



PROVINCIA DI PIACENZA

PIAE - Piano Infraregionale delle Attività Estrattive

Variante PIAE 2017

PROVINCIA DI PIACENZA

Servizio Territorio e urbanistica, sviluppo, trasporti, sistemi informativi, assistenza agli enti locali

Presidente: Patrizia Barbieri

Dirigente del Servizio e Responsabile del Piano: Vittorio Silva

STUDIO DI COMPATIBILITÀ

IDRAULICA E GEOLOGICO-SISMICA

- INTEGRAZIONE N. 1

elaborato deliberato in controdeduzione (Delib. C.P. n. 17 del 02/07/2020)

Adozione: Delib. C.P. n. 21 del 17/07/2019

Approvazione:

ITER VARIANTE 2017

Approvazione del Documento Preliminare:	Provvedimento Presidenziale n. 119 del 3/11/2017
Conferenza di Pianificazione:	dal 24/01/2018 al 28/03/2018
ADOZIONE:	Delib. C.P. n. 21 del 17/07/2019
Pubblicazione dell'avviso di adozione:	BUR n. 279 del 21/08/2019
Periodo di deposito:	dal 21/08/2019 al 20/10/2019
Riserve:	Delib. G.R. n. 2433 del 19/12/2019
Controdeduzioni alle riserve e alle osservazioni:	Delib. C.P. n. 17 del 02/07/2020

Valutazione di Incidenza:	
Intesa:	
APPROVAZIONE:	
Pubblicazione dell'avviso di approvazione:	(ENTRATA IN VIGORE)

CRONISTORIA PIAE

PIAE 1993

approvazione: delibera G.R. n. 417/1996

PIAE 1996 (*Variante parziale*)

approvazione: delibera G.R. n. 95/1998

PIAE 2001

approvazione: delibera C.P. n. 83/2003

PIAE 2004 (*Variante parziale*)

approvazione: delibera C.P. n. 33/2006

PIAE 2011

adozione: delibera C.P. n. 23 del 26/03/2012

approvazione: delibera C.P. n. 124 del 21/12/2012

Relazione sullo stato di attuazione del PIAE 2011 - Periodo 2013-2015

Provvedimento Presidenziale n. 84 del 5/8/2016

REFERENTI VARIANTE 2017

PROVINCIA DI PIACENZA

Servizio Territorio e urbanistica, sviluppo, trasporti, sistemi informativi, assistenza agli enti locali

Presidente:	Patrizia Barbieri
Dirigente del Servizio e Responsabile del Piano:	Vittorio Silva
Aspetti tecnici generali:	Giovanna Baiguera
Aspetti di valutazione ambientale strategica:	Vincenza Ruocco
Aspetti cartografici:	Valeria Toscani
Aspetti amministrativi:	Elena Visai Rosella Caldini
Approfondimenti specialistici:	ART Ambiente Risorse Territorio srl – Parma

Indice

1	Premessa.....	2
2	Studio di compatibilità idraulico-geologico-ambientale e geologico-sismica.....	5
2.1	Impostazione metodologica	5
2.1.1.	Analisi della compatibilità idraulica.....	5
2.1.2.	Analisi della compatibilità geologico-sismica.....	6
2.2	Compatibilità idraulica	6
2.2.1.	Criteri per la redazione degli studi di compatibilità idraulica nelle successive fasi di progettazione a scala di singolo intervento.....	11
2.2.2.	I contenuti della verifica di compatibilità idraulica di un intervento estrattivo	14
2.2.2.1	Assetto geometrico dell'alveo	14
2.2.2.2	Caratteristiche morfologiche dell'alveo	14
2.2.2.3	Caratteristiche idrologiche dell'alveo.....	15
2.2.2.4	Assetto delle opere idrauliche e interferenti	15
2.2.2.5	Modalità di deflusso in piena e in condizioni ordinarie.....	16
2.2.2.6	Valutazione del trasporto solido potenziale e del bilancio del trasporto solido ...	17
2.2.2.7	Valutazione degli effetti dell'intervento – compatibilità idraulica	18
2.3	Compatibilità geologico-sismica	19
2.3.1.	Criteri per la redazione degli studi di compatibilità geologico-sismica nelle successive fasi di progettazione a scala di singolo intervento.....	20

ALLEGATO 1

- Polo n. 1 “Bella Venezia” in Comune di Villanova e Castelvetro
- Polo n. 3 “C.na Pioppaio” in Comune di Monticelli
- Polo n. 42 “C.na Stanga” nel Comune di Piacenza

1 Premessa

La Variante al PIAE della Provincia di Piacenza, denominata “PIAE 2017”, intende far fronte a specifiche esigenze di aggiornamento emerse nel primo periodo di applicazione del “PIAE 2011”, Variante generale approvata il 21/12/2012, che ha comportato una complessiva riedizione della pianificazione provinciale in materia.

Alcune variazioni interessano la parte previsionale, perciò la Variante è stata intrapresa seguendo il percorso ordinario di cui all’art. 27 della L.R. n. 20/2000.

Uno degli obiettivi principali della “Variante PIAE 2017” è quello di rispondere alle richieste di nuovi fabbisogni di sabbie industriali, intervenendo sui poli estrattivi già in fase di attuazione, senza modificare la potenzialità estrattiva definita dal PIAE 2001 e ottimizzando lo sfruttamento dei giacimenti in aree golenali attraverso una maggiore profondità di escavazione ammissibile.

In particolare, si è visto come le sabbie industriali siano risultate in netta controtendenza rispetto alla contrazione osservata per gli altri settori merceologici, facendo ipotizzare un esaurimento dei materiali pianificati rispetto alle prospettive di crescita e quindi la necessità di incrementare le previsioni estrattive, con priorità per i siti estrattivi già utilizzati per questo tipo di materiali, ovvero nei Comuni di Piacenza, Monticelli d’Ongina e Villanova sull’Arda.

I Poli estrattivi per l’estrazione di sabbie individuati nel PIAE 2011 vigente sono i seguenti:

- il Polo n. 1 “Bella Venezia” nei Comuni di Villanova e Castelvetro, sfruttato storicamente da una ditta che ha sede a Polesine Parmense (PR) e che opera anche in giacimenti limitrofi in territorio parmense;
- il Polo n. 3 “C.na Pioppaio” in Comune di Monticelli, che ha conosciuto un relativo rallentamento in quanto contemporaneamente attivo - e in carico al medesimo operatore - il cantiere della Conca di navigazione Serafini;
- il Polo n. 42 “C.na Stanga” nel Comune di Piacenza;
- il Polo n. 43 “Ca’ Morta” nel Comune di Piacenza, che ha esaurito la sua potenzialità estrattiva con le pianificazioni del PIAE 2011.

I giacimenti di sabbia sono solitamente misti con ghiaie, pertanto nelle stime dei consumi, così come nelle nuove assegnazioni della Variante PIAE 2017, si assumono:

- i volumi di sabbie e di ghiaie, nei siti estrattivi con sabbie prevalenti, dove le ghiaie sono granulometricamente assimilabili alle sabbie in funzione dell’uso industriale (“ghiaietto”);
- i volumi delle sole sabbie, nei siti estrattivi dove la granulometria delle ghiaie è tale da precluderne l’interesse industriale.

Le previsioni della Variante PIAE 2017 riguardano i seguenti Poli estrattivi, senza modificarne l'estensione prevista nel PIAE 2011, lungo le aree golenali del fiume Po:

- il Polo n. 1 "Bella Venezia" nei Comuni di Villanova e Castelvetro;
- il Polo n. 3 "C.na Pioppaio" in Comune di Monticelli;
- il Polo n. 42 "C.na Stanga" nel Comune di Piacenza.

Tab. 1 Dimensionamento poli estrattivi

Corpo idrico	Polo estrattivo	Comuni	Previsione Sabbie Variante PIAE 2017 (m ³)	Previsione Ghiaie Variante PIAE 2017 (m ³)
Po	1- Bella Venezia	Villanova - Castelvetro	900.000	100.000
Po	3- Cascina Pioppaio	Monticelli	950.000	200.000
Po	42- Podere Stanga	Piacenza	1.350.000	250.000
TOTALE			3.200.000	550.000

La legislazione in materia prevede che le attività estrattive esterne al demanio siano individuate nell'ambito dei piani di settore o di equivalenti documenti di programmazione redatti ai sensi della normativa vigente, i quali devono garantire la compatibilità delle stesse con gli obiettivi degli altri strumenti di livello uguale o superiore.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del fiume Po, approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001, richiede che i Piani di settore regionali e provinciali o loro varianti siano corredati da uno specifico studio di **compatibilità idraulico-geologico-ambientale** (art 22.1 Compatibilità delle attività estrattive – NTA del PAI).

La L.R. n. 19/2008, all'art. 6, prevede che *"Gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica concorrono alla riduzione del rischio sismico, attraverso analisi di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione urbanistica, ed indirizzano le scelte localizzative, i processi di trasformazione urbana e la realizzazione delle opere secondo criteri di prevenzione e mitigazione del rischio sismico, nell'osservanza della classificazione sismica attribuita ai Comuni, secondo la normativa vigente."*, richiedendo quindi una valutazione di **compatibilità geologico-sismica** degli interventi pianificati nei Poli estrattivi.

I Poli interessati dalle nuove previsioni volumetriche ricadono in Comuni che sono stati recentemente riclassificati in Zona sismica 3 (DGR n. 1164/2018), essendo in precedenza posti in Zona sismica 4, come da prima classificazione introdotta con l'Ordinanza ministeriale n. 3274/2003. Sia la zona 3 che la zona 4 sono definite "a bassa sismicità" (DGR n. 1435/2003) e in ogni caso la riclassificazione non deriva da una rivalutazione peggiorativa del livello di pericolosità, quanto dall'esigenza pratica di uniformare le misure di mitigazione del rischio.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) fornisce indicazioni per attuare la riduzione del rischio sismico, sulla base delle conoscenze della pericolosità del territorio e con riferimento alla distribuzione e vulnerabilità degli insediamenti urbani, delle attività produttive e delle reti infrastrutturali. A tale scopo, il PTCP

individua le aree a maggiore rischio e definisce indirizzi generali sugli usi ammissibili, secondo quanto disposto dalla Delibera di Assemblea Legislativa (DAL) n. 112/2007.

Spetta poi agli strumenti di pianificazione urbanistica comunale attuare gli indirizzi e i criteri stabiliti dal PTCP, individuando il grado di pericolosità locale del territorio e provvedendo alla microzonazione sismica delle aree di maggiore interesse. I piani comunali, generali e settoriali, definiscono prescrizioni per la riduzione del rischio sismico, fissando per le diverse parti del territorio le soglie di criticità, i limiti e le condizioni per la realizzazione degli interventi di trasformazione.

2 Studio di compatibilità idraulico-geologico-ambientale e geologico-sismica

2.1 Impostazione metodologica

A partire da una definizione di massima degli interventi, propria della scala di pianificazione, è stata indagata la compatibilità rispetto al quadro generale dell'assetto idraulico, geologico e sismico, definito negli strumenti di pianificazione vigenti (PAI, PGR, PTCP e PSC).

Le analisi svolte sono state raccolte in singole schede monografiche, suddivise per Polo estrattivo previsto dalla Variante PIAE 2017, dove sono prese in considerazione le caratteristiche dei tratti fluviali di interesse, con particolare riferimento alle condizioni di deflusso, che possono coinvolgere le aree golenali, dove sono situati gli interventi.

Ai fini delle analisi di compatibilità sono stati considerati i seguenti aspetti:

- le caratteristiche idrologiche di magra e di piena del corso d'acqua;
- i caratteri geomorfologici e idraulici dell'alveo e le relative modalità di deflusso in condizioni di piena;
- le interazioni tra gli interventi e l'assetto dell'alveo in riferimento agli aspetti morfologici, alle opere idrauliche e alle condizioni di deflusso in piena;
- le caratteristiche geologico sismiche delle aree oggetto d'intervento;

2.1.1. Analisi della compatibilità idraulica

L'impostazione dell'analisi della compatibilità idraulica degli interventi estrattivi previsti nella Variante 2017 è partita dai seguenti criteri generali:

- ogni intervento nell'alveo di un corso d'acqua comporta una perturbazione sulle caratteristiche morfologiche, geometriche ed idrauliche del corpo idrico;
- l'assetto idrodinamico del corso d'acqua non è mai statico ma evolve più o meno rapidamente nel tempo per fattori naturali ed antropici;
- la comprensione di tale assetto e delle relative tendenze evolutive è essenziale e comporta valutazioni sia a carattere locale sia estese alle condizioni che determinano il comportamento a livello di asta fluviale;
- la risposta del corso d'acqua alle perturbazioni locali dipende dalle caratteristiche idrodinamiche locali e dell'asta; gli effetti della risposta si determinano, a seconda dei casi, sia a livello locale che dei tronchi di monte e di valle e sia in tempi brevi che in tempi medio-lunghi;

- gli effetti a scala non locale si sommano a quelli di altri interventi e possono concorrere a modificare sensibilmente le caratteristiche d'insieme di un tratto esteso del corso d'acqua.

L'approccio alla definizione della compatibilità idraulica, relativo a un piano di interventi estrattivi, deve quindi considerare due livelli di valutazione:

- **a scala di asta fluviale**, rappresentativa dell'intero tratto potenzialmente influenzato dall'insieme degli interventi previsti;
- **a scala del singolo intervento**, in cui le interazioni e i fenomeni da valutare sono locali e quindi riguardano direttamente il sito interessato ed un tratto fluviale limitato, esteso a monte e valle in funzione delle caratteristiche e delle modalità di inserimento degli interventi in alveo.

2.1.2. Analisi della compatibilità geologico-sismica

L'analisi di compatibilità geologico-sismica è stata sviluppata secondo i seguenti punti:

- caratterizzazione geologica delle aree d'intervento;
- caratterizzazione della copertura superficiale dei suoli;
- caratteristiche idrogeologiche e interferenza della falda freatica con gli interventi estrattivi previsti;
- classificazione sismica a livello comunale, secondo la normativa regionale vigente;
- analisi della storia sismica locale;
- analisi dell'azione sismica locale, con indicazione delle aree suscettibili di potenziali effetti di amplificazione litologica, di potenziale liquefazione e cedimenti.

2.2 Compatibilità idraulica

L'assetto idraulico di riferimento dell'asta del fiume Po è individuato nel Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del fiume Po, approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001, attraverso la delimitazione delle fasce fluviali, condotta secondo un metodo che definisce tre distinte delimitazioni (art.28 N.A e Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle N.A. del PAI):

- la fascia A o fascia di deflusso della piena,
- la fascia B o fascia d'esondazione,
- la fascia B di progetto, costituita da quella parte della fascia B in cui il contenimento dei livelli idrici di piena è affidato a opere idrauliche non esistenti e programmate nell'ambito dello stesso PAI;
- la fascia C o area di inondazione per piena catastrofica.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PRGA), approvato con Delibera n. 2 del 3 marzo 2016 del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po, costituisce stralcio funzionale del Piano di bacino del distretto idrografico Padano e ha valore di piano territoriale di settore.

Il PRGA è lo strumento introdotto dalla Direttiva europea 2007/60/CE, recepita in Italia dal D.lgs. n. 40/2010, allo scopo di ridurre gli impatti negativi delle alluvioni e favorire, a seguito di un evento alluvionale, una tempestiva ricostruzione e valutazione post-evento. Il legislatore italiano, con il D.lgs. 152/06 e s.m.i., ha operato una radicale riorganizzazione dell’assetto precedentemente impostato dalla L. 183/89, suddividendo il territorio nazionale in 8 distretti idrografici (art. 64 D.lgs. 152/2006); il territorio in esame ricade nel Distretto Idrografico Padano.

Il Piano è il riferimento strategico per la gestione delle alluvioni nel bacino del fiume Po, con il compito di raccordare la pianificazione di bacino vigente, la pianificazione di emergenza della Protezione civile e la programmazione regionale, al fine di favorire lo sviluppo di sinergie nonché agevolare e coordinare le procedure di gestione del rischio alluvionale in atto.

Lo strumento conoscitivo e diagnostico del PGRA è costituito dalle “Mappe della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti” e “Mappe del rischio potenziale di alluvione”, in attuazione dell’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e dell’art.6 del D.lgs. n. 40/2010, sulla base delle quali sono stati definiti obiettivi e misure appropriate per la gestione e mitigazione del rischio nel distretto padano.

Le Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI.

Con Delibera n. 5 del 7 Dicembre 2016, il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po ha approvato la Variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI Delta, in cui sono state inserite al Titolo V “*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)*”.

In particolare, all’art. 57 “*Mappe della pericolosità del rischio di alluvione (Mappe PGRA). Coordinamento dei contenuti delle Mappe PGRA con il previgente quadro conoscitivo del PAI ai sensi dell’art. 9 del D.lgs. n. 49/2010*”, vengono definite le delimitazioni delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità (aree P1 - interessate da alluvioni rare, P2 - interessate da alluvione poco frequente, P3 - interessate da alluvione frequente) e il livello di rischio al quale sono esposti gli elementi ricadenti nelle aree allagabili (R1 - rischio moderato o nullo, R2 - rischio medio, R3 - rischio elevato, R4 - rischio molto elevato). Le aree allagabili riguardano gli ambiti territoriali del reticolo principale di pianura (RP), reticolo secondario collinare e montane (RSCM), reticolo secondario di pianura (RSP), aree costiere lacuali (ACL) e aree costiere marine (ACM).

All’art. 58 “*Aggiornamento agli indirizzi alla pianificazione urbanistica, ai sensi dell’art. 65, comma 6 del D. lgs n. 152/2006*”, alle Regioni è demandata l’individuazione, ove necessario, di eventuali ulteriori misure ad integrazione di quelle già assunte in fase di adeguamento dello strumento urbanistico al PAI.

Tali misure devono essere coerenti rispetto ai seguenti riferimenti normativi:

- a) *Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP):*

- *nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3) alle limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme del precedente Titolo II del presente Piano;*
- *nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2) alle limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme del precedente Titolo II del presente Piano;*
- *nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1) alle limitazioni e prescrizioni previste di cui al precedente art. 31.*

Con la DGR n° 1300 del 1° Agosto 2016 “*Prime disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell’art. 58 elaborato n. 7 (Norme di attuazione) e dell’art. 22 elaborato n. 5 (Norme di attuazione) del Progetto di Variante al PAI e al PAI Delta adottato dal Comitato Istituzionale Autorità di bacino del fiume Po con deliberazioni n. 5/2015*” è stato approvato il documento tecnico “*Prime disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell’art. 58 Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) e dell’art. 22 Elaborato n. 5 (Norme di Attuazione) del Progetto di Variante al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all’Elaborato 7 (Norme di Attuazione) e al Piano stralcio per l’assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta) – Integrazioni all’Elaborato 5 (Norme di Attuazione) adottato dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 5 del 17/12/2015*”.

Al comma 3.2 del “Documento tecnico”, per l’ambito di riferimento del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP), sono state definite le seguenti “*Disposizioni specifiche*”:

“Per tale ambito specifico e per le corrispondenti aree a diversa pericolosità (P3, P2 e P1) rappresentate nella cartografia, il Progetto di Variante fornisce già riferimenti normativi precisi negli art. 58 (PAI) e 22 (PAI Delta). In coerenza con tali riferimenti, nelle more della definizione delle disposizioni regionali complete, che potranno eventualmente dettagliare ulteriormente specifici casi e situazioni, ad integrazione delle norme già assunte in sede di intesa PAI – PTCP e di adeguamento dello strumento urbanistico, si chiarisce che:

- *nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3), si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A delle norme del Titolo II del PAI e PAI Delta, ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate;*
- *nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2), si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B delle norme del Titolo II del PAI e PAI Delta, ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate;*
- *nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1), si devono applicare le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia C delle norme del Titolo II del PAI (art. 31) e PAI Delta (articoli 11, 11bis, 11quater), ovvero le equivalenti norme di cui al PTCP avente valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese stipulate [...].”*

Allo stesso comma 3.2, si stabilisce inoltre che:

“Nelle more di adozione delle Varianti al PAI relative alle fasce fluviali previste nel PGRA secondo il programma predisposto dall’Autorità di Bacino del fiume Po da realizzare prioritariamente in quei sottobacini idrografici dove i quadri conoscitivi sono maggiormente aggiornati e completi o dove si sono verificati recenti eventi alluvionali (per le aste dei fiumi Secchia, Trebbia, Arda, Parma e Baganza, Nure), per le aree P3 e P2 ricadenti nei territori di pianura non già ricomprese nelle fasce fluviali A e B del PAI vigente ovvero dei PTCP aventi valore e effetto di PAI si applicano le norme dell’art. 31, c. 4 e 5 del PAI, ovvero le equivalenti norme dei PTCP. In tali casi, nelle aree urbanizzabili e da riqualificare soggette a POC/PUA ubicate nelle aree P3 e P2, nell’ambito della procedura di VALSAT di cui alla L.R. 20/2000 e s.m.i., la documentazione tecnica di supporto ai Piani operativi/attuativi deve comprendere uno studio idraulico di dettaglio che consenta di definire la compatibilità o meno della previsione con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.”

Per l’ambito di riferimento del Reticolo secondario di pianura (RSP), la perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento agli scenari di alluvione frequente (P3) e poco frequente (P2) previsti dalla Direttiva Alluvioni.

Al comma 5.2 del “Documento tecnico”, sono state definite le seguenti “Disposizioni specifiche”:

“In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell’ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l’applicazione:

- *di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;*
- *di misure volte al rispetto del principio dell’invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio [...].”*

In conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme di attuazione del PAI (art.41), la compatibilità idraulica deve accertare che gli interventi non modifichino i fenomeni idraulici che hanno luogo all’interno delle fasce, con particolare attenzione ad eventuali ostacoli al deflusso in piena e alla riduzione della capacità di invaso delle golene aperte e chiuse.

Gli interventi estrattivi non possono portare a modificazioni indotte direttamente o indirettamente sulla morfologia dell’alveo attivo, devono mantenere o migliorare le condizioni idrauliche ed ambientali della fascia fluviale (art.41.3 NTA).

L’approccio alla definizione della compatibilità idraulica, all’attuale livello di pianificazione degli interventi estrattivi, è quindi partito dalla dimensione complessiva degli interventi che possono essere realizzati, in rapporto all’estensione del tratto fluviale di interesse. Essa ha comportato la quantificazione delle modificazioni che si programma di apportare all’assetto dell’asta fluviale in termini di variazioni delle condizioni d’uso del suolo;

Le condizioni di riferimento sono rappresentate dall'assetto di progetto definito nel PAI e nel PTCP sotto gli aspetti legati:

- alla morfologia dell'alveo di magra e delle relative opere di regimazione;
- alle condizioni dell'alveo di piena e delle opere di difesa idraulica.

Le analisi idrauliche sono raccolte in una scheda monografica per ogni polo estrattivo di sabbie in cui la "Variante PIAE 2017" aggiorna e pianifica nuovi quantitativi estraibili; sono state condotte con riferimento all'intero tronco potenzialmente influenzato dagli ambiti estrattivi previsti.

A partire da una definizione di massima degli interventi, propria della scala di pianificazione, gli strumenti di analisi hanno consentito di indagarne la compatibilità rispetto al quadro generale dell'assetto idraulico definito negli strumenti di pianificazione vigenti (PAI, PGRA e PTCP).

Tali strumenti, in particolare attraverso la delimitazione delle fasce fluviali, delle mappe di pericolosità idraulica e l'individuazione delle opere di difesa, dettano gli obiettivi e le linee di intervento che definiscono le condizioni di assetto del sistema, prioritariamente rivolte a garantire adeguate condizioni di sicurezza rispetto al rischio di piena, e indicano i caratteri necessari alla compatibilità degli interventi che si inseriscono nella regione fluviale e interagiscono con il regime idrologico – idraulico e morfologico del corso d'acqua.

Le valutazioni di compatibilità idraulica di maggiore dettaglio alla scala di ogni singolo intervento devono essere sviluppate in parallelo al procedere delle fasi di progettazione, con analisi progressivamente più approfondite sia sotto l'aspetto delle componenti esaminate sia per il dettaglio di studio delle diverse componenti; in merito alle analisi da svilupparsi a scala locale nel seguito della progettazione sono fornite prescrizioni ed indicazioni, suggerite dalle analisi effettuate in questa fase.

Resta naturalmente valida la necessità di effettuare una analisi di compatibilità idraulica più approfondita sulla base delle caratteristiche progettuali degli interventi stessi che saranno definite nelle diverse fasi della successiva progettazione.

Le analisi idrauliche condotte sono state sviluppate con l'obiettivo di prevedere e rendere compatibili gli interventi che saranno realizzati sull'intero tratto fluviale interessato e valutarne, in forma cumulata, gli effetti che saranno indotti sulle caratteristiche del corso d'acqua.

Gli aspetti principali che costituiscono il riferimento per le condizioni di compatibilità possono essere elencati schematicamente:

- assetto morfologico dell'alveo di magra, bilancio del trasporto solido, opere di regimazione;
- assetto dell'alveo di piena, profilo di piena, sicurezza delle opere idrauliche di difesa.

Un primo livello di compatibilità idraulica degli interventi estrattivi nei tratti fluviali in esame, è stato valutato sulla base del rispetto di una serie di vincoli, che permettono di garantire condizioni sostanzialmente invariate

rispetto all'assetto idraulico attuale e a quello di progetto, nel caso in cui gli strumenti di pianificazione prevedano delle variazioni significative rispetto all'attuale.

Gli eventuali benefici indotti dalle attività estrattive rispetto all'assetto idraulico appaiono comunque marginali, come del resto è naturale non essendo quella idraulica la finalità dell'intervento.

I principali criteri di base che hanno guidato l'analisi della compatibilità idraulica di interventi estrattivi in ambito fluviale sono di seguito riassunti:

- gli interventi non devono favorire e/o attivare fenomeni di instabilità planimetrica laddove una maggior mobilità dell'alveo può accrescere il rischio idraulico delle aree circostanti in corso di piena o compromettere l'efficienza di opere di derivazione o la navigabilità fluviale (fiume Po);
- le attività estrattive devono essere progettate con criteri tali da non incidere sul bilancio del trasporto solido dell'asta a medio e lungo termine, anche qualora fosse prevista una ricomprensione nell'ambito fluviale dell'area di cava;
- gli interventi devono prevedere il mantenimento di distanze di rispetto delle aree di scavo dalle opere idrauliche (argine, difese spondali, opere di navigazione) al fine di salvaguardarne la funzionalità e non incrementare le sollecitazioni idrodinamiche a cui sono soggette;
- le eventuali modifiche delle sollecitazioni idrodinamiche, in termini di livelli e velocità, sul sistema difensivo, causate dalla variazione della configurazione planimetrica della golena e/o della relativa scabrezza, non devono determinare condizioni di funzionamento peggiori o di maggiore criticità rispetto alla situazione in assenza di intervento.

2.2.1. Criteri per la redazione degli studi di compatibilità idraulica nelle successive fasi di progettazione a scala di singolo intervento

A livello di singolo intervento, e quindi a scala locale, le valutazioni di compatibilità idraulica devono essere sviluppate in parallelo al procedere delle fasi della progettazione, con analisi progressivamente più approfondite, sia sotto l'aspetto delle componenti esaminate sia per il dettaglio di studio delle diverse componenti.

Gli interventi di tipo estrattivo interessano normalmente aree golenali comprese nella fascia di deflusso della piena, sede di un campo delle velocità di corrente con caratteristiche dinamiche diverse rispetto a quelle dell'alveo inciso, soprattutto nelle fasi di crescita dell'onda di piena.

Sono quindi localizzate in posizioni in cui le interferenze con la dinamica del moto possono essere molto diverse a seconda della rispettiva posizione all'interno della golena o dell'area inondabile (nel caso di corsi d'acqua non arginati), delle caratteristiche di forma delle aree estrattive e della distribuzione degli interventi di recupero, dell'altimetria del piano campagna nella condizione indisturbata e dopo l'intervento.

In ragione di tale situazione si ritiene poco produttivo operare una classificazione tipologica degli interventi estrattivi in funzione della localizzazione, o di un altro parametro, da cui fare discendere procedure di valutazione differenziate della compatibilità idraulica in termini di fenomeni e di aspetti da prendere in considerazione.

Si ritiene preferibile che gli aspetti idraulici che devono essere valutati per giungere a una formulazione di compatibilità derivino caso per caso dalle analisi sulle caratteristiche del singolo progetto, rispetto al quale vengano individuate le specifiche variabili da prendere in conto e i diversi aspetti da approfondire, spingendo il livello di analisi di volta in volta al grado di dettaglio utile per giungere a valutazioni esaustive.

In relazione alle caratteristiche del sistema fluviale interessato, le analisi di compatibilità da svolgere devono riguardare i seguenti aspetti:

- la stabilità dell'assetto morfologico dell'alveo e delle opere di regimazione dell'alveo (ove presenti);
- il regime idrologico e l'assetto idraulico dell'alveo di piena (aspetti geomorfologici, funzionalità delle opere idrauliche di difesa) e le condizioni di rischio di esondazione ad esso correlate;
- il bilancio del trasporto solido e i fenomeni di erosione/trasporto/deposito del materiale d'alveo eventualmente interferenti con l'intervento estrattivo;
- il regime idrologico ordinario e di magra, in relazione alle altezze idrometriche, alle frequenze di sommersione delle aree golenali.

L'approccio consigliato è quello di fare riferimento a livelli successivamente più approfonditi di analisi, partendo da una fase di valutazione qualitativa fino a giungere ad analisi di dettaglio, che utilizzano modelli di tipo numerico per la descrizione dei fenomeni di deflusso e degli effetti degli interventi.

A tutti i livelli di analisi, le valutazioni di ordine qualitativo, che rappresentino, in termini sintetici, la comprensione delle relazioni di causa-effetto tra le diverse componenti (geomorfologia, idraulica, funzionalità delle opere di difesa, intervento estrattivo, intervento di recupero ambientale), sono importanti per l'effettiva comprensione dei fenomeni e degli effetti attesi e per orientare eventualmente ulteriori approfondimenti.

Sono quindi ipotizzabili generalmente 3 livelli di approccio:

- livello 1 (equiparabile alla fase di progetto preliminare): identificazione delle caratteristiche del corso d'acqua, delle tipologie dell'intervento, delle interferenze visibili e definizione qualitativa delle condizioni di assetto per tutti gli aspetti coinvolti;
- livello 2 (equiparabile alla fase di progetto definitivo/esecutivo): analisi qualitativa più dettagliata, combinata con valutazioni quantitative (definizione del profilo per la piena di progetto e per altre portate di riferimento mediante l'impiego di modelli numerici idrodinamici di tipo 1D in moto vario o in moto permanente; stima quantitativa dei fenomeni di interferenza tra alveo e l'intervento);

- livello 3 (equiparabile alla fase di progetto definitivo/esecutivo): impiego di modelli numerici più complessi (sono necessari per tali tipologie di intervento modelli idrodinamici 2D a fondo fisso o mobile) per la simulazione dei fenomeni di deflusso e delle azioni di erosione, deposito e di trasporto dei sedimenti da parte della corrente in presenza degli interventi, in modo da disporre di confronti dettagliati rispetto alle condizioni in assenza di intervento.

È inoltre opportuno, nel processo di approfondimento delle valutazioni di compatibilità, prevedere fasi sistematiche di “feedback”, in modo che l’interdipendenza tra i diversi fenomeni sia costantemente assicurata.

Non in tutti i casi è necessario affrontare tutti i livelli di analisi; la scelta dipende dalla complessità dei fenomeni, dall’importanza o dalla particolarità dell’intervento, dalla criticità delle condizioni di assetto in atto, dal grado di interazione prevedibile.

A ciascuno dei livelli di analisi è correlato il bagaglio degli elementi conoscitivi necessari, sia in relazione ai fenomeni da considerare sia per il livello di dettaglio a cui devono essere esaminati.

Gli elementi conoscitivi più importanti riguardano le caratteristiche e i fenomeni che interessano il corso d’acqua nel tratto dove sono inseriti l’intervento estrattivo e le opere di recupero ambientale, e le risposte dello stesso, a livello morfologico e idraulico.

Per le analisi di livello 1, sono sufficienti le informazioni relative alle caratteristiche di insieme del corso d’acqua (di natura geometrica, idrologica e idraulica) e alla struttura dell’intervento, integrate da modeste operazioni di indagine in loco, finalizzate ad acquisire i dati mancanti e a rilevare lo stato di fatto del sistema fluviale e l’eventuale presenza di fenomeni di dissesto in atto.

Per i livelli di analisi successivi sono generalmente necessarie campagne di indagini specifiche, finalizzate ad acquisire le informazioni funzionali alle diverse valutazioni, con il grado di approfondimento commisurato alle stesse.

I principali aspetti che più frequentemente necessitano di approfondimenti riguardano:

- le caratteristiche morfologiche locali dell’alveo e delle golene interessate: necessarie per la rilevazione di eventuali modificazioni morfologiche in atto e della relativa tendenza evolutiva, con riferimento sia all’alveo inciso sia, soprattutto, alla golena interessata (stabilità morfologica dell’alveo inciso, riattivazione in piena di rami secondari ecc.);
- la geometria dell’alveo: sono necessarie informazioni topografiche di dettaglio per la descrizione dell’alveo inciso, delle aree golenali, delle opere idrauliche, dei manufatti di attraversamento eventualmente presenti; normalmente sono acquisite tramite il rilievo topografico di sezioni trasversali in numero e densità sufficiente per caratterizzare il tratto di corso d’acqua idraulicamente influenzato; migliori delle sezioni trasversali (proprie di una schematizzazione 1D dell’alveo) sono i piani quotati, acquisiti con tecniche topografiche diverse, con densità di punti, compresi quelli batimetrici, adeguata;

- le caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo: descrizione, tramite campionamenti e curve granulometriche, dei depositi che costituiscono il fondo dell'alveo attivo, le sponde incise, le aree golenali dell'alveo di piena;
- le caratteristiche idrodinamiche del deflusso: applicazioni di modelli numerici di simulazione delle condizioni di deflusso in piena, in condizioni ordinarie e in magra che permettono di valutare gli effetti conseguenti alla presenza degli interventi; il tipo di interventi in questione rende necessario analizzare le condizioni di deflusso in piena attraverso schemi di rappresentazione di tipo bi-dimensionale, che sono i soli adeguati alle effettive modalità di invaso e di attivazione del moto nelle aree golenali;
- il trasporto solido e le stime di bilancio nelle condizioni indisturbate e in presenza dell'intervento.

In ogni caso, l'analisi di compatibilità deve essere impostata in modo da prendere in considerazione, caso per caso, gli specifici fenomeni che contraddistinguono l'assetto idrodinamico in atto e tendenziale del tronco di corso d'acqua e che rappresentano le risposte dell'alveo alle modificazioni indotte dalla presenza dell'intervento e delle relative opere accessorie.

2.2.2. I contenuti della verifica di compatibilità idraulica di un intervento estrattivo

A titolo indicativo, si riportano nel seguito i contenuti dei diversi punti che devono essere considerati in una verifica di compatibilità idraulica per un intervento estrattivo e per le relative opere di recupero ambientale. Ciascun punto contiene la caratterizzazione conoscitiva del sistema fluviale e la valutazione degli effetti ascrivibili al progetto di intervento.

2.2.2.1 Assetto geometrico dell'alveo

La descrizione geometrica dell'alveo, funzionale alle valutazioni idrauliche, deve essere effettuata tramite un supporto planimetrico aggiornato a scala di dettaglio adeguata (1: 2.000 – 1: 10.000 in relazione alle dimensioni dell'opera in progetto) e da sezioni trasversali topografiche comprensive della parte batimetrica. Ove necessario, in relazione alle analisi idrauliche da condurre, le informazioni geometriche devono essere organizzate su un DTM di maglia adeguata. Il numero e l'interasse delle sezioni necessarie per la rappresentazione della geometria dell'alveo vanno commisurati alle esigenze di dettaglio delle analisi idrauliche.

2.2.2.2 Caratteristiche morfologiche dell'alveo

Le analisi morfologiche devono caratterizzare il tratto di corso d'acqua interessato dall'intervento, con riferimento all'alveo attivo e alle forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena. Esse devono essere estese all'intera porzione di regione fluviale ed essere condotte sia per l'alveo inciso che per quello di piena.

Le valutazioni devono essere finalizzate a:

- definire il grado di stabilità dell'alveo inciso, in concomitanza a situazioni di piena, in rapporto a possibili fenomeni di erosione di sponda, di modificazioni del tracciato del thalweg e di innalzamento o abbassamento del fondo alveo, tenendo conto delle opere idrauliche presenti;
- definire le condizioni morfologiche dell'area golenale, con particolare riferimento alla presenza di forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena e alla distinzione tra zone sede di deflusso in piena e quelle che svolgono funzioni di invaso; complessivamente gli elementi considerati devono permettere di valutare il grado di stabilità dell'alveo di piena;
- definire, in relazione agli elementi di cui ai punti precedenti, la tendenza evolutiva dell'alveo, anche in relazione al grado di sistemazione idraulica presente o eventualmente in progetto; gli elementi di interesse concernono le modificazioni del tracciato planimetrico dell'alveo inciso, la variazione delle quote di fondo (tendenza all'erosione o al ripascimento) e le trasformazioni delle aree golenali.

2.2.2.3 Caratteristiche idrologiche dell'alveo

Definizione delle portate di piena e delle portate caratteristiche di riferimento (portate medie, curva di durata) da assumere per le valutazioni idrauliche. I valori di riferimento delle portate di piena nelle diverse sezioni dei corsi d'acqua sono definiti dall'Autorità di bacino nell'ambito del PAI (Direttiva "Piena di progetto") e dalla Provincia di Piacenza nell'ambito del PTCP; le portate ordinarie e di magra sono desumibili dai dati delle stazioni idrometriche in funzione.

2.2.2.4 Assetto delle opere idrauliche e interferenti

La caratterizzazione dell'assetto delle opere di difesa esistenti nel tratto di corso d'acqua va svolta attraverso:

- il rilevamento della consistenza (dimensioni, tipologia, stato di conservazione);
- l'analisi della funzionalità delle opere in relazione al contenimento delle piene, al controllo delle modificazioni morfologiche dell'alveo e alle eventuali possibili interazioni con le infrastrutture esistenti;
- la presa in conto delle eventuali opere in progetto.

Le diverse tipologie di opera idraulica di cui si prevede il rilievo sono:

- argini maestri e argini golenali;
- difese di sponda longitudinali (protezione della sponda da fenomeni erosivi e/o stabilizzazione planimetrica dell'alveo);
- opere di derivazione ad uso irriguo;
- opere di derivazione per produzione di energia elettrica;
- opere di navigazione (porti fluviali, attracchi);

- ponti stradali e ferroviari.

2.2.2.5 Modalità di deflusso in piena e in condizioni ordinarie

L'analisi è finalizzata alla quantificazione delle caratteristiche idrauliche del moto in condizioni di piena, rappresentate dai valori dei livelli idrici e delle velocità di corrente all'interno dell'alveo inciso e delle aree golenali.

Il confronto tra la condizione antecedente e quella successiva alla realizzazione dell'intervento permette di valutare gli effetti idraulici dell'intervento stesso che si manifestano come:

- variazioni dei livelli idrici;
- variazione della distribuzione delle velocità di corrente;
- variazione della capacità di trasporto solido della corrente e della tendenza al deposito o all'erosione;
- variazione del valore della portata al colmo a valle (solo nel caso in cui si modifichi in misura apprezzabile la capacità di laminazione in alveo).

L'esecuzione dei calcoli idraulici per la determinazione delle modalità di deflusso comporta la definizione dei seguenti punti principali:

- metodo di calcolo;
- condizioni di riferimento.

Il codice di calcolo da utilizzare per il profilo idrico in piena della corrente nel tratto di corso d'acqua dipende dal livello di approfondimento delle analisi da condurre.

Vi sono le seguenti alternative che fanno riferimento a schematizzazioni progressivamente più complesse delle condizioni di moto:

- moto stazionario monodimensionale (portata costante e geometria dell'alveo variabile);
- moto vario monodimensionale o quasi-bidimensionale (portata variabile nel tempo e geometria variabile);
- moto vario bidimensionale (portata variabile nel tempo e geometria variabile).

Il primo schema, che tiene conto della variazione delle dimensioni dell'alveo e delle singolarità localizzate (rappresentate da manufatti, bruschi restringimenti o allargamenti, variazioni di scabrezza, salti di fondo), è generalmente adatto ad affrontare tutte le situazioni in cui la valutazione degli effetti degli interventi in progetto sulle condizioni di deflusso è rappresentabile unicamente in termini di modificazione del profilo idrico.

Nei casi invece che richiedano la valutazione di fenomeni specifici, quali ad esempio i valori locali delle velocità di corrente ai fini della quantificazione della capacità erosiva, o in cui si renda necessaria la quantificazione di modificazioni della capacità di laminazione dell'alveo, occorre ricorrere ai codici di calcolo in moto vario mono e bi dimensionali.

Va rilevato che per il caso specifico della compatibilità idraulica degli interventi in progetto è raccomandabile l'impiego, nelle valutazioni di dettaglio, di un modello 2D, che è in grado di rappresentare adeguatamente il campo dei livelli idrici e delle velocità di corrente sul piano golenale nelle diverse fasi di deflusso della piena (crescita dell'onda di piena, colmo, morbida) e permette di analizzare le diverse condizioni idrodinamiche e di valutarne gli effetti sulla morfologia dell'alveo e sulle condizioni di sicurezza idraulica.

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso vanno condotti con riferimento alle seguenti condizioni fisiche di riferimento del corso d'acqua:

- assenza dell'opera (condizioni indisturbate);
- presenza dell'opera nella configurazione definitiva;
- fasi significative di realizzazione dell'opera, qualora comportino interazioni più severe con le condizioni di deflusso in piena rispetto alla condizione di opera realizzata.

Il calcolo del deflusso in condizioni ordinarie ha lo scopo di definire i livelli idrici in alveo e le frequenze di allagamento della golenale che sono normalmente necessari per il corretto dimensionamento degli interventi di recupero ambientale; allo scopo può essere usata la stessa modellistica 1D impiegata per la simulazione delle piene.

2.2.2.6 Valutazione del trasporto solido potenziale e del bilancio del trasporto solido

L'analisi è finalizzata alla quantificazione delle modalità di trasporto solido nell'alveo inciso e delle relazioni tra il trasporto e il deposito in golenale e quello nell'alveo stesso. La strumentazione per tali valutazioni è molto varia e deve essere definita caso per caso in rapporto all'importanza del tema.

In linea generale devono essere quantificati:

- a) il trasporto solido potenziale del corso d'acqua caratteristico dell'alveo inciso e delle aree golenali;
- b) le eventuali modificazioni indotte dall'insieme degli interventi realizzati e la relativa influenza sul bilancio del trasporto solido del tronco;
- c) i tempi medi di interrimento degli specchi liquidi realizzati (lanche, laghi di cava).

2.2.2.7 Valutazione degli effetti dell'intervento – compatibilità idraulica

Sulla base delle analisi di cui ai precedenti punti vanno identificati e quantificati gli effetti dell'intervento in progetto sull'assetto del corso d'acqua.

I criteri di compatibilità definiti all'art. 41, comma 3 del PAI dell'Autorità di bacino del fiume Po prescrivono che "gli interventi estrattivi non possono portare a modificazioni indotte direttamente o indirettamente sulla morfologia dell'alveo attivo, devono mantenere o migliorare le condizioni idrauliche e ambientali della fascia fluviale".

Ai fini della valutazione di compatibilità, devono pertanto essere evidenziati, in particolare, i seguenti punti relativi agli effetti dell'intervento sul tronco di corso d'acqua interessato:

- **Modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena:** rappresentano l'effetto di variazioni alle condizioni di deflusso in piena derivanti dall'intervento (variazione della geometria della golena, variazione della scabrezza); le modifiche devono essere quantificate sulla base del confronto tra il profilo di piena in condizioni indisturbate e quello a intervento realizzato; vanno inoltre evidenziati, qualora presenti, effetti temporanei dello stesso tipo connessi alle fasi di realizzazione;
- **Riduzione della capacità di invaso dell'alveo:** vanno quantificate, ove presenti, le riduzioni delle superfici allagabili causate dalla realizzazione dell'intervento e l'effetto delle stesse, in termini di diminuzione della laminazione in alveo lungo il tratto fluviale, per mezzo delle simulazioni idrauliche di cui ai punti precedenti, mettendo in evidenza la riduzione del volume di invaso e il corrispondente aumento del colmo di piena;
- **Interazioni con le opere di difesa idrauliche (opere di sponda e argini) esistenti:** vanno evidenziate la localizzazione e le caratteristiche strutturali degli elementi costituenti parte delle opere in progetto che danno luogo alle possibili interazioni e gli accorgimenti adottati (distanze di rispetto, soluzioni costruttive) per garantire l'assenza di effetti negativi sulla stabilità e sull'efficienza di funzionamento delle opere idrauliche;
- **Opere idrauliche in progetto nell'ambito dell'intervento:** nel caso in cui l'intervento in progetto comporti la necessità di realizzare opere di sistemazione dell'alveo o di difesa, queste ultime vanno definite esplicitandone la compatibilità e l'integrazione con le opere idrauliche esistenti;
- **Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico e altimetrico dell'alveo di inciso e di piena:** valutazione degli effetti dell'intervento in rapporto all'assetto morfologico attuale dell'alveo e alla sua prevedibile evoluzione, con evidenziazione degli elementi che garantiscono l'assenza di modificazioni indotte sia sull'alveo inciso (effetti erosivi di fondo e/o di sponda, modificazioni di tracciato planimetrico) che su quello di piena (attivazione di vie di deflusso preferenziali incompatibili con l'assetto e le opere esistenti).

Per le attività estrattive effettuate in prossimità dei corsi d'acqua, la profondità massima di scavo dovrà essere tale da non compromettere le caratteristiche morfologiche e dinamiche del corso d'acqua presenti prima dello scavo, al fine di evitare interferenza negativa tra il corso d'acqua e l'area estrattiva, quali fenomeni erosivi e divagazioni dell'alveo, e salvaguardare l'integrità della falda connessa al corso d'acqua.

Nel caso di scavo sottofalda, sarà importante monitorare gli eventuali fenomeni di deformazione della piezometrica, in quanto indicatori dell'insorgere di problemi di varia natura, quali fenomeni consolidazione con possibili cedimenti in superficie e interferenze con zone di captazione della risorsa idrica di cedimento, alterazione del bilancio idrico della zona, problemi alle infrastrutture presenti.

In particolare, dovranno essere presi in considerazione dimensione, forma e direzione dello scavo rispetto al flusso di falda, in quanto fattori che condizionano la deformazione della falda, nonché la struttura idrogeologica dell'area soprattutto se nella zona di influenza della cava vi è un corso d'acqua in grado di alimentare la falda interessata dalla depressione piezometrica.

2.3 Compatibilità geologico-sismica

Per la compatibilità geologica è stata eseguita un'analisi delle caratteristiche geologiche dei poli estrattivi, indicando la sequenza deposizionale e granulometrica dei terreni, la presenza della falda freatica e la sua interazione con le variazioni idrometriche del corso del fiume Po. Sono state inoltre caratterizzate le coperture dei suoli mediante classificazione tassonomica, descrivendo l'ambito morfologico di deposito, la natura e l'uso attuale.

L'analisi di compatibilità sismica dei poli estrattivi fa riferimento alla normativa sismica regionale vigente citata in premessa.

Per la valutazione della pericolosità sismica locale, ossia la risposta sismica del sito alla sollecitazione prodotta dal terremoto per il territorio in esame è stata analizzata la "Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali" del PTCP 2007 della Provincia di Piacenza e quelle di approfondimento degli effetti attesi dei Piani Strutturali Comunali (PSC) vigenti, in cui si distinguono, al I livello, gli effetti locali indotti da un sisma legati principalmente all'instabilità e agli effetti di amplificazione sismica locale.

Nel dettaglio l'analisi di compatibilità sismica ha riguardato:

- classificazione sismica a livello comunale secondo la normativa regionale vigente;
- storia sismica locale, individuando gli eventi sismici passati a maggior magnitudo (Mw);
- azione sismica locale con indicazione delle aree suscettibili di potenziali effetti di amplificazione litologica, di potenziale liquefazione e cedimenti.

2.3.1. Criteri per la redazione degli studi di compatibilità geologico-sismica nelle successive fasi di progettazione a scala di singolo intervento

Lo studio di compatibilità geologico-sismica a scala di singolo intervento deve contenere:

- caratterizzazione del territorio dal punto di vista geologico, strutturale, geomorfologico e idrogeologico, opportunamente estesa ad un significativo intorno, tale da comprendere anche aree in cui si possono verificare fenomeni che interferiscono con l'area in esame. L'analisi geologica ha l'obiettivo, attraverso specifiche indagini geognostiche e geofisiche, di definire i caratteri tessiturali, la litologia prevalente, la genesi ed i rapporti stratigrafici, la permeabilità e lo spessore ed il grado di cementazione ed alterazione dei depositi, e di costruire il modello geologico dell'area d'intervento tramite sezioni geologiche significative. L'analisi idrogeologica ha l'obiettivo di ricostruire le caratteristiche di permeabilità dei terreni, la presenza di una falda più superficiale e di falde profonde contenute negli acquiferi, per valutare l'interferenza degli scavi con i livelli di soggiacenza, e l'interconnessione con i corsi d'acqua.
- caratterizzazione geotecnica dei terreni, mediante prove in sito e di laboratorio, e definizione dei parametri geotecnici di riferimento, al fine delle verifiche di stabilità dei fronti di scavo, dei rilevati in terra e dei pendii, secondo quanto previsto dalle vigenti NTC - Norme Tecniche per le Costruzioni. La verifica di stabilità deve essere eseguita su di un congruo numero di scarpate, comprese quelle a pendenze maggiori, utilizzando modelli geotecnici adeguati alla situazione locale. Le categorie di sottosuolo previste dalle vigenti NTC devono essere individuate in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s mediante specifiche indagini geofisiche.
- caratterizzazione della risposta sismica locale, dipendente dalle caratteristiche topografiche e d'instabilità del terreno, litologiche del sottosuolo e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti.

Allegato 1

POLO 1 – Bella Venezia

Comuni: Villanova sull'Arda e Castelvetro Piacentino

Ubicazione del Polo estrattivo:

Il Polo è localizzato nella golena destra aperta del fiume Po e occupa, con estensione prevalentemente longitudinale, il tratto che va dal temine della curva di navigazione n. 42 fino al Cavo Fontana; poco a valle del Cavo si ha la confluenza in Po dell'Arda. L'area golenale ricade per parte limitata (a monte) nel comune di Castelvetro Piacentino e per la parte prevalente nel comune di Villanova sull'Arda.

Caratteristiche generali del tratto fluviale in cui ricade l'intervento estrattivo:

Il regime idrologico:

Il tratto di fiume Po interessato è rappresentato, per gli aspetti idrologici, dalla stazione di misura di Cremona, posta circa 11 km a monte, che ha le seguenti caratteristiche per le condizioni di piena:

- Quota dello zero idrometrico 34,27 m s.m.;
- Altezza di massima piena (13 nov. 1951) 5.94 m;
- Portata massima di piena al colmo stima (13 nov. 1951) 13.750 m³/s;
- Portata massima piena nov. 1994 11.400 m³/s;
- Altezza idrometrica massima piena nov. 1994 5.94 m;
- Portata massima piena ott. 2000 11.800 m³/s;
- Altezza idrometrica massima piena nov. 2000 6.23 m.

La regolarizzazione statistico-probabilistica della serie storica dei valori massimi annui delle portate al colmo nella stazione permette di ricavare per il tempo di ritorno di 200 anni un valore di portata pari a 14.300 m³/s.

Circa le portate ordinarie e di magra, i valori caratteristici per il tronco in studio, riferiti alla stazione di Cremona, sono rappresentati nella tabella evidenziata; la portata di magra con tempo di ritorno di 5 anni è pari a 300 m³/s.

Portate caratteristiche (m³/s)

Q355	Q274	Q182	Q91	Q10
400	650	950	1500	3250

Assetto geomorfologico:

Nel tratto in corrispondenza della confluenza del Cavo Fontana, l'alveo di magra del Po è stabilmente fissato dalle opere di navigazione, iniziate negli anni '30 del secolo scorso, che hanno ormai quasi completamente conseguito la loro funzione di stabilizzazione del tracciato planimetrico. L'area si trova in sponda destra, a tergo e a valle della curva di navigazione 42, e ha di fronte la curva 41, che fissa la sponda opposta; interessa quindi il tratto finale del lato convesso della curva e il successivo tratto rettilineo dell'alveo, prima della curva 40 di valle; il polo è delimitato sul lato fiume dalle opere di navigazione e dalla sponda naturale e sul lato campagna da un confine intermedio che corre a circa 1 km di distanza dall'argine maestro di Po. Ai fini della rappresentazione geometrica dell'alveo nelle condizioni attuali si è fatto riferimento alle sezioni Brioschi (27, 27A e 27B) del Magistrato per il Po (ora AIPO), relative al rilievo più recente. L'alveo di magra è vincolato dalle opere di navigazione su una larghezza di circa 250 m. Le caratteristiche naturali, rappresentate dalla pendenza di fondo, dalla granulometria del materiale solido e dal regime idrologico delle portate, collocano il tronco in studio nella zona di transizione tra i tipi pluricursali e unicursali, con valori più prossimi a quelli del tipo pluricursale nelle condizioni di pendenze e di portata del passato e decisamente tipici della forma a meandri unicursale per i valori odierni, in ragione della sistemazione realizzata. Dal punto di vista altimetrico l'intero tratto di Po interessato ha subito nel recente passato un processo di abbassamento di fondo che, iniziato in forma generalizzata nei primi anni del secolo scorso, ha avuto una forte accelerazione negli anni '50-'60; tale abbassamento ha raggiunto nei decenni '70 e '80 entità ed intensità di crescita elevate fino a toccare a Cremona, epicentro del fenomeno, valori dell'ordine di 4,50 m rispetto alle quote di fondo del rilievo del 1954. Pur tenendo conto della complessità connessa a previsioni future circa l'evoluzione del fenomeno, il trend evidenziato dalle ultime rilevazioni pare quello di un esaurimento e di una tendenza alla stabilizzazione. Circa l'assetto dell'alveo di piena, nel tratto interessato dall'intervento, si ha per gran parte una golena aperta con l'argine maestro che corre a una distanza media di 2.000 m dalla sponda; una golena chiusa di piccole dimensioni è localizzata poco a monte del Cavo Fontana. In sponda sinistra l'argine è molto più prossimo alla sponda per la prima parte del tratto, con punti locali quasi in froldo; successivamente si allontana in misura consistente, fino a distanze dell'ordine di 4.000 m (Stagno Lombardo) con più ordini di argini golenali interposti. La larghezza media della parte dell'alveo di piena sede del deflusso della corrente è dell'ordine di 2.000 m.

Assetto idraulico e comportamento in piena:

L'assetto delle opere di difesa che caratterizzano il tronco è definito dalle opere di sponda, che in questo caso sono rappresentate: dalla curva di navigazione 42, a monte, in destra; dalla curva 41, in sinistra che fronteggia in modo quasi completo la golena interessata dal Polo; dalla curva 40, in destra, che inizia da monte della confluenza del Cavo Fontana e termina a valle della confluenza dell'Arda. Non essendo presenti argini in froldo, le opere indicate svolgono funzione di stabilizzazione planimetrica dell'alveo di magra, ma non hanno ruoli diretti circa la stabilità delle fondazioni dell'argine maestro.

La quota di ritenuta dell'argine in sponda destra nel tratto considerato è di circa 40,00 m s.m., con altezza di circa 6,00 m sul piano golenale, la cui quota media è di circa 34,00 m s.m.

Le simulazioni idrauliche per la piena con tempo di ritorno di 200 anni (evento "94+51") assunta come piena di progetto del corso d'acqua nell'ambito del PAI, danno luogo a un profilo di piena al colmo che in corrispondenza alla sez. Brioschi 27 raggiunge quota superiore a 39,50 m s.m., mettendo in evidenza un franco insufficiente.

In tali condizioni idrauliche, il deflusso avviene nella golena aperta in sponda destra interessata dal Polo con altezze d'acqua massime dell'ordine di 4,0+4,5 m e velocità di corrente massime di 0,8+1,0 m/s.

Previsioni Variante PIAE 2017:

Materiale	Volumi (m³)	Sistemazione finale
Sabbie	900.000	Bacini lacustri e zone umide
Ghiaie	100.000	Bacini lacustri e zone umide

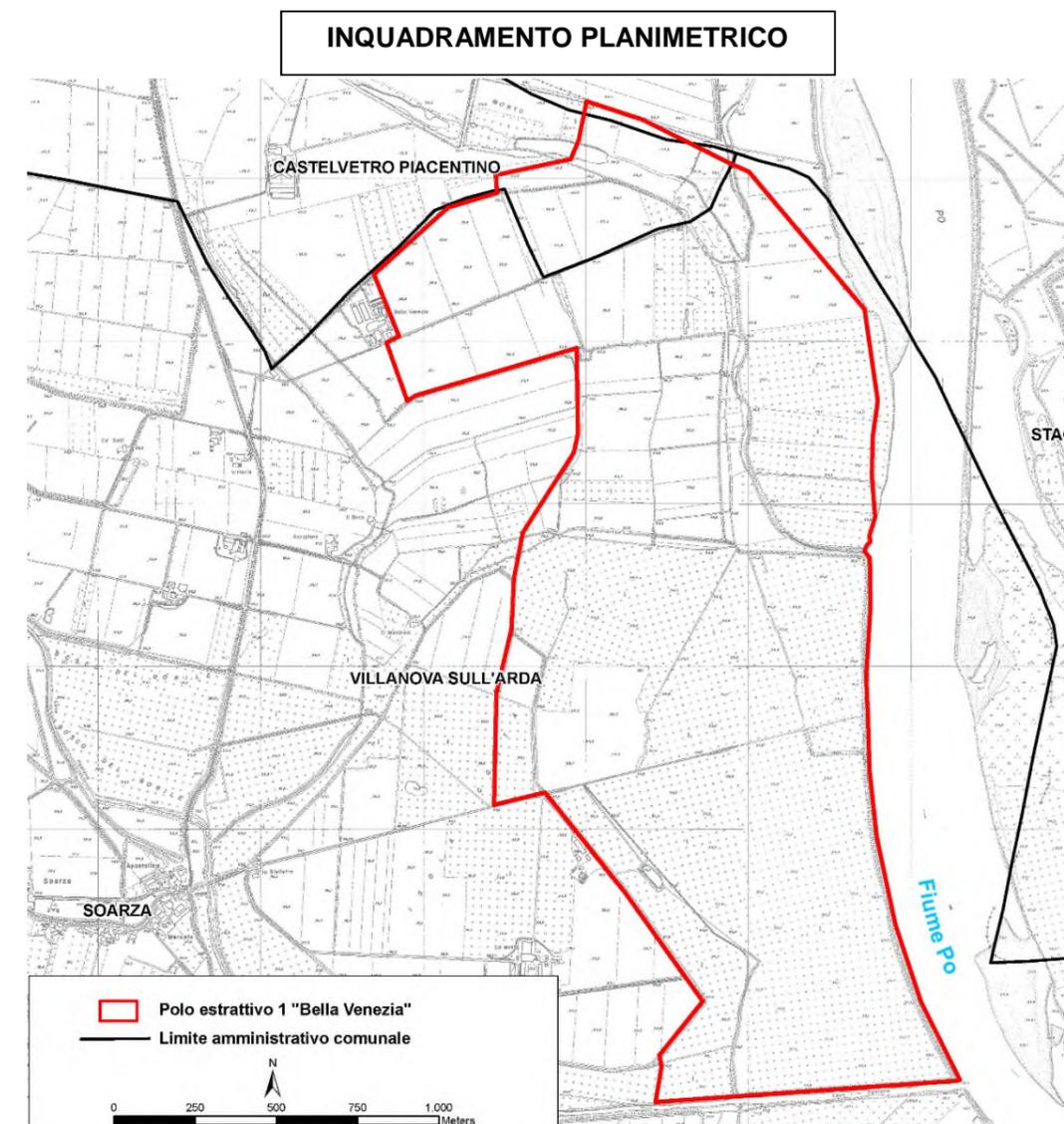
Caratteristiche idrologiche e idrauliche locali:

Portate e profilo di piena di riferimento (TR200 anni)*:

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup (km²)	Q20	Q100	Q200	Q500
Asta Po	Po	Becca	36.770	9.290	12.190	13.600	15.050
Asta Po	Po	Piacenza	42.030	8.970	11.550	13.000	14.100
Asta Po	Po	Cremona	50.726	10.090	13.000	14.300	15.870

ID	Progr	Sez Brioschi	Sez Simpo	h	h Simpo	ID	Progr	Sez Brioschi	Sez Simpo	h	h Simpo
79	281895	9	224	61.11	60.87	66	326000	Ponte A1	196	51.65	50.89
78	284500	Ponte SS412		61.00	60.44	65	326552	20BIS		51.61	50.82
77	289300	10	220	59.87	59.65	64	329205	21	194	50.88	50.47
76	294780	11	217	58.36	58.52	63	331730	21BIS	192	50.61	49.96
75	296810	12	216	57.93	58.11	62	334945	22	191	50.10	49.45
74	300760	13	213	57.55	57.36	61	345460	23	185	46.81	46.79
73	302705	14	211	57.33	56.86	60	349570	23-A00		45.31	44.90
72	305980	15	209	56.65	56.31	59	351481	24	182	44.80	44.02
71	310290	16	206	56.05	55.55	58	361650	25	176	42.36	41.39
70	314475	17	203	54.47	54.59	57	367640	26 - Cremona	172	40.93	40.61
69	317386	17BIS		53.71	53.93	56	371900	27	169	39.88	39.76
68	320945	18	199	52.97	53.13	55	375360	28	166	38.84	38.64
67	322250	20 - Piacenza	198	52.59	52.06	54	381555	29	162	37.43	37.49

* Estratti dalle tab. 3 e 33 della Direttiva 2 del PAI "Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"



INTERVENTO: **POLO 1**

COMUNI: **Villanova/Castelvetro**

CORSO D'ACQUA: **Fiume Po**

TAVOLA: **1 di 6**

DATA: **Febbraio 2019**

REV: **0**

VERSIONE: **Definitiva**

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:

PROVINCIA DI PIACENZA

Variante PIAE 2017

Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1



POLO 1 – Bella Venezia	COMPATIBILITA' IDRAULICA E GEOLOGICO - SISMICA			INTERVENTO: POLO 1	COMUNI: Villanova/Castelvetro	CORSO D'ACQUA: Fiume Po	TAVOLA: 2 di 6
<p>Caratteristiche dell'intervento estrattivo in rapporto all'assetto idraulico di riferimento: Gli interventi estrattivi previsti per il Polo sono descritti negli elaborati specifici del PIAE e del PAE, a cui si rimanda. Negli stessi elaborati sono rappresentati gli interventi di recupero delle aree del Polo conseguenti all'attività estrattiva. Allo stato attuale risulta già attuata una parte degli interventi pianificati, con una cava localizzata nella porzione più di monte del Polo, abbastanza prossima alla sponda dell'alveo, con il quale è stato realizzato un collegamento idraulico diretto. Circa la profondità di scavo massimo prevista, il valore di 13 m dal p.c. della golena risulta compatibile con i fondali minimi dell'alveo nel tratto per quanto risulta dai rilievi oggi disponibili; viene mantenuto infatti un valore di 1,0 m al di sopra del fondo minimo attuale (thalweg). In assenza di rischi specifici, da valutare attraverso analisi di dettaglio, possono essere ammesse profondità di scavo maggiori della quota del thalweg. Sotto l'aspetto idraulico, il Polo ricade prevalentemente all'interno della fascia A del PAI (A2 del PTCP) e di pericolosità P3 del PGRA, mentre una porzione più modesta occupa una parte della fascia B del PAI (B3 del PTCP) e P2 del PGRA.</p> <p>Compatibilità idraulica: dinamiche in atto e criticità: La valutazione di compatibilità idraulica prende in considerazione, in coerenza con quanto richiesto dalla pianificazione di bacino e dalle norme per la sicurezza idraulica dei corsi d'acqua, i seguenti aspetti: - l'assenza di interazioni negative con le condizioni di deflusso in piena; - l'assenza di interazioni negative con l'assetto delle opere idrauliche di difesa, - l'assenza di modificazioni indotte, direttamente o indirettamente, sulla morfologia dell'alveo, - il mantenimento o il miglioramento delle condizioni idrauliche e ambientali della fascia fluviale. L'insieme degli interventi estrattivi previsti nel Polo interessa una fascia della golena aperta in sponda destra circa parallela alla sponda, con una larghezza trasversale di circa 1000 m; l'estensione lungo l'asse dell'alveo, non continua, è di circa 2,5 km. Complessivamente la localizzazione del Polo e la dislocazione degli interventi estrattivi all'interno di esso appaiono compatibili con l'assetto idraulico del corso d'acqua, non essendoci effetti negativi sulle condizioni di deflusso in piena (legati all'eventuale aumento delle quote del profilo di piena del tratto o alla riduzione della capacità di invaso locale, con conseguenti effetti negativi a valle) e alla stabilità morfologica dell'alveo definita dalle opere di regimazione presenti. La distanza dei Comparti costituenti il Polo dall'argine maestro destro mette al sicuro da qualsiasi possibile interazione idrodinamica che possa modificare le sollecitazioni in piena rispetto alle condizioni attuali. Per quanto concerne i Comparti B e C, individuati nel PAE comunale vigente, dovranno essere mantenute distanze di sicurezza adeguate tra i limiti di scavo delle cave in essi previste e il piede dell'argine golendale presente (c.na Cà Motta), al fine di non comprometterne la stabilità. Circa la stabilità dell'assetto morfologico del tratto di alveo regimato, andranno mantenute adeguate distanze di rispetto tra i limiti delle scarpate delle cave e il tracciato della curva di navigazione 40. Nelle fasi dei successivi approfondimenti legati alla pianificazione/progettazione degli interventi, dovranno essere comunque effettuate analisi idrauliche di dettaglio adeguato, al fine di approfondire in termini quantitativi tutti gli aspetti indicati. In caso di profondità di scavo maggiori della quota del thalweg, le analisi dovranno verificare l'assenza di rischi specifici connessi a tale condizione.</p> <p>Approfondimenti da eseguirsi in fase di pianificazione/progettazione degli interventi: Facendo riferimento ai contenuti che devono di norma essere considerati nell'ambito delle analisi di compatibilità idraulica per la verifica dei progetti degli interventi (stabiliti in linea generale all'interno del PAI) si elencano in questa sede i temi che richiedono particolari approfondimenti in funzione delle specificità degli interventi estrattivi previsti nel Polo:</p> <p>- Analisi delle condizioni di deflusso in piena: vista la dimensione del Polo e quelle della golena aperta interessata, appare opportuno che la simulazione idraulica per il deflusso della piena di progetto venga effettuata con moduli di calcolo di tipo 2D, appoggiati a un modello geometrico dell'intera porzione di alveo interessato avente grid di dettaglio plano-altimetrico adeguato. - Stabilità morfologica dell'alveo di magra: la localizzazione del Polo in parallelo alla sponda consiglia una verifica approfondita quantitativa appoggiata a modelli numerici in sede di progettazione, che porti a escludere effetti indotti sull'opera di regimazione (curva di navigazione 40) e l'apertura, in corso di piena, di rami secondari lungo la golena, in andamento parallelo a quello dell'alveo di magra, che possano diventare sede di deflussi significativi e di abbassamenti delle quote del piano golendale. La stessa verifica si rende necessaria in caso di profondità di scavo maggiori della quota del thalweg.</p> <p>Compatibilità geologico-sismica Il territorio è caratterizzato, dal punto di vista geologico, dai depositi alluvionali del fiume Po e dei suoi affluenti principali, costituiti in prevalenza da sabbie, limi e argille e subordinatamente ghiaie e ghiaie sabbiose. Tali depositi presentano una giacitura sub-orizzontale con tipica stratificazione obliqua, composti da alternanze di livelli a granulometria fine, spesso discontinui, e granulometrie più grossolane maggiormente organizzate, associabili ai diversi eventi che caratterizzano i regimi di piena e morbida del fiume Po. I terreni, a permeabilità medio-alta, ospitano una falda freatica collegata alle variazioni idrometriche del fiume Po. Gli effetti sul corpo idrico sotterraneo e sui corpi idrici superficiali in prossimità del Polo estrattivo (Fiume Po, Cavo Fontana e Torrente Arda) dovranno essere attentamente valutati in fase di pianificazione comunale e di progettazione rispetto agli stati qualitativi, quantitativi e ambientali dei corpi idrici. In superficie il suolo è classificato CAS2-MOR2, associazione dei suoli Castelvetro - Mortizza, con tessitura media e moderata disponibilità di ossigeno. I suoli si sono formati in sedimenti fluviali a tessitura media, con frequente presenza di strati a tessitura grossolana. La suddivisione in orizzonti risulta principalmente dalla riorganizzazione delle particelle di suolo, dovuta all'attività biologica. La normativa sismica regionale assegna i Comuni di Castelvetro e Villanova alla zona sismica 3, a sismicità bassa. I valori di accelerazione massima orizzontale di riferimento di picco al suolo, cioè per $T = 0$, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}), sono per Castelvetro Piacentino $a_{refg} = 0,084$ e per Villanova sull'Arda $a_{refg} = 0,104$ (banca dati accelerometrica "European Strong Motion database – ISES"). In particolare, per l'area del polo estrattivo, il valore di riferimento a_{refg}, definito secondo l'allegato A4 del DGR 630/2019, è pari a 0,097. Dalla storia sismica locale, dedotta dall'ultima versione del Database Macrosismico Italiano chiamata "DBMI15", i principali eventi sismici nell'area in esame sono stati quelli del 1983 (evento con epicentro area parmense $M_w=5,04$) e del 2012 (evento con epicentro pianura emiliana $M_w=4,4$). Per l'analisi della risposta sismica locale si è fatto riferimento alla "Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali" del PTCP 2007 e alla "Carta degli effetti attesi" del PSC 2012 del Comune di Villanova sull'Arda. Dall'analisi della cartografia, sono individuati i canali attivi e i paleoalvei del fiume Po come aree ad amplificazione sismica e classificati nel PSC nella Macrozona sismica IV Classe S "Zona di alveo attivo e/o estinto o sabbie di canale. Effetti attesi: amplificazione per caratteristiche litologiche, potenziale liquefazione, densificazione, cedimenti"; tali aree richiedono un livello di approfondimento sismico di grado III. Sulla base delle caratteristiche geologiche e sismiche delle aree del Polo 1 "Bella Venezia" gli interventi estrattivi all'interno di esso appaiono compatibili con l'assetto attuale dei luoghi. Si ricorda che, nelle successive fasi di pianificazione/progettazione dovranno essere eseguite specifiche e puntuali indagini geologiche, geotecniche e di approfondimento sugli effetti sismici locali, commisurate alle caratteristiche degli interventi estrattivi in progetto. In particolare, dovranno essere eseguite le verifiche di stabilità dei fronti di scavo e delle superfici di fine scavo, tenendo conto dell'azione sismica locale, così come previsto dalle vigenti NTC - Norme Tecniche per le Costruzioni.</p>				DATA: Febbraio 2019 REV: 0	SERVIZIO DI SUPPORTO A CURA DI: 		
PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1							
 							

FOTO 1: Argine golenale lato fiume in località C.na Motta



FOTO 2: Vista areale del polo a valle in corrispondenza comparto B



FOTO 3: Argine golenale in località C.na Motta verso monte



FOTO 4: Linea di sponda fiume Po in corrispondenza opera curva 40, monte Arda



PROVINCIA DI PIACENZA

Variante PIAE 2017

**Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica
- Integrazione n. 1**

VERSIONE:
Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:



DATA: **Febbraio 2019**

INTERVENTO:
POLO 1

COMUNI:
Villanova/Castelvetro

CORSO D'ACQUA:
Fiume Po

TAVOLA:
3 di 6

Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Fasce fluviali:

- Fascia fluviale A
- Fascia fluviale B di progetto
- Fascia fluviale B
- Fascia fluviale C

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

Mappa della pericolosità del rischio di alluvione

Reticolo principale:

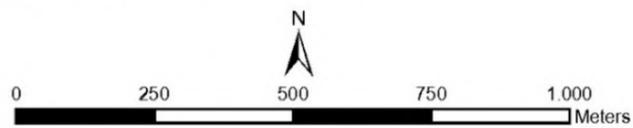
- Alluvioni frequenti - H - P3
- Alluvioni poco frequenti - M - P2
- Alluvioni rare - L - P1

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

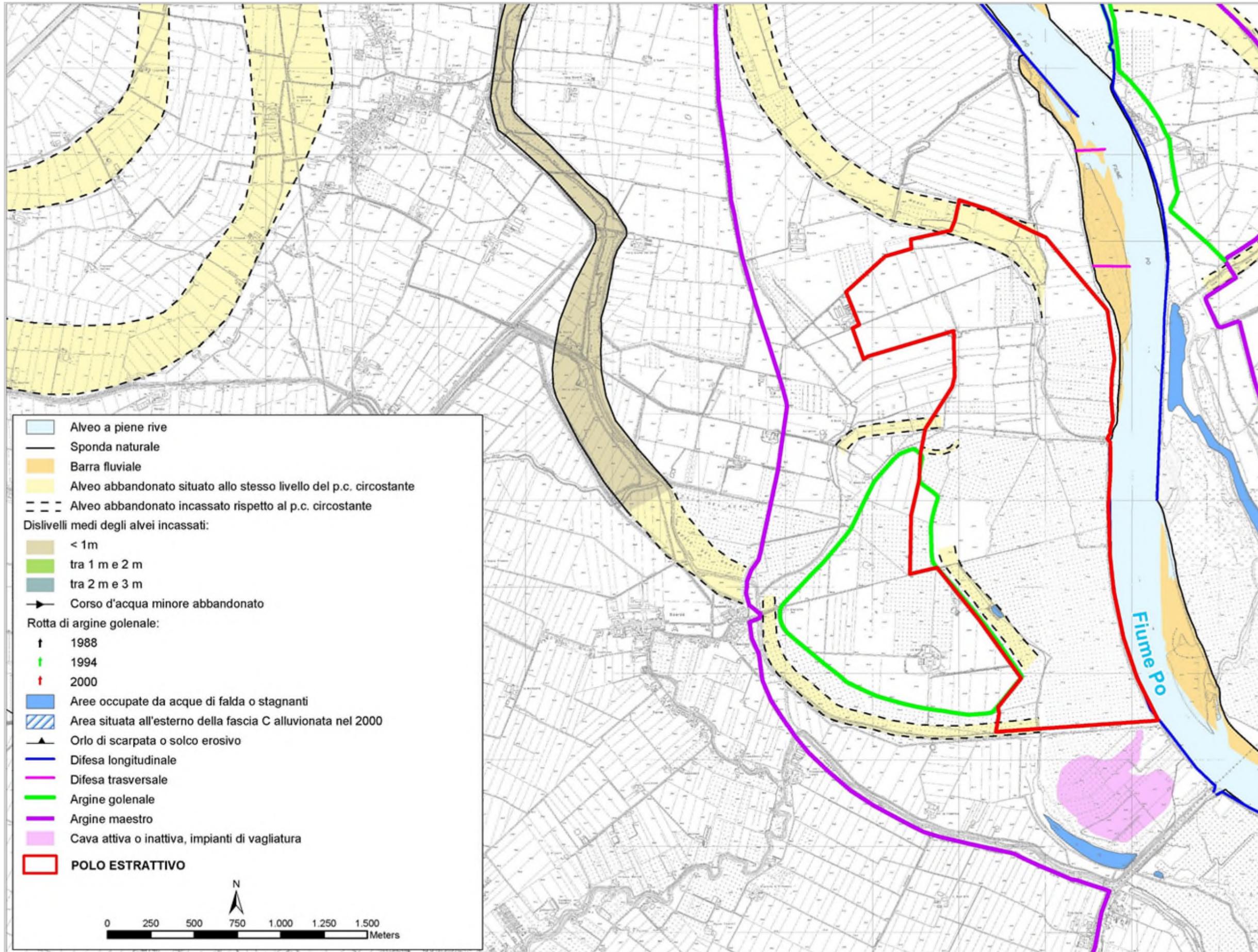
Fasce fluviali:

zona A1 - Alveo attivo o invaso	Fascia fluviale A - Fascia di deflusso. Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua	11
zona A2 - Alveo di piena	Fascia fluviale B - Fascia di esondazione. Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua	12
zona A3 - Alveo di piena con valenza naturalistica		
zona B1 - Zona di conservazione del sistema fluviale		
zona B2 - Zona di recupero ambientale del sistema fluviale	Fascia fluviale C - Fascia di inondazione per piena catastrofica. Zone di rispetto dell'ambito fluviale	13
zona B3 - Zona ad elevato grado di antropizzazione		
zona C1 - Zona extrarginale o protetta da difese idrauliche	Fascia di integrazione dell'ambito fluviale	14
zona C2 - Zona non protetta da difese idrauliche		

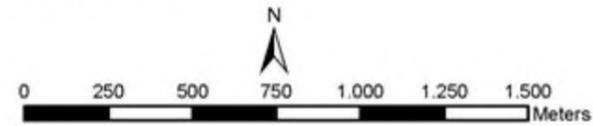
POLO ESTRATTIVO 1 "BELLA VENEZIA"



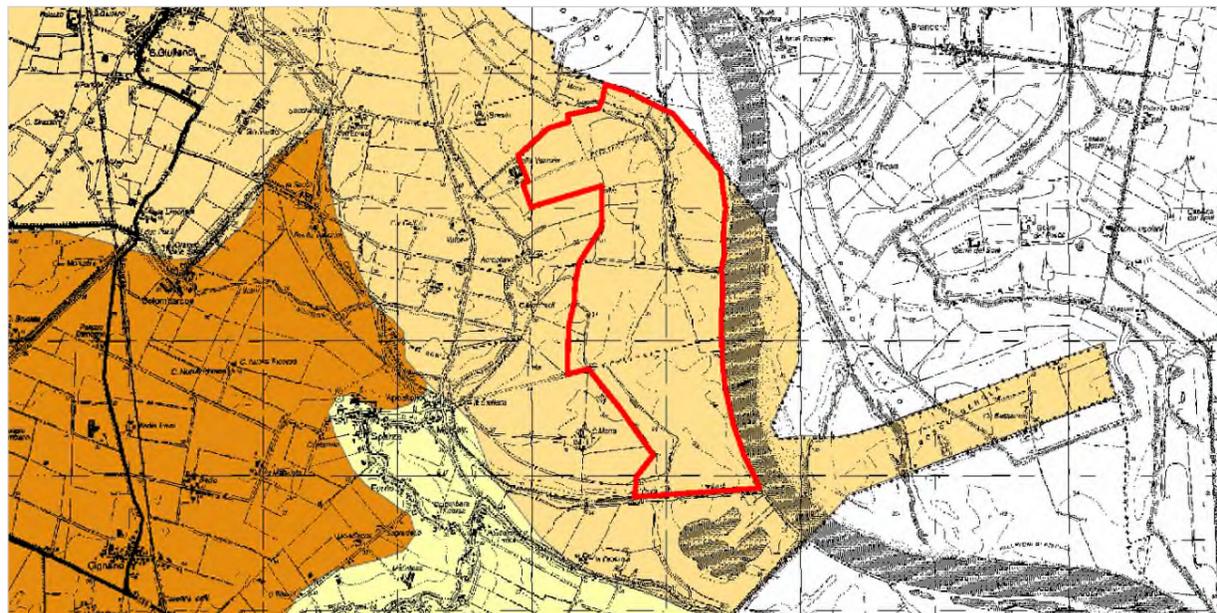
INTERVENTO: POLO 1	COMUNI: Villanova/Castelvetro	CORSO D'ACQUA: Fiume Po	TAVOLA: 4 di 6
VERSIONE: Definitiva	REV: 0	DATA: Febbraio 2019	 SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:
PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1			
			



Alveo a piene rive
 Sponda naturale
 Barra fluviale
 Alveo abbandonato situato allo stesso livello del p.c. circostante
 Alveo abbandonato incassato rispetto al p.c. circostante
 Dislivelli medi degli alvei incassati:
 < 1m
 tra 1 m e 2 m
 tra 2 m e 3 m
 Corso d'acqua minore abbandonato
 Rotta di argine golenale:
 † 1988
 † 1994
 † 2000
 Aree occupate da acque di falda o stagnanti
 Area situata all'esterno della fascia C alluvionata nel 2000
 Orlo di scarpata o solco erosivo
 Difesa longitudinale
 Difesa trasversale
 Argine golenale
 Argine maestro
 Cava attiva o inattiva, impianti di vagliatura
 POLO ESTRATTIVO



INTERVENTO: POLO 1	DATA: Febbraio 2019	REV: 0	VERSIONE: Definitiva
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI: <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> </div>			
COMUNE: Villanova/Castelvetro CORSO D'ACQUA: Fiume Po TAVOLA: 5 di 6			
PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1			

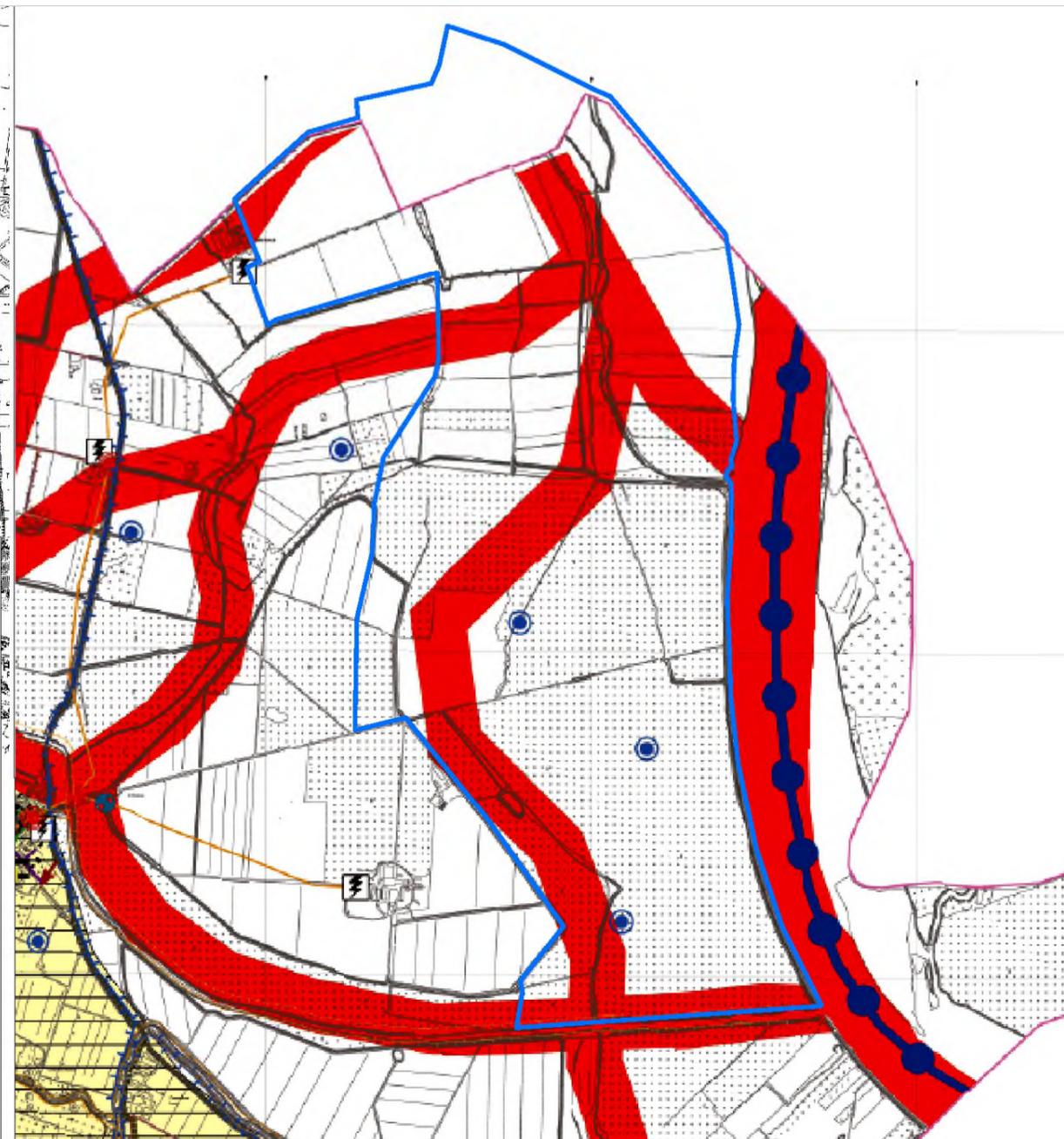
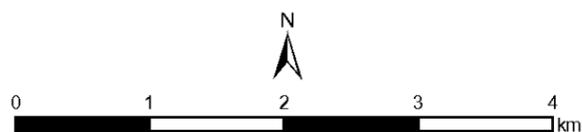


Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

- S - Depositi alluvionali sabbiosi
- C - Depositi alluvionali argillosi
- D - Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con Vs30 <800 m/s e assimilati

CLASSE	EFFETTI DI SITO					LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (rif. Delib. A.L. n. 112/2007)
	amplificazione litologica	amplificazione topografica	instabilità di versante	cedimenti	liquefazione	
F1i	X	X	X			III
F1	X		X			III
F2i	X	X	X			III
F2	X		X			III
Di	X	X	X			III
Si	X	X	X		X	III (classe Di se si esclude il rischio di liquefazione)
Ci	X	X	X	X		III (classe Di se si esclude il rischio di cedimenti)
S	X				X	III (II, classe U, se si esclude il rischio di liquefazione)
C	X			X		III (II, classe D, se si esclude il rischio di cedimenti)
T	X					II (III, classe Di, in caso di inclinazione critica degli eventuali orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
I		X				II (III, classe Di, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
D	X					II
R						I (II, classe D, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)

 POLO ESTRATTIVO 1 "BELLA VENEZIA"



Piano Strutturale Comunale - Villanova sull'Arda (PSC)

Effetti di sito attesi

- Aree non suscettibili di effetti sismici locali
- Aree suscettibili di potenziali effetti di instabilità per le quali è richiesta un'analisi approfondita (III livello di approfondimento)
Macrozona IV - Classe S: Zona di alveo attivo o estinto o sabbie di canale.
Effetti di sito: amplificazione per caratteristiche litologiche, potenziale liquefazione, densificazione, cedimenti.
- POLO ESTRATTIVO 1 "BELLA VENEZIA"



INTERVENTO: POLO 1
 COMUNI: Villanova/Castelvetro
 CORSO D'ACQUA: Fiume Po
 TAVOLA: 6 di 6

VERSIONE: Definitiva
 DATA: Febbraio 2019
 REV: 0
 SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:

PROVINCIA DI PIACENZA
Variante PIAE 2017
 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica
 - Integrazione n. 1



Ubicazione del Polo estrattivo: Il Polo è ubicato nell’area golenale sulla sponda destra convessa dell’ansa meandrica di Isola Serafini del fiume Po, a valle della traversa, poco oltre la confluenza con il F. Adda.

Caratteristiche generali del tratto fluviale in cui ricade l’intervento estrattivo:

Il regime idrologico: Il tratto di fiume Po interessato è rappresentato, per gli aspetti idrologici, dalla stazione di misura di Cremona, posta circa 10 km a valle, che ha le seguenti caratteristiche per le condizioni di piena:

- Quota dello zero idrometrico: 34,27 m s.m.;
- Evento Novembre 1951: portata massima di piena stima 13.750 m³/s; altezza idrometrica massima piena 5.94 m;
- Evento Novembre 1994: portata massima piena 11.400 m³/s; altezza idrometrica massima piena 5.94 m;
- Evento Ottobre 2000: portata massima piena 11.800 m³/s; altezza idrometrica massima piena 6.23 m.

La regolarizzazione della serie storica dei valori massimi annui delle portate al colmo nella stazione permette di ricavare per tempo di ritorno di 200 anni una portata pari a 14.300 m³/s. L’altra stazione di riferimento è quella di Piacenza, che per il tronco di interesse non “vede” gli apporti del fiume Adda in sinistra e dei torrenti Nure e Chiavenna in destra. Tra confluenza Adda e la stazione di Cremona non vi sono invece affluenti significativi. Circa le portate ordinarie e di magra, i valori caratteristici, riferiti a Cremona, sono rappresentati nella tabella seguente. Se si considera il funzionamento dell’impianto di Isola Serafini, la curva caratteristica si modifica sostanzialmente, in funzione di quanto previsto nel foglio condizioni dell’impianto; tra parentesi i valori corrispondenti.

Portate caratteristiche Po a Cremona (m³/s)

Q355	Q274	Q182	Q91	Q10
400 (50)	650 (130)	950 (220)	1500 (400)	3250 (2050)

Aspetto geomorfologico: A valle della traversa, l’alveo di magra è parzialmente stabilizzato da opere di sponda, realizzate in tempi diversi, in relazione anche all’evoluzione morfologica conseguente a cause naturali e antropiche. Nel tratto tra il km 360 della linea di navigazione e il km 366, l’alveo di magra presenta un tracciato planimetrico stabile, con thalweg addossato alla sponda sinistra per effetto della curvatura del meandro; la stessa sponda è difesa con continuità da opere che rendono l’attuale assetto completamente fissato. A monte della confluenza dell’Adda, la sponda sinistra è protetta dall’opera di navigazione 51, che termina alla confluenza Adda; immediatamente a valle della stessa prosegue, per circa 2.750 m, un’opera di sponda, che si collega alla curva di navigazione 49. A valle del pennello della curva 49 vi è la curva 48 bis, in sponda destra alla progressiva km 367, l’opera di difesa è stata danneggiata seriamente, per la parte intermedia, nel corso della piena del 1994. Il fenomeno denuncia una significativa tendenza all’instabilità dell’alveo inciso e un assetto morfologico non ancora compiutamente stabilizzato. La sponda destra immediatamente a valle della traversa idroelettrica presenta una difesa continua estesa per circa 1.700 m; per tutto il tratto, che va da monte della confluenza dell’Adda alla curva 48 bis, la sponda non risulta difesa, trattandosi del lato convesso del grande meandro di Isola Serafini; poco a valle della confluenza dell’Adda è ubicata l’opera di navigazione, in cassero, che costituisce la curva 50, che non è mai entrata in funzione. A valle del km 366, le condizioni morfologiche e idrauliche dell’alveo non hanno ancora un assetto adeguatamente regimato, in ragione delle notevoli variazioni morfologiche verificatesi nel passato, i cui effetti sulla dinamica evolutiva del corso d’acqua non sono ancora esauriti. La pendenza di fondo dell’alveo, la granulometria del materiale solido e il regime idrologico, collocano il tronco nella zona di transizione tra i tipi pluricursali e unicursali, con valori più prossimi a quelli del tipo pluricursale. Dal punto di vista altimetrico, l’alveo ha subito un rilevante fenomeno di abbassamento di fondo, che nel caso specifico è da attribuire all’influenza diretta della realizzazione della traversa (anni ’60 del secolo scorso) che si è sovrapposta a fenomeni precedenti, quali ad esempio il taglio dell’Isola Mezzadra avvenuto durante la piena del 1951. Gli effetti della traversa sull’abbassamento d’alveo a valle avrebbero dovuto presentare un andamento decrescente nel tempo, manifestando l’influenza più vistosa nel primo periodo, per esaurirsi nell’arco di circa un decennio. In realtà il fenomeno di abbassamento è progredito, anziché attenuarsi, anche dopo il 1970 e tale fatto porta a ritenere che abbiano giocato in modo diversificato i fattori presenti, oltre allo sbarramento, quali la regimazione dell’alveo di magra a valle e gli interventi estrattivi in alveo. L’abbassamento del fondo alveo a valle della traversa ha portato al rifacimento della conca di navigazione di Isola Serafini, ultimata nel 2018. È evidente la complessità connessa a previsioni circa l’evoluzione del fenomeno; il trend pare molto meno intenso rispetto al passato, anche se non si è raggiunta la stabilità planimetrica in punti specifici dell’alveo, suggerendo il non completo esaurimento dell’evoluzione. Nel tratto considerato l’alveo di piena è delimitato dagli argini maestri; in sponda destra l’argine corre oltre il canale che collega la conca di navigazione e lo scarico della centrale all’alveo di magra, dove confluisce in località Isola Mezzadri; è pertanto molto lontano dall’alveo inciso del fiume, essendo separato dallo stesso dall’intera estensione del lobo del meandro. In sponda sinistra l’argine ha invece un tracciato parallelo e abbastanza prossimo alla sponda incisa, con distanze che variano da 100 m a 1 km. All’interno del meandro l’alveo di piena è delimitato dall’argine golenale di Isola Serafini, che protegge le aree più interne, poste a quota più elevata, e costituisce il limite destro al deflusso della corrente; sul lato sinistro il primo tratto a valle della traversa è interessato da un modesto argine golenale che si collega a quello maestro all’altezza dell’abitato di Castelnuovo Bocca d’Adda. La larghezza media della parte dell’alveo di piena sede del deflusso della corrente è dell’ordine di 1.800 m, con un restringimento locale nel tratto di monte, immediatamente a valle della traversa, in cui la larghezza scende a valori di circa 1.200 m; nella sezione di Cremona la larghezza è di circa 1.000 m.

Aspetto idraulico e comportamento in piena: la quota di ritenuta dell’argine in sinistra, nel tratto a valle del Polo (sez. Brioschi 25), è di circa 43,70 m s.m.; in destra l’argine è molto lontano, oltre il canale di scarico della centrale, con un percorso diretto che taglia il meandro. Le simulazioni idrauliche per la piena TR 200 anni (evento “94+51”), assunta come piena di progetto del corso d’acqua nell’ambito del PAI, danno luogo a un profilo di piena al colmo che in corrispondenza alla sez. Brioschi 25 raggiunge quota di circa 42,36 m s.m., mettendo in evidenza un franco adeguato. In tali condizioni idrauliche, il deflusso avviene nella gola aperta in sponda destra interessata dal Polo con altezze d’acqua massime di circa 3,8 ÷ 4,2 m e velocità di corrente media al colmo di 0,4 m/s

Previsioni Variante PIAE 2017:

Materiale	Volumi (m³)	Sistemazione finale
Sabbie	950.000	Bacini lacustri e zone umide
Ghiaie	200.000	Bacini lacustri e zone umide

Caratteristiche idrologiche e idrauliche locali:

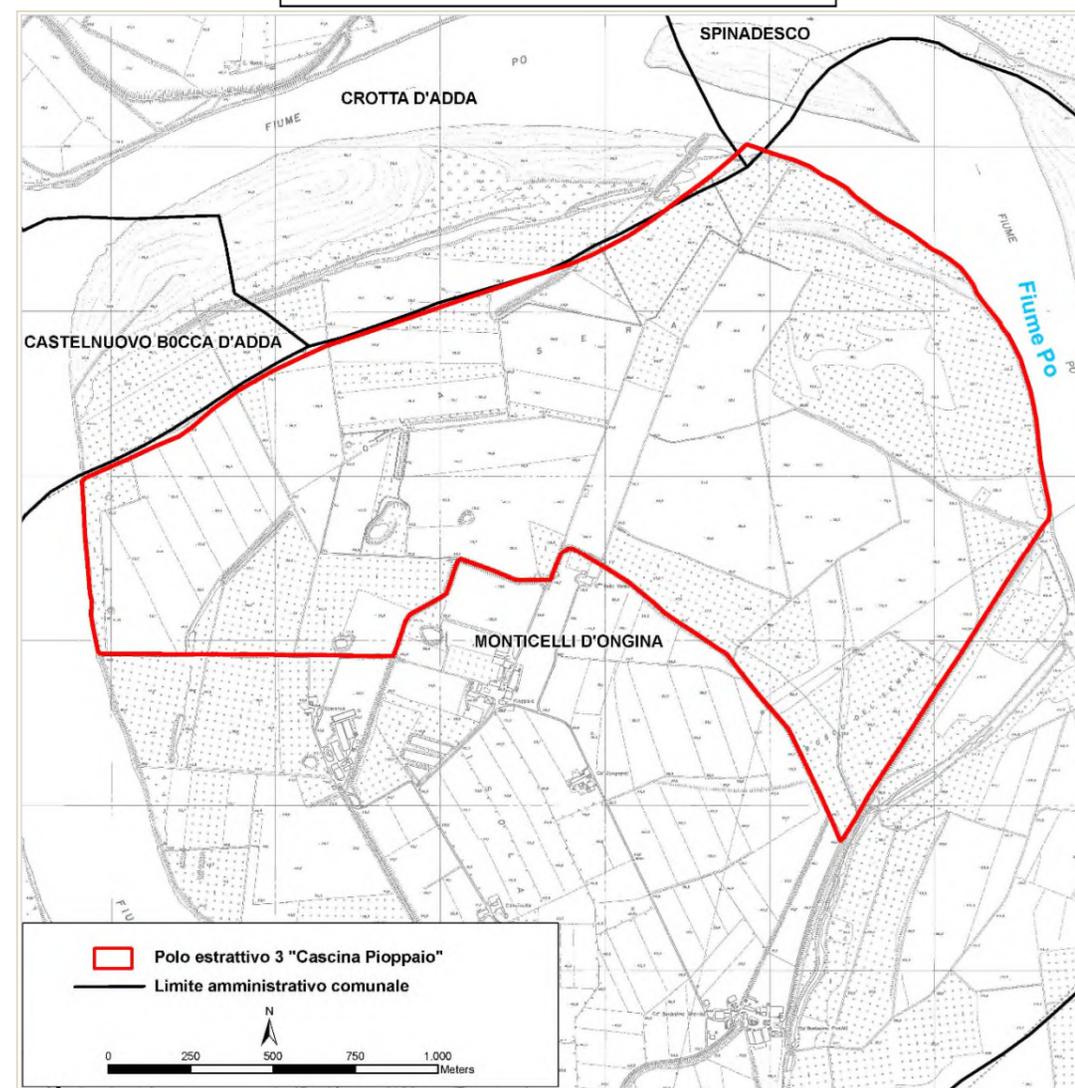
Portate e profilo di piena di riferimento (TR200 anni)*:

Bacino	Corso d’acqua	Sezione	Sup (km²)	Q20	Q100	Q200	Q500
Asta Po	Po	Becca	36.770	9.290	12.190	13.600	15.050
Asta Po	Po	Piacenza	42.030	8.970	11.550	13.000	14.100
Asta Po	Po	Cremona	50.726	10.090	13.000	14.300	15.870

ID	Progr	Sez Brioschi	Sez Simpo	h	h Simpo	ID	Progr	Sez Brioschi	Sez Simpo	h	h Simpo
79	281895	9	224	61.11	60.87	66	326000	Ponte A1	196	51.65	50.89
78	284500	Ponte SS412		61.00	60.44	65	326552	20BIS		51.61	50.82
77	289300	10	220	59.87	59.65	64	329205	21	194	50.88	50.47
76	294780	11	217	58.36	58.52	63	331730	21BIS	192	50.61	49.96
75	296810	12	216	57.93	58.11	62	334945	22	191	50.10	49.45
74	300760	13	213	57.55	57.36	61	345460	23	185	46.81	46.79
73	302705	14	211	57.33	56.86	60	349570	23-A00		45.31	44.90
72	305980	15	209	56.65	56.31	59	351481	24	182	44.80	44.02
71	310290	16	206	56.05	55.55	58	361650	25	176	42.36	41.39
70	314475	17	203	54.47	54.59	57	367640	26 - Cremona	172	40.93	40.61
69	317386	17BIS		53.71	53.93	56	371900	27	169	39.88	39.76
68	320945	18	199	52.97	53.13	55	375360	28	166	38.84	38.64
67	322250	20 - Piacenza	198	52.59	52.06	54	381555	29	162	37.43	37.49

* Estratti delle tab. 3 e 33 della Direttiva 2 del PAI “Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica”

INQUADRAMENTO PLANIMETRICO



PROVINCIA DI PIACENZA

Variante PIAE 2017

Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1



INTERVENTO: POLO 3

DATA: Febbraio 2019

REV: 0

VERSIONE: Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:



COMUNI: Monticelli d’Ongina

CORSO D’ACQUA: Fiume Po

TAVOLA: 1 di 6

POLO 3 – Cascina Pioppaio	COMPATIBILITA' IDRAULICA E GEOLOGICO-SISMICA	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2644 56 2712 327"> INTERVENTO: POLO 3 </td> <td data-bbox="2712 56 2772 327"> COMUNI: Monticelli d'Ongina </td> <td data-bbox="2772 56 2831 327"> CORSO D'ACQUA: Fiume Po </td> <td data-bbox="2831 56 2902 327"> TAVOLA: 2 di 6 </td> </tr> </table>	INTERVENTO: POLO 3	COMUNI: Monticelli d'Ongina	CORSO D'ACQUA: Fiume Po	TAVOLA: 2 di 6								
INTERVENTO: POLO 3	COMUNI: Monticelli d'Ongina	CORSO D'ACQUA: Fiume Po	TAVOLA: 2 di 6											
<p>Caratteristiche dell'intervento estrattivo in rapporto all'assetto idraulico di riferimento:</p> <p>Gli interventi estrattivi previsti per il Polo sono descritti negli elaborati specifici del PIAE e del PAE, a cui si rimanda. Negli stessi elaborati sono rappresentati gli interventi di recupero delle aree del Polo conseguenti agli interventi. Allo stato attuale risulta già attuata una parte degli interventi pianificati, come è possibile verificare dalla fotografia aerea, con uno scavo che si spinge fino in prossimità della sponda dell'alveo inciso in corrispondenza del vertice del meandro.</p> <p>L'intervento estrattivo previsto nel Polo contempla la realizzazione nella golena di tre laghi separati di forma irregolare; quello intermedio ha il lato rivolto verso nord che corre in parallelo all'opera che costituisce la curva di navigazione 50, che è ormai completamente inglobata nel piano golenale e non svolge funzioni sulla regimazione dell'alveo; il lato a sud segue una scarpata naturale ad andamento circa parallelo alla sponda incisa dell'alveo, di altezza media sull'ordine di 1-2 m, che delimita un primo piano golenale a quota superiore.</p> <p>La quota media del piano golenale interessato dallo scavo è di circa 38 m s.m., mentre la quota di fondo del canale centrale dell'alveo di Po, nel tratto considerato raggiunge il valore minimo di 24,0 m s.m., sulla base degli ultimi rilievi disponibili.</p> <p>In assenza di rischi specifici, da valutare attraverso analisi di dettaglio, possono essere ammesse profondità di scavo maggiori della quota del thalweg.</p> <p>Sotto l'aspetto idraulico, il Polo ricade totalmente all'interno della fascia A del PAI (A2 del PTCP) e di pericolosità P3 del PGRA.</p> <p>Compatibilità idraulica: dinamiche in atto e criticità</p> <p>La valutazione di compatibilità idraulica prende in considerazione, in coerenza con quanto richiesto dalla pianificazione di bacino e dalle norme per la sicurezza idraulica dei corsi d'acqua, i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'assenza di interazioni negative con le condizioni di deflusso in piena; - l'assenza di interazioni negative con l'assetto delle opere idrauliche di difesa, - l'assenza di modificazioni indotte, direttamente o indirettamente, sulla morfologia dell'alveo, - il mantenimento o il miglioramento delle condizioni idrauliche e ambientali della fascia fluviale. <p>La modificazione indotta sul piano golenale dalla realizzazione delle cave previste nel Polo, è ininfluente ai fini della modifica dei livelli idrici della corrente in piena; gli effetti sono infatti limitati a un modesto abbassamento (dell'ordine dei centimetri) del livello idrometrico nelle sezioni immediatamente a monte dell'area di scavo, a causa della riduzione della scabrezza nell'area dello scavo; a tale abbassamento di livello corrisponde un altrettanto modesto incremento delle velocità di corrente nella golena.</p> <p>Dal punto di vista degli effetti sulle opere idrauliche circostanti, si pongono le seguenti considerazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sugli argini maestri di Po non vi sono interferenze, vista la posizione degli stessi molto distante rispetto alla localizzazione dell'intervento; - l'argine golenale di Isola Serafini ha una distanza sufficiente dall'area di scavo per assicurare l'assenza di interferenze che possano modificare le modalità di deflusso in vicinanza all'argine stesso; - la curva di navigazione 50, che è completamente inglobata nel piano golenale e rispetto alla quale l'attuale tendenza evolutiva dell'alveo inciso del Po pare escludere una futura riattivazione, deve essere comunque salvaguardata da possibili interazioni mantenendo il limite di sponda dell'area di scavo ad una distanza quale quella dello scavo già attuato; - rispetto alle altre opere di sponda presenti nel tratto di alveo considerato, la posizione delle cave è a distanza tale da escludere fenomeni di interferenza; - la posizione e la configurazione delle cave non interferiscono con la stabilità morfologica dell'alveo di piena non essendoci interventi che possano favorire l'instaurarsi di nuove vie preferenziali di deflusso rispetto all'assetto attuale; le analisi delle variazioni della morfologia dell'alveo testimoniano la tendenza alla migrazione verso la sponda sinistra, con il thalweg stabilmente addossato alla stessa per tutta l'estensione del meandro e l'entrata in funzione di tutte le opere di sponda realizzate; le modificazioni più marcate dell'attuale assetto morfologico dell'alveo rispetto alle condizioni preesistenti sono rappresentate dal processo di abbassamento del fondo, rispetto al quale le quote del piano golenale, che sono rimaste sostanzialmente invariate, si collocano in posizione relativa molto più elevata. Rispetto a tali condizioni di assetto dell'alveo inciso del corso d'acqua, l'intervento in progetto non comporta alcuna interferenza o modificazione. <p>In caso di profondità di scavo maggiori della quota del thalweg, analisi di dettaglio dovranno verificare l'assenza di rischi specifici connessi a tale condizione.</p> <p>Approfondimenti da eseguirsi in fase di pianificazione/progettazione degli interventi:</p> <p>Facendo riferimento ai contenuti che devono di norma essere considerati nell'ambito delle analisi di compatibilità idraulica per la verifica dei progetti degli interventi (stabiliti in linea generale all'interno del PAI) si elencano in questa sede i temi che richiedono particolari approfondimenti in funzione delle specificità degli interventi estrattivi previsti nel Polo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisi delle condizioni di deflusso in piena: vista la dimensione del Polo e quelle della golena aperta interessata, appare opportuno che la simulazione idraulica per il deflusso della piena di progetto venga effettuata con moduli di calcolo di tipo 2D, appoggiati a un modello geometrico dell'intera porzione di alveo interessato avente grid di dettaglio plano-altimetrico adeguato. - Stabilità morfologica dell'alveo di magra: la localizzazione del Polo consiglia una verifica approfondita quantitativa appoggiata a modelli numerici in sede di progettazione che porti ad escludere effetti indotti, quali l'innescio di processi erosivi, di sifonamento e modifiche delle dinamiche morfologiche che agiscano sulle opere di regimazione e l'apertura in corso di piena di rami secondari lungo la golena, in andamento parallelo a quello dell'alveo di magra, che possano diventare sede di deflussi significativi e di abbassamenti delle quote del piano golenale. La stessa verifica si rende necessaria in caso di profondità di scavo maggiori della quota del thalweg. <p>Compatibilità geologico-sismica</p> <p>Il territorio è caratterizzato, dal punto di vista geologico, dai depositi alluvionali del fiume Po costituiti in prevalenza da sabbie e sabbie limose, passanti in profondità a sabbie miste e ghiaietto, ricoperte da uno strato limoso argilloso più o meno continuo e potente a minor permeabilità. La giacitura di questi depositi è sub-orizzontale con tipica stratificazione obliqua e livelli a granulometria più fini (lenti discontinue argillose), che si alternano ad elementi più grossolani, associabili ai diversi eventi che caratterizzano i regimi di piena e morbida del fiume Po. I terreni sabbiosi, a permeabilità medio-alta, ospitano una falda freatica collegata alle variazioni idrometriche del fiume Po. Gli effetti sul corpo idrico sotterraneo e sul corpo idrico superficiale in prossimità del Polo estrattivo dovranno essere attentamente valutati in fase di pianificazione comunale e di progettazione rispetto agli stati qualitativi, quantitativi e ambientali dei corpi idrici. In superficie il suolo è classificato CAS2-MOR2, associazione dei suoli Castelvetro - Mortizza, su aree frequentemente inondabili, che generalmente occupano aree della piana a meandri del fiume Po comprese tra l'asta attuale e gli argini consortili, interessate da periodiche alluvioni in occasione delle piene ordinarie. I suoli sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa o franca.</p> <p>La normativa sismica regionale assegna al Comune di Monticelli d'Ongina la zona sismica 3, a sismicità bassa. I valori di accelerazione massima orizzontale di riferimento di picco al suolo, cioè per $T = 0$, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}) è pari a $a_{refg} = 0,084$ (banca dati accelerometrica "European Strong Motion database – ISESD"). In particolare, per l'area del polo estrattivo, il valore di riferimento a_{refg}, definito secondo l'allegato A4 del DGR 630/2019, è pari a 0,0807. Dalla storia sismica locale, dedotta dall'ultima versione del Database Macrosismico Italiano chiamata "DBMI15", i principali eventi sismici nell'area in esame sono stati quelli del 1951 (evento con epicentro nel Lodigiano Mw=5,17) del 1986 (evento con epicentro nel Ferrarese Mw=4,43) e del 2012 (evento con epicentro pianura emiliana Mw=4,4). Per l'analisi della risposta sismica locale si è fatto riferimento alla Tav. A4 "Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali" del PTCP 2007 e alla "Carta degli effetti sismici attesi" del PSC 2013 del Comune di Monticelli d'Ongina. Dall'analisi della cartografia, sono individuati i depositi alluvionali sabbiosi del fiume Po come aree suscettibili di potenziali effetti di amplificazione litologica, di liquefazione e cedimenti; tali aree richiedono un livello di approfondimento sismico di grado II.</p> <p>Sulla base delle caratteristiche geologiche e sismiche delle aree del Polo 3 "Cascina Pioppaio" gli interventi estrattivi all'interno di esso appaiono compatibili con l'assetto attuale dei luoghi. Si ricorda che, nelle successive fasi di progettazione dovranno essere eseguite specifiche e puntuali indagini geologiche, geotecniche e di approfondimento sugli effetti sismici locali, commisurate alle caratteristiche degli interventi estrattivi in progetto. In particolare, dovranno essere eseguite le verifiche di stabilità dei fronti di scavo e delle superfici di fine scavo, tenendo conto dell'azione sismica locale, così come previsto dalle vigenti NTC - Norme Tecniche per le Costruzioni.</p>		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2644 128 2712 856"> VERSIONE: Definitiva </td> <td data-bbox="2712 128 2772 856"> DATA: Febbraio 2019 </td> <td data-bbox="2772 128 2831 856"> REV: 0 </td> <td data-bbox="2831 128 2902 856"> SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:  </td> </tr> <tr> <td colspan="4" data-bbox="2644 856 2902 1654"> PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1 </td> </tr> <tr> <td colspan="4" data-bbox="2644 1654 2902 2041">   </td> </tr> </table>	VERSIONE: Definitiva	DATA: Febbraio 2019	REV: 0	SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI: 	PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1				 			
VERSIONE: Definitiva	DATA: Febbraio 2019	REV: 0	SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI: 											
PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1														
 														

FOTO 1: Panoramica dell'areale di intervento



FOTO 2: Comparto 1 e 2A: canale di connessione con alveo di magra fiume Po



FOTO 3: Comparti 2B, 3B e 4B: stato dei luoghi ad attività estrattiva avviata



FOTO 4: Comparti 2B, 3B e 4B: stato dei luoghi ad attività estrattiva avviata



PROVINCIA DI PIACENZA
Variante PIAE 2017
 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica
 - Integrazione n. 1

VERSIONE:
 Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:



DATA: **Febbraio 2019**

INTERVENTO:
POLO 3

COMUNI:
Monticelli d'Angina

CORSO D'ACQUA:
Fiume Po

TAVOLA:
3 di 6

Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Fasce fluviali:

- Fascia fluviale A
- Fascia fluviale B
- Fascia fluviale C
- Fascia fluviale B di progetto

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

Mappa della pericolosità del rischio di alluvione

Reticolo principale:

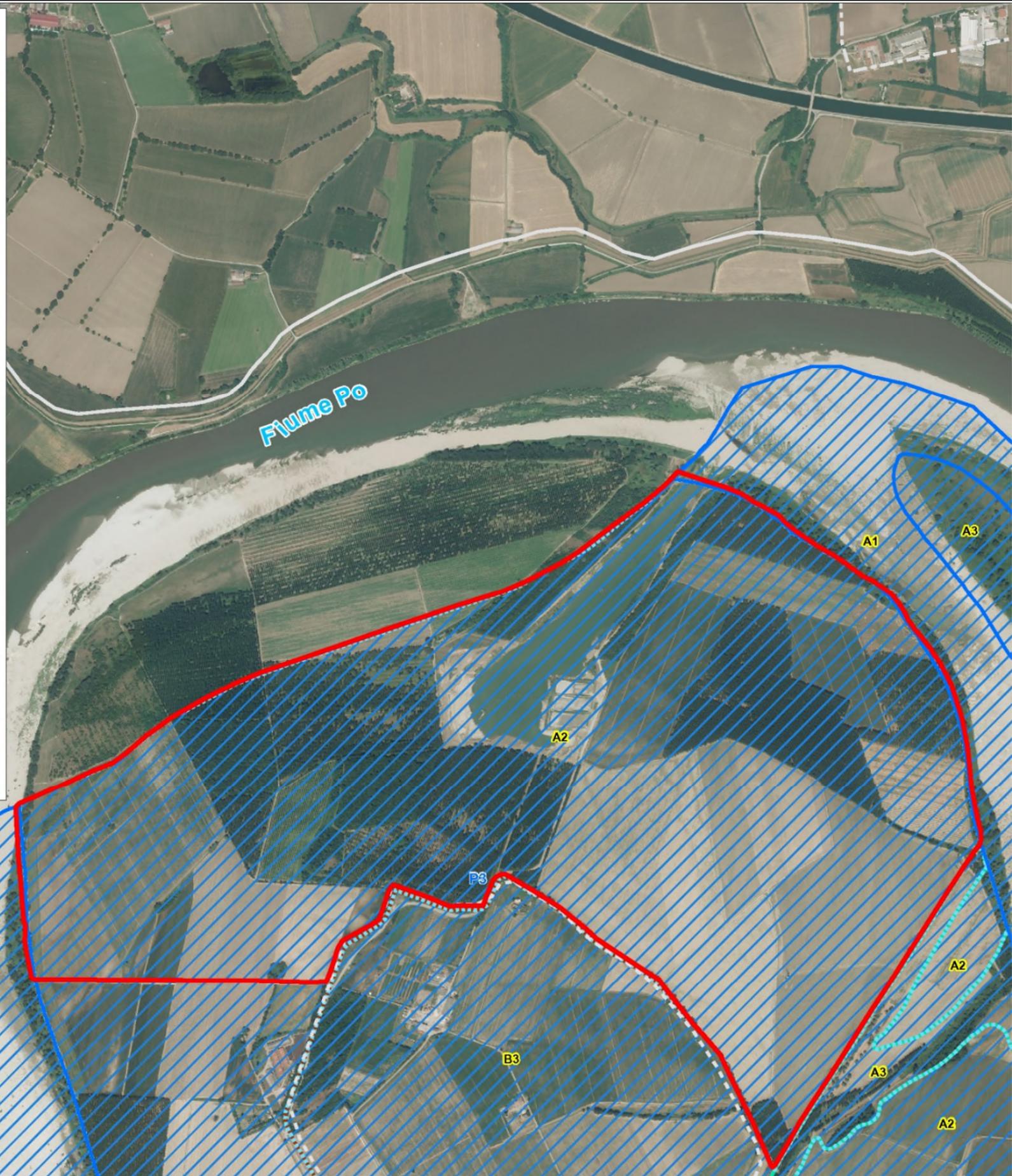
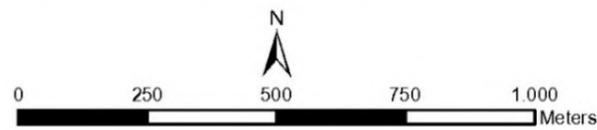
- Alluvioni frequenti - H - P3
- Alluvioni poco frequenti - M - P2
- Alluvioni rare - L - P1

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Fasce fluviali:

	zona A1 - Alveo attivo o invasivo	Fascia fluviale A - Fascia di deflusso. Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua	11
	zona A2 - Alveo di piena		
	zona A3 - Alveo di piena con valenza naturalistica		
	zona B1 - Zona di conservazione del sistema fluviale	Fascia fluviale B - Fascia di esondazione. Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua	12
	zona B2 - Zona di recupero ambientale del sistema fluviale		
	zona B3 - Zona ad elevato grado di antropizzazione		
	zona C1 - Zona extrarginale o protetta da difese idrauliche	Fascia fluviale C - Fascia di inondazione per piena catastrofica. Zone di rispetto dell'ambito fluviale	13
	zona C2 - Zona non protetta da difese idrauliche		
	Fascia di integrazione dell'ambito fluviale		14

POLO ESTRATTIVO 3 "CASCINA PIOPPAIO"



PROVINCIA DI PIACENZA

Variante PIAE 2017

**Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica
- Integrazione n. 1**



VERSIONE:
Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:



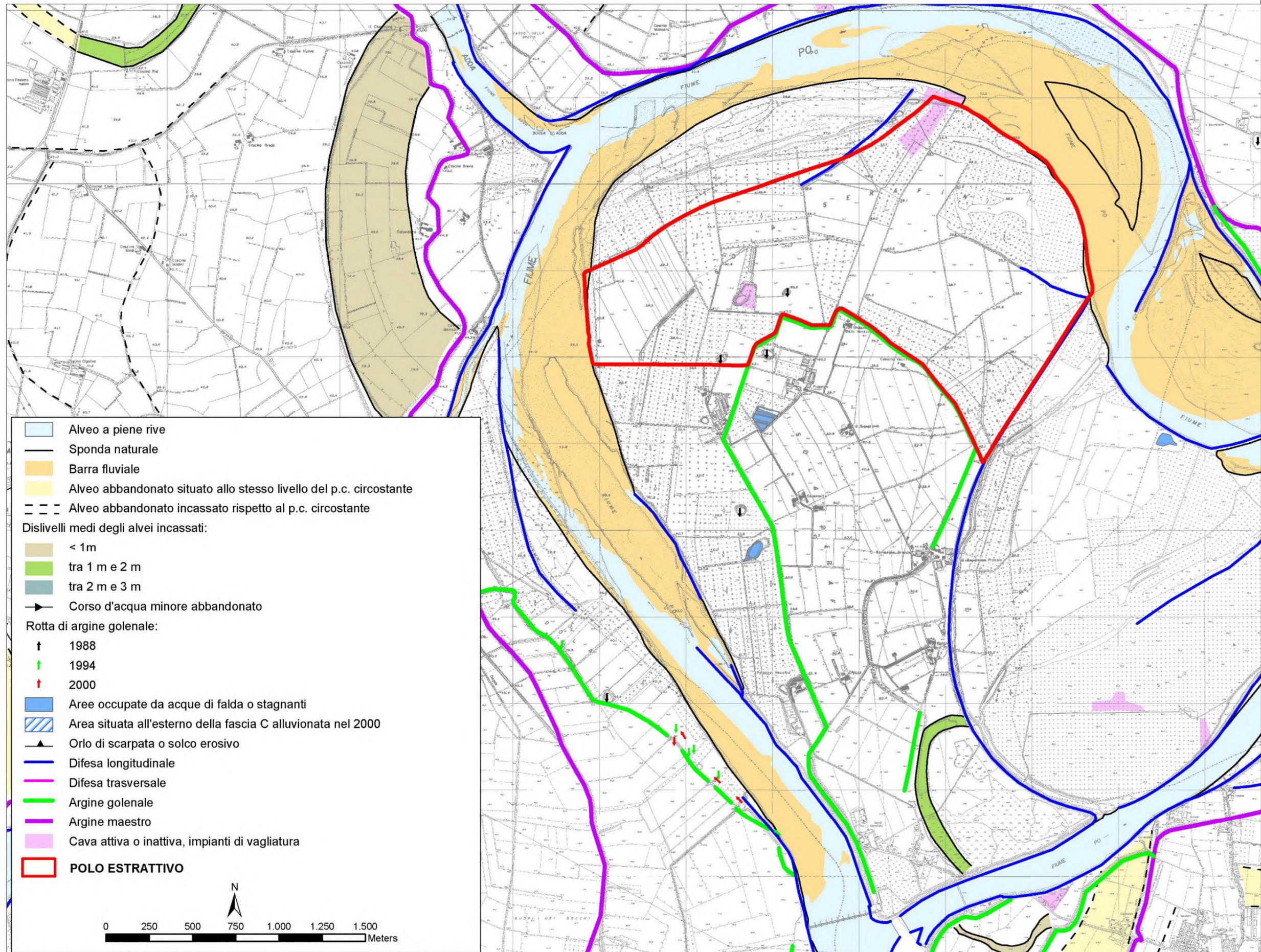
DATA: Febbraio 2019

INTERVENTO:
POLO 3

COMUNI:
Monticelli d'Angina

CORSO D'ACQUA:
Fiume Po

TAVOLA:
4 di 6



- Alveo a piene rive
- Sponda naturale
- Barra fluviale
- Alveo abbandonato situato allo stesso livello del p.c. circostante
- Alveo abbandonato incassato rispetto al p.c. circostante

Dislivelli medi degli alvei incassati:

- < 1m
- tra 1 m e 2 m
- tra 2 m e 3 m

Corso d'acqua minore abbandonato

-

Rotta di argine golenale:

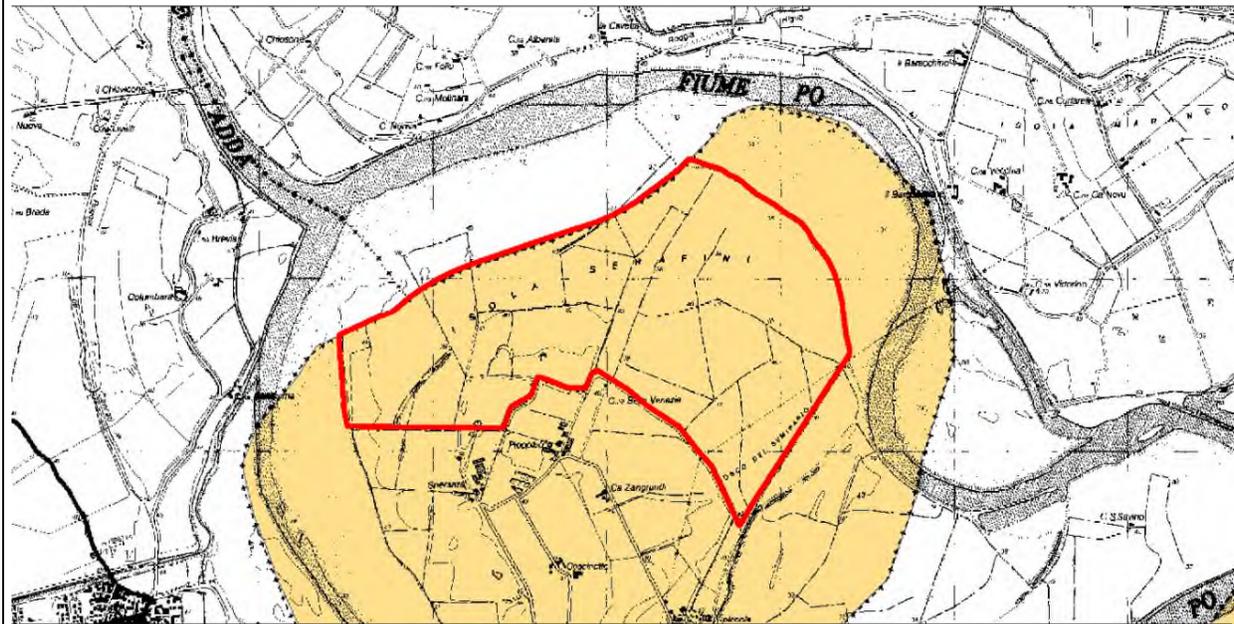
- 1988
- 1994
- 2000

- Aree occupate da acque di falda o stagnanti
- Area situata all'esterno della fascia C alluvionata nel 2000
- Orlo di scarpata o solco erosivo
- Difesa longitudinale
- Difesa trasversale
- Argine golenale
- Argine maestro
- Cava attiva o inattiva, impianti di vagliatura
- POLO ESTRATTIVO

N

0 250 500 750 1.000 1.250 1.500 Meters

VERSIONE: Definitiva	REV. 0	DATA: Febbraio 2019	INTERVENTO: POLO 3
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:			COMUNI: Monticelli d'Angina CORSO D'ACQUA: Fiume Po TAVOLA: 5 di 6
PROVINCIA DI PIACENZA Variante PIAE 2017 Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1			

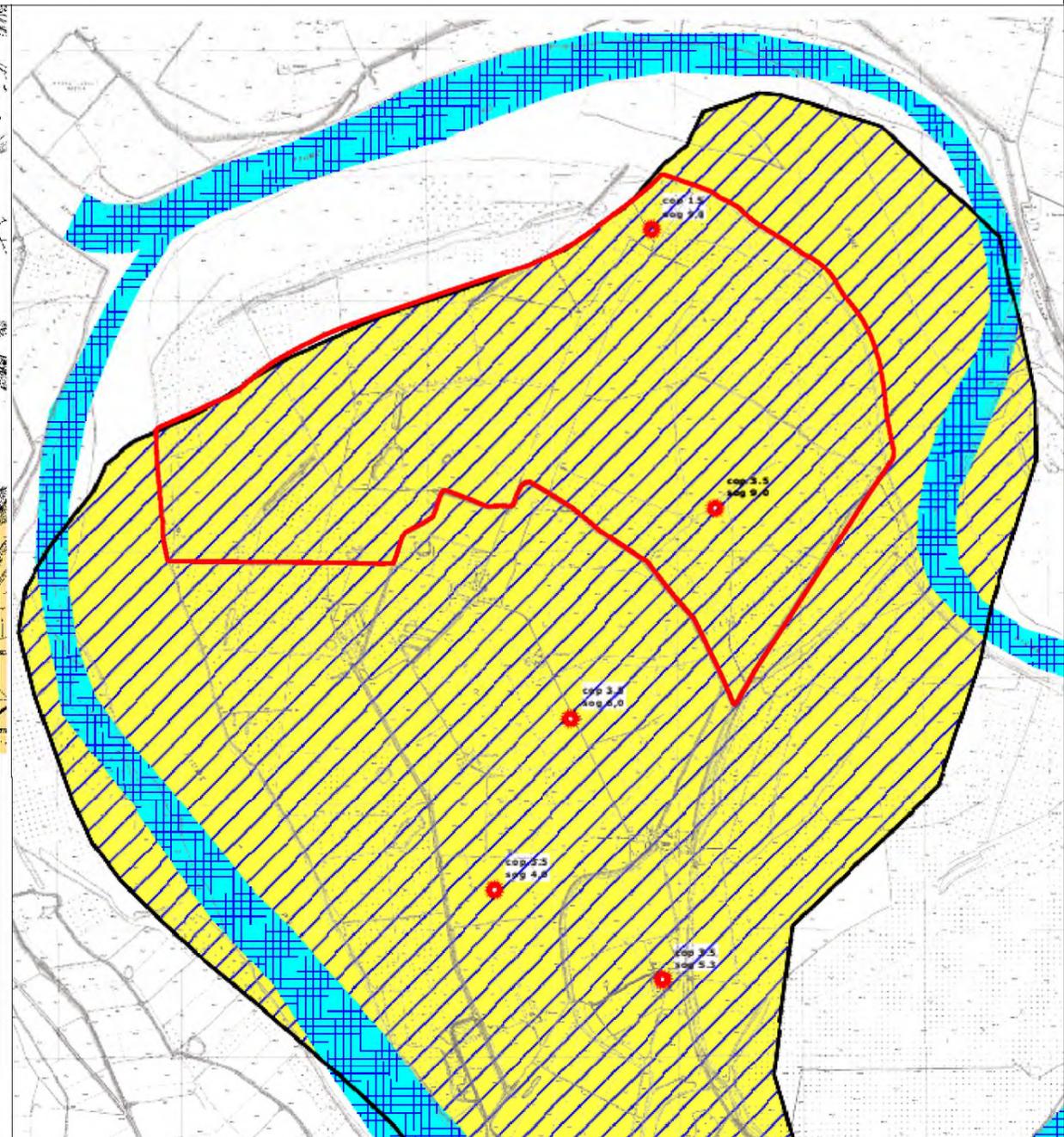


Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

S - Depositi alluvionali sabbiosi

CLASSE	EFFETTI DI SITO					LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (rif. Delib. A.L. n. 112/2007)
	amplificazione litologica	amplificazione topografica	instabilità di versante	cedimenti	liquefazione	
F1i	X	X	X			III
F1	X		X			III
F2i	X	X	X			III
F2	X		X			III
Di	X	X	X			III
Si	X	X	X		X	III (classe Di se si esclude il rischio di liquefazione)
Ci	X	X	X	X		III (classe Di se si esclude il rischio di cedimenti)
S	X				X	III (II, classe D, se si esclude il rischio di liquefazione)
C	X			X		III (II, classe D, se si esclude il rischio di cedimenti)
T	X					II (III, classe Di, in caso di inclinazione critica degli eventuali orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
I		X				II (III, classe Di, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
D	X					II
R						I (II, classe D, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)

POLO ESTRATTIVO 3 "CASCINA PIOPPAIO"



Piano Strutturale Comunale - Monticelli d'Ongina (PSC)

Effetti di sito attesi

□ Aree non suscettibili di effetti sismici locali

Aree suscettibili di potenziali effetti di amplificazione, liquefazione e cedimenti: Il livello di approfondimento

▨ Classe D: depositi alluvionali sabbiosi e sabbie limose, a grado di consistenza medio - medio basso, passanti verso il basso a sabbie miste a ghiaia e ghiaietto. Effetti di sito: amplificazione per caratteristiche litologiche

□ POLO ESTRATTIVO 3 "CASCINA PIOPPAIO"



INTERVENTO: POLO 3

COMUNI: Monticelli d'Ongina

CORSO D'ACQUA: Fiume Po

TAVOLA: 6 di 6

DATA: Febbraio 2019

REV: 0

VERSIONE: Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:

PROVINCIA DI PIACENZA

Variante PIAE 2017

Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1

Ubicazione del Polo estrattivo:

Il Polo ricade interamente nel comune di Piacenza ed è localizzato nell'area compresa tra l'autostrada A21 Piacenza-Cremona, a sud, e l'argine maestro destro di Po sul lato est e nord; l'argine prosegue verso valle diventando argine di rigurgito del torrente Nure e circonda il limite del Polo sino all'intersezione con l'autostrada. Il polo è attraversato dal canale di bonifica Armolungo che recapita le sue acque nel torrente Nure attraverso una chiavica sull'argine maestro di Po.

La posizione del Polo è quindi esterna al sistema fluviale costituito dal fiume Po e dal torrente Nure; le interferenze eventuali con l'assetto dei corsi d'acqua sono di tipo indiretto, separate dal tracciato dell'argine maestro.

Caratteristiche generali del tratto fluviale in cui ricade l'intervento estrattivo:

Il regime idrologico:

Le condizioni di piena che possono influenzare indirettamente l'area del Polo sono determinate dalle portate e dal profilo del fiume Po relativi alla piena di progetto. Le sezioni Brioschi del profilo di piena di riferimento per il tratto arginale di interesse sono le n. 22 e 23.

Assetto geomorfologico:

L'area del Polo, al di fuori dell'argine maestro di Po non è influenzata dalle caratteristiche geomorfologiche dell'alveo inciso sia del Po che del Nure. L'alveo di piena dei due corsi d'acqua (comune, trattandosi di zona di confluenza) è delimitato dall'argine maestro, che è a contatto diretto con il deflusso, non essendoci golene chiuse delimitate da argini golenali.

Assetto idraulico e comportamento in piena:

La quota di ritenuta dell'argine in sponda destra, nel tratto considerato, varia da 50,00 m s.m. all'estremo di monte a circa 47,00 m s.m. in corrispondenza del risvolto a rigurgito lungo l'alveo del T. Nure, con quote del piano campagna, sul lato esterno, pari a circa 43,0 m s.m. L'altezza del rilevato arginale varia tra 7 e 4 m. Le simulazioni idrauliche per la piena con tempo di ritorno di 200 anni (evento "94+51"), assunta come piena di progetto del corso d'acqua nell'ambito del PAI, danno luogo a un profilo di piena al colmo che, in corrispondenza della sez. Brioschi 22, raggiunge quota pari a 50,00 m s.m. e quota 46,80 m s.m. alla sez. 23, mettendo in evidenza un franco insufficiente.

Caratteristiche dell'intervento estrattivo in rapporto all'assetto idraulico di riferimento:

Gli interventi estrattivi previsti per il Polo sono descritti negli elaborati specifici del PIAE e del PAE, a cui si rimanda. Negli stessi elaborati sono rappresentati gli interventi di recupero delle aree del Polo conseguenti agli interventi.

Il Polo prevede la realizzazione di tre cave a fossa di forma irregolare distribuite all'interno dell'area interessata; le prime due (C e B) sono a nord rispetto al tracciato del canale di bonifica Armolungo, mentre la terza (A) si colloca a sud, limitata tra canale, argine maestro di Po e autostrada ed è parzialmente attiva. Le distanze di rispetto dei bordi di scavo delle tre fosse rispetto al piede dell'argine maestro risultano generalmente superiori a 200 m e quindi sufficienti a evitare influenze sulla stabilità dell'argine per fenomeni di filtrazione. L'intero polo ricade all'interno della fascia C di Po del PAI (fascia C1 del PTCP) e di pericolosità P1 del PGRA.

Compatibilità idraulica: dinamiche in atto e criticità

La collocazione del Polo limita in misura considerevole le possibili interazioni con l'assetto idraulico dei corsi d'acqua interessati. All'attuale livello di approfondimento non vi sono elementi di criticità idraulica indotti dagli interventi previsti nel Polo. Complessivamente quindi la localizzazione del Polo e la dislocazione degli interventi estrattivi all'interno di esso appaiono compatibili con l'assetto idraulico del corso d'acqua, fatti salvi gli approfondimenti indicati al punto seguente che saranno da attuare in sede di pianificazione/progettazione degli interventi stessi

Approfondimenti da eseguirsi in fase di pianificazione/progettazione degli interventi:

- verifica al sifonamento dell'argine maestro riferita alle condizioni di completa escavazione delle fosse di cava previste per le porzioni più prossime al piede del rilevato arginale;
- valutazione del rischio idraulico residuale presente nell'area (fascia C) riferita rispettivamente alla condizione, in presenza e in assenza degli interventi, con individuazione di eventuali misure di mitigazione nel caso in cui l'attuazione degli interventi comporti un aumento del rischio stesso
- verifica interferenza interventi in progetto con il sistema idrico sotterraneo per la presenza, a circa 700 m dal limite sud-orientale del Polo, del pozzo ad uso idropotabile "Roncaglia Nuovo".

Compatibilità geologico-sismica

Il territorio è caratterizzato, dal punto di vista geologico, dai depositi alluvionali costituiti in prevalenza da sabbie e sabbie limose, passanti in profondità a sabbie miste e ghiaietto. La giacitura di questi depositi è sub-orizzontale con tipica stratificazione obliqua e livelli a granulometria più fini (lenti discontinue limose), che si alternano ad elementi più grossolani. I terreni sabbiosi, a permeabilità medio-alta, ospitano una falda freatica collegata alle variazioni idrometriche del fiume Po e del torrente Nure. Gli effetti sul corpo idrico sotterraneo e sui corpi idrici superficiali in prossimità del Polo estrattivo dovranno essere attentamente valutati in fase di pianificazione comunale e di progettazione rispetto agli stati qualitativi, quantitativi e ambientali dei corpi idrici. In superficie il suolo è classificato CAS1-MOR1, associazione dei suoli Castelvetro - Mortizza, su aree raramente inondabili, che generalmente occupano la piana a meandri del fiume Po comprese tra l'argine maestro e gli arginelli minori destinati a contenere le piene ordinarie e gli argini di rigurgito degli affluenti. I suoli sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa o franca.

La normativa sismica regionale assegna al Comune di Piacenza la zona sismica 3, a sismicità bassa. I valori di accelerazione massima orizzontale di riferimento di picco al suolo, cioè per $T = 0$, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}) pari a $a_{refg} = 0,092$ (banca dati accelerometrica "European Strong Motion database - ISESD"). In particolare, per l'area del polo estrattivo, il valore di riferimento a_{refg} , definito secondo l'allegato A4 del DGR 630/2019, è pari a 0,0869. Dalla storia sismica locale, dedotta dall'ultima versione del Database Macrosismico Italiano chiamata "DBMI15", i principali eventi sismici nell'area in esame sono stati quelli del 1951 (evento con epicentro nel Lodigiano $Mw=5,17$) del 1980 (evento con epicentro nel Piacentino $Mw=4,57$) e del 1983 (evento con epicentro nel Parmense $Mw=5,04$). Per l'analisi della risposta sismica locale si è fatto riferimento alla Tav. A4 "Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali" del PTCP 2007 e alla "Carta degli effetti sismici attesi" del PSC 2016 del Comune di Piacenza. Dall'analisi della cartografia, sono individuati i depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi come aree suscettibili di potenziali effetti di amplificazione litologica, di potenziale liquefazione e cedimenti.

Sulla base delle caratteristiche geologiche e sismiche delle aree del Polo 42 "Podere Stanga" gli interventi estrattivi all'interno di esso appaiono compatibili con l'assetto attuale dei luoghi. Si ricorda che, nelle successive fasi di progettazione dovranno essere eseguite specifiche e puntuali indagini geologiche, geotecniche e di approfondimento sugli effetti sismici locali, commisurate alle caratteristiche degli interventi estrattivi in progetto. In particolare, dovranno essere eseguite le verifiche di stabilità dei fronti di scavo e delle superfici di fine scavo, tenendo conto dell'azione sismica locale, così come previsto dalle vigenti NTC - Norme Tecniche per le Costruzioni

Previsioni Variante PIAE 2017:

Materiale	Volumi (m³)	Sistemazione finale
Sabbie	1.350.000	Bacini lacustri e zone umide
Ghiaie	250.000	Bacini lacustri e zone umide

Caratteristiche idrologiche e idrauliche locali:

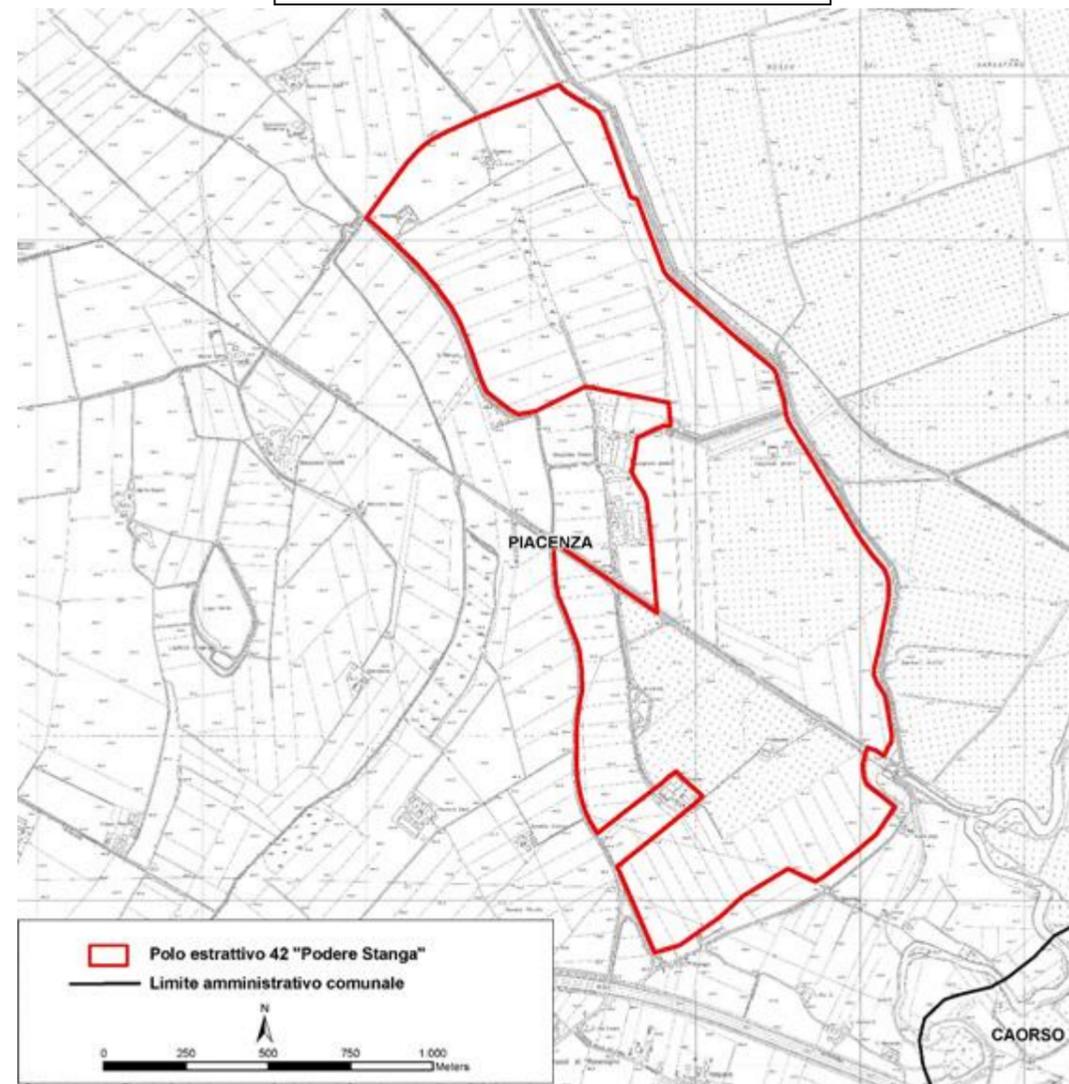
Portate e profilo di piena di riferimento (TR200 anni)*:

Bacino	Corso d'acqua	Sezione	Sup (km²)	Q20	Q100	Q200	Q500
Asta Po	Po	Becca	36.770	9.290	12.190	13.600	15.050
Asta Po	Po	Piacenza	42.030	8.970	11.550	13.000	14.100
Asta Po	Po	Cremona	50.726	10.090	13.000	14.300	15.870

ID	Progr	Sez Brioschi	Sez Simpo	h	h Simpo	ID	Progr	Sez Brioschi	Sez Simpo	h	h Simpo
79	281895	9	224	61.11	60.87	66	326000	Ponte A1	196	51.65	50.89
78	284500	Ponte SS412		61.00	60.44	65	326552	20BIS		51.61	50.82
77	289300	10	220	59.87	59.65	64	329205	21	194	50.88	50.47
76	294780	11	217	58.36	58.52	63	331730	21BIS	192	50.61	49.96
75	296810	12	216	57.93	58.11	62	334945	22	191	50.10	49.45
74	300760	13	213	57.55	57.36	61	345460	23	185	46.81	46.79
73	302705	14	211	57.33	56.86	60	349570	23-A00		45.31	44.90
72	305980	15	209	56.65	56.31	59	351481	24	182	44.80	44.02
71	310290	16	206	56.05	55.55	58	361650	25	176	42.36	41.39
70	314475	17	203	54.47	54.59	57	367640	26 - Cremona	172	40.93	40.61
69	317386	17BIS		53.71	53.93	56	371900	27	169	39.88	39.76
68	320945	18	199	52.97	53.13	55	375360	28	166	38.84	38.64
67	322250	20 - Piacenza	198	52.59	52.06	54	381555	29	162	37.43	37.49

* Estratti dalle tab. 3 e 33 della Direttiva 2 del PAI "Piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"

INQUADRAMENTO PLANIMETRICO



PROVINCIA DI PIACENZA

Variante PIAE 2017

Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1



INTERVENTO: POLO 42

DATA: Febbraio 2019

REV: 0

VERSIONE: Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:



COMUNI: Piacenza

CORSO D'ACQUA: Fiume Po

TAVOLA: 1 di 5

FOTO 1: Comparto A: impianti di lavorazione inerti



FOTO 2: Comparto A: particolare lago di cava



FOTO 3: Comparto A: vista da sud, località I dossi



FOTO 4: Comparto A: panoramica areale di intervento



PROVINCIA DI PIACENZA
Variante PIAE 2017
Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica
- Integrazione n. 1

VERSIONE:
Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:



DATA: **Febbraio 2019**

INTERVENTO:
POLO 42

COMUNI:
Piacenza

CORSO D' ACQUA:
Fiume Po

TAVOLA:
2 di 5

REV: **0**

Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Fasce fluviali:

- Fascia fluviale A
- Fascia fluviale B
- Fascia fluviale B di progetto
- Fascia fluviale C

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

Mappa della pericolosità del rischio di alluvione

Reticolo principale:

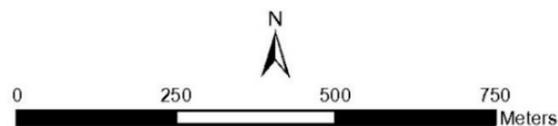
- Alluvioni frequenti - H - P3
- Alluvioni poco frequenti - M - P2
- Alluvioni rare - L - P1

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Fasce fluviali:

	zona A1 - Alveo attivo o invaso	Fascia fluviale A - Fascia di deflusso. Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua	11
	zona A2 - Alveo di piena		
	zona A3 - Alveo di piena con valenza naturalistica		
	zona B1 - Zona di conservazione del sistema fluviale	Fascia fluviale B - Fascia di esondazione. Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua	12
	zona B2 - Zona di recupero ambientale del sistema fluviale		
	zona B3 - Zona ad elevato grado di antropizzazione		
	zona C1 - Zona extrarginale o protetta da difese idrauliche	Fascia fluviale C - Fascia di inondazione per piena catastrofica. Zone di rispetto dell'ambito fluviale	13
	zona C2 - Zona non protetta da difese idrauliche		
	Fascia di integrazione dell'ambito fluviale		14

POLO ESTRATTIVO 42 "PODERE STANGA"



INTERVENTO: POLO 42

COMUNI: Piacenza

CORSO D'ACQUA: Fiume Po

TAVOLA: 3 di 5

DATA: Febbraio 2019

REV: 0

VERSIONE: Definitiva

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:

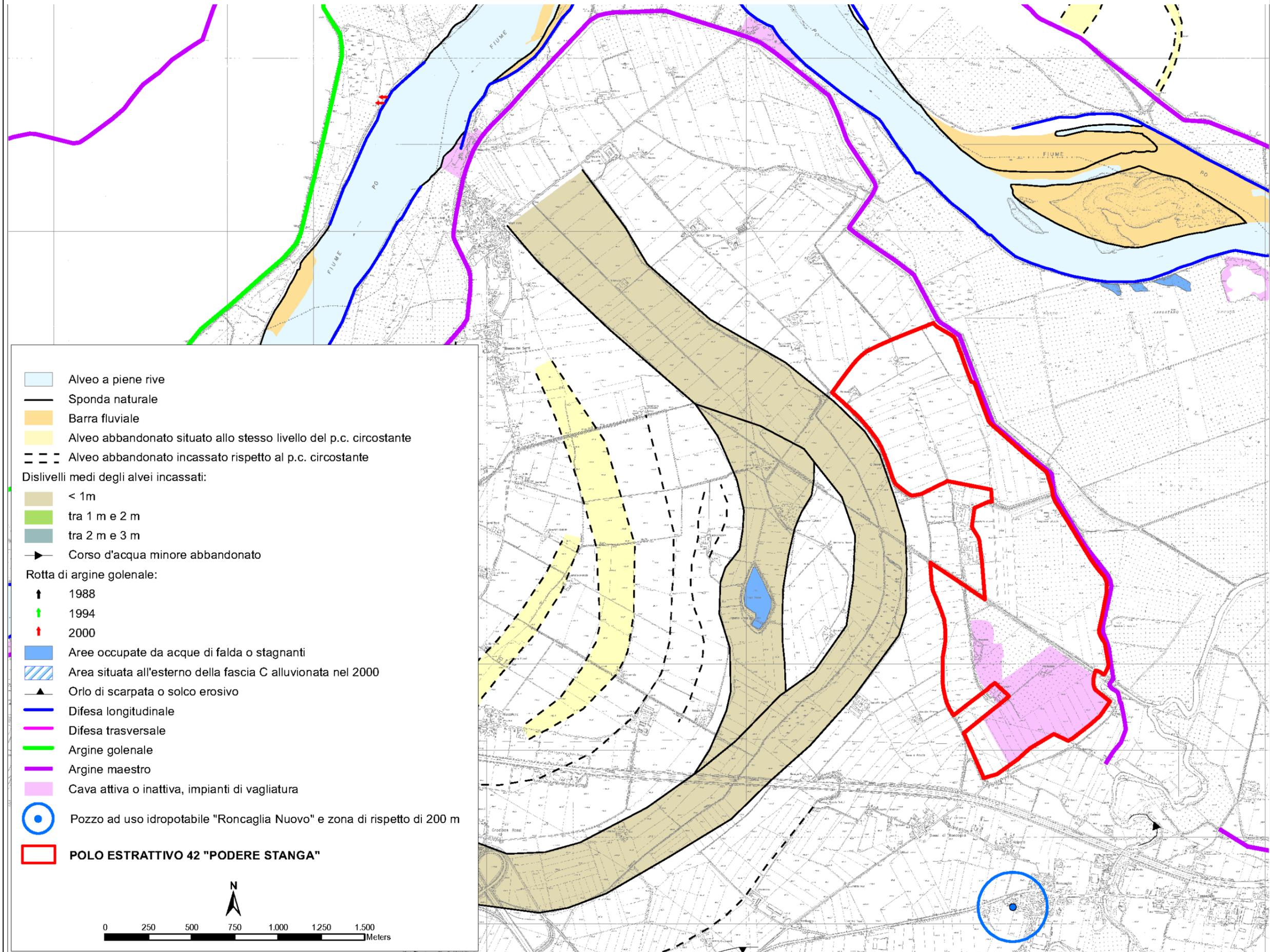


PROVINCIA DI PIACENZA

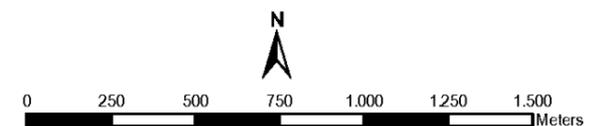
Variante PIAE 2017

Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica
- Integrazione n. 1

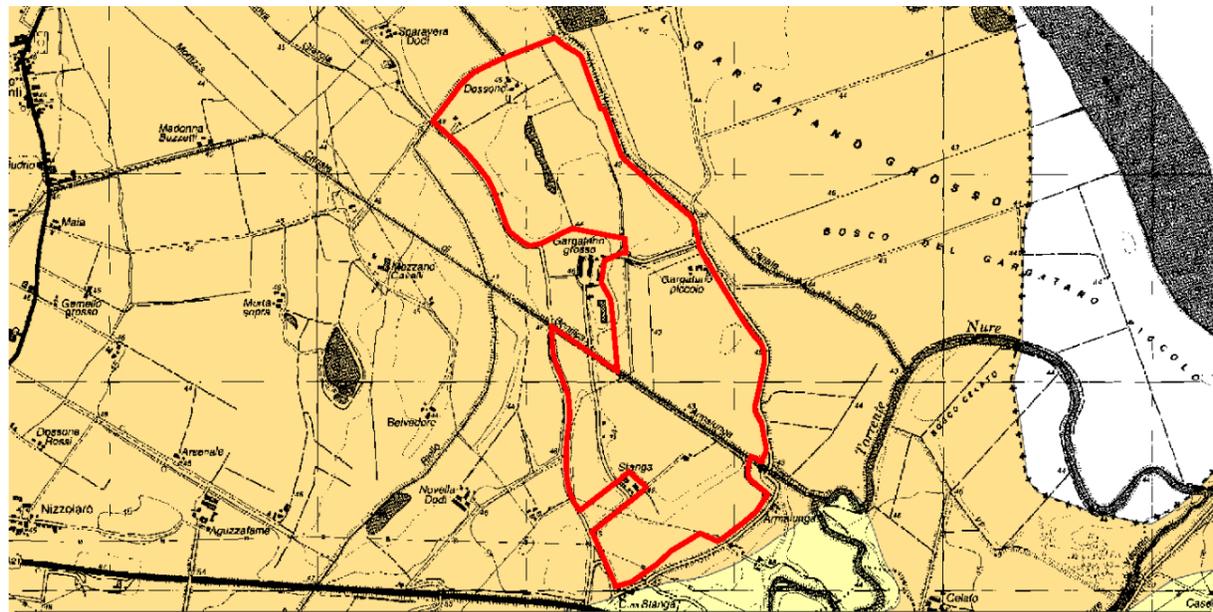




- Alveo a piene rive
- Sponda naturale
- Barra fluviale
- Alveo abbandonato situato allo stesso livello del p.c. circostante
- Alveo abbandonato incassato rispetto al p.c. circostante
- Dislivelli medi degli alvei incassati:
- < 1m
- tra 1 m e 2 m
- tra 2 m e 3 m
- Corso d'acqua minore abbandonato
- Rotta di argine golenale:
- 1988
- 1994
- 2000
- Aree occupate da acque di falda o stagnanti
- Area situata all'esterno della fascia C alluvionata nel 2000
- Orlo di scarpata o solco erosivo
- Difesa longitudinale
- Difesa trasversale
- Argine golenale
- Argine maestro
- Cava attiva o inattiva, impianti di vagliatura
- Pozzo ad uso idropotabile "Roncaglia Nuovo" e zona di rispetto di 200 m
- POLO ESTRATTIVO 42 "PODERE STANGA"**



VERSIONE: Definitiva	REV: 0	DATA: Febbraio 2019	INTERVENTO: POLO 42
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:		COMUNI: Piacenza	
PROVINCIA DI PIACENZA		CORSO D'ACQUA: Fiume Po	
Variante PIAE 2017		TAVOLA: 4 di 5	
Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica - Integrazione n. 1			

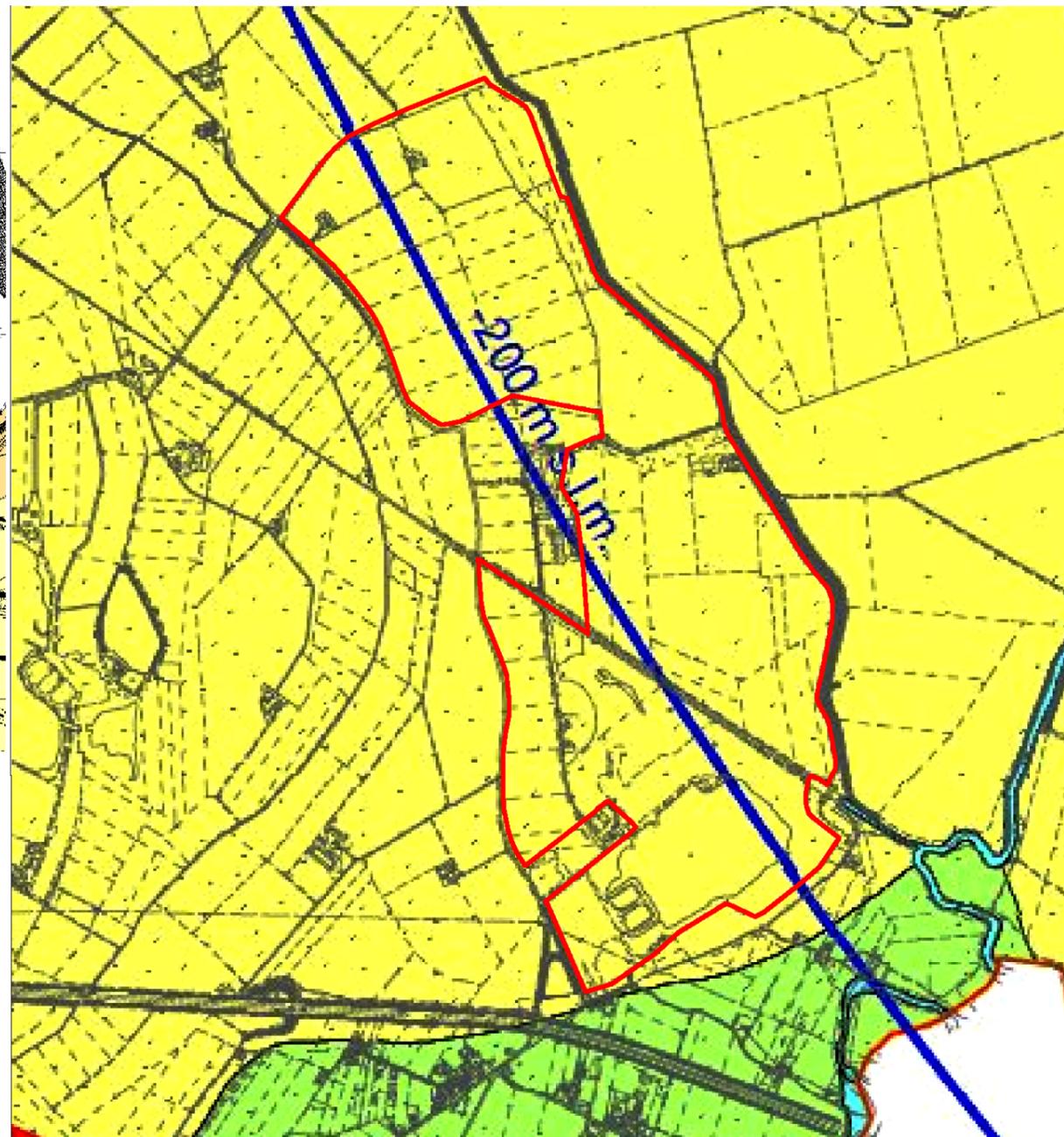


Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

- S - Depositi alluvionali sabbiosi
- D - Depositi detritici, depositi alluvionali ghiaiosi, limosi o indifferenziati, substrato roccioso con Vs30 <800 m/s e assimilati

CLASSE	EFFETTI DI SITO					LIVELLO DI APPROFONDIMENTO (rif. Delib. A.L. n. 112/2007)
	amplificazione litologica	amplificazione topografica	instabilità di versante	cedimenti	liquefazione	
F1i	X	X	X			III
F1	X		X			III
F2i	X	X	X			III
F2	X		X			III
Di	X	X	X			III
Si	X	X	X		X	III (classe Di se si esclude il rischio di liquefazione)
Ci	X	X	X	X		III (classe Di se si esclude il rischio di cedimenti)
S	X				X	III (II, classe D, se si esclude il rischio di liquefazione)
C	X			X		III (II, classe D, se si esclude il rischio di cedimenti)
T	X					II (III, classe Di, in caso di inclinazione critica degli eventuali orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
I		X				II (III, classe Di, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)
D	X					II
R						I (II, classe D, in caso di orizzonti di alterazione/fratturazione di spessore > 5m)

POLO ESTRATTIVO 42 "PODERE STANGA"



Piano Strutturale Comunale - Piacenza (PSC)

Effetti di sito attesi

- Depositi prevalentemente sabbiosi.
Effetti attesi: amplificazioni per caratteristiche litologiche, potenziale liquefazione e possibili cedimenti
- Depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi con locali intercalazioni fini di spessore contenuto.
Effetti attesi: amplificazioni per caratteristiche litologiche

POLO ESTRATTIVO 42 "PODERE STANGA"



INTERVENTO:	POLO 42
COMUNI:	Piacenza
CORSO D'ACQUA:	Fiume Po
TAVOLA:	5 di 5
VERSIONE:	Definitiva
REV:	0
DATA:	Febbraio 2019
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:	
PROVINCIA DI PIACENZA	<p>Variante PIAE 2017</p> <p>Studio di compatibilità idraulica e geologico-sismica</p> <p>- Integrazione n. 1</p>