PROVINCIA DI PIACENZA

Settore sviluppo economico, montagna, pianificazione e programmazione del territorio,
delle attività estrattive, dell'ambiente e urbanistica

PIAE 2011

PAE del Comune di Vigolzone

CONTRODEDUZIONI

RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

ottobre 2012

adottato con deliberazione C.P. n.23 del 26.03.2012
controdedotto con deliberazione C.P. n.90 del 12.10.2012

Atti amministrativi

Approvazione del documento preliminare con atto di Giunta provinciale n° 36 con G.P.n° del 25.02.2011

Determinazione finale della Conferenza di pianificazione nella seduta del 23.06.2011

Adozione PIAE con atto di Consiglio Provinciale n. 23 del 26.03.2012

Trasmesso alla Regione con nota 24142 in data 03/04/2012

Trasmesso ai Comuni, alle Comunità montane e alle Province confinanti con nota 24142 in data 03/04/2012

Pubblicazione sul Bollettino Ufficiale n° 61 del 11/04/2012

Depositato per la consultazione dal 11/04/2012 al 11/06/2012, termine ultimo per la presentazione delle osservazioni,

Riserve formulate dalla G.R. con atto n° 1174 del 06/08/2012

Controdeduzione (alle riserve Regionali e alle osservazioni pervenute), atto di Consiglio Provinciale n° 90 del 12/10/2012

Espressione dell'intesa di cui all'art. 27 della L.R. 20/2000, atto di Giunta Regionale n° …… del ……..

Approvazione da parte del C.P. con del. n° ..... del ....., esecutiva il .....…..

Pubblicazione sul Bollettino Ufficiale in data .....

Gruppo di lavoro

PROVINCIA DI PIACENZA
SETTORE SVILUPPO ECONOMICO, MONTAGNA, PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO, DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE, DELL'AMBIENTE E URBANISTICA

Assessore	avv.	Patrizia Barbieri
Dirigente del Settore:	dott.	Davide Marenghi
Responsabile del Piano:	dott.	Davide Marenghi
Gruppo di progetto:	dott.	Adalgisa Torselli
	dott.	Giuseppe Bongiorni
	dott.	Roberto Buschi
	dott.	Fausta Casadei
	dott.	Fabio Panizzari
	dott.	Cesarina Raschiani
	geom.	Enrica Sogni
		Gabriella Garilli
		Elena Schiavi
		Elena Visai
		Valeria Costantino
		Rosella Caldini

Indice

1 Premessa 2

2 Impostazione metodologica 4

3 Criteri per la redazione degli studi di compatibilità idraulica nelle successive fasi di progettazione a scala di singolo intervento 6

3.1 I contenuti della verifica di compatibilità idraulica di un intervento estrattivo 8

3.1.1 Assetto geometrico dell'alveo 8

3.1.2 Caratteristiche morfologiche dell'alveo 9

3.1.3 Caratteristiche idrologiche dell'alveo 9

3.1.4 Opere idrauliche e interferenti 9

3.1.5 Modalità di deflusso in piena e in condizioni ordinarie 10

3.1.6 Valutazione del trasporto solido potenziale e del bilancio del trasporto solido 11

3.1.7 Valutazione degli effetti dell'intervento – compatibilità idraulica 11

1 Premessa

Il PIAE 2011 della Provincia di Piacenza individua lungo il reticolo idrografico principale una serie di poli estrattivi. Si tratta in gran parte di aree già individuate nel PIAE vigente, per le quali è previsto un potenziamento dei quantitativi assegnati.

La previsione della Variante che riguarda il comune di Vigolzone interessa il torrente Nure. Il dimensionamento complessivo del Piano, relativamente all'ambito fluviale in esame, è sinteticamente riassunto in Tab. 1.

Tab. 1 Dimensionamento poli estrattivi

Corpo idrico	Polo estrattivo	Comuni	Previsione PIAE 2011 (m³)
Nure	16 – Il Follo	Vigolzone	1.280.000

L'assetto idraulico di riferimento del T.Nure è individuato nel Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Po, approvato con DPCM del 24.05.2001, attraverso la delimitazione delle *Fasce Fluviali* condotta secondo un metodo che definisce tre distinte fasce (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, e la ***fascia C*** o area di inondazione per piena catastrofica.

Il PAI 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 delle leggi regionali, i quali devono garantire la compatibilità delle stesse con le finalità del Piano. A tal fine i Piani di settore regionali e provinciali o loro varianti devono essere corredati da uno* ***studio di compatibilità idraulico-geologico-ambientale*** (art 22.1 Compatibilità delle attività estrattive – NTA del PAI).

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'impostazione dell'analisi della compatibilità idraulica degli interventi estrattivi previsti nella Variante è quindi 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.

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 e 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 e PTCP).

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.

2 Impostazione metodologica

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.

La compatibilità è stata valutata sulla base della definizione di massima degli interventi, propria della scala di pianificazione, e facendo riferimento all'assetto idraulico complessivo, dei diversi tratti fluviali in esame, definito nel PAI e nel PTCP. Tali strumenti, in particolare attraverso la delimitazione delle fasce fluviali 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.

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.

Le analisi svolte sono state raccolte in singole schede, suddivise per Polo, 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.

3 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.

E' 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.

3.1 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.

3.1.1 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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 dei dati delle stazioni idrometriche in funzione.

3.1.4 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.

3.1.5 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 golena 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.

3.1.6 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 golena 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).

3.1.7 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 costituenti gli 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).

POLO 16 – Il Follo | ***Comuni:*** *Vigolzone - Podenzano*

Ubicazione del Polo estrattivo:

Il polo estrattivo ricade nel comune di Vigolzone e in minima parte per il settore settentrionale nel comune di Podenzano. L'area è localizzata in sinistra idrografica del T. Nure, nel tratto compreso tra località La Chiavica e Zerbaglio. Il limite est del polo estrattivo costeggia l'alveo attivo del T. Nure per circa 3,8 km , occupando in parte l'area golenale sinistra.

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

Il regime idrologico:
Il tratto di corso d'acqua interessato dall'intervento ricade tra le sezioni idrologiche rappresentative per la stima delle portate di piena di riferimento poste rispettivamente a Ponte dell'Olio a monte e al Ponte sulla Via Emilia a valle. Le portate stimate nel PTCP sono leggermente più cautelative rispetto a quelle del PAI.

Assetto geomorfologico: L'evoluzione planimetrica storica del corso d'acqua evidenzia una progressiva diminuzione dell'ampiezza dell'alveo di piena, che passa da circa 800 m di fine 1800 ai circa 400 m attuali. Le aree dei comparti p16-B e p16-A sono state in parte interessate dall'andamento planimetrico storico del corso d'acqua fino agli anni 1960-1970. L'alveotipo, sia in epoca storica che attualmente, si presenta pluricursale a rami intrecciati a direzione prevalente SO-NE, con un'ampiezza dell'alveo di piena, in questo tratto, tale da diminuire la capacità erosiva del corso d'acqua lungo le sponde esterne. Il limite orientale dell'area del polo estrattivo costeggia per circa 4 km il limite dell'alveo di piena, con presenza di una scarpata di ridotte dimensioni, inferiore ai 2 m. Dai sopralluoghi è emerso che i fenomeni erosivi della sponda sinistra sono sporadici e localizzati e che il corso d'acqua non presenta nel tratto in esame opere di difesa spondale.

Assetto idraulico e comportamento in piena:
La superificie del polo è in gran parte o esterna alle fasce fluviali o compresa in fascia C, salvo una parte marginale di dimensioni monto modeste che rientra nella fascia B, principalmente in relazione a imprecisioni locali relative al tracciato delle fasce stesse.
Il profilo di piena di riferimento (tempo di ritorno di 200 anni) varia in corrispondenza del Polo tra la quota di circa 155,0 m s.m. all'estremo di monte e di 125,5 m. s.m. a quello di valle.

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

L'intervento estrattivo prevede un abbassamento del piano campagna corrispondente a una profondità di scavo di 4 m; l'area interessata è largamente al di fuori dell'inviluppo delle forme attive dell'alveo inciso e in zona non raggiungibile dai livelli della massima piena di riferimento; sono possibili inondazioni dell'area unicamente in caso di piene catastrofiche con tempo di ritorno considerevolmente superiore ai 200 anni. tale condizione è testimoniata dall'aumento significativo delle quote del piano campagna passando dal limite della fascia B a quello della fascia C

Compatibilità idraulica: dinamiche in atto e criticità

Complessivamente la localizzazione del Polo risulta compatibile con l'assetto idraulico del corso d'acqua, non essendoci interazioni sulle condizioni di deflusso in piena e sulla morfologia dell'alveo vista la localizzazione al di fuori dell'alveo di piena delimitato dalla fascia B e quindi anche senza influenze sulla dinamica morfologica dell'alveo.

Approfondimenti da eseguirsi in fase di progettazione degli interventi:

La verifica di compatibilità idraulica in sede di progettazione degli interventi dovrà contenere in particolare la 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

Previsioni PIAE:

Comune	Volumi (m³)	Profondità scavo (m)	Comparti	Sistemazione finale
Podenzano	70.000	4	p16-B,	Naturalistica nelle zone prossime al corso d'acqua e agricola in quelle più distanti
Vigolzone	1.280.000	4	p16-A	Naturalistica nelle zone prossime al corso d'acqua e agricola in quelle più distanti

Caratteristiche idrologiche e idrauliche locali:

Portate di piena di riferimento*:

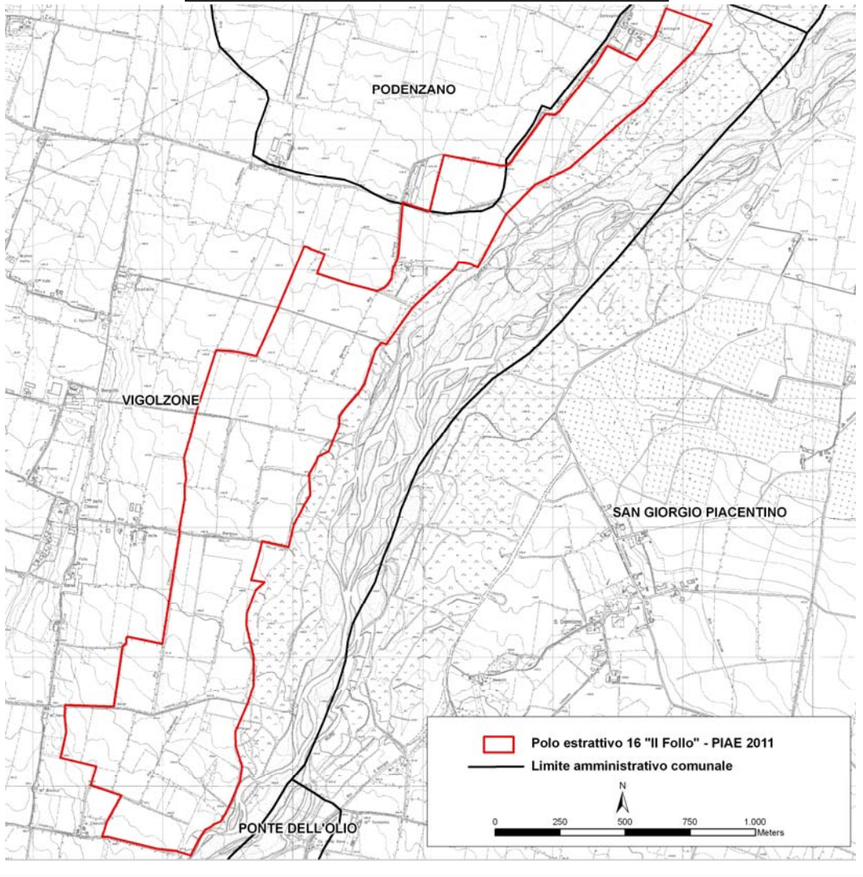
Corso d'acqua	Sezione	Sup (km²)	Q20 (m³/s)	Q100 (m³/s)	Q200 (m³/s)	Q500 (m³/s)	Fonte
Nure	Ponte dell'Olio	333.27	970	1150	1300	1480	
Nure	*Ponte dell'Olio*	*333.27*	*750*	*1050*	*1160*	*1300*	*PAI*
Nure	Ponte via Emilia	370.59	1000	1200	1350	1460	
Nure	*Ponte via Emilia*	*370.59*	*780*	*1100*	*1230*	*1350*	*PAI*

Profilo di piena di riferimento (TR200 anni)*:

ID	Progr. (m)	h200 (m.s.m.)	ID	Progr. (m)	h200 (m.s.m.)	ID	Progr. (m)	h200 (m.s.m.)
44	28133	194.43	**35**	**21530**	**140.08**	26	15465	100.58
43	27219	187.03	**34**	**20449**	**133.04**	25	15365	99.14
42	26115	178.07	**33**	**20119**	**131.14**	24	14502	93.80
41	25228	172.28	**32**	**19359**	**125.44**	23	14282	92.91
40	25128	171.35	31	18283	120.35	22	13409	86.41
39	24219	161.20	30	18067	119.58	21	12486	82.27
38	**23286**	**154.88**	29	17267	111.74	20	11694	79.90
37	**22914**	**153.15**	28	16896	109.05	19	11574	75.54
36	**22434**	**147.83**	27	16446	106.20	18	10653	72.79

* Dati estratti dalle "*Linee guida per la definizione del rischio idraulico*", fonte PTCP Provincia di Piacenza

INQUADRAMENTO PLANIMETRICO



INTERVENTO: **POLO 16**
COMUNI: **Vigolzone-Podenzano**
CORSO D'ACQUA: **Torrente Nure**
TAVOLA: **1 di 5**
DATA: **Febbraio 2012**
REV: **0**
VERSIONE: **Definitiva**
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI: art ambiente risorse territorio

PROVINCIA DI PIACENZA

PIAE 2011

VARIANTE AL P.A.E. del COMUNE DI VIGOLZONE
Studio di compatibilità idraulica

FOTO 1: Erosione sponda sinistra del T. Nure lungo il limite del comparto p16-B

FOTO 2: Vista settore nord del comparto p16-A

FOTO 3: Comparto p16-A: impianto di lavorazione inerti in località Il Follo

FOTO 4: Vista settore sud comparto p16-A

INTERVENTO: **POLO 16**

COMUNI: **Vigolzone-Podenzano**

CORSO D'ACQUA: **Torrente Nure**

TAVOLA: **2 di 5**

DATA: **Febbraio 2012**

REV: **0**

VERSIONE: **Definitiva**

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:

PROVINCIA DI PIACENZA

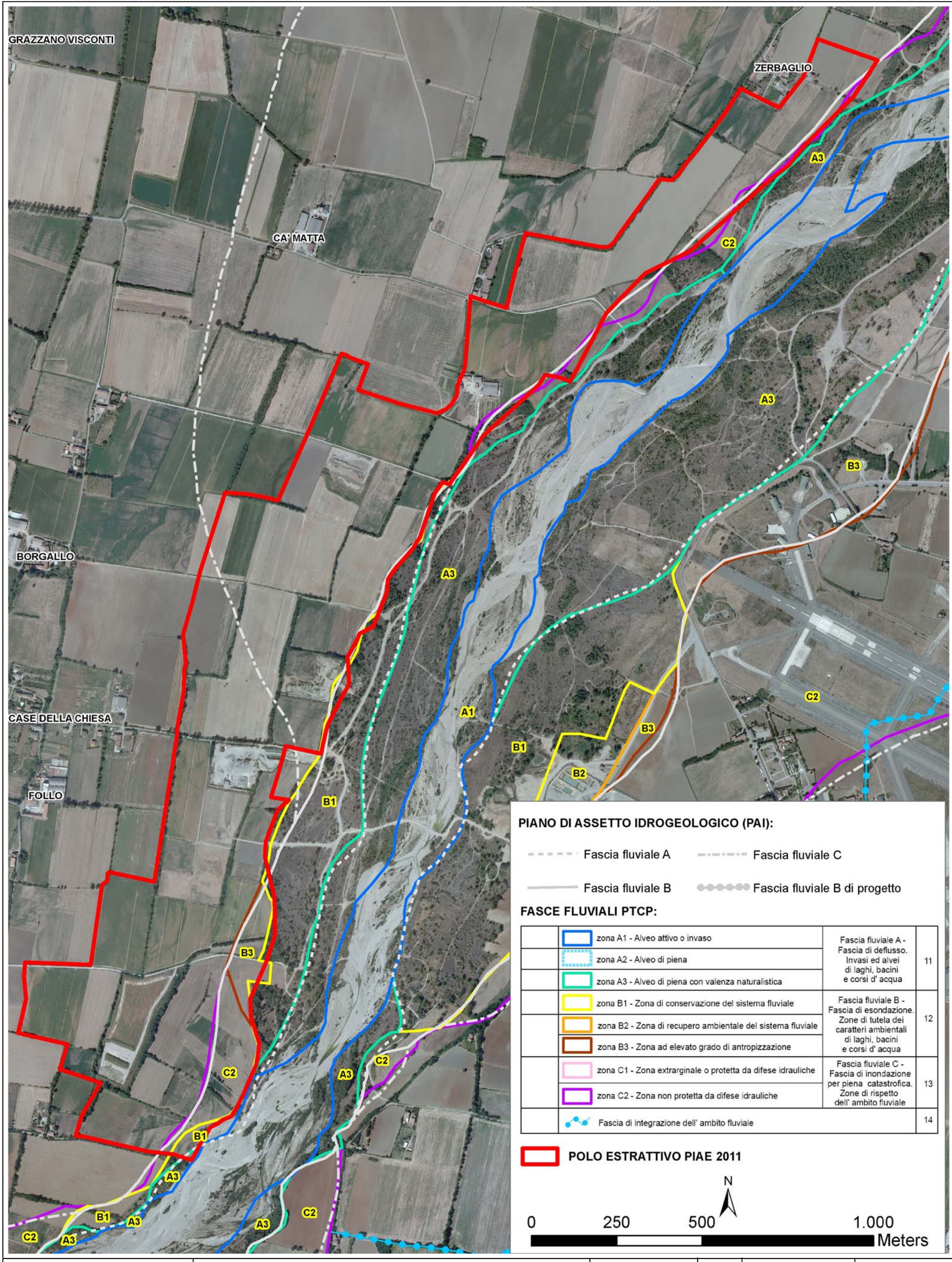
PIAE 2011

VARIANTE AL P.A.E. del COMUNE DI VIGOLZONE

Studio di compatibilità idraulica

POLO 16 – Il Follo

ASSETTO IDRAULICO DI RIFERIMENTO (PAI e PTCP)



PROVINCIA DI PIACENZA

PIAE 2011

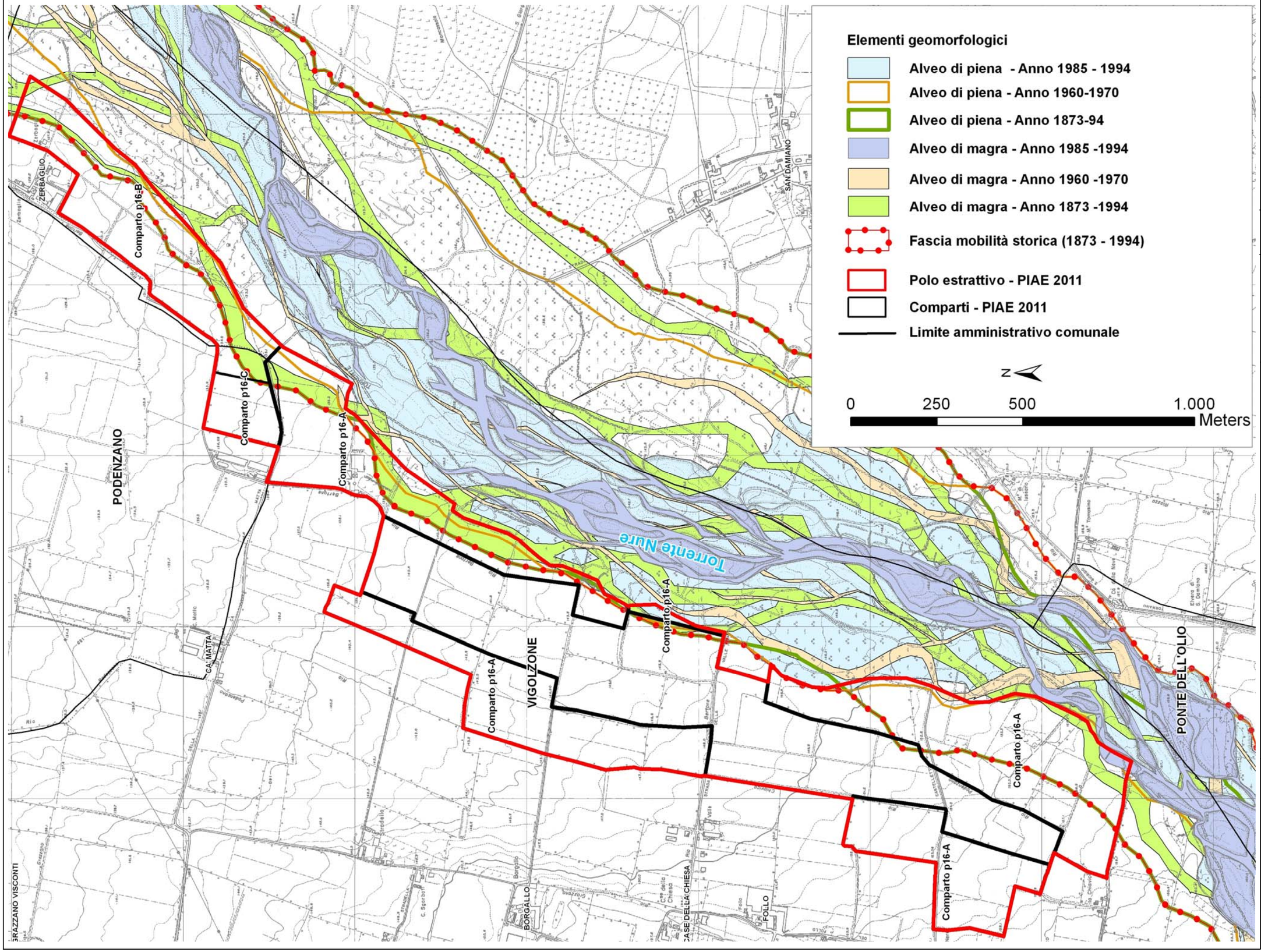
VARIANTE AL P.A.E. del COMUNE DI VIGOLZONE

Studio di compatibilità idraulica

VERSIONE: **Definitiva**	REV: **0**	DATA: **Febbraio 2012**	INTERVENTO: **POLO 16**
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI: ambiente risorse territorio			COMUNI: **Vigolzone-Podenzano**
			CORSO D'ACQUA: **Torrente Nure**
			TAVOLA: **3 di 5**

POLO 16 – Il Follo

ASSETTO GEOMORFOLOGICO



INTERVENTO: **POLO 16**

COMUNI: **Vigolzone-Podenzano**

CORSO D'ACQUA: **Torrente Nure**

TAVOLA: **4 di 5**

DATA: **Febbraio 2012**

REV: **0**

VERSIONE: **Definitiva**

SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI:

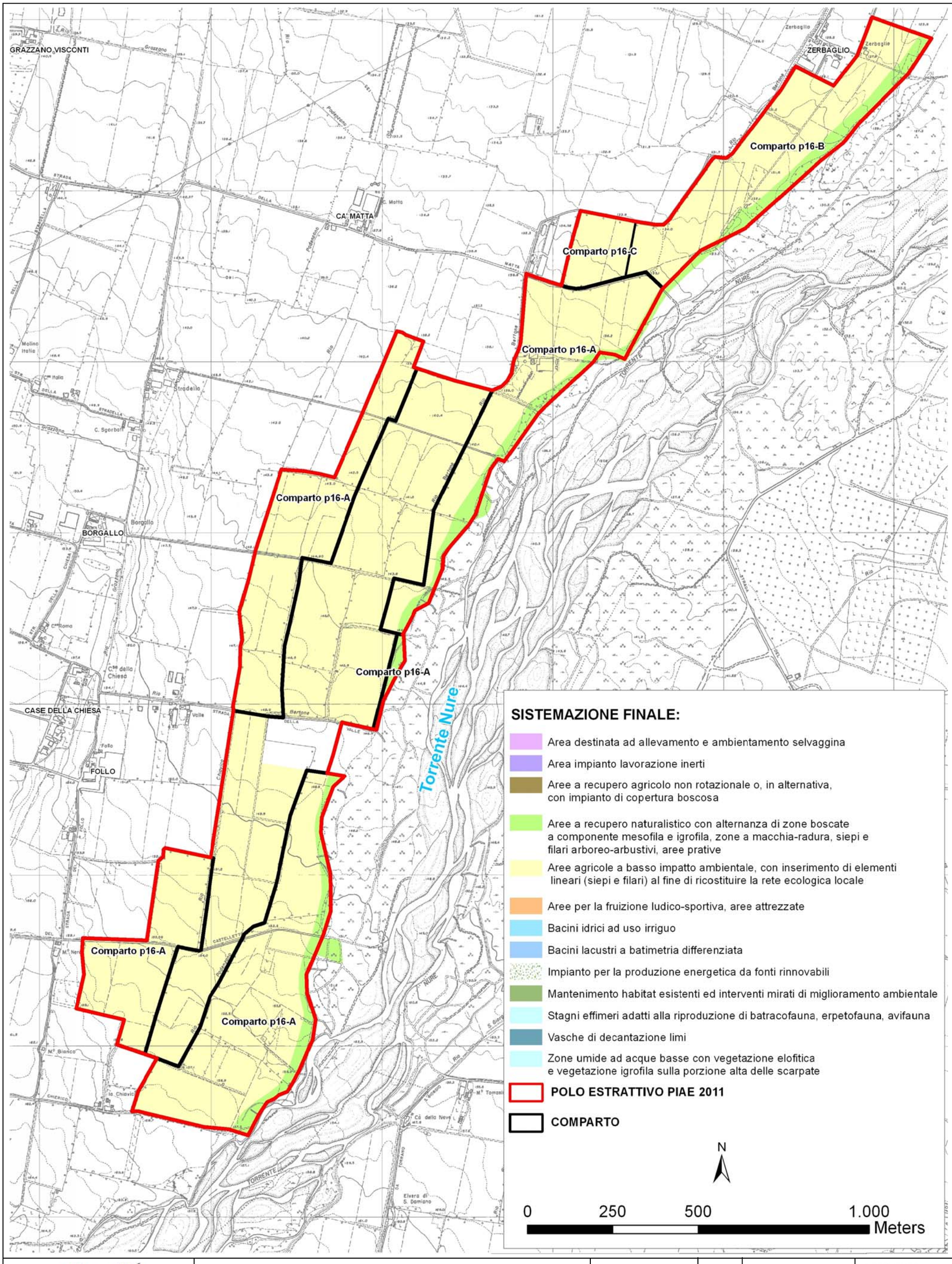
PROVINCIA DI PIACENZA

PIAE 2011

VARIANTE AL P.A.E. del COMUNE DI VIGOLZONE
Studio di compatibilità idraulica

POLO 16 – Il Follo

SISTEMAZIONE FINALE



PROVINCIA DI PIACENZA

PIAE 2011

VARIANTE AL P.A.E. del COMUNE DI VIGOLZONE

Studio di compatibilità idraulica

VERSIONE: **Definitiva**	REV: **0**	DATA: **Febbraio 2012**	INTERVENTO: **POLO 16**
SERVIZI DI SUPPORTO A CURA DI: ambiente risorse territorio			COMUNI: **Vigolzone-Podenzano**
			CORSO D'ACQUA: **Torrente Nure**
			TAVOLA: **5 di 5**