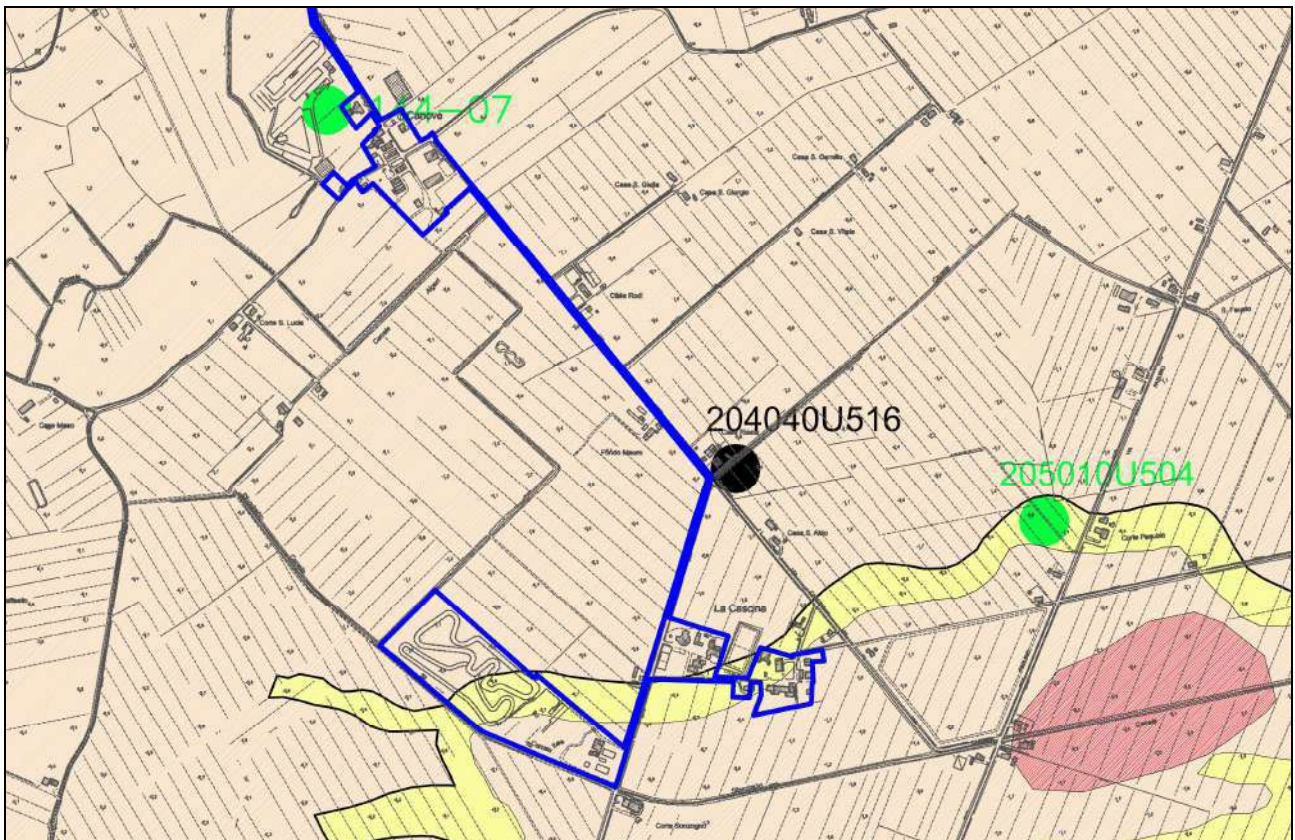


FIGURA 5.3 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come gli abitati di Canove e di Borgo Cascine siano caratterizzati principalmente da qualità geotecniche scarse.

L'abitato di Borgo Cascine presenta caratteristiche medie nella zona caratterizzata dal passaggio di un ramo secondario di paleoalveo con riempimento passivo

In FIGURA 5.4 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sugli abitati di Canove e di Borgo Cascine.



Legenda

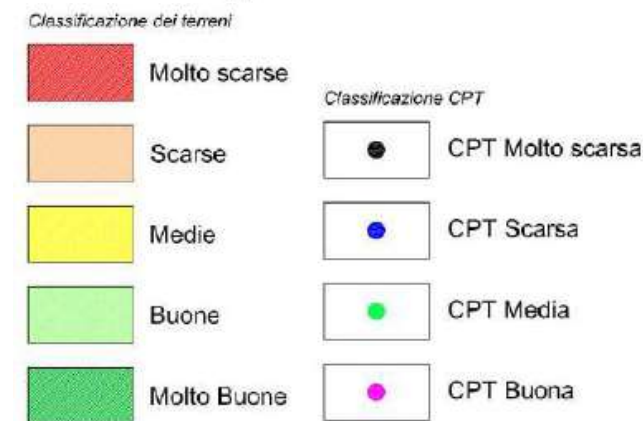
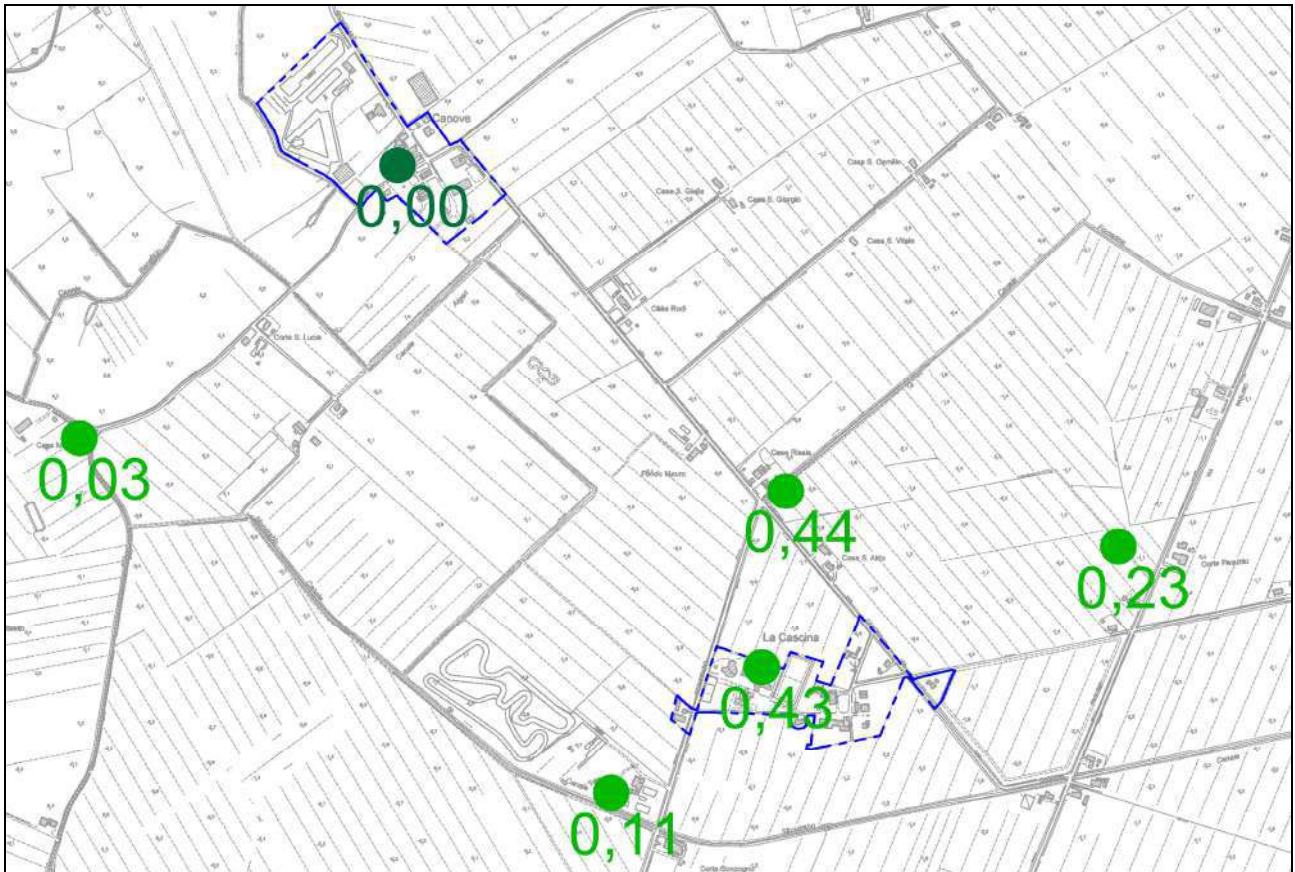


FIGURA 5.4 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che il territorio di Canove e di Borgo Cascine non presenta particolari problematiche legate al rischio sismico e nello specifico a liquefazione dei corpi sabbiosi. Le indagini analizzate presentano indici nulli e bassi.

Questa macro area risulta stabile dal punto di vista del rischio sismico, per quanto riguarda la liquefazione delle sabbie.

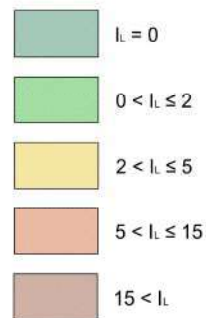
In FIGURA 5.5 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Canove e di Borgo Cascine.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
Calcolati con metodologia Robertson 2009
Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |



ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 5.5 – Zoomata della carta degli IPL

6. VALCESURA

L'abitato di Valcesura, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano, ad ovest del paese, tra la strada provinciale S.P.68 e l'attuale corso del fiume Po. Questa importante formazione geologica è caratterizzata da sedimenti di alta energia idrodinamica come sabbie e sabbie limose.

La restante parte dell'abitato, invece è caratterizzata dal passaggio di un ramo secondario di paleoalveo a riempimento passivo, quindi caratterizzato da sedimenti di bassa energia idrodinamica quali argille ed argille limose. In prevalenza nell'area si rilevano sedimenti alluvionali distali di bassa energia idrodinamica quali argille ed argille limose. Dove le esondazioni diventavano persistenti si creavano anche situazioni di facies palustre in cui, oltre ai sedimenti terrigeni, si depositavano anche sedimenti organici.

In FIGURA 6.1 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Valcesura in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

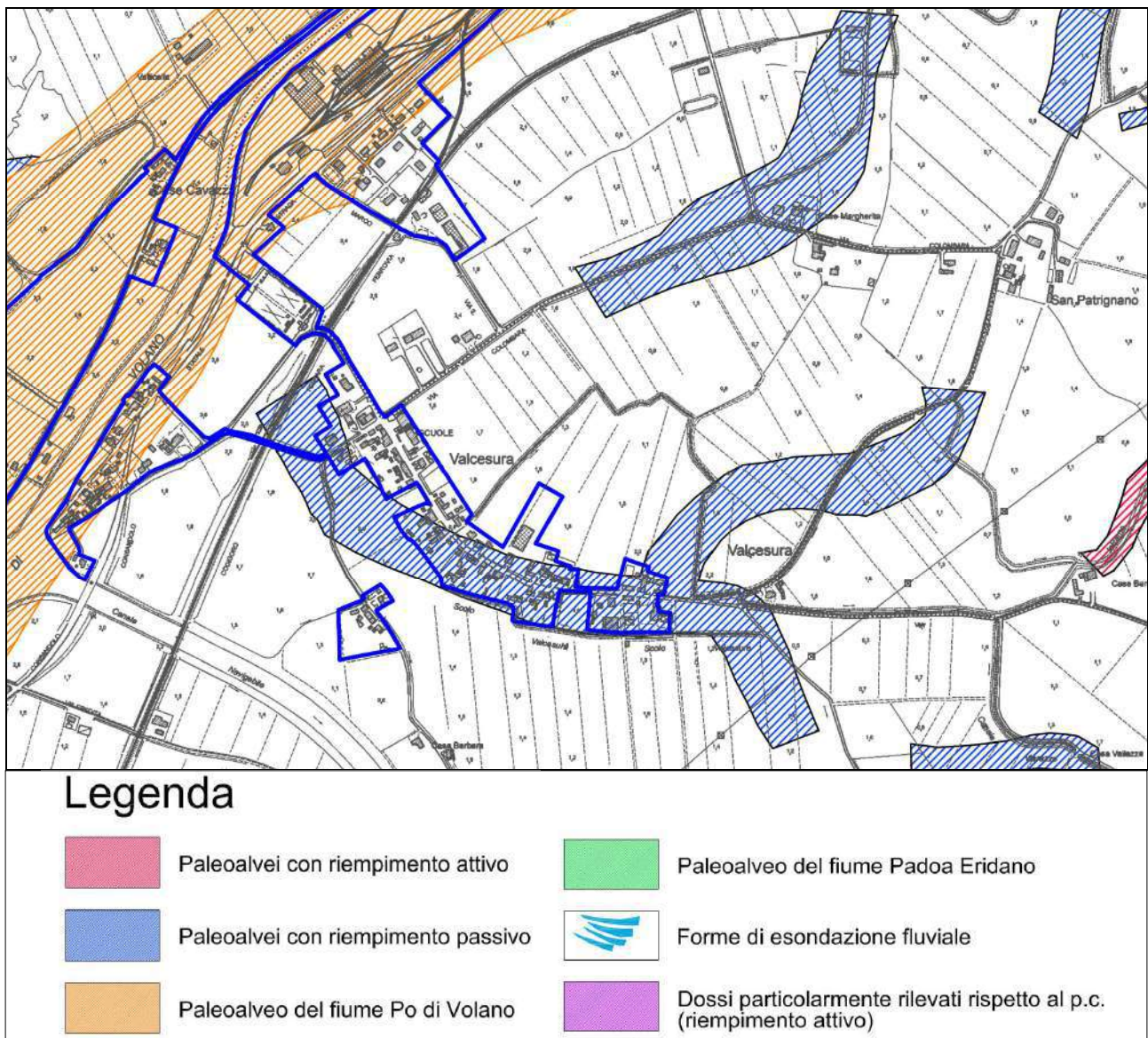


FIGURA 6.1 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Valcesura valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 6.2 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

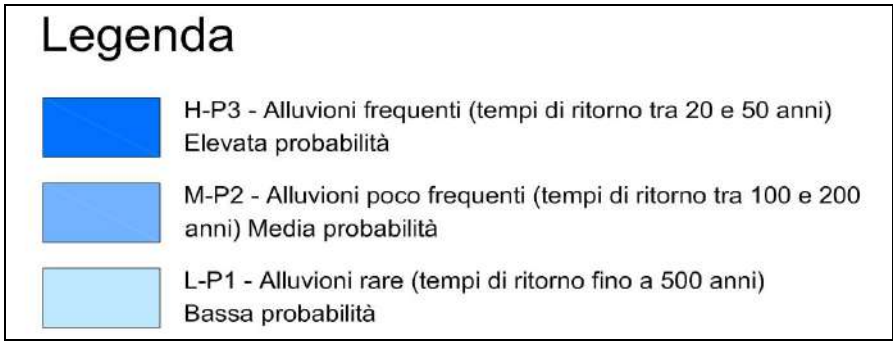
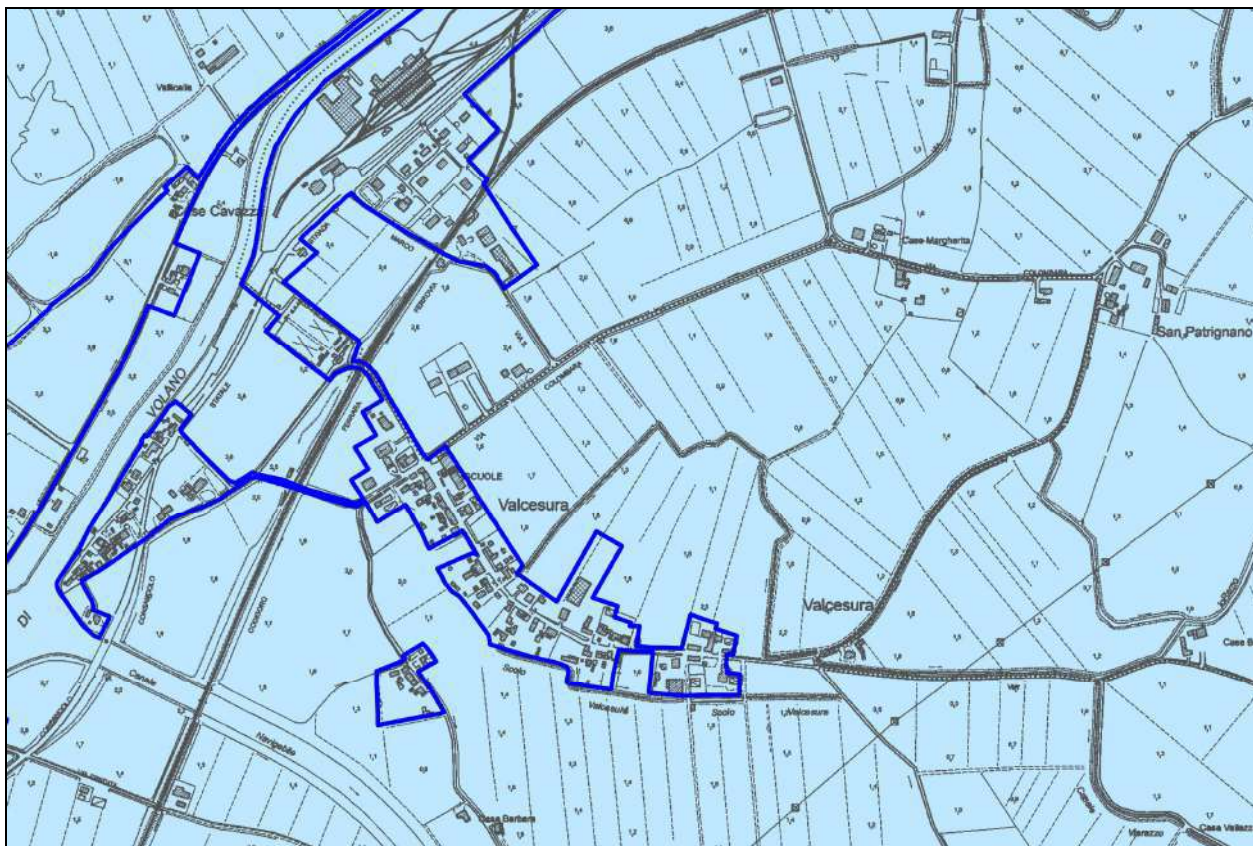


FIGURA 6.2 – Zoomata della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022*

In FIGURA 6.3 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

La maggior parte dell'abitato di Valcesura risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P2, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità. Solo una piccola area a sud del paese risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P3, che corrisponde ad alluvioni frequenti con tempi di ritorno tra 20 e 50 anni, elevata probabilità.

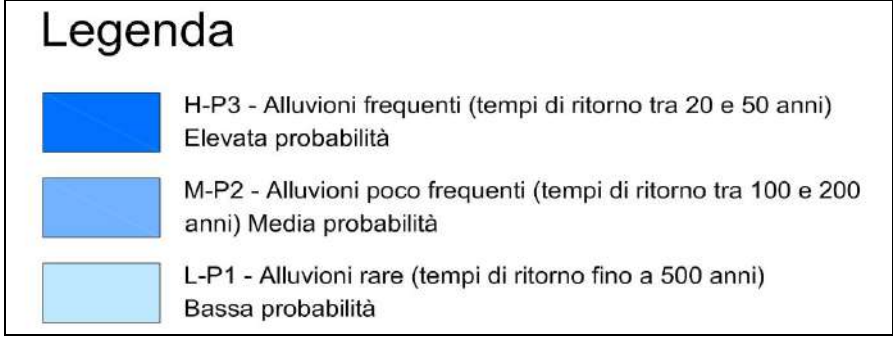
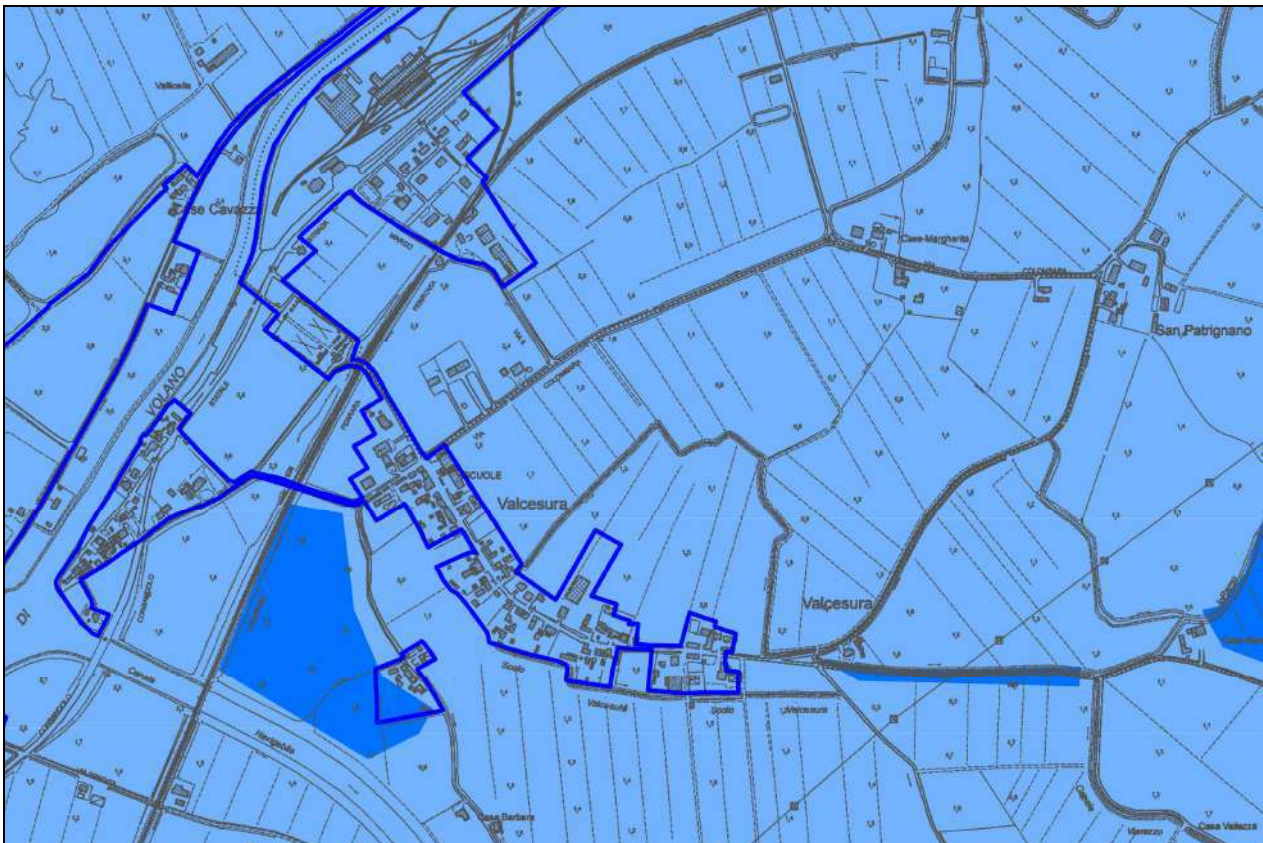
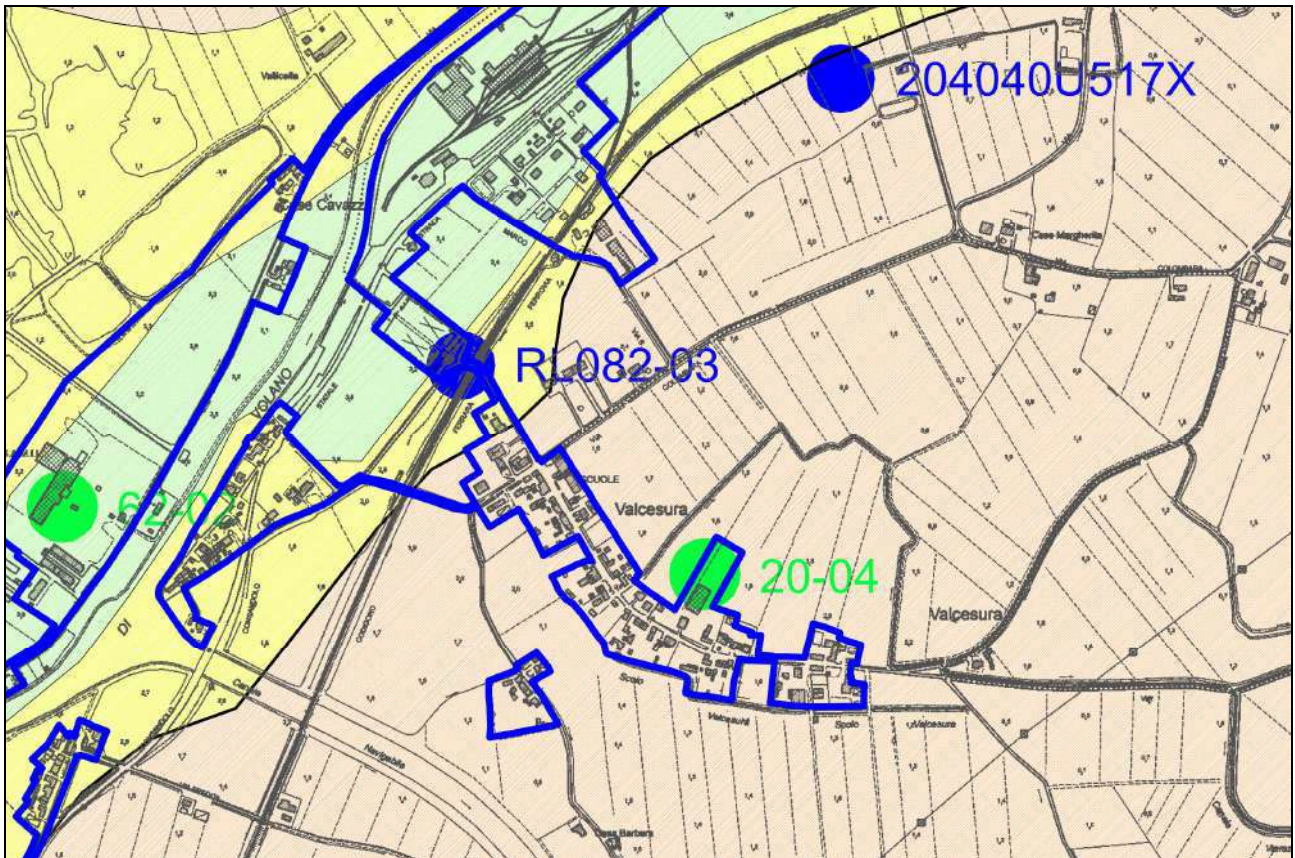


FIGURA 6.3 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come la maggior parte dell’abitato di Valcesura sia caratterizzato da qualità geotecniche scarse.






La zona nord ovest, caratterizzata dal passaggio del dosso fluviale del Po di Volano, invece è contraddistinta da terreni con caratteristiche geotecniche medie e buone.

In FIGURA 6.4 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sull’abitato di Valcesura.



Legenda

Classificazione dei terreni

| | |
|---|--------------|
|  | Molto scarse |
|  | Scarse |
|  | Medie |
|  | Buone |
|  | Molto Buone |

Classificazione CPT





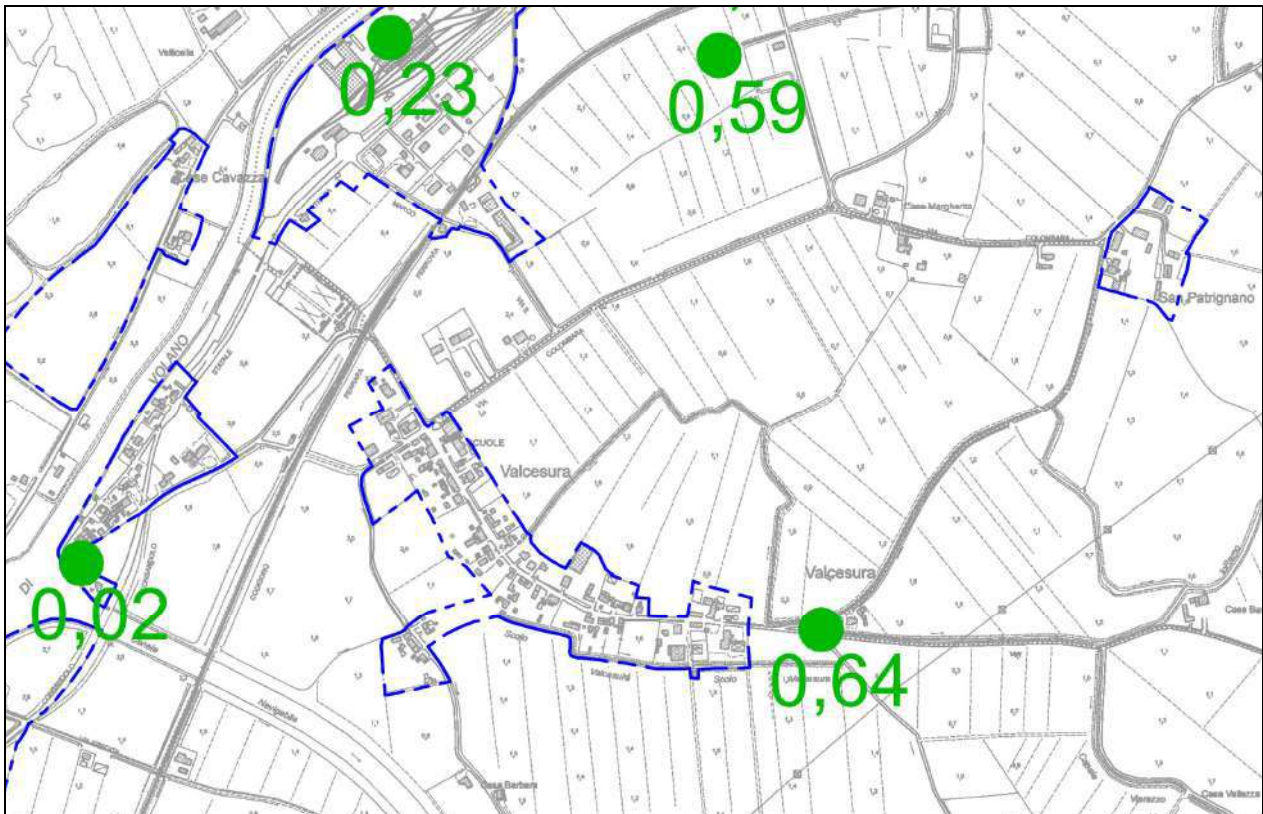
| | |
|---|------------------|
|  | CPT Molto scarsa |
|  | CPT Scarsa |
|  | CPT Media |
|  | CPT Buona |

FIGURA 6.4 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che il territorio di Valcesura non presenta particolari problematiche legate al rischio sismico e nello specifico a liquefazione dei corpi sabbiosi. Le indagini analizzate presentano indici bassi in tutto l'intorno dell'area.

Nel complesso questa macro area risulta stabile dal punto di vista del rischio sismico, per quanto riguarda la liquefazione delle sabbie.

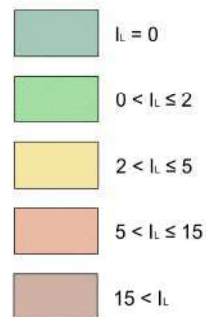
In FIGURA 6.5 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Valcesura.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
Calcolati con metodologia Robertson 2009
Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |

 ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 6.5 – Zoomata della carta degli IPL

7. CORNACERVINA

L'abitato di Cornacervina, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato dal passaggio di un ramo di paleoalveo del Po di Volano, caratterizzato da riempimento attivo, dovuto ad autosedimentazione in alveo, quindi con dominanza di sedimenti granulari sabbiosi e sabbioso-limosi.

In FIGURA 7.1 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Migliaro in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

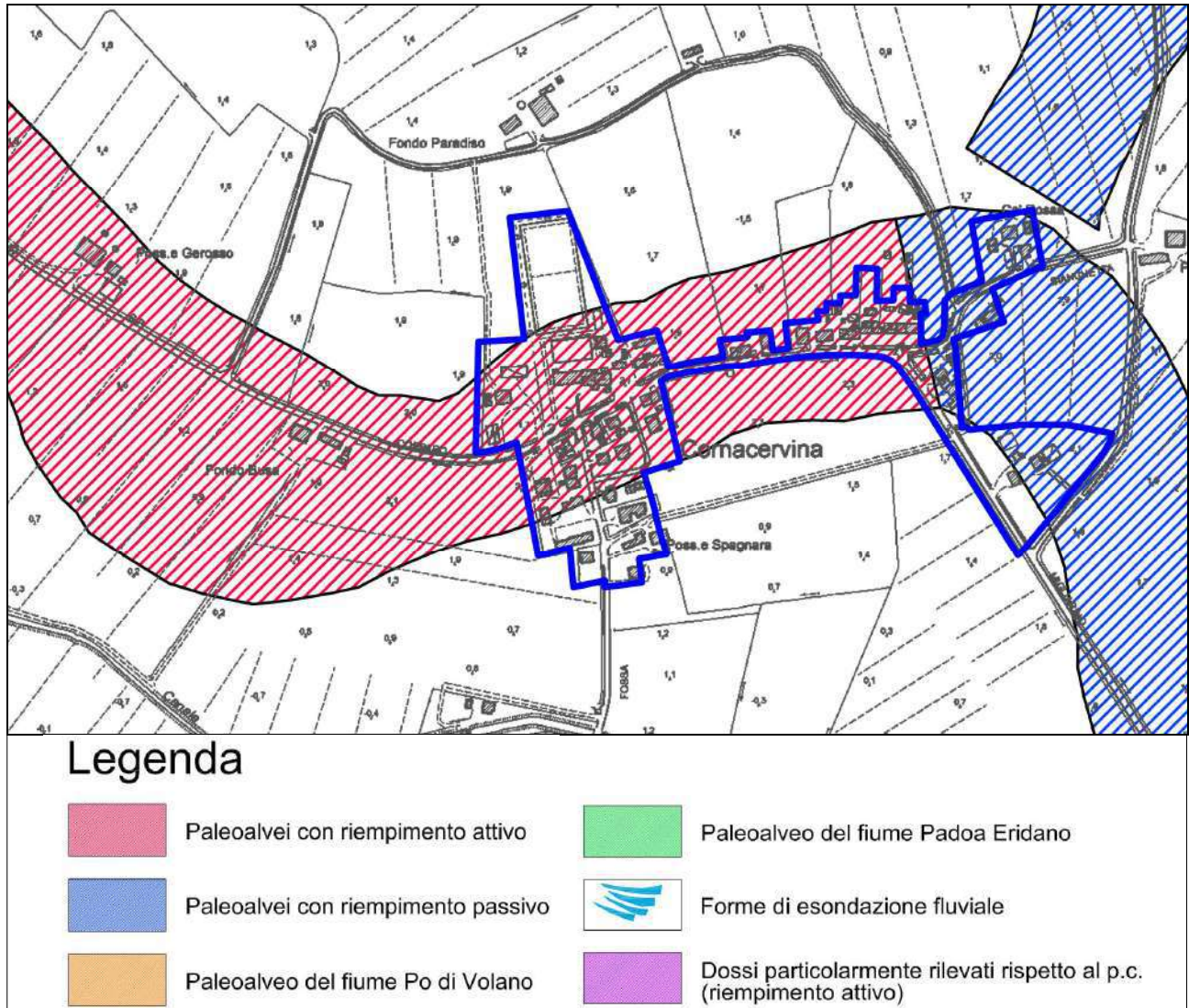
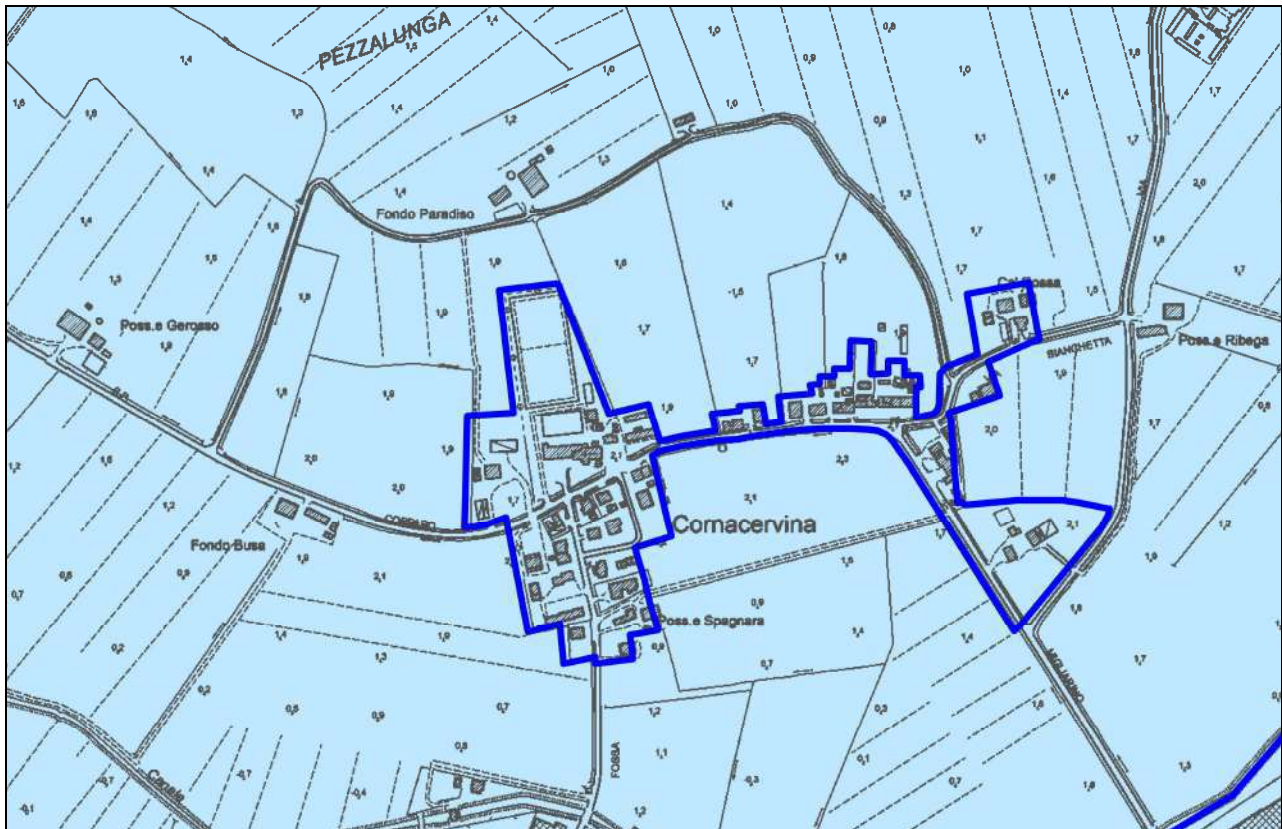


FIGURA 7.1 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Cornacervina valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 7.2 si riporta uno stralcio della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.



Legenda




-  H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità
-  M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200
anni) Media probabilità
-  L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

FIGURA 7.2 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

In FIGURA 7.3 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

Cornacervina risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P2, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità.

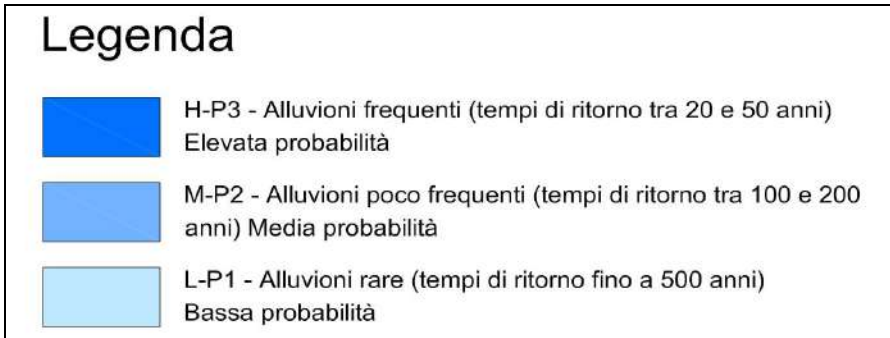
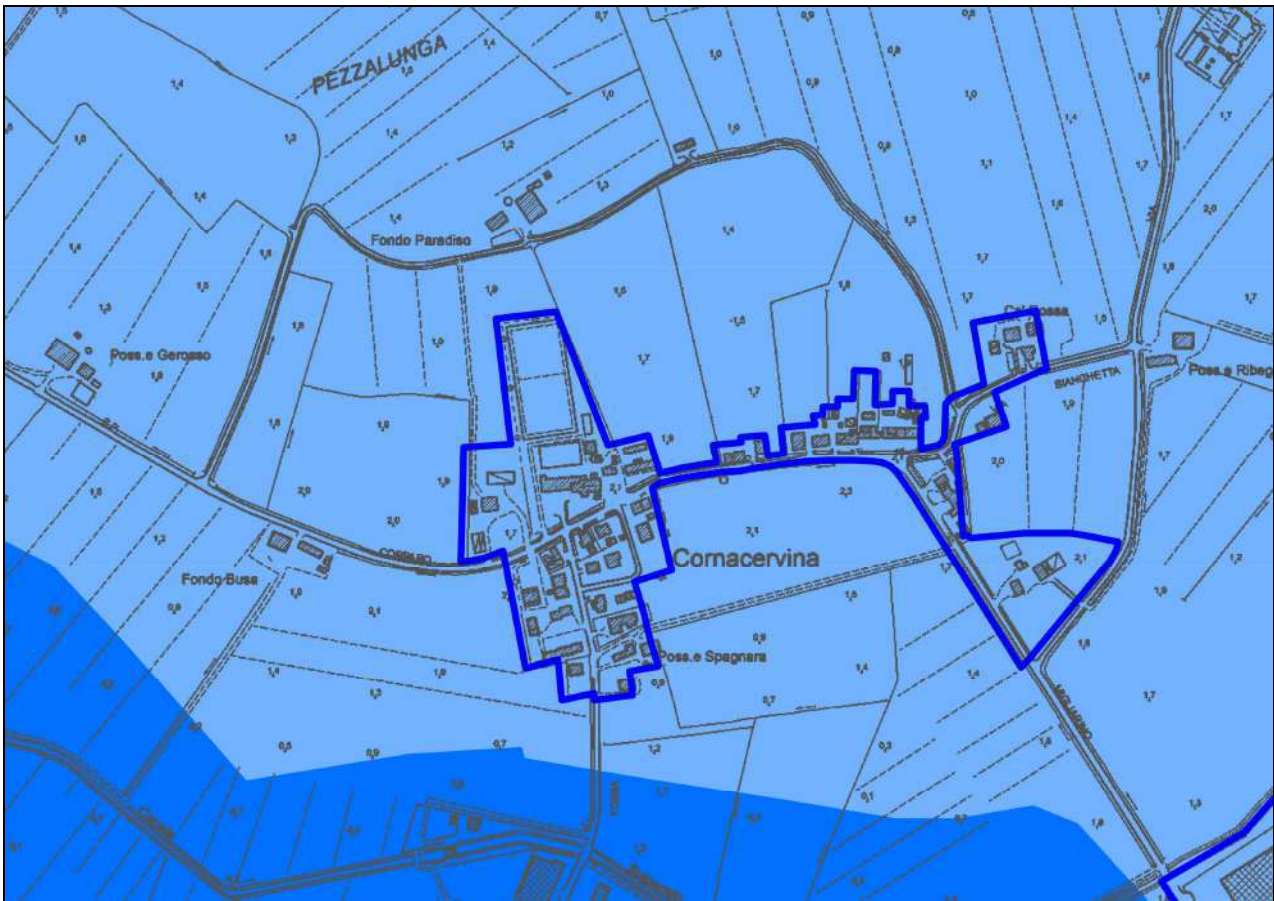
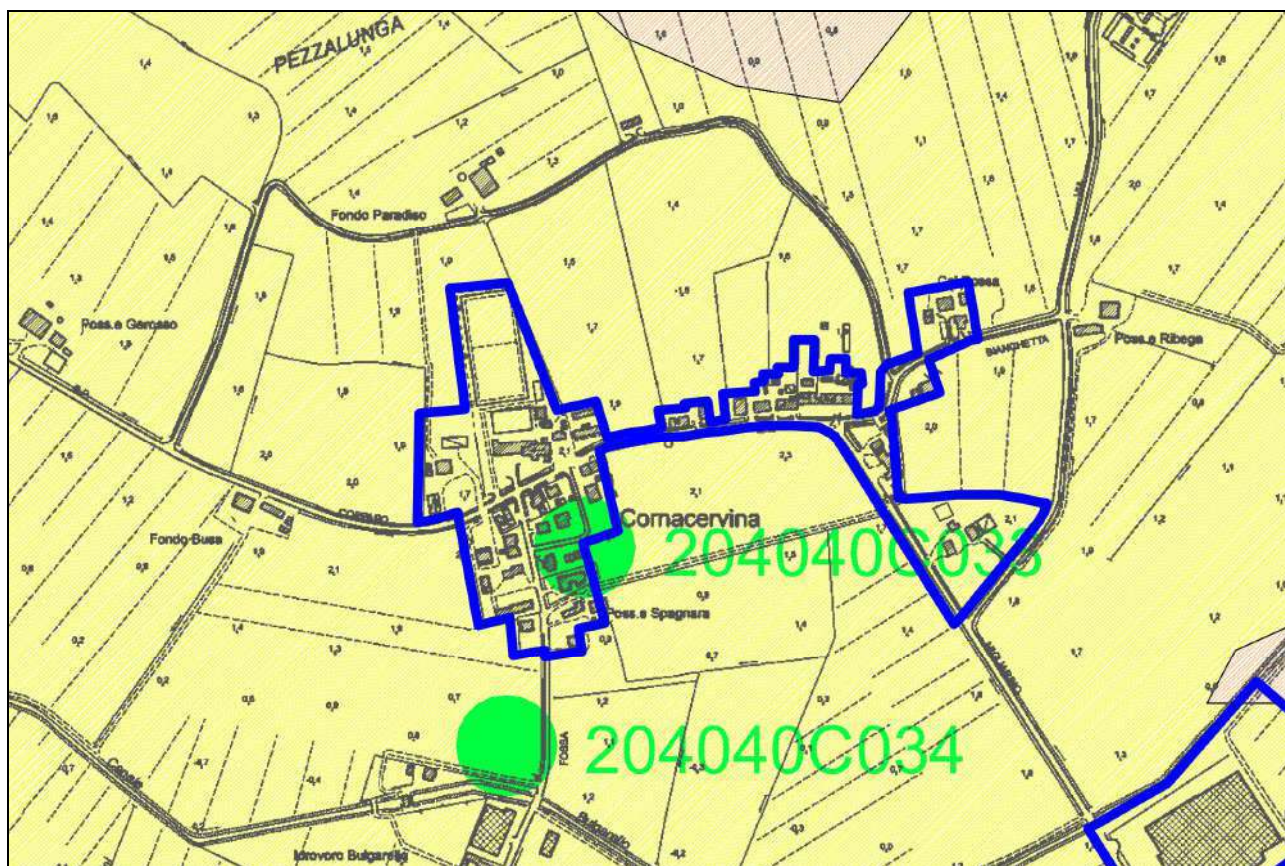


FIGURA 7.3 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022


Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come tutto l'abitato di Cornacervina sia caratterizzato da qualità geotecniche medie.

In FIGURA 7.4 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sull'abitato di Cornacervina.



Legenda

Classificazione dei terreni

| | |
|---|--------------|
|  | Molto scarse |
|  | Scarse |
|  | Medie |
|  | Buone |
|  | Molto Buone |

Classificazione CPT





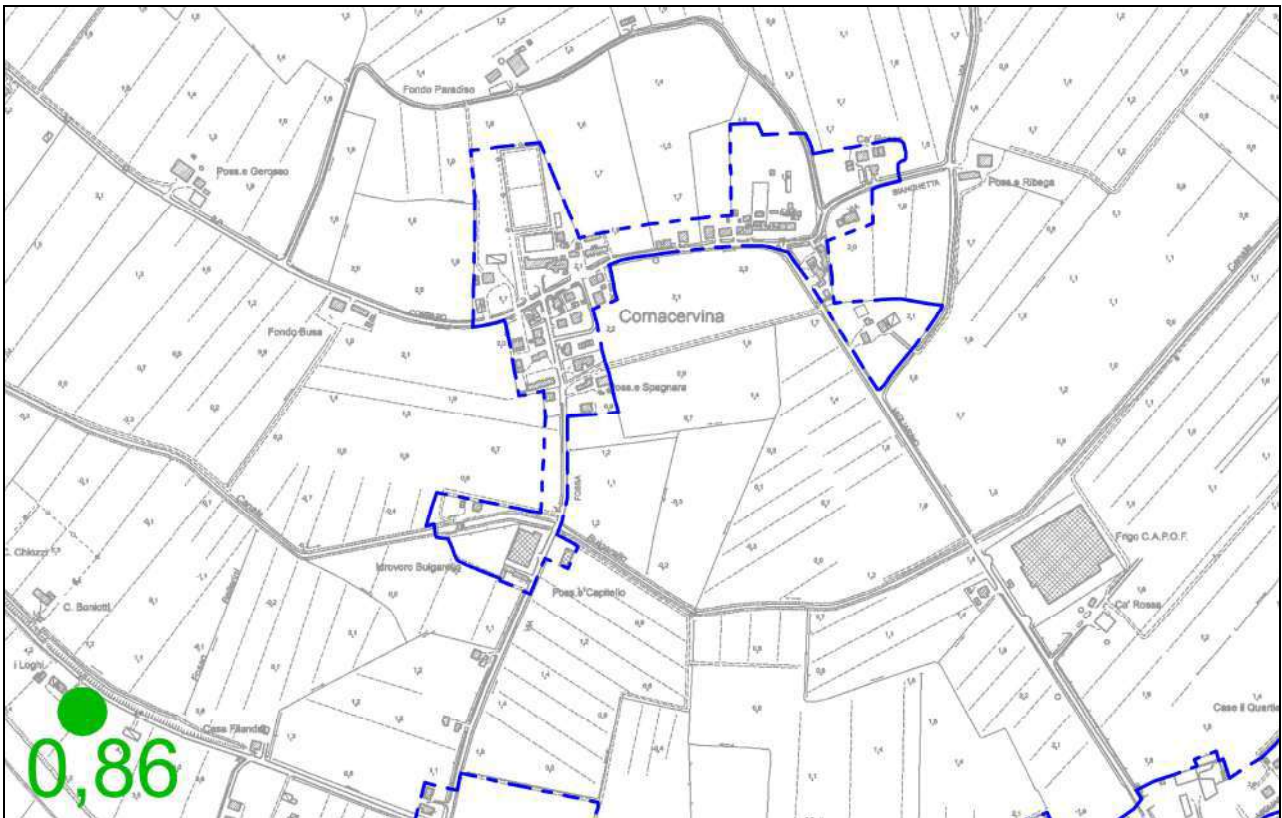
| | |
|---|------------------|
|  | CPT Molto scarsa |
|  | CPT Scarsa |
|  | CPT Media |
|  | CPT Buona |

FIGURA 7.4 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che nell'abitato di Cornacervina non sono presenti indagini.

Analizzando comunque l'intorno dell'area è possibile notare che le indagini analizzate presentano indici bassi, per cui si può sostenere che anche questo macro ambito risulti stabile dal punto di vista del rischio sismico, per quanto riguarda la liquefazione delle sabbie.

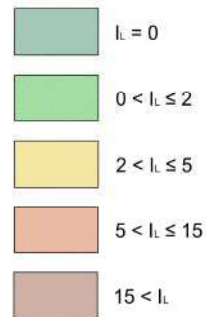
In FIGURA 7.5 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Cornacervina.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
Calcolati con metodologia Robertson 2009
Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |

 ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 7.5 – Zoomata della carta degli IPL

8. GALLUMARA

L'abitato di Gallumara, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato dal passaggio del paleoalveo del Po di Volano. Questa importante formazione geologica è caratterizzata da sedimenti di alta energia idrodinamica come sabbie e sabbie limose.

In FIGURA 7.6 si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUG di Fiscaglia con l'ubicazione dell'abitato di Gallumara in cui si possono osservare tutte le forme geomorfologiche che caratterizzano l'area.

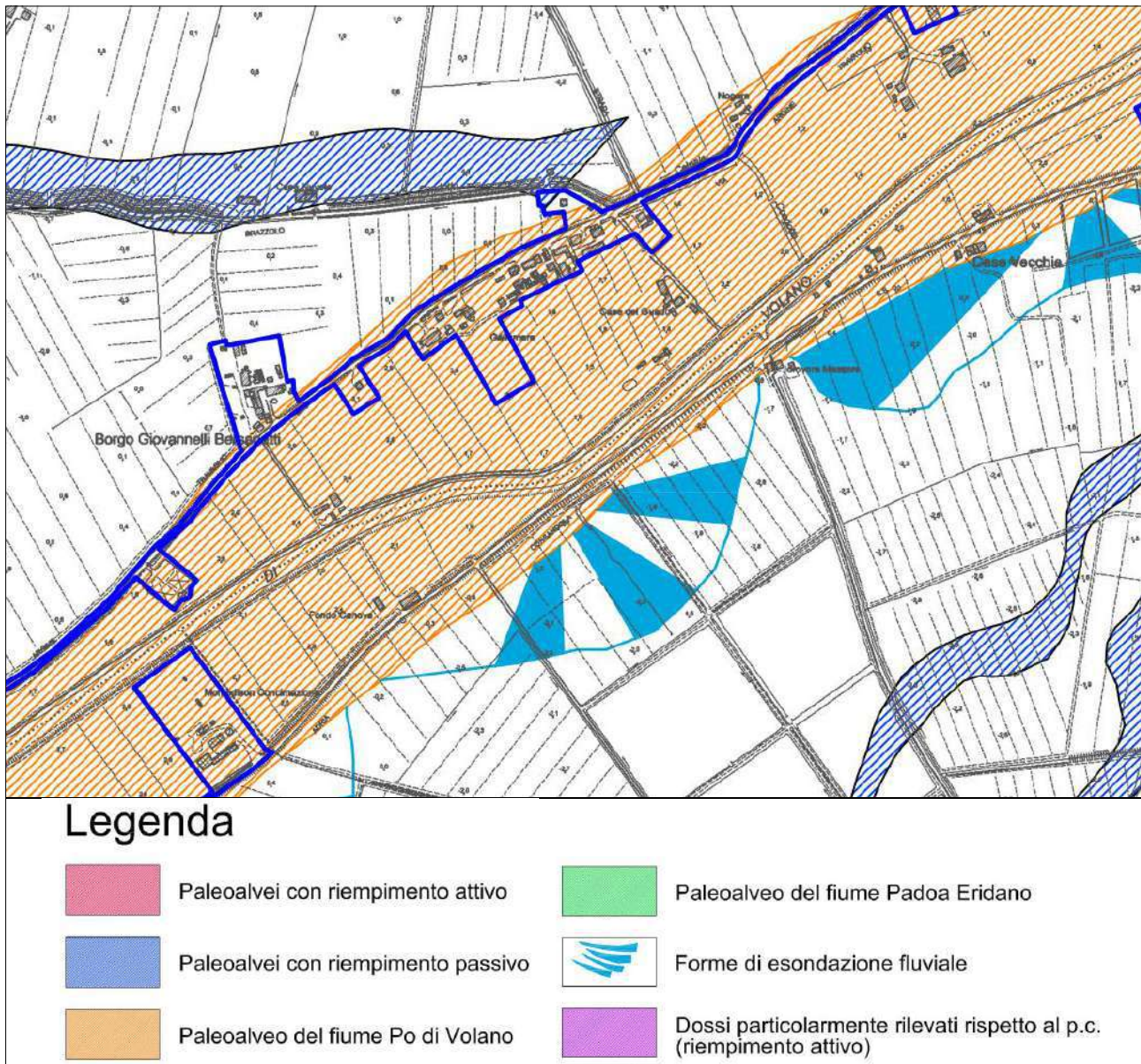


FIGURA 7.6 – Zoomata della Carta geomorfologica del PUG

Per quanto riguarda le mappe di pericolosità idraulica della direttiva alluvioni 2022 verrà analizzata la macro area di Gallumara valutando il reticolo principale (fiume Po) e il reticolo secondario di pianura (canali secondari – sistema di bonifica).

In FIGURA 7.7 si riporta uno stralcio della *Mapa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del Reticolo principale (R.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P1, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

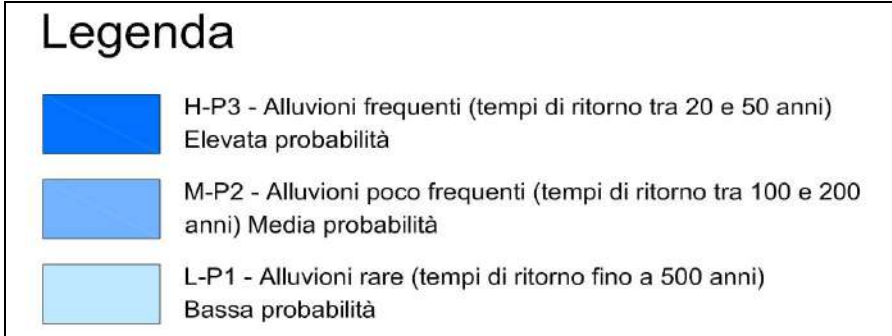
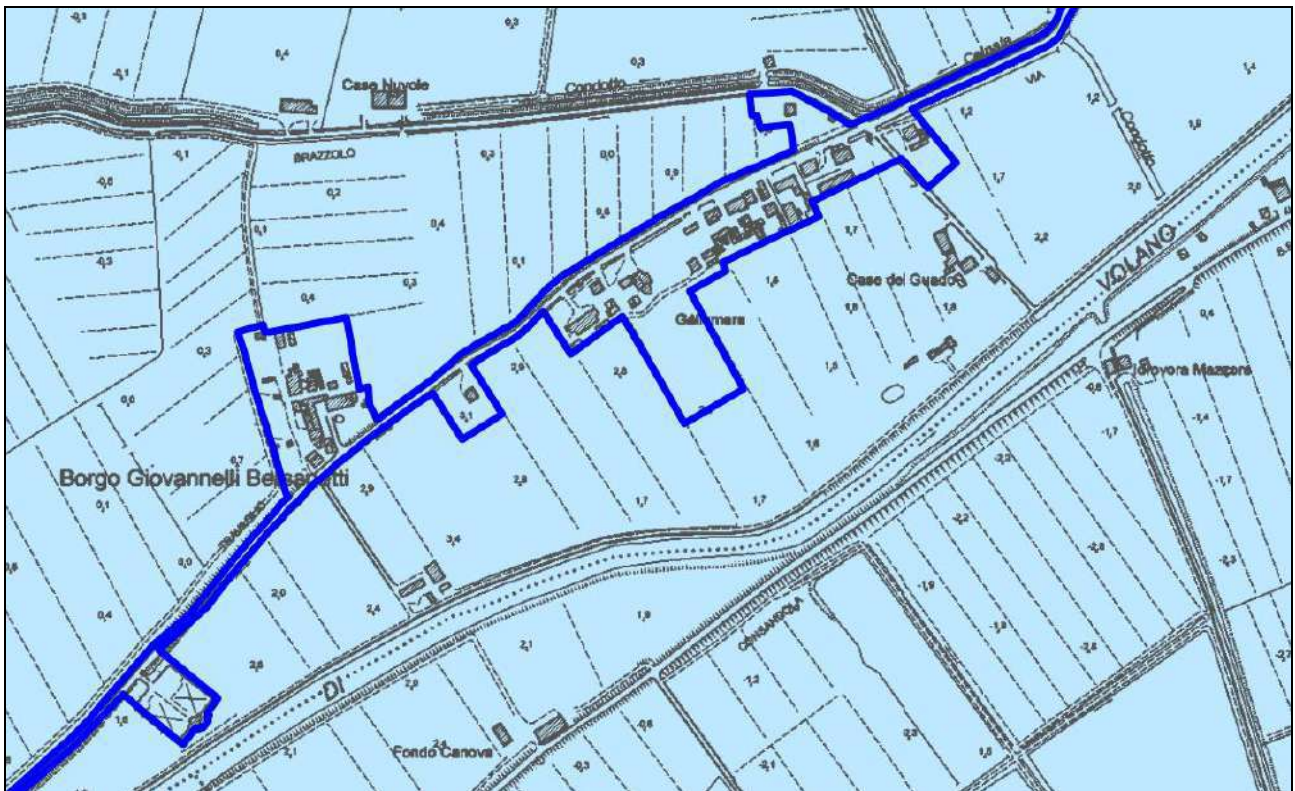
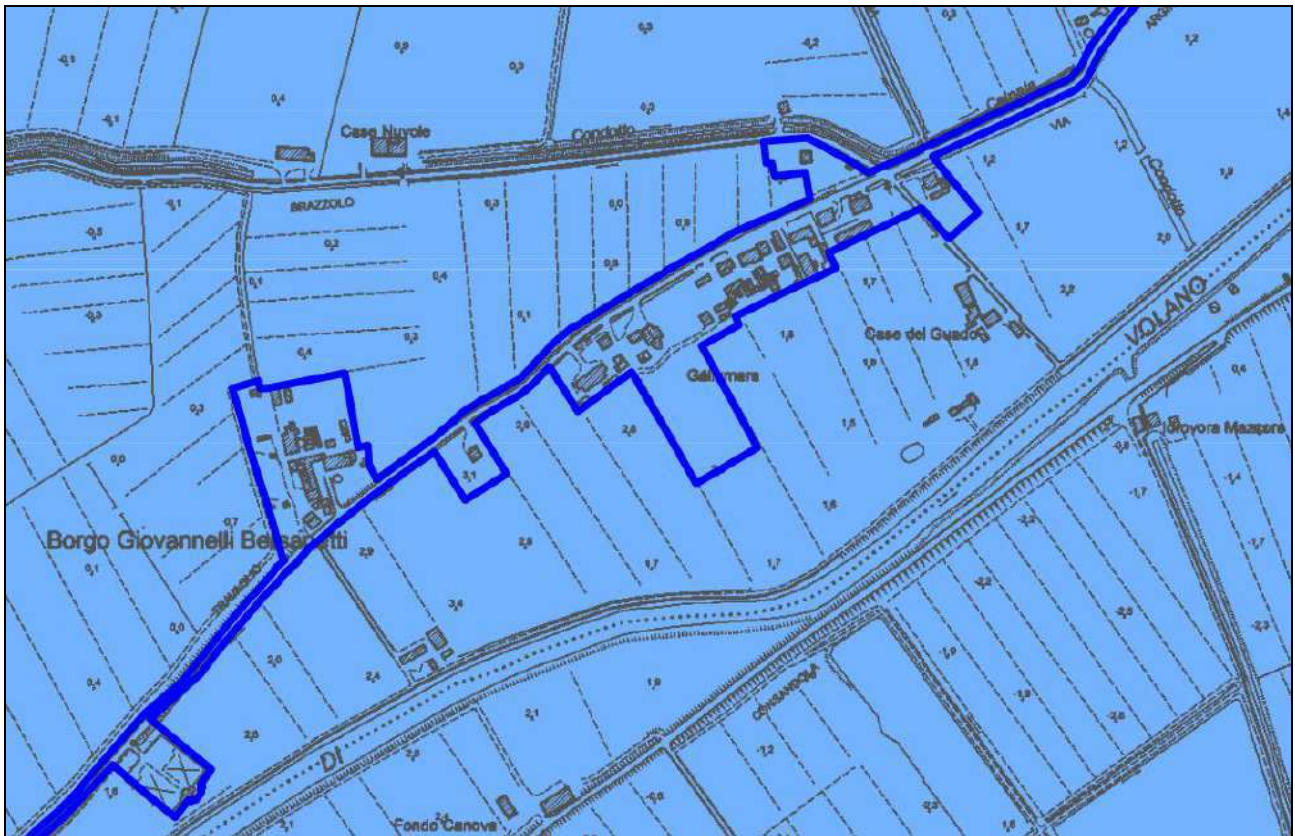


FIGURA 7.7 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

In FIGURA 7.8 si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo del Reticolo Secondario di Pianura (R.S.P.) con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti.

Gallumara risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità P2, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità.



Legenda


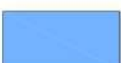
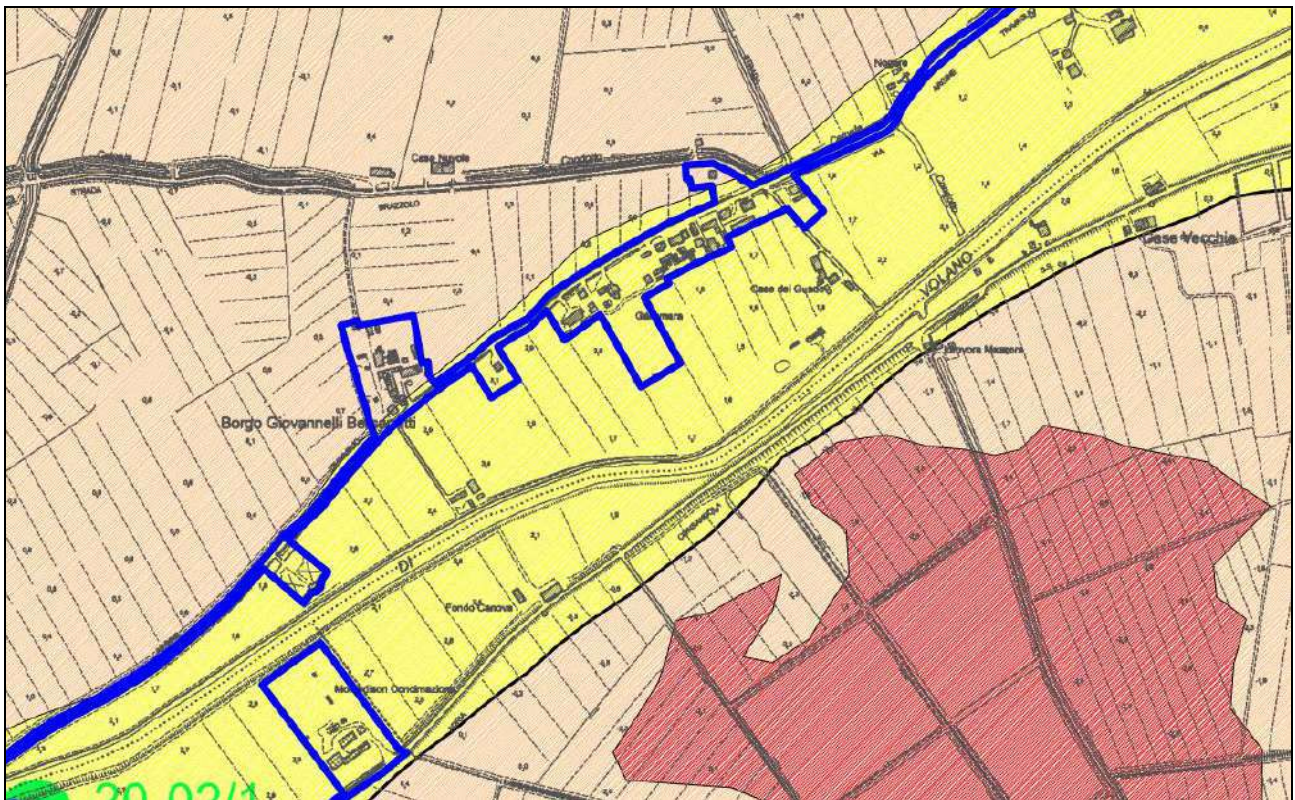
-  H-P3 - Alluvioni frequenti (tempi di ritorno tra 20 e 50 anni)
Elevata probabilità
-  M-P2 - Alluvioni poco frequenti (tempi di ritorno tra 100 e 200 anni)
Media probabilità
-  L-P1 - Alluvioni rare (tempi di ritorno fino a 500 anni)
Bassa probabilità

FIGURA 7.8 – Zoomata della Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022

Per quanto concerne le caratteristiche geotecniche dei terreni di questo macro ambito è possibile notare come tutto l'abitato di Gallumara sia caratterizzato da qualità geotecniche medie per l'area che insiste sul paleoalveo, e scarse per Borgo Giovannelli Bersanetti situato fuori dal paleoalveo.

In FIGURA 7.9 si riporta uno stralcio della carta delle qualità geotecniche dei terreni zoomata sull'abitato di Gallumara.



Legenda

Classificazione dei terreni

| | |
|---|--------------|
|  | Molto scarse |
|  | Scarse |
|  | Medie |
|  | Buone |
|  | Molto Buone |

Classificazione CPT





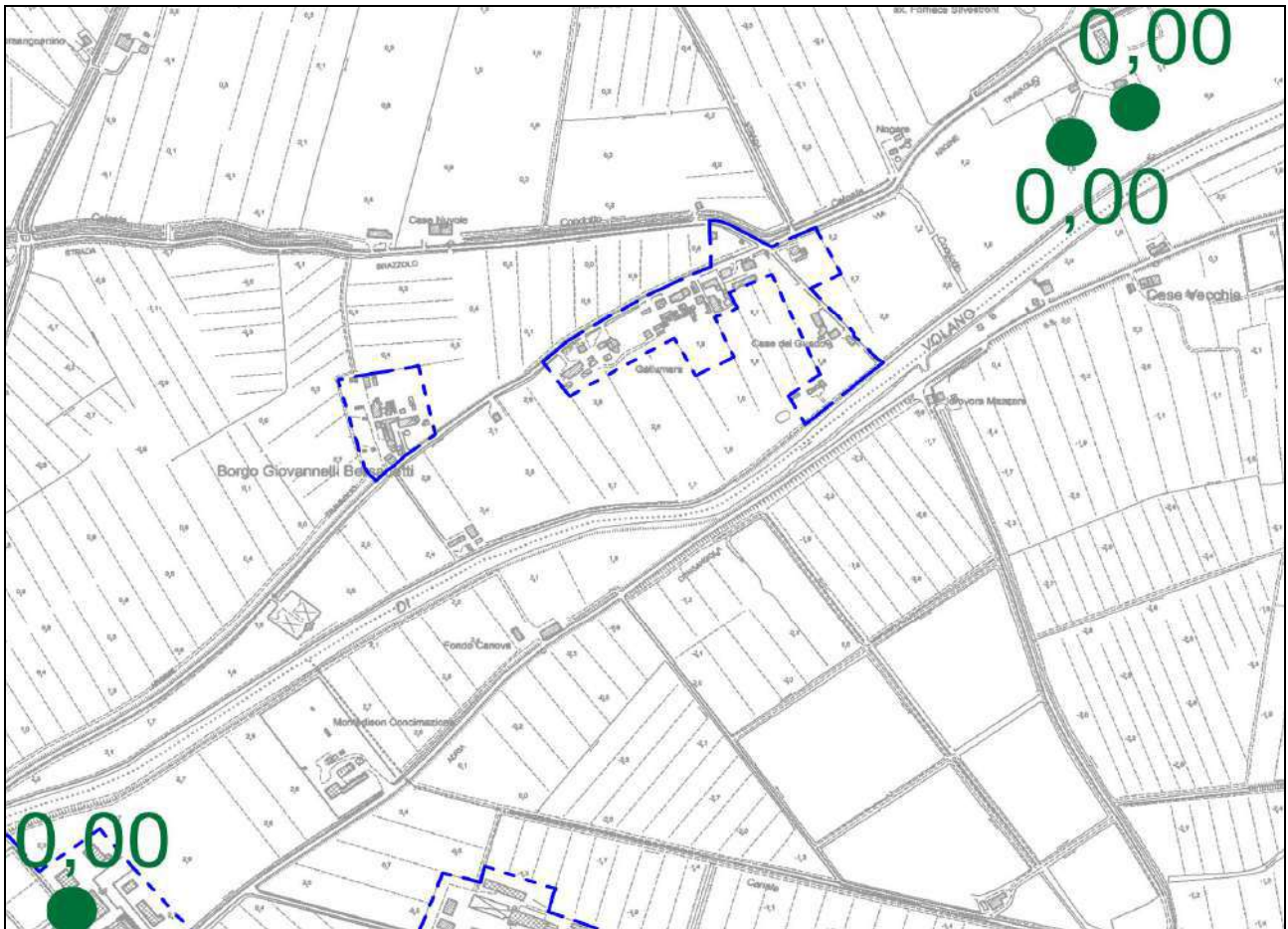
| | |
|---|------------------|
|  | CPT Molto scarsa |
|  | CPT Scarsa |
|  | CPT Media |
|  | CPT Buona |

FIGURA 7.9 – Zoomata della carta delle qualità geotecniche dei terreni

Infine viene analizzata la carta degli indici di liquefazione, calcolati con tutte le prove penetrometriche statiche a punta elettrica CPTU eseguite nel comune di Fiscaglia. Da questa carta emerge che nell'abitato di Gallumara non sono presenti indagini.

Analizzando comunque l'intorno dell'area è possibile notare che le indagini analizzate presentano indici nulli pari a 0, per cui si può sostenere che anche questo ambito risulta stabile dal punto di vista del rischio sismico, per quanto riguarda la liquefazione delle sabbie.

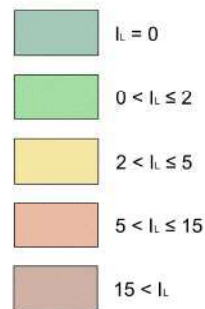
In FIGURA 7.10 si riporta uno stralcio della carta degli IPL zoomata sull'abitato di Gallumara.



Legenda

IPL Indice del Potenziale di Liquefazione
Calcolati con metodologia Robertson 2009
Fattore di Sicurezza FS = 1,20

Classi di pericolosità in base all'indice del potenziale di liquefazione I_L



| Indice del Potenziale di Liquefazione I_L | Classificazione | Colori nella carta |
|---|--|--------------------|
| 0,00 | Rischio di liquefazione nullo | Verde scuro |
| $0,00 \leq 2,00$ | Rischio di liquefazione basso | Verde chiaro |
| $2,00 \leq 5,00$ | Rischio di liquefazione moderato | Giallo |
| $5,00 \leq 15,00$ | Rischio di liquefazione elevato | Arancione |
| $\geq 15,00$ | Rischio di liquefazione estremamente elevato | Rosso scuro |



ZaLQ - Instabilità per liquefazione

FIGURA 7.10 – Zoomata della carta degli IPL

Codigoro, li 12 ottobre 2023

Dott. Geol. Thomas Veronese
Thomas Veronese

