



Provincia Perugia

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Richiesta di concessione di derivazione idroelettrica

Impianto Mini-Idroelettrico ad acqua fluente

In loc. Passaggio di Bettona (PG)

FIUME CHIASCIO

	<p>STUDIO NATURALISTICO HYLAI snc di Spilinga C. & C. Via della Pace, 4 - 06069 TUORO SUL TRASIMENO (PG) Tel. e Fax +39 075.825107 info@studionaturalisticohyla.it www.studionaturalisticohyla.it</p>	<p>MASSAI GIORDANO s.r.l. Viale Europa 078710 - Tel. 0564 455081 58100 GROSSETO Partita IVA 00859850539</p> <p><i>Giuseppe Fucini</i></p> 
<p>Data di prima emissione:</p>	<p>04/05/2016</p>	
<p>Dott. Nat. Silvia Carletti <i>Silvia Carletti</i> Dott. Nat. Francesca Montioni <i>Francesca Montioni</i> Dott. Nat. Cristiano Spilinga <i>Cristiano Spilinga</i></p>	<p>Studio Naturalistico Hyla s.n.c. di Spilinga C. & C. Via Aganoor Pompili, 4 06069 Tuoro sul Trasimeno (PG) C. F. e P. IVA 03028710543</p>	<p>Agr. Dott. <i>Maneli</i> (Naturalista)</p>  <p><i>Cristina Sabatini</i></p>

Studio Naturalistico Hyla s.n.c. di Spilinga C. & C.

Via Aganoor Pompili, 4 - 06069 Tuoro sul Trasimeno (PG) - Codice fiscale e Partita IVA 03028710543 - N. REA PG 277608

Tel./Fax +39 075 82 51 07 - info@studionaturalisticohyla.it - info@pec.studionaturalisticohyla.it - www.studionaturalisticohyla.it

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	4
3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	6
3.1 Caratteristiche e dimensioni del progetto	6
3.1.1 Principali elementi utili alla valutazione del progetto.....	7
3.1.1.1 Adeguamento delle strade e piste di accesso.....	8
3.1.1.2 Realizzazione area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi	8
3.1.1.3 Costruzione dell'opera di presa e scarico, dello sbarramento e della centralina.....	9
3.1.1.4 Realizzazione del cavidotto.....	11
3.1.1.5 Interventi di riambientamento e di riqualificazione naturalistica	11
3.1.1.6 Attività della centralina e prelievo idrico.....	11
3.1.1.7 Presenza cavidotto	13
3.1.1.8 Presenza sbarramento	13
3.1.1.9 Interventi di manutenzione	14
3.2 Cumulo con altri progetti	14
3.3 Utilizzazione di risorse naturali	15
3.4 Produzione di rifiuti	15
3.5 Rischio di incidenti relativamente alle sostanze e tecnologie utilizzate	15
4. VINCOLI TERRITORIALI E AMBIENTALI.....	16
5. RISORSE NATURALI	27
5.1 Atmosfera (caratteristiche climatiche e qualità dell'aria)	27
5.2 Ambiente idrico	33
5.3 Geologia e geomorfologia	55
5.4 Vegetazione e Flora	58
5.5 Fauna	60
6. SONDAGGI E INDAGINI	75
6.1 Indagine archeologica.....	75
6.2 Studio acustico	75
7. CARATTERISTICHE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	75
7.1 Impatti in fase di cantiere	76
7.1.1 Atmosfera.....	79
7.1.2 Ambiente idrico – Acque superficiali.....	79
7.1.3 Ambiente idrico – Acque sotterranee	81
7.1.4 Suolo.....	81
7.1.5 Beni archeologici	81

7.1.6 Flora e vegetazioni.....	82
7.1.7 Fauna	83
7.1.8 Ecosistema	86
7.1.9 Salute Umana	88
7.2 Matrice degli impatti in fase di cantiere.....	89
7.3 Mitigazioni in fase di cantiere	90
7.3.1 Atmosfera	91
7.3.2 Acqua	91
7.3.3 Salute Umana.....	91
7.3.4 Fauna, flora, vegetazione ed ecosistema.....	92
7.3.5 Beni archeologici.....	97
7.4 Impatti in fase di esercizio.....	98
7.4.2 Acqua	99
7.4.3 Suolo	103
7.4.4 Paesaggio	104
7.4.5 Flora e vegetazione.....	107
7.4.6 Fauna	108
7.4.7 Ecosistemi	112
7.4.8 Salute Umana.....	114
7.5 Matrice degli impatti in fase di esercizio	118
7.6 Mitigazioni in fase di esercizio	120
7.6.1 Qualità delle acque	120
7.6.2 Paesaggio	120
7.6.3 Flora, vegetazione, Fauna ed ecosistemi	122
7.6.4 Salute Umana.....	124
7.7 Impatti in fase di dismissione.....	124
8. CONCLUSIONI.....	125
9. BIBLIOGRAFIA	127

1. PREMESSA

Il progetto, oggetto di valutazione, prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico di piccola derivazione che in relazione alle sue caratteristiche di potenza elettrica, rientra nella categoria dei mini-impianti.

L'impianto in oggetto, classificabile come centrale ad acqua fluente verrà realizzato in località Passaggio di Bettona, nel comune di Bettona e utilizzerà le acque del Fiume Chiascio.

Il procedimento di Verifica di assoggettabilità si inserisce all'interno della domanda di concessione a derivare consegnata presso gli Uffici Provinciali competenti della Provincia di Perugia.

La presente relazione rappresenta lo Studio Preliminare Ambientale, redatto ai sensi dell'art. 20 e dell'Allegato V del D. Lgs. 152/06, così come modificato dal D. Lgs. 4/2008, rientrando l'impianto tra i progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità a VIA: categoria progettuale n. **2**, lett **m** "impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza nominale di concessione superiore a 100 kW e, per i soli impianti idroelettrici che rientrano nella casistica di cui all'articolo 166 del decreto legislativo n. 152 del 2006 ed all'articolo 4, punto 3.b, lettera i), del decreto del Ministro dello sviluppo economico in data 6 luglio 2012, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 159 del 2012, con potenza nominale di concessione superiore a 250 kW;" e categoria progettuale n. **7** lett. **d** "derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo o di acque sotterranee che prevedano derivazioni superiori a 50 litri al secondo, nonché le trivellazioni finalizzate alla ricerca per derivazioni di acque sotterranee superiori a 50 litri al secondo" riportata nell'Allegato IV alla Parte II del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

2. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto risulta ubicato in località Passaggio di Bettona, come riportato nelle tavole di progetto, e ricade nel territorio comunale di Bettona, in Provincia di Perugia.

L'area interessata risulta individuata catastalmente al Foglio n. 5 part.lla 67, 95, 102 e 132 e al Foglio n. 11 part.lla 40 e 41 del Comune di Bettona.

Di seguito si riportano inoltre le coordinate geografiche espresse nel sistema Gauss-Boaga:

Punto derivazione

x= 2.316.303 Est

y= 4.767.028 Nord

Punto restituzione

x= 2.316.150 Est

y= 4.766.999 Nord



Figura 2 - Ortofotocarta relativa all'area di intervento

L'area di intervento si colloca nel tratto del Fiume Chiascio circa 100 m a valle della confluenza con il fiume Topino nei pressi dell'abitato di Passaggio di Bettona, nel territorio del comune di Bettona. In questo tratto il corso d'acqua scorre da est verso ovest con un andamento tendenzialmente rettilineo in un territorio piuttosto pianeggiante caratterizzato da quote medie intorno ai 180 m s.l.m.. Tutta la zona valliva è caratterizzata da estese aree agricole che si spingono fino a ridosso del corso d'acqua limitando e frammentando in diversi casi la vegetazione ripariale.

3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Di seguito viene riportata una sintesi del progetto e di quanto ritenuto necessario alla valutazione di assoggettabilità a VIA dello stesso; per una più esaustiva descrizione del progetto si rimanda alle relazioni tecnica esplicative e agli elaborati progettuali redatti dallo Studi di progettazione Esaprogetti s.r.l..

3.1 Caratteristiche e dimensioni del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico del tipo "ad acqua fluente" che deriverà le acque del fiume Chiascio circa 100 m a valle della confluenza con il fiume Topino mediante un nuovo sfioratore laterale a soglia sommersa in destra idraulica, di lunghezza pari a

89,55 m, la cui soglia risulta ubicata immediatamente a monte di una traversa di tipo Rubber Dam a tre settori, anch'essa da realizzare nell'ambito del presente progetto.

Le opere che verranno realizzate sono:

- **Sbarramento** totalmente incassato in alveo con paratoia mobile "a scomparsa" con altezza pari a 2,885 m. La fondazione dello sbarramento sarà realizzata mediante una platea in cemento armato, saldamente assicurata al fondo dell'alveo e quattro muri d'ala in calcestruzzo armato sul quale si andranno ad alloggiare le paratoie.
- **Sfioratore laterale di derivazione:** lunghezza 89,55 m;
- **Canale sghiaiatore e dissabbiatore:** lunghezza 89,55 m, larghezza 6 m, inclinazione 1%;
- **Edificio della centrale** di dimensioni in pianta di circa 7,00 m x 7,50 m e altezza fuori terra circa 4,50 m rispetto al piano di campagna adiacente;
- **Opera di restituzione:** canale interrato con lunghezza 23,5 m, larghezza 6,60 m, altezza variabile;
- **Struttura di risalita della fauna ittica** tipo "Fish Ramps": larghezza 2 m, dislivello 3,22 m, pendenza massima di 12%;
- **Infrastrutture di servizio:** elettrodotta in cavo aereo;

3.1.1 Principali elementi utili alla valutazione del progetto

Di seguito sono riportate e poi descritte le attività e gli elementi di progetto che si ritiene possono essere rilevanti per l'analisi degli impatti:

- adeguamento delle strade e piste di accesso;
- realizzazione area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi;
- costruzione opera di presa e scarico;
- costruzione della centralina;
- costruzione sbarramento;
- realizzazione cavidotto;
- realizzazione di opere di riambientamento e riqualificazione;
- prelievo idrico;
- attività centralina;
- presenza cavidotto;
- presenza sbarramento;
- interventi di manutenzione;

Per facilitare l'individuazione dei singoli interventi si riporta un estratto della tavola 05 con riportata la Planimetria di progetto.

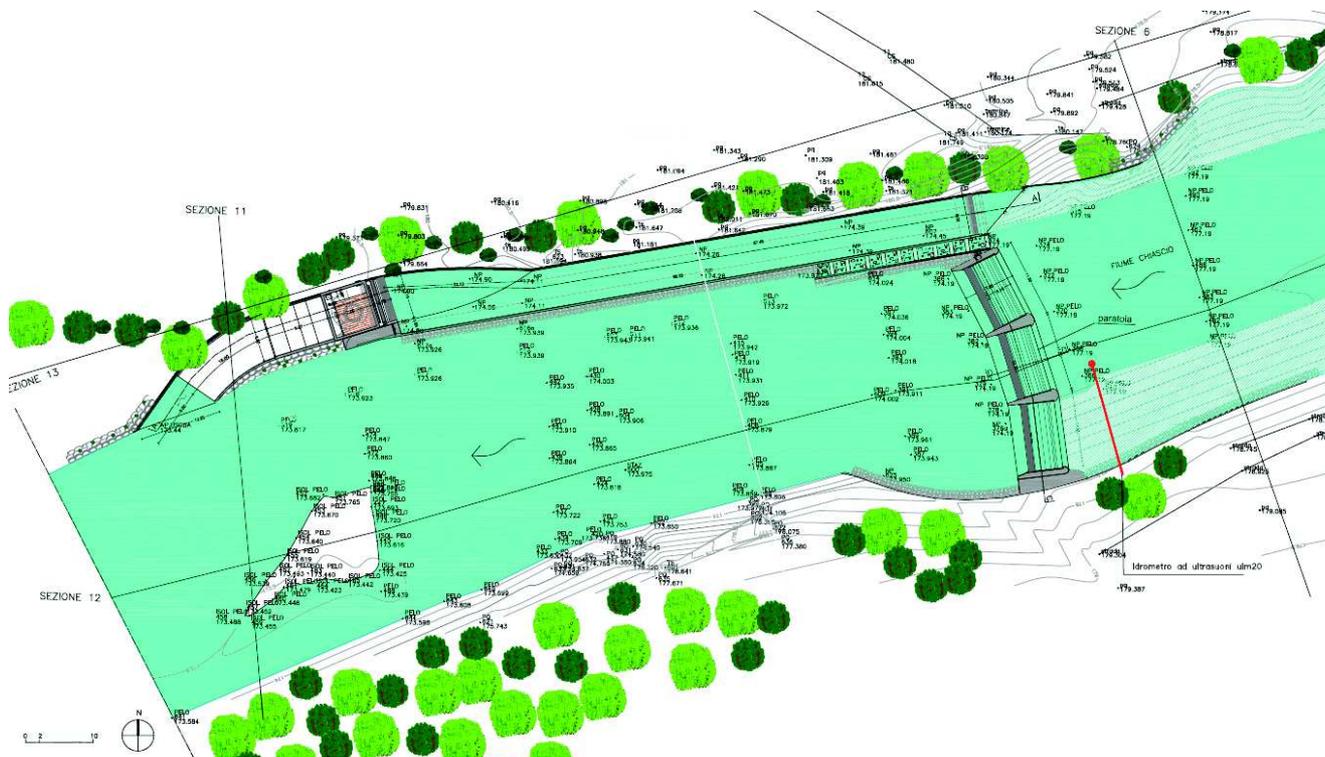


Figura 3 – Estratto Tav. 05

3.1.1.1 Adeguamento delle strade e piste di accesso

Per l'avvicinamento al sito, sia in destra che in sinistra idrografica, sarà possibile utilizzare le strade poderali esistenti, previo accordi per il passaggio con i proprietari, queste già garantiscono per le loro caratteristiche il transito dei mezzi necessari all'intervento.

3.1.1.2 Realizzazione area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi

Per la realizzazione dell'area di stoccaggio sarà utilizzata l'adiacente porzione di coltivo presente in sinistra idrografica del corso d'acqua come indicata nel seguente estratto (fig. 4), evitando ogni possibile ingombro di materiali in alveo o in corrispondenza della fascia di vegetazione ripariale. Tale porzione sarà limitata da una recinzione di cantiere provvista da apposita cartellonistica e conterrà al suo interno (riportate in planimetria da sinistra a destra):

- area stoccaggio materiali;
- un locale di servizio per gli operai;
- un bagno chimico;
- un'area magazzino;

L'area destinata al lavaggio ruote dei mezzi di cantiere e l'area per il rifornimento dei mezzi di cantiere pur essendo individuate nella cartografia non verranno effettivamente utilizzate, sono rimaste cartografate per mantenere la congruità tra le tavole consegnate in provincia per la richiesta di concessione e quelle consegnate in questa sede, ma è previsto che durante i lavori, per impedire il contatto delle acque defluenti con i materiali potenzialmente inquinanti utilizzati nella

realizzazione delle opere (malte cementizie, acque di lavaggio, oli, idrocarburi, ecc.), oltre a limitare il numero dei mezzi d'opera impiegati e le operazioni di manutenzione, rifornimento e lavaggio dei mezzi verranno svolte in centri autorizzati ed aree attrezzate ubicate esternamente al cantiere.

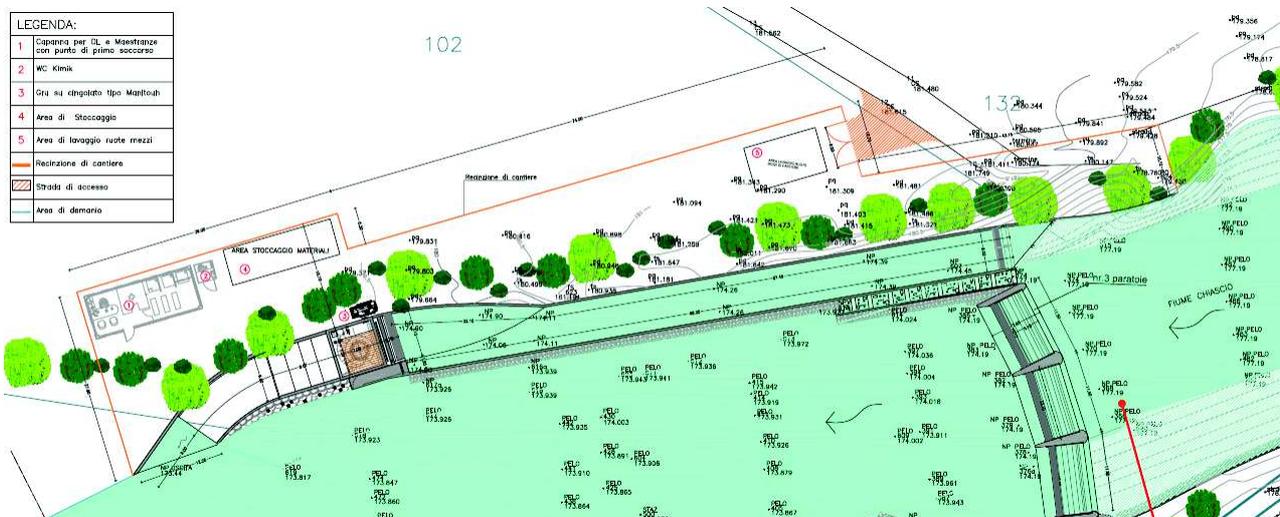


Figura 4 – Estratto Tav. 07 Area di cantiere

3.1.1.3 Costruzione dell'opera di presa e scarico, dello sbarramento e della centralina

La **centrale** avrà dimensioni in pianta di circa 7,00 m x 7,50 m e altezza fuori terra circa 4,50 m rispetto al piano di campagna adiacente.

L'edificio che ospiterà la macchina idraulica e tutti gli impianti necessari per il funzionamento della stessa sarà realizzato in calcestruzzo armato a struttura monolitica dotato di giunti water-stop che impediscono l'ingresso di acqua all'interno della struttura.

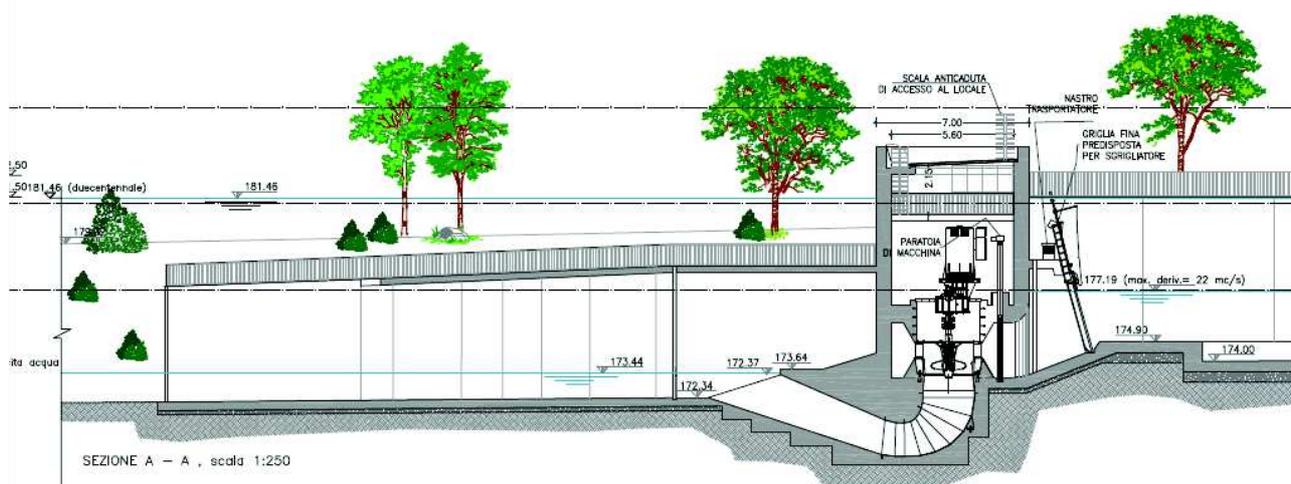


Figura 5 – Estratto Tav. 08 Stato di progetto Sezione relativa alla centralina

La configurazione progettuale prevede il prelievo immediatamente a monte della traversa e la reimmissione 118,2 m più a valle. Quindi l'impianto sarà dotato di un canale di carico e di un canale di restituzione che andranno a mettere in comunicazione rispettivamente opera di presa e turbina e opera di restituzione. I canali saranno realizzati in calcestruzzo armato a sezione ad U.

Il **sistema di prelievo** è costituito da uno sfioratore laterale a soglia fissa di lunghezza pari a 89,55 m la cui soglia è posta immediatamente a monte della traversa. Il lato superiore del canale sarà protetto da eventuali accessi accidentali di persone o animali con l'installazione di grigliati di tipo orso-grill sul lato superiore e dalla installazione di parapetti in acciaio. La posa in opera dei grigliati a copertura del canale garantirà sia l'inaccessibilità dello stesso che l'impossibilità che in caso di tiranti elevati lo stesso si trasformi in canale in pressione.

Il **sistema di restituzione** al fiume Chiascio delle portate turbinate sarà costituito da un canale interrato con sviluppo complessivo di 23,50 m che andrà a raccordarsi al fondo alveo esistente con un andamento planimetrico congruente con le naturali traiettorie della corrente idrica del fiume.

Lo **sbarramento**, come precedentemente indicato e illustrato nella relazione tecnica sarà totalmente incassato in alveo con paratoie mobili "a scomparsa" in gomma con sistema Rubber Dam di altezza massima pari a 2,885 m. La fondazione dello sbarramento sarà realizzata mediante una platea in cemento armato, saldamente assicurata al fondo dell'alveo e quattro muri d'ala in calcestruzzo armato sui quali si andranno ad alloggiare le paratoie.

L'opera sarà dotata di una struttura di risalita della fauna ittica tipo "Fish Ramps" la quota di imbocco di monte della scala di risalita, fissa e priva di organi mobili, risulterà più bassa della quota di sfioro dell'opera di derivazione (rispettivamente 177,04 e 177,19 m s.l.m.) ed è stata scelta in modo da garantire il passaggio di una portata minima pari a 0,2 mc/s con pelo libero di monte a quota 177,19 m s.l.m. (quota di coronamento della traversa con paratoia mobile sollevata).

Per la costruzione delle opere appena descritte e necessarie alla realizzazione del progetto si procederà mediante le seguenti fasi meglio dettagliate nella relazione tecnica:

- esecuzione, all'asciutta, di uno scavo laterale all'alveo fluviale;
- realizzazione di un basamento in c.a. per l'alloggiamento delle macchine e dei locali tecnici;
- realizzazione delle opere di sbarramento mediante realizzazione di una platea in cemento armato assicurata al fondo dell'alveo e messa in opera del relativo Rubber Dam;
- realizzazione di canali di adduzione e restituzione;
- rimozione delle ture di sbarramento artificiali e ripristino del corso naturale d'acqua e alloggiamento delle turbine;
- sistemazione spondale finale;

Si precisa che al fine di limitare l'effetto di intorbidimento della corrente, saranno attuate specifiche misure di salvaguardia consistenti in:

realizzazione di coronelle arginali all'interno dell'alveo in modo da isolare il più possibile l'area di scavo e da concentrare la corrente naturale del fiume su un solo lato (opposto a quello in cui debbono effettuarsi operazioni di scavo);

- se necessario prosciugamento dell'area d'alveo interna alla coronella arginale mediante idrovore in grado di aspirare le acque permeanti;
- effettuazione delle operazioni di scavo con minimi battenti d'acqua;
- decantazione delle acque torbide sollevate dalle idrovore e raccolta delle acque torbide percolanti dai materiali di risulta degli scavi in appositi temporanei bacini impermeabili (muniti di telo in PVC al fondo), realizzati sulla sponda destra in prossimità dell'area di scavo;
- rilascio a valle delle acque chiarificate nei predetti bacini.

Come già precedentemente indicato durante i lavori sarà impedito il contatto delle acque defluenti con i materiali potenzialmente inquinanti utilizzati nella realizzazione delle opere (malte cementizie, acque di lavaggio, oli, idrocarburi, ecc.) limitando il numero dei mezzi d'opera impiegati e svolgendo le operazioni di manutenzione, rifornimento e lavaggio dei mezzi stessi in centri autorizzati ed aree attrezzate ubicate esternamente al cantiere

3.1.1.4 Realizzazione del cavidotto

L'energia prodotta sarà trasportata mediante la realizzazione di un elettrodotto aereo e totalmente conferita ad un'azienda del Gruppo Enel. L'allaccio, avverrà, secondo disposizioni dell'azienda elettrica, in raccordo con l'elettrodotto di MT presente in sinistra idrografica del sito, nel raggio di circa 400 m da questo (indicativamente presso il campo sportivo di Passaggio di Bettona).

3.1.1.5 Interventi di riambientamento e di riqualificazione naturalistica

Saranno previsti interventi di completo ripristino delle aree interessate dal progetto mediante l'impiego di vegetazione autoctona compatibile con le caratteristiche ecologiche dell'area, al fine di accelerare il naturale processo di rinaturalizzazione dell'area di cantiere

3.1.1.6 Attività della centralina e prelievo idrico

La macchina idraulica sarà in grado di turbinare una portata massima di 22 mc/s operando sotto un salto utile medio di 3,22 m.

La portata media derivabile è di 10,47 mc/s, considerato la curva di durata calcolata con i dati dell'idrometro di Ponte Rosciano dal 1996 al 2006, per diversi mesi all'anno l'acqua utilizzata e turbinata risulterà solo parte della portata del fiume.

Chiasco a Ponte Rosciano Curva delle durate (periodo 1996-2006)

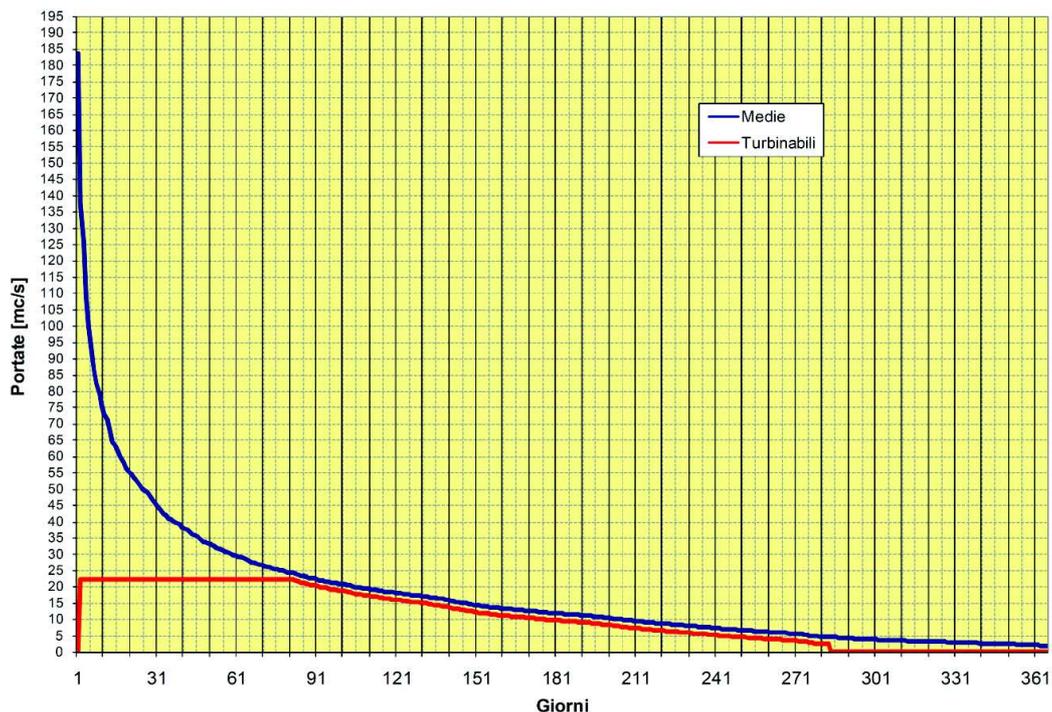


Figura 6 – Curva di durata delle portate

L'attività della centralina garantirà, nei 118,20 metri sottesi tra la briglia è l'opera di restituzione, il rispetto del Deflusso Minimo Vitale (DMV) previsto dall'Autorità di Bacino del fiume Tevere, che in questa sezione del Fiume Tevere risulta pari a 2,25 mc/s, in parte attraverso la prevista opera di rimonta della fauna ittica ed in parte attraverso l'acqua che sormonterà la briglia.

La quota di imbocco di monte della scala di risalita è fissa e priva di organi mobili ed è più bassa della quota di sfioro dell'opera di derivazione (rispettivamente 177,04 e 177,19 m s.l.m.). Tale quota è stata scelta in modo da garantire il passaggio di una portata minima pari a 0,2 mc/s con pelo libero di monte a quota 177,19 m s.l.m. (quota di coronamento della traversa con paratoia mobile sollevata) mentre i restanti 2,05 mc/s saranno rilasciati grazie alla lama d'acqua che sormonta la paratoia costantemente. Quando la portata in arrivo dal Tevere sarà inferiore o uguale a 24,24 mc/s (massima portata derivabile + DMV), la portata di rilascio (DMV) transiterà attraverso la scala di rimonta. Per portate superiori a 24,25, il DMV transiterà nella scala di risalita ed inoltre lo sbarramento risulterà tracimato, pertanto la quantità d'acqua sarà sempre superiore al DMV.

Per portate inferiori a 2,25 mc/s o superiori a 81 mc/s si prevede l'arresto della centralina.

Il sistema a garanzia del rispetto del DMV è quindi di tipo strutturale.

3.1.1.7 Presenza cavidotto

L'elettrodotto aereo di Media Tensione sarà di tipo precordato e provvisto di idonee guaine di protezione nelle parti di tensione prossime agli isolatori, tale caratteristica permette di limitare gli impatti di elettrocuzione nei confronti della fauna.

3.1.1.8 Presenza sbarramento

Come precedentemente dettagliato lo sbarramento verrà realizzato con un sistema flessibile in cui l'elemento mobile è costituito da un manufatto gonfiabile in tessuto ad alta resistenza protetto da un rivestimento polimerico impermeabilizzante e protettivo rispetto alle azioni atmosferiche.

La realizzazione della nuova traversa idraulica comporterà la presenza di paratoie mobili gonfiabili con altezza massima pari a 2,885 metri.

Il gonfiaggio del pallone permette l'incremento del salto idraulico disponibile garantendo tuttavia la possibilità di ripristinare lo stato ante-operam in un tempo di 30 minuti permettendo di non modificare l'attuale rischio idraulico a cui è soggetta la popolazione in caso di eventi di piena.

Le modalità di funzionamento permette inoltre di limitare l'accumulo di deposito di sedimento a tergo della traversa, oltre che evitare problemi dovuti al trasporto solido dal momento che per portate superiori a 81 mc/s la paratoia mobile risulteranno abbassate.

Uno degli effetti prevalenti della presenza dello sbarramento è legato all'innalzamento del livello d'acqua a monte dell'impianto che, in condizione di media portata, si risentirà fino a circa 2967 m a monte della traversa sul fiume Chiascio. Anche il fiume Topino risentirà di un innalzamento del pelo libero fino a circa 1630 m dalla confluenza, sempre in condizione di media portata.

Come si evince dallo studio idraulico allegato al progetto con portate medie sul fiume Chiascio immediatamente a monte dello sbarramento si avrà un innalzamento del pelo libero di circa 3 m che ad un chilometro si riduce a 2 m, tale innalzamento decrescerà progressivamente fino a tornare analogo alla situazione ante-operam ad una distanza di circa 2967 m dall'opera, sempre considerando un portata media di 7,28 mc/s.

Per portate superiori chiaramente l'innalzamento del pelo libero rispetto alla condizione ante operam diminuisce, ad esempio ad un chilometro, con portate di 34,66 tale innalzamento sarà di circa 90 cm e non si avrà nessuna modificazioni a circa 2567 m dallo sbarramento.

Simili condizioni si verificheranno anche sul fiume Topino, con portate medie (5,44 mc/s) alla confluenza tra i due corsi d'acqua l'entità dell'innalzamento sarà pari a 3 m, ad un chilometro risulterà di 0,43 cm per poi, in modo graduale, annullarsi a 1630 dalla confluenza. Analogamente a quanto avviene sul Chiascio per portate superiori ad esempio pari a 34,66 mc/s tale il fenomeno risulta di minore entità: l'innalzamento sarà di circa 10 cm a un chilometro.

3.1.1.9 Interventi di manutenzione

L'impianto, per le sue caratteristiche prevede una manutenzione estremamente esigua, limitata al controllo del deposito a tergo della paratoia sghiaiatrice (manutenzione peraltro necessaria in qualsiasi altro genere di sistema di trattenuta) e al normale controllo delle parti meccaniche (molto ridotte rispetto ad altri sistemi);

La manutenzione delle opere costituenti l'impianto idroelettrico si articolerà in manutenzione ordinaria e straordinaria.

La prima sarà effettuata con cadenza variabile in funzione dei corpi d'opera interessati, ad intervalli compresi tra la settimana per le opere elettromeccaniche e l'anno per le opere civili. Ad intervalli più lunghi saranno effettuate visite di controllo maggiormente approfondite, a seguito delle quali saranno programmati gli interventi di manutenzione straordinaria che risultassero necessari.

Date le caratteristiche del progetto e la possibilità di completo abbattimento della traversa al livello del fondo dell'alveo si può facilmente ottenere il passaggio a valle del materiale. Inoltre tra le operazioni di manutenzione si prevedono:

- pulizia del manufatto di sgrigliatura grossolana (2 volte l'anno);
- pulizia della griglia fine;
- pulizia del dissabbiatore.

A seguito però delle operazioni di manutenzione sopra citate, vengono rilasciate in alveo anche i materiali solidi depositati in precedenza nei manufatti che compongono l'opera di presa, si tratta di materiale di origine biologica, che è parte integrante dell'apporto trofico dei versanti all'ecosistema fluviale, e la cui restituzione al corso d'acqua, se svolta con regolarità, contribuisce a conservarne le condizioni di naturalità originarie. Per la tipologia stessa del progetto, si ipotizzano limitati interventi di manutenzione e prevalentemente di controllo all'efficienza delle parti meccaniche.

3.2 Cumulo con altri progetti

Lungo l'asta del fiume Chiascio, a circa 5,5 km a valle del sito in progetto, in località Crocifisso risulta presente una centralina con uno sbarramento artificiale di altezza pari a circa 2,3 m.

Mentre a circa 5 Km è presente uno sbarramento di altezza pari a circa 1,8 m in località Ponte di Rosciano realizzato a scopo di regimazione idraulica; invece a monte, risultano presenti due briglie di altezza variabile rispettivamente di 2 m (in Loc. Barcaccia a circa 20 km a monte) e uno di 2,5 m (in loc. M.o Ruspetta) posto a circa 24 Km.

Risalendo ulteriormente risulta infine presente la diga "Casanuova" di Valfabbrica. Posta a circa 28 km a monte del sito in progetto, progettata nel 1971, per uso irriguo, poi estesosi ad uso plurimo (idropotabile, idroelettrico, ambientale, laminazione). I lavori di costruzione sono stati realizzati tra gli anni 80' e 90' e hanno determinato la realizzazione di un serbatoio che sottende una superficie di 9.000.000 di mq. Il volume totale di acqua accumulabile, fra la quota di massimo invaso (332,50 m) e la quota minima del terreno naturale (346,50 m) è di 224 milioni di m³,24 dei

quali destinati alla regimazione dei deflussi, 14 agli interrimenti e 186 milioni di m³ di regolazione, fra la quota di massimo invaso di regolazione a 330 m e il minimo invaso di regolazione a 290 m. Dallo studio delle condizioni idrauliche di funzionamento della centralina in progetto si evidenzia che il massimo rigurgito prodotto in condizioni di massima derivazione è contenuto all'interno dell'alveo e si estende a monte del fiume Chiascio per una lunghezza di 2967 m e pertanto non ci sarà nessuna interferenza con gli sbarramenti presenti a valle e a monte del sito.

3.3 Utilizzazione di risorse naturali

La realizzazione della struttura prevede, data la natura del progetto, l'utilizzo della risorsa acqua. Va precisato che l'impianto determina un'area sottesa di 118,20 m tra lo sbarramento e la restituzione dell'acqua in cui verrà, come precedentemente indicato, garantito il DMV di 2,25 mc/s. Si riportano i dati sintetici relativi al funzionamento della centrale in progetto:

- salto disponibile 3,75 m;
- portata massima derivabile 22 mc/s;
- portata media derivata 10,47 mc/s;
- Potenza di concessione 385,16 kw;
- Potenza massima erogata 671,73 kw;
- Volume medio annuo derivato 330181920 mc;
- Volume invasato alla quota di regolazione 158114 mc.

3.4 Produzione di rifiuti

Se si escludono i rifiuti prodotti durante le fasi di cantiere, come ad esempio i resti degli imballaggi, che comunque verranno completamente recuperati e convogliati in apposite stazioni di raccolta, si può affermare che l'impianto in progetto non produrrà rifiuti.

3.5 Rischio di incidenti relativamente alle sostanze e tecnologie utilizzate

Come indicato nella relazione tecnica al fine di limitare il rischio di inquinamento durante le operazioni di cantiere, sarà impedito il contatto delle acque defluenti con i materiali potenzialmente inquinanti utilizzati nella realizzazione delle opere (malte cementizie, acque di lavaggio, oli, idrocarburi, ecc.) limitando il numero dei mezzi d'opera impiegati e svolgendo le operazioni di manutenzione, rifornimento e lavaggio dei mezzi stessi in centri autorizzati ed aree attrezzate ubicate esternamente al cantiere.

Si precisa inoltre che in merito alle tecnologie utilizzate il funzionamento dello svuotamento di sicurezza risulta completamente fisico tramite vasi comunicanti e leve, pertanto lo svuotamento della Rubber-dam avviene anche in totale assenza di corrente elettrica.

Considerando inoltre che in caso di piena le paratoie mobili vengono completamente abbattute, questo permette di evitare eventuali problemi dovuti al trasporto solido o al deposito di sedimento a tergo della traversa, potendo così considerare che lo sbarramento praticamente si auto-pulisce smaltendo i sedimenti a valle.

Va inoltre indicato che le eventuali operazioni di svasso, qualora necessarie, saranno sempre eseguite evitando il rischio di generare repentini aumenti della portata a valle e significativo aumento del trasporto solido, infatti l'estrema gradualità delle operazioni di abbassamento della paratoia mobile impedirà l'insorgenza, durante tale operazione, di repentine variazioni di portata nel fiume Chiascio a valle della briglia.

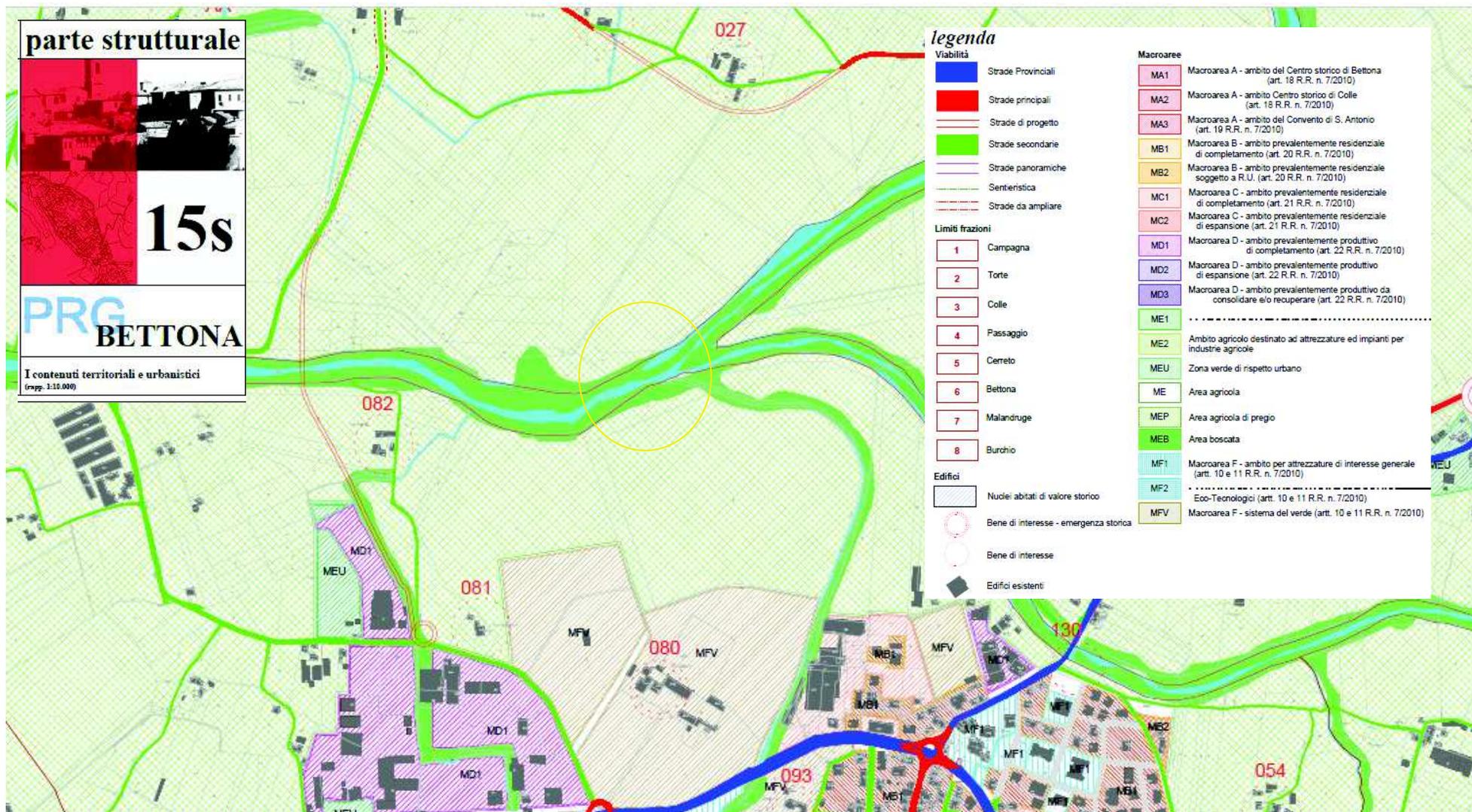
4. VINCOLI TERRITORIALI E AMBIENTALI

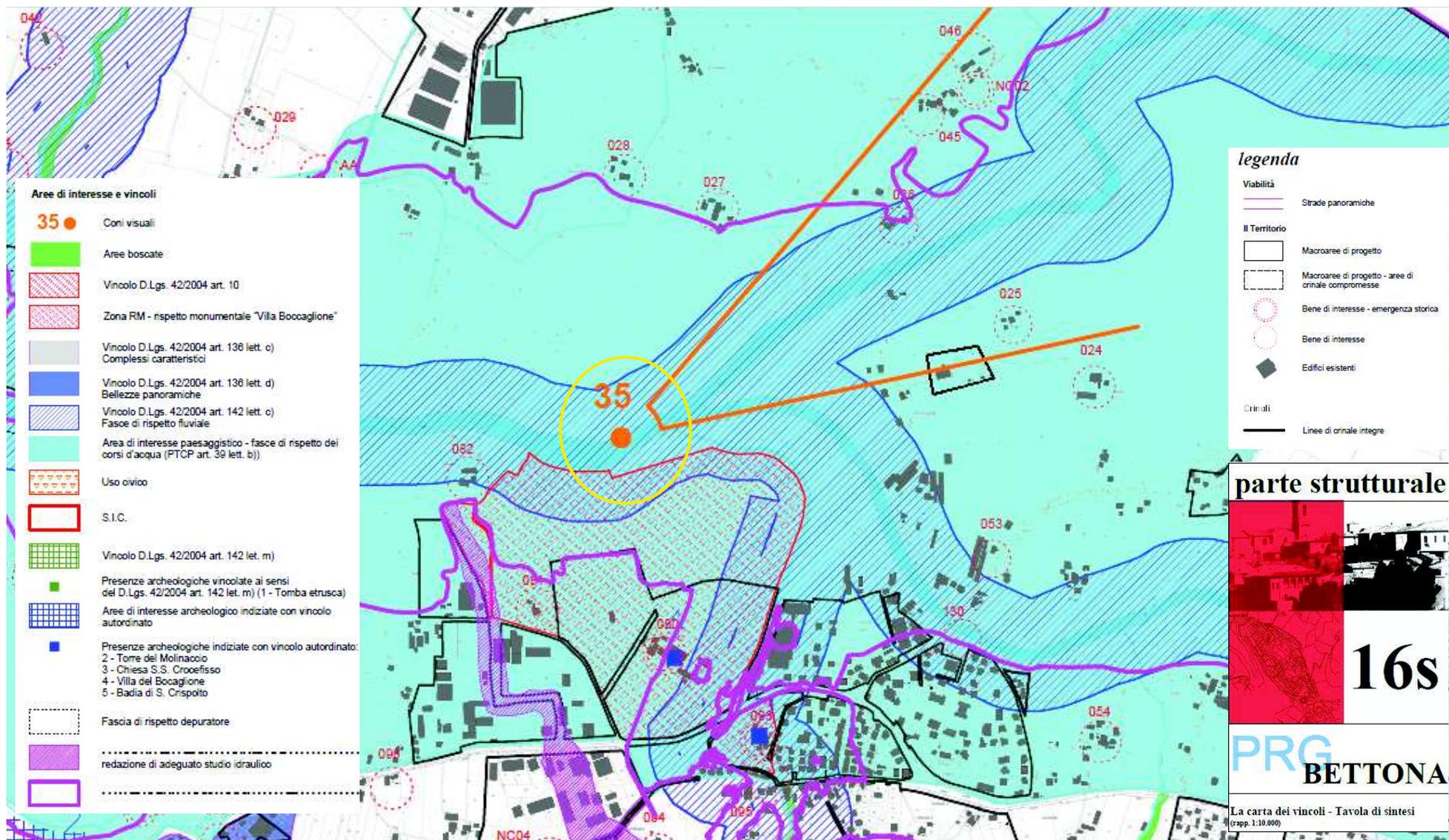
Nelle figure seguenti vengono riportati gli estratti del PRG Parte Strutturale del comune di Bettona (approvato con Delibera n. 57 del 25/10/2011 e modificato con Delibera n. 65 del 17/11/2011), per la relativa normativa di riferimento si rimanda ai contenuti delle N.T.A. del Comune di Bettona per le quali si riporta il relativo articolo di riferimento.

(vedi <http://www.comune.bettona.pg.it/strumenti-urbanistici>):

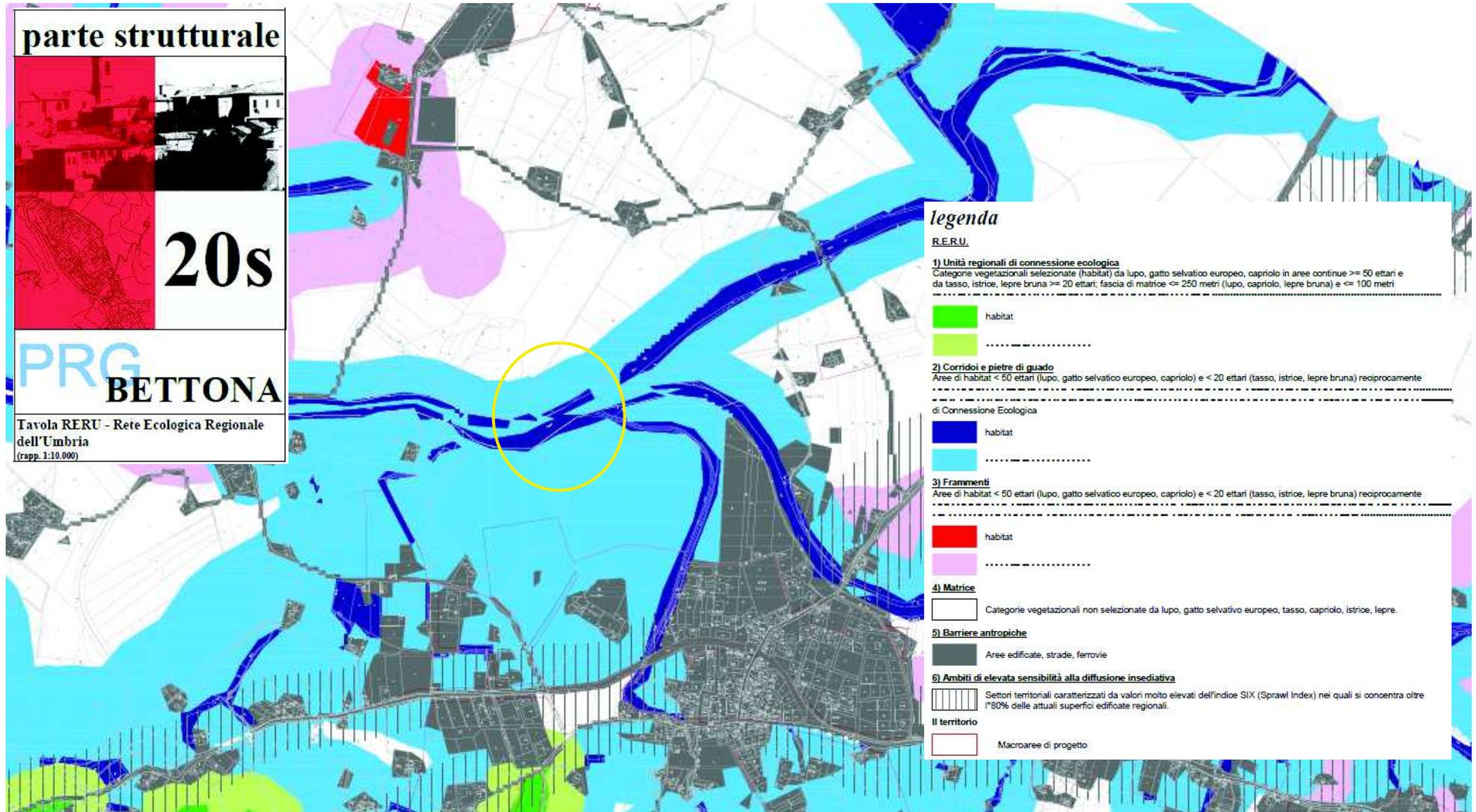
- Tav. 15s - Contenuti territoriali e urbanistici;
- Tav. 16s - Carta dei vincoli
- Tav. 17as - Territorio agricolo
- Tav. 19s - Carta dei valori ambientali;
- Tav. 20s - Tavola RERU (Rete Ecologica Regionale dell'Umbria)
- Tav. 21s - Struttura urbana minima
- Tav. 22s - Carta del rischio idraulico e Tav. 23s - Fasce fluviali di esondabilità (Del. C.I. A.B. Tevere n° 114 del 05/04/2006);
- Tav. 24s - Fasce fluviali di esondabilità Topino, Maroggia e Sambro
- Tav. 25s - Carta Geomorfologica
- Tav. 26s - Carta dei vincoli idrogeologici e geomorfologici

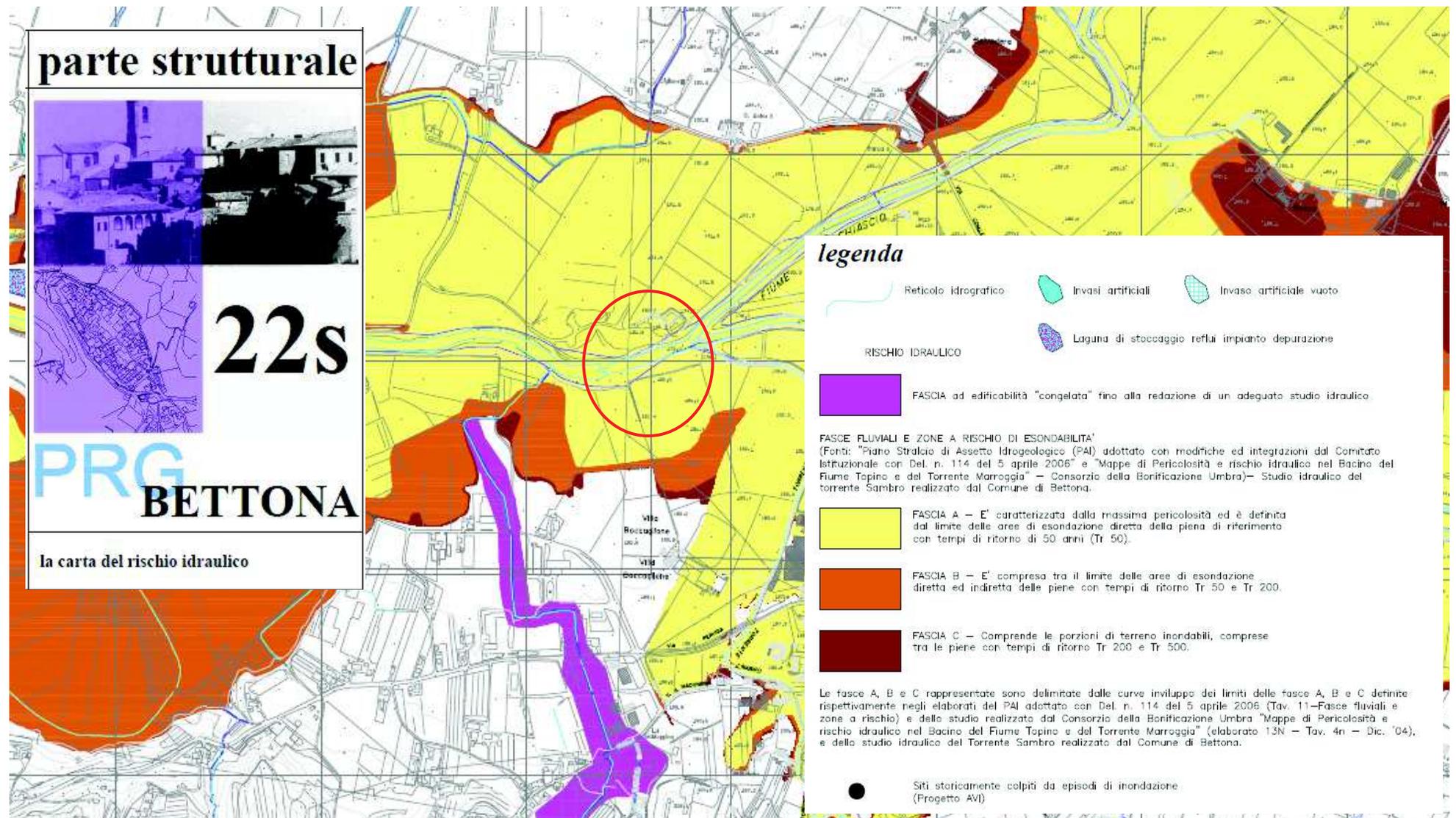
Si riporta inoltre la **TAV: A.7.1 PTCP Perugia “Ambiti della tutela paesaggistica”** e la **Tav. QC 7 Strutture identitarie 2_SS_Valle Umbra** del Piano Paesistico Regionale.











parte strutturale

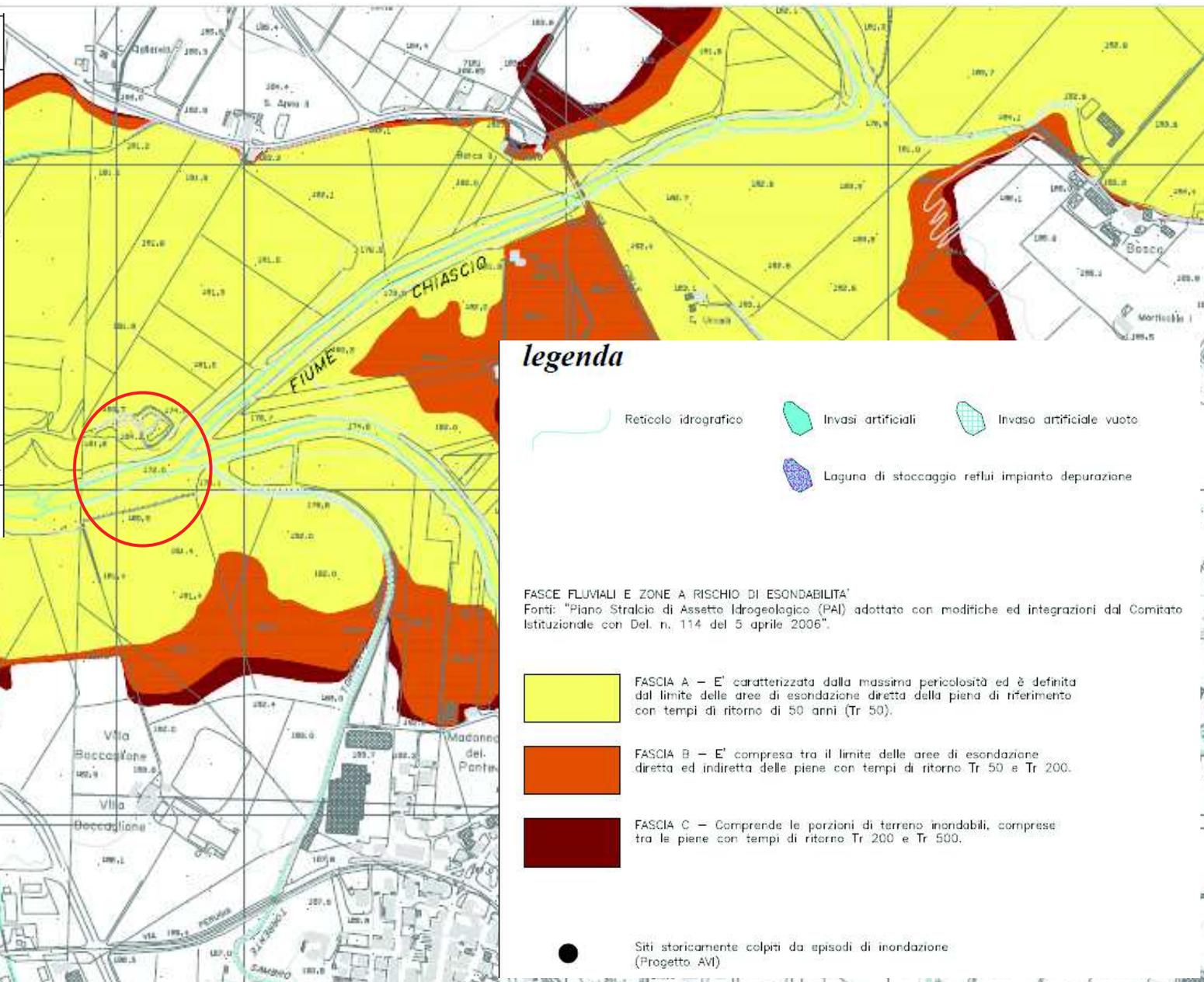


23s

PRG

BETTONA

fasce fluviali di esondabilità
(Del. C.I. A.B. Tevere n° 114 del 05/04/2006)



legenda

- Reticolo idrografico
- Invasi artificiali
- Invaso artificiale vuoto
- Laguna di stoccaggio reflui impianto depurazione

FASCE FLUVIALI E ZONE A RISCHIO DI ESONDABILITA'

Fonti: "Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) adottato con modifiche ed integrazioni dal Comitato Istituzionale con Del. n. 114 del 5 aprile 2006".

- FASCIA A** – E' caratterizzata dalla massima pericolosità ed è definita dal limite delle aree di esondazione diretta della piena di riferimento con tempi di ritorno di 50 anni (Tr 50).
- FASCIA B** – E' compresa tra il limite delle aree di esondazione diretta ed indiretta delle piene con tempi di ritorno Tr 50 e Tr 200.
- FASCIA C** – Comprende le porzioni di terreno inondabili, comprese tra le piene con tempi di ritorno Tr 200 e Tr 500.
- Siti storicamente colpiti da episodi di inondazione (Progetto AVI)

parte strutturale

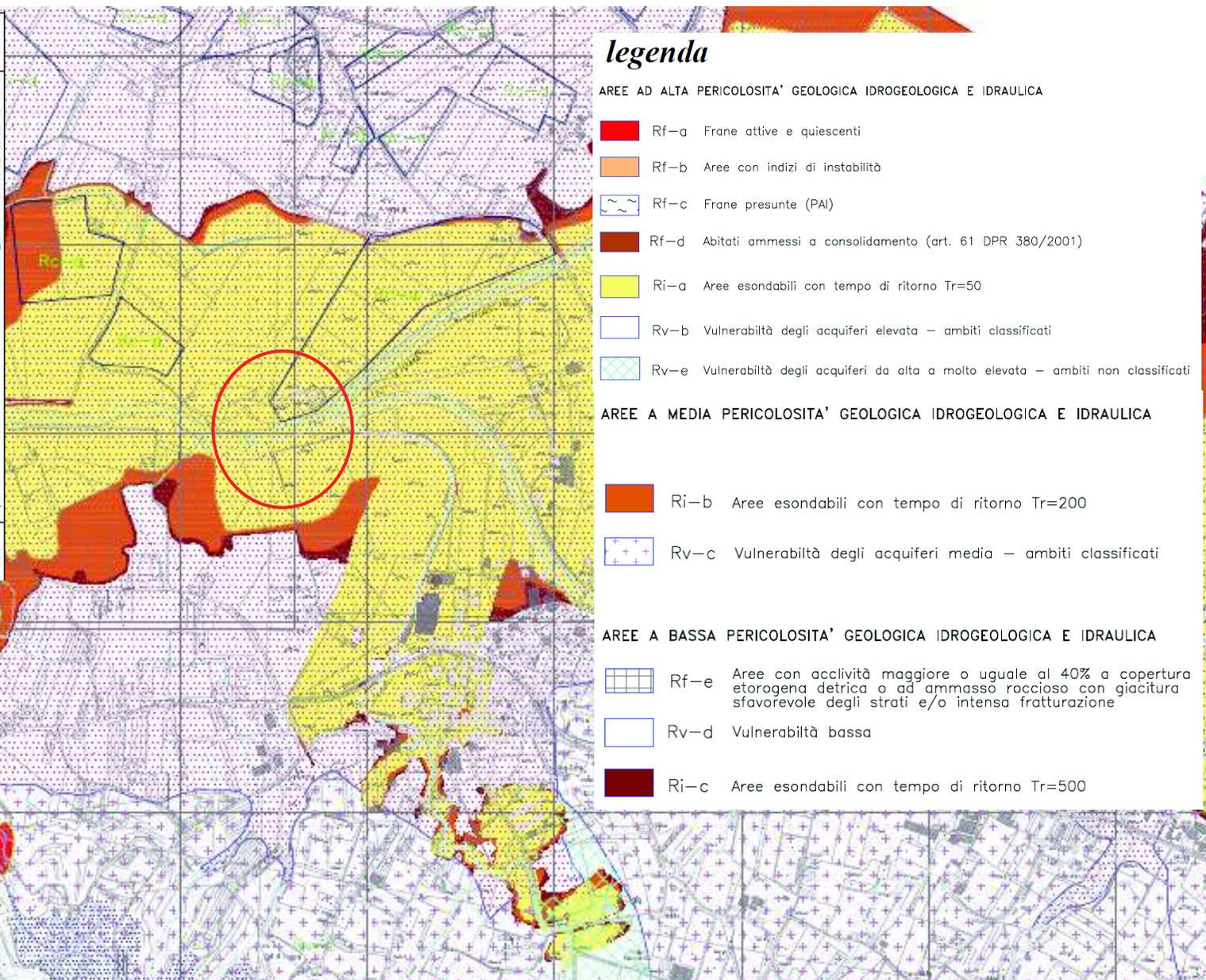


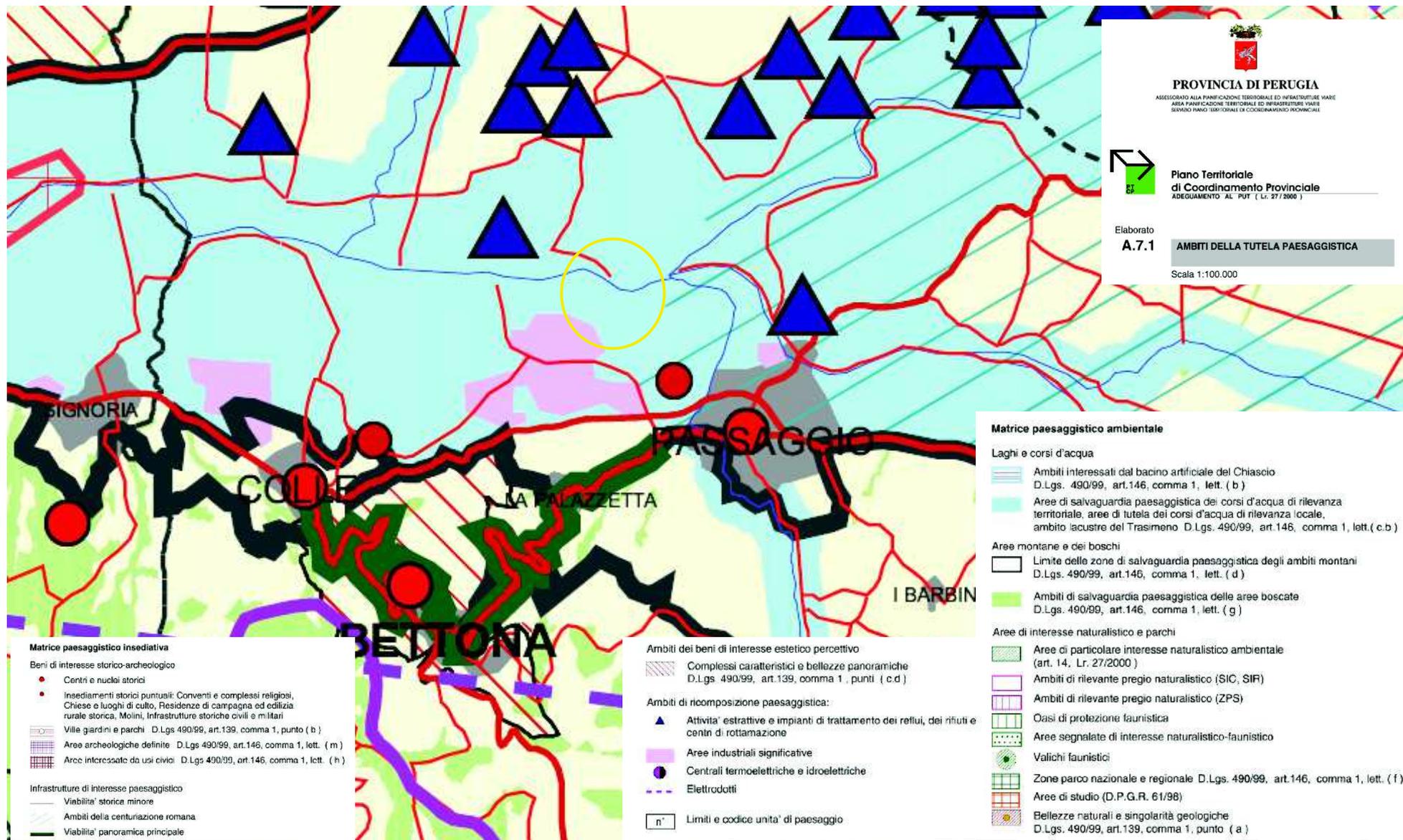
26s

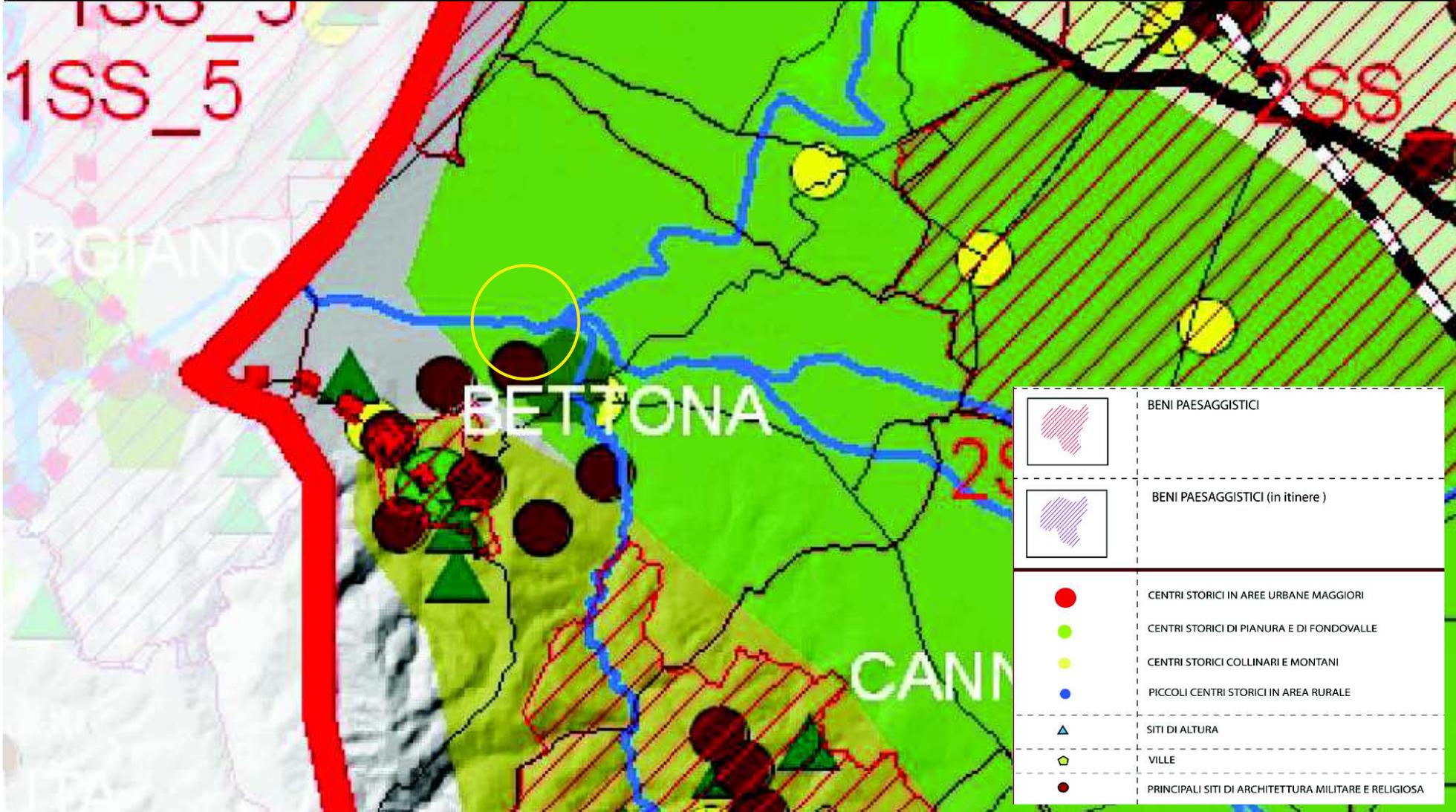
PRG

BETTONA

la carta dei vincoli idrogeologici e geomorfologici







Dagli estratti delle tavole di inquadramento comunale emerge la presenza per l'area oggetto di intervento di:

- Area agricola di pregio (art. 91 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Area boscate (art. 46 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Vincolo EX 1089, Zona RM – rispetto monumentale “Villa Boccaglione” (art.49 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Coni visuali (Codice **35** vedi art.25 N.T.A. Parte Strutturale);
- Vincolo D. Lgs. 42/2004 art. 142 lett. c) fasce di rispetto fluviale (art.23 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Aree di interesse paesaggistico – fasce di rispetto dei corsi d'acqua (PTCP art. 39 lett.b)) (delle N.T.A. Parte Strutturale);
- **UdP 67** – Pianura e valle (artt.37-41 e art. 45 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Categoria ecologica: **Corridoi e pietre di guado** (Habitat e connettività);
- **FASCIA A** – E' caratterizzata dalla massima pericolosità ed è definita dal limite delle aree di esondazione diretta della piena di riferimento con tempi di ritorno di 50 anni (t50) – Riferimento alla Fascia fluviale e zone a rischio di esondabilità (Fonti “Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) adottato con modifiche ed integrazioni dal Comitato Istituzionale con Del. N. 114 del 5 aprile 2006” e “Mappe di pericolosità e rischio idraulico nel Bacino del Fiume Topino e del Torrente Marroggia” – Consorzio della Bonifica Umbra) Studio Idraulico del torrente Sambro realizzato dal Comune di Bettona (Capo II Norme idrauliche e idrogeologiche delle N.T.A. Parte Strutturale).
- Aree ad alta pericolosità geologica idrogeologica e idraulica – categoria **Ri-a Aree esondabili con tempi di ritorno Tr=50 e Rv-b Vulnerabilità degli acquiferi elevata** – ambiti classificati (Capo II Norme idrauliche e idrogeologiche delle N.T.A. Parte Strutturale).

Nell'intorno dell'area di intervento a circa 500 m dal sito in progetto risultano inoltre presenti elementi del patrimonio edilizio sparso (Codice 082; 081; 027-Bene di interesse) (art.49 delle N.T.A. Parte Strutturale);

Dal punto di vista degli aspetti paesaggistici, gli strumenti urbanistici sovraordinati regionali e provinciali individuano nell'area:

- Aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua di rilevanza territoriale e aree di tutela dei corsi d'acqua di rilevanza locale D. Lgs. 490/99, art. 146, comma 1, lett. (c, b);
- Ambiti di salvaguardia paesistica delle aree boscate D. Lgs. 42/2004 (Ex D.Lgs. 490/99) art. 146 comma 1, lett. (g);
- Struttura identitaria 2_SS_Valle Umbra “*La piana di Foligno e Bevagna, le risorgive di Bevagna e il Lago di Aiso*” e indirettamente “*I centri storici di collina seminativi e vigneti specializzati tra Castel Ritaldi, Montefalco e Bettona, la città romana di Collemancio*”

5. RISORSE NATURALI

5.1 Atmosfera (caratteristiche climatiche e qualità dell'aria)

Inquadramento climatico

L'area geografica perugina rappresenta una zona climatica tipica, di tipo sub-mediterraneo con tendenza alla continentalità. L'estate è molto calda e il periodo più torrido cade in luglio. La sensazione di caldo è molto spesso accentuata dalla presenza di umidità, frequente in zona per la conformazione morfologica dell'area occidentale del territorio comunale. L'autunno è tiepido ed è la stagione più piovosa dell'anno. L'inverno è spesso nebbioso e, mediamente, nevicata poche volte l'anno e di rado il manto supera i 20 cm di spessore.

In particolare l'area del comune di Bettona, rientra nella Regione Temperata semi-oceanica, con piano bioclimatico basso collinare, questi riguarda prevalentemente i versanti dell'Umbria centro-meridionale e centro-settentrionale, coincide con il limite di penetrazione degli influssi climatici mediterranei con medie delle temperature minime invernali leggermente superiori agli °C.

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame sono stati utilizzati i dati raccolti presso la stazione termopluviometrica di Ponte Nuovo, a valle del sito di interesse, che risponde ai requisiti di vicinanza all'area d'intervento, similitudine delle caratteristiche fisiografiche, per un periodo di osservazione dal 2004 al 2013.

La caratterizzazione bioclimatica è basata su correlazioni tra parametri biologici e parametri fisici; In Europa gli studi sul bioclima hanno portato alla definizione di nuovi e numerosi indici bioclimatici, a testimonianza dell'interesse e dell'utilità di formalizzare la correlazione clima vegetazionale sia per meglio definire l'ecologia delle comunità vegetali che per una migliore integrazione con le suddivisioni biogeografiche.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno della regione temperata semioceanica, con termotipo basso collinare, che riguarda prevalentemente i versanti dell'Umbria centro-meridionale (tra 450-500 e 750-800m di altitudine) e centro settentrionale (tra 200-250 e 300-350m di quota). Coincide con il limite di penetrazione degli influssi climatici mediterranei (1 mese di aridità o subaridità; media delle temperature minime invernali leggermente superiori a 0° C.

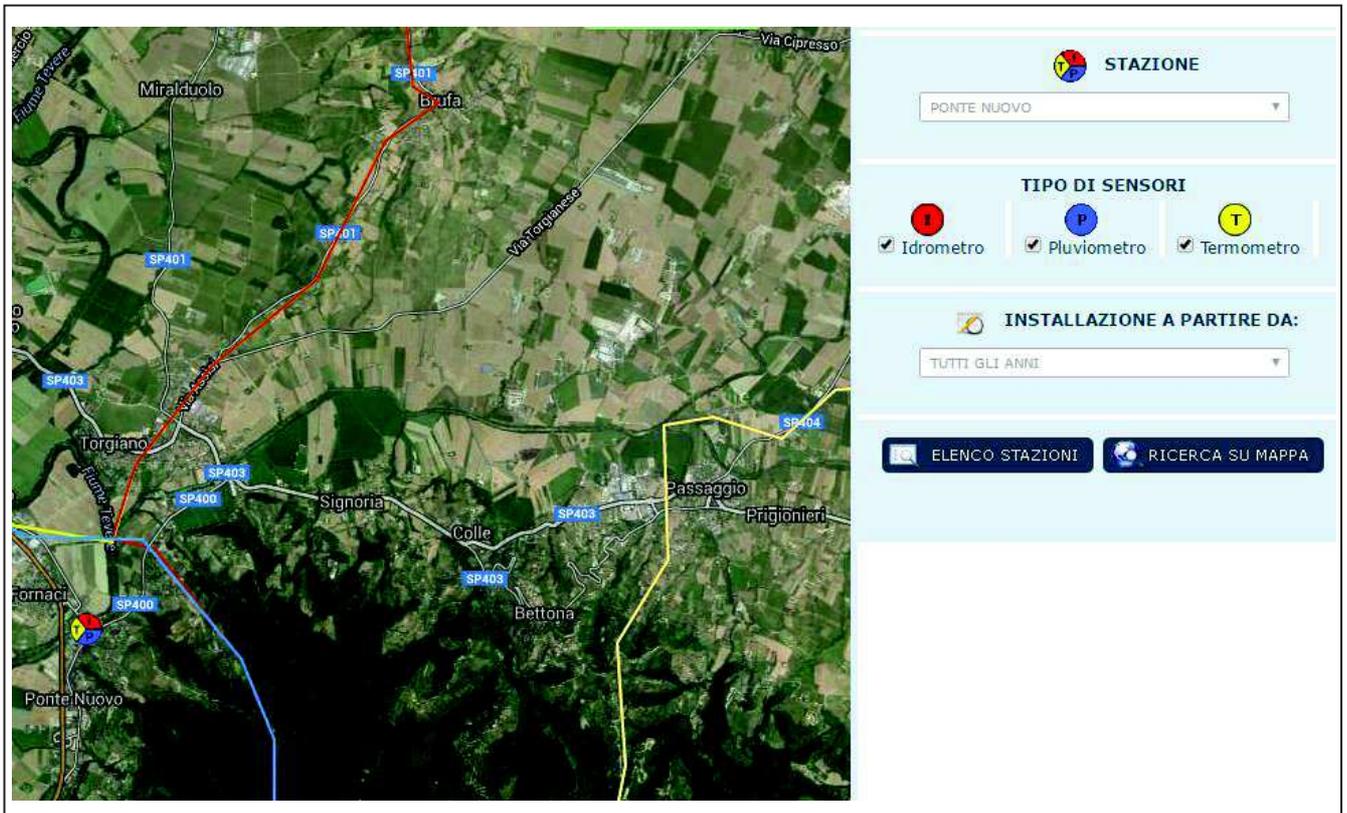


Figura 7 – Estratto Carta Fitoclimatica – PUT Regione Umbria

bacino: **MEDIO TEVERE** - stazione: **PONTE NUOVO**

Analisi dati medi mensili storici

Temperature minime - Serie storica dal 2004 al 2013 Per la stazione di PONTE NUOVO

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MIN	-5,9	-8,5	-5,9	0,8	3,3	7,6	11,3	9,4	5,5	0,4	-3,0	-6,9
MAX	12,0	10,1	13,0	15,9	18,3	20,5	21,8	21,9	23,6	18,4	15,6	13,4
MED	1,4	1,4	4,3	7,8	11,0	14,8	17,0	16,9	13,8	10,3	5,8	2,5
Media Trimestre	2,4			11,2			15,9			6,2		
Media Annua	8,9											

Temperature massime - Serie storica dal 2004 al 2013 Per la stazione di PONTE NUOVO

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MIN	1,2	-0,5	1,1	8,7	13,8	15,2	22,6	22,7	15,4	9,3	5,2	0,6
MAX	17,3	20,7	24,8	31,7	35,5	39,9	41,5	42,1	36,2	31,6	25,2	18,7
MED	9,0	10,7	14,9	19,8	23,9	28,7	32,4	32,0	26,6	21,0	14,1	9,6
Media Trimestre	11,5			24,1			30,3			14,9		
Media Annua	20,2											

Temperature medie - Serie storica dal 2004 al 2013 Per la stazione di PONTE NUOVO

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MIN	-1,9	-1,9	-1,8	7,0	10,1	11,4	17,5	16,8	11,2	5,3	1,0	-2,4
MAX	13,5	12,8	16,3	20,8	24,9	28,5	29,0	29,1	26,9	20,4	18,1	15,2
MED	4,8	5,5	9,2	13,4	17,1	21,4	24,4	23,7	19,5	14,7	9,3	5,7
Media Trimestre	6,5			17,3			22,5			9,9		
Media Annua	14,1											

Pluviometria

Per quanto riguarda la pluviometria dell'area si riporta la Carta delle precipitazioni della Regione Umbria indicante le medie mensili della decade 2000-2009, ottenuta con l'applicazione del metodo interpolativo geostatico del Kriging a rilevamenti pluviometrici effettuati in punti campione. I dati, provenienti dalla rete di monitoraggio in tempo reale della Regione Umbria, sono stati forniti dal Servizio regionale Risorse idriche e Rischio Idraulico.

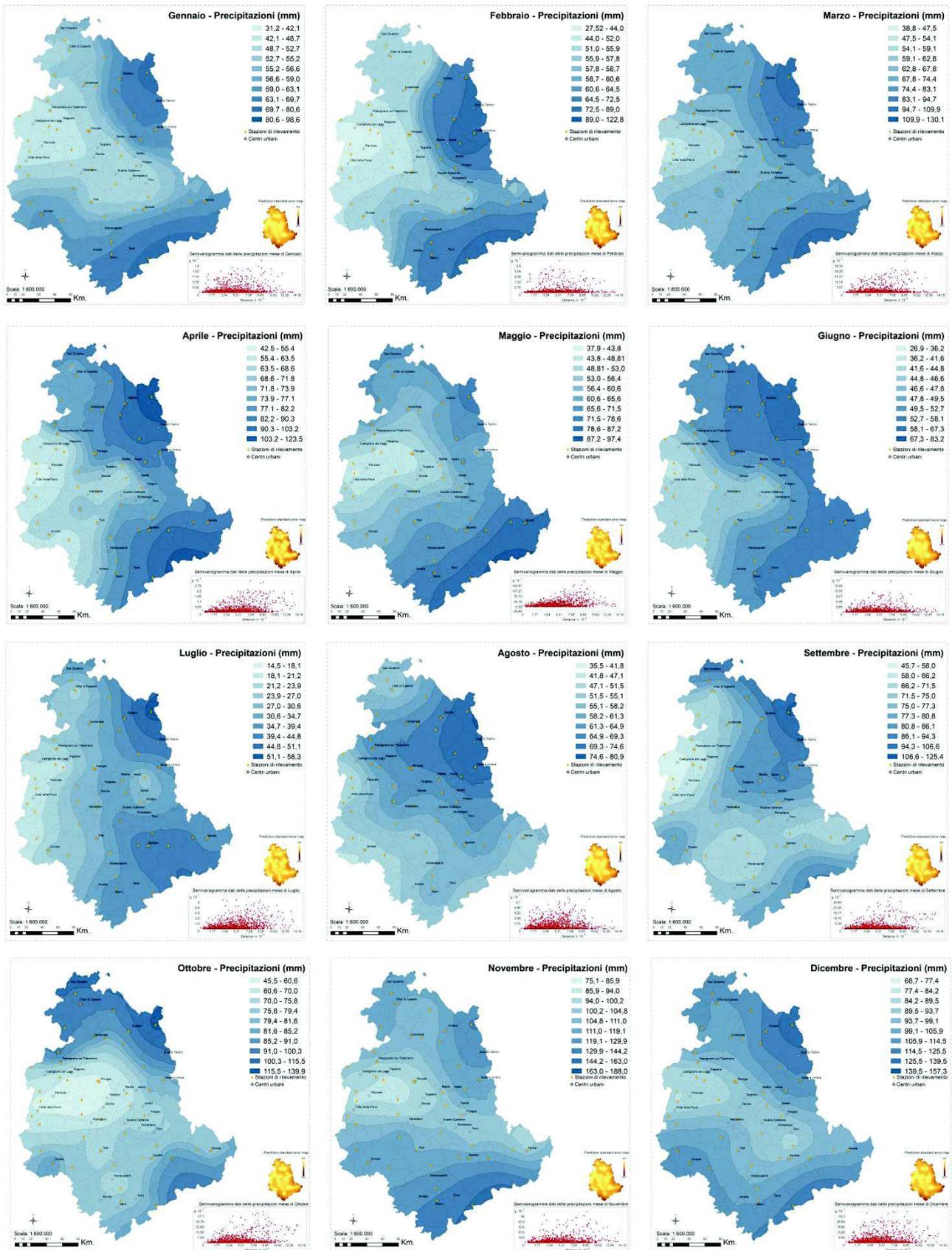


Figura 8 – Carta delle precipitazioni – L.R. 18.112008 n.17 articolo 7

In riferimento alle condizioni meteo climatiche, si riportano le informazioni acquisite dalla consultazione del sito internet della Regione Umbria (adoperando come riferimento la media dei

valori di piovosità della stazione della rete di monitoraggio regionale più vicina e rappresentativa, relativa alla stazione di Ponte Nuovo), con riferimento alle medie del periodo 1954-2013.

bacino: **MEDIO TEVERE** - stazione: **PONTE NUOVO**

Analisi dati mensili (0-24) - Serie storica dal 1954 al 2013 Per la stazione di PONTE NUOVO												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MAX GIORNALIERO	36,6	25,6	36,6	17,0	32,0	37,4	39,8	35,2	42,4	50,4	99,2	33,8
MIN TOT MENSILE	25,0	27,0	5,2	11,2	36,8	14,8	3,8	0,0	34,0	32,0	8,4	17,2
MAX TOT MENSILE	130,0	94,8	96,2	82,6	149,4	89,8	89,2	47,8	69,2	168,6	263,6	80,4
MED TOT MENSILE	67,4	55,6	56,4	49,4	78,7	43,8	31,6	31,8	51,1	77,3	139,4	60,2
MEDIA ANNUA	742,6											

Ventosità

I venti che soffiano più frequentemente nell'Umbria centrale provengono in prevalenza dai quadranti occidentali in qualsiasi periodo dell'anno. In Inverno la ventosità è caratterizzata anche dai venti provenienti da Nord o da Nord-Est che accompagnano le irruzioni fredde. La Valle del Tevere è particolarmente esposta alle correnti di Libeccio e di Scirocco che mitigano il clima e sono responsabili delle principali piogge legate al passaggio delle perturbazioni Atlantiche. In Estate durante le espansioni dell'anticlone Africano le correnti da Sud sono responsabili delle ondate di calore.

Monitoraggio e qualità dell'aria

La valutazione in merito alla qualità dell'aria è stata effettuata utilizzando le informazioni rese disponibili da ARPA Umbria, nella pubblicazione che riporta i dati della qualità dell'aria acquisiti nel corso dell'anno 2011 nella postazione di Brufa di Torgiano.

Tale stazione, individuata con sito di fondo rurale per l'Ozono della Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria, è da considerarsi la più vicina al territorio dove si vuole realizzare l'opera in oggetto. E' posizionata alle seguenti coordinate geografiche: Datum Roma40 proiezione Gauss-Boaga fuso est N 4771473 - E 2321844 Altitudine: 315 metri s.l.m., è installata in prossimità del cimitero della località Brufa nel comune di Torgiano lontana da emissioni e da insediamenti

I parametri di inquinamento rilevati dalla stazione sono: Ossido di Azoto, Biossido di Azoto, Ozono, Particolato PM10 e Benzene.

Le tabelle di seguito riportate sintetizzano i risultati del monitoraggio per i parametri descritti.

PARAMETRO	OSSIDO DI AZOTO			
Limiti elaborazione	Valori rilevati $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valori limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione inf. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione sup. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media annuale	16	30	19.5	24

PARAMETRO	BIOSSIDO DI ZOLFO			
Limiti elaborazione	Valori rilevati $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valori limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione inf. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione sup. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media annuale	11	40	26	32
Max media 1h	143	200	100	140

PARAMETRO	OZONO			
Limiti elaborazione	Valori rilevati $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valori limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione inf. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione sup. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media annuale	58		180	240
Max media 1h	190			
Max media 8h	143	120		
Superamenti	1	40		

PARAMETRO	PARTICOLATO PM10			
Limiti elaborazione	Valori rilevati $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valori limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione inf. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione sup. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media annuale	20	40	10	14
Superamenti	14	35		

PARAMETRO	BENZENR			
Limiti elaborazione	Valori rilevati $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valori limite $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione inf. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia valutazione sup. $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Media annuale	1	5	2	3.5

Il giudizio complessivo sulla qualità dell'aria nel corso del 2011 è sicuramente buono, i dati presentano valori degli inquinanti che sono definiti buoni per una altissima percentuale (pressoché 100% per Biossido di Azoto e Ossidi di Azoto, e oltre il 90% per l'Ozono e per il Particolato PM10) in uno scenario di leggero peggioramento per quello che riguarda il PM10.

5.2 Ambiente idrico

Caratteristiche morfo-idrologiche

Il fiume Chiascio ha origine nella fascia collinare compresa tra i Monti di Gubbio e la dorsale appenninica, ad una quota di circa 850 m s.l.m. e, dopo un corso di 95 km, confluisce nel fiume Tevere a Torgiano, in sinistra idrografica. La sezione di chiusura sottende un bacino di 1,962 kmq, di cui più del 60% ricadenti nel bacino del fiume Topino. Il bacino è delimitato a nord-est da una serie di rilievi, che costituiscono, tra l'altro, il limite amministrativo fra le regioni Umbria e Marche. Quest'area, che rappresenta l'unica parte del bacino di quote superiori a 1000 m s.l.m., è formata da rocce prevalentemente calcaree, con spiccate caratteristiche di permeabilità. La restante parte è delimitata a nord dal valico di Madonna della Cima (809 m s.l.m.) e dal M. Foce (983 m s.l.m.). Il limite attraversa poi la Conca Eugubina e prosegue sulle colline che separano tale conca dalla valle del Tevere. La formazione geologica prevalente in quest'area è quella marnoso-arenacea. La componente marnosa conferisce al terreno una bassa permeabilità che attiva una circolazione superficiale marcatamente torrentizia, alimentata da scarse sorgenti con portata molto variabile e tendenza ad esaurirsi in assenza di precipitazioni. A sud-est lo spartiacque attraversa la conca di Gualdo Tadino, supera le colline che si interpongono tra la Valtopina e il M. Subasio e da qui discende verso l'ampia area valliva rappresentata dalla porzione settentrionale della Valle Umbra nord, sede di uno degli acquiferi alluvionali più importanti della regione. A monte della confluenza con il fiume Topino la quota media del bacino è di 524 m s.l.m. e la densità di drenaggio pari a 1.48 km/kmq. Alla sezione di chiusura questa scende a 1.43 km/kmq. La pendenza media dell'alveo è di 0,7%. Gli affluenti principali del fiume Chiascio sono il torrente Saonda in destra idrografica, il fiume Topino, il fiume Tescio e il torrente Rasina in sinistra.

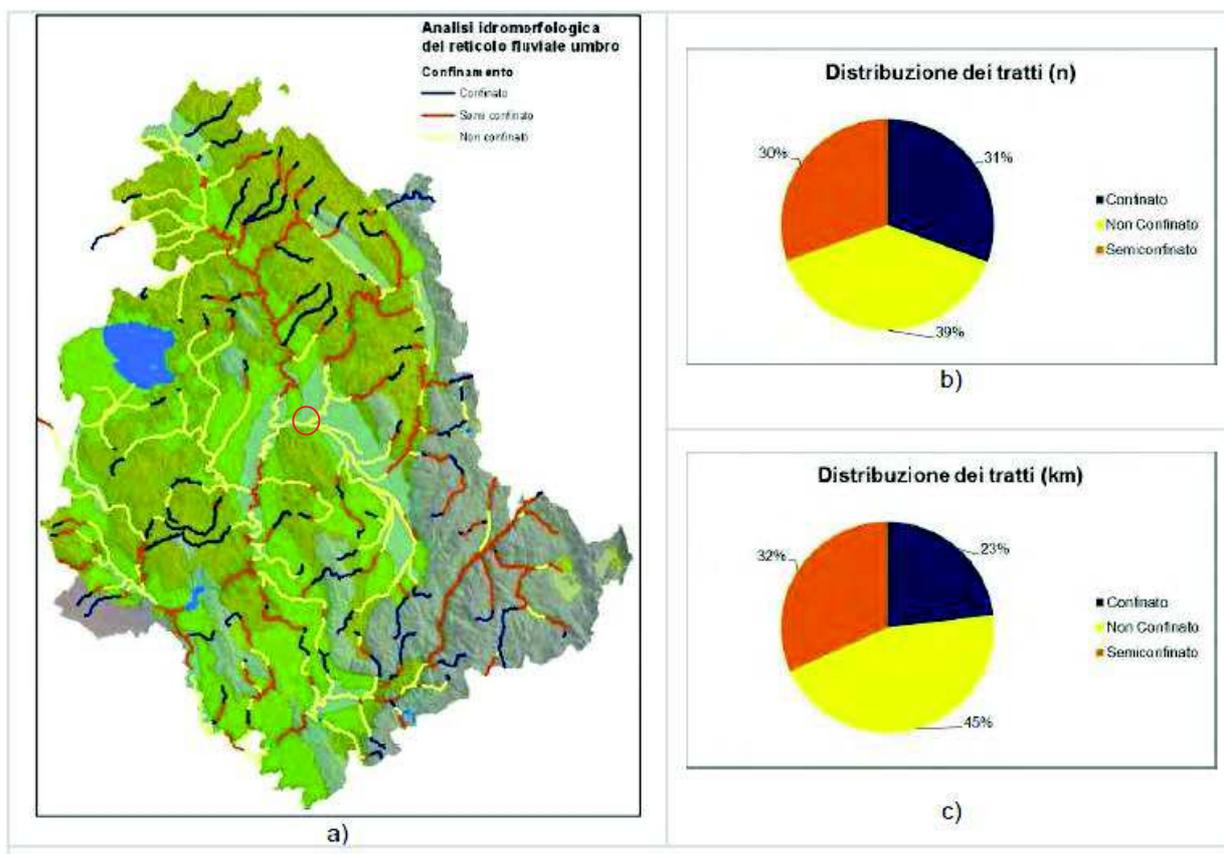
Il Chiascio è un fiume permanente, pur essendo soggetto a una forte variabilità della portata. Le caratteristiche torrentizie, a valle di Pianello lasciano il posto ad una facies più tipicamente fluviale. La portata media annua naturale aumenta gradualmente lungo il corso del fiume; nella sezione a monte della confluenza del fiume Topino il valore si aggira intorno a 6,5 mc/s, mentre alla sua confluenza nel fiume Tevere il fiume Chiascio presenta una portata media annua naturale di 23 mc/s. Le portate medie mensili oscillano tra valori di poco inferiori al doppio della portata media annua, nel mese di febbraio, a minimi pari al 34% nel mese di luglio.

Il settore interessato dall'intervento, secondo una classificazione effettuata dall'Arpa Umbria che suddivide tutti i corsi d'acqua in macrotratti omogenei dal punto di vista fisiografico-strutturali e li attribuiti a tre classi:

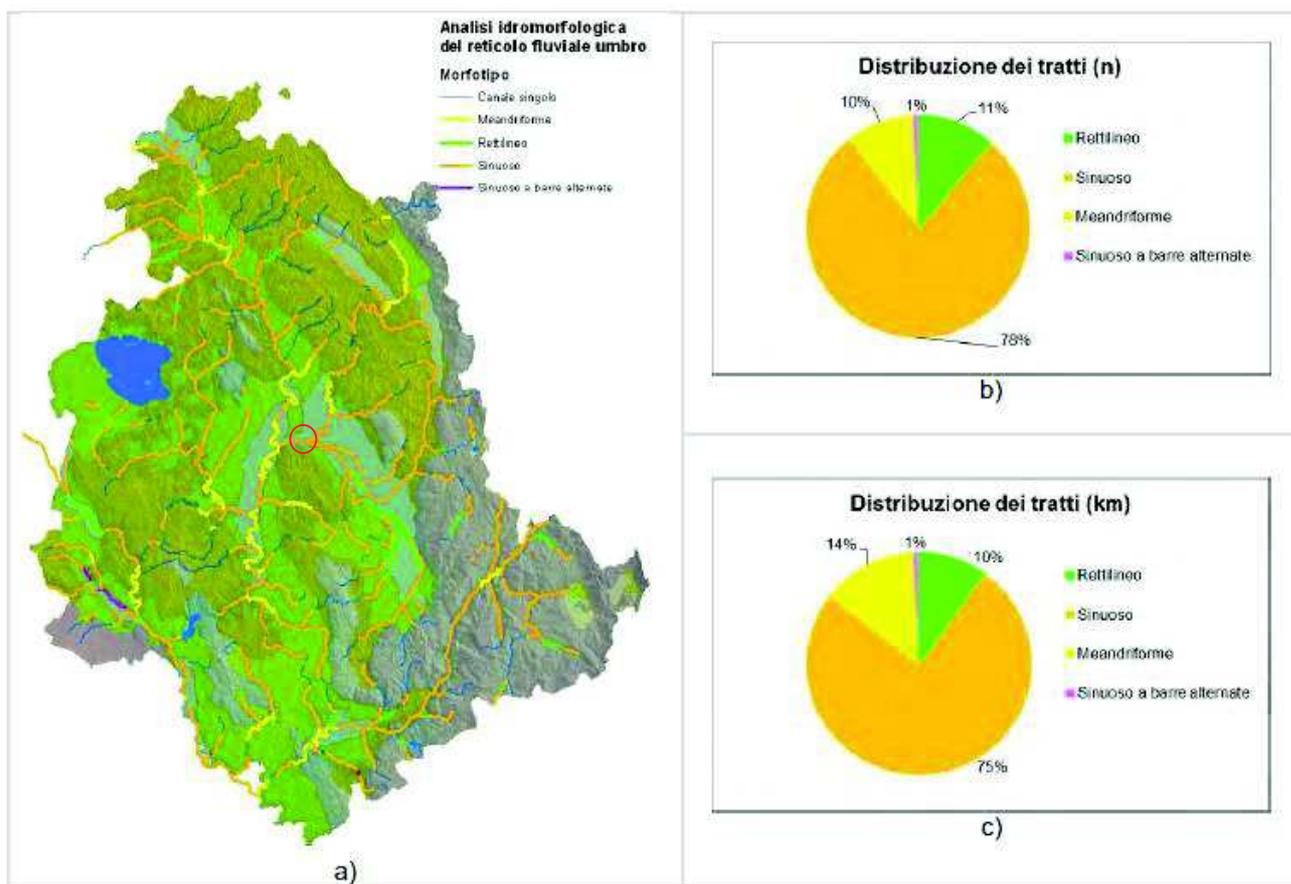
alvei confinati: sono alvei caratterizzati da pianura alluvionale assente, con oltre il 90% delle sponde a diretto contatto con i versanti, tipici di ambiti montani;

alvei semiconfinati: sono alvei che presentano pianura alluvionale discontinua e sponde a contatto con la pianura alluvionale per una lunghezza compresa tra il 10% e il 90% del tratto;

alvei non confinati: comprendono alvei a pianura alluvionale pressoché continua con sponde completamente mobili; il tratto interessato dall'intervento è stato definito come non confinato.



Mentre, secondo una classificazione morfologica per l'individuazione dei morfotipi fluviali basato sulle caratteristiche di sinuosità, intrecciamento, anastomizzazione, sempre definita dall'ARPA Umbria, è risultato un tratto classificato come sinuoso.



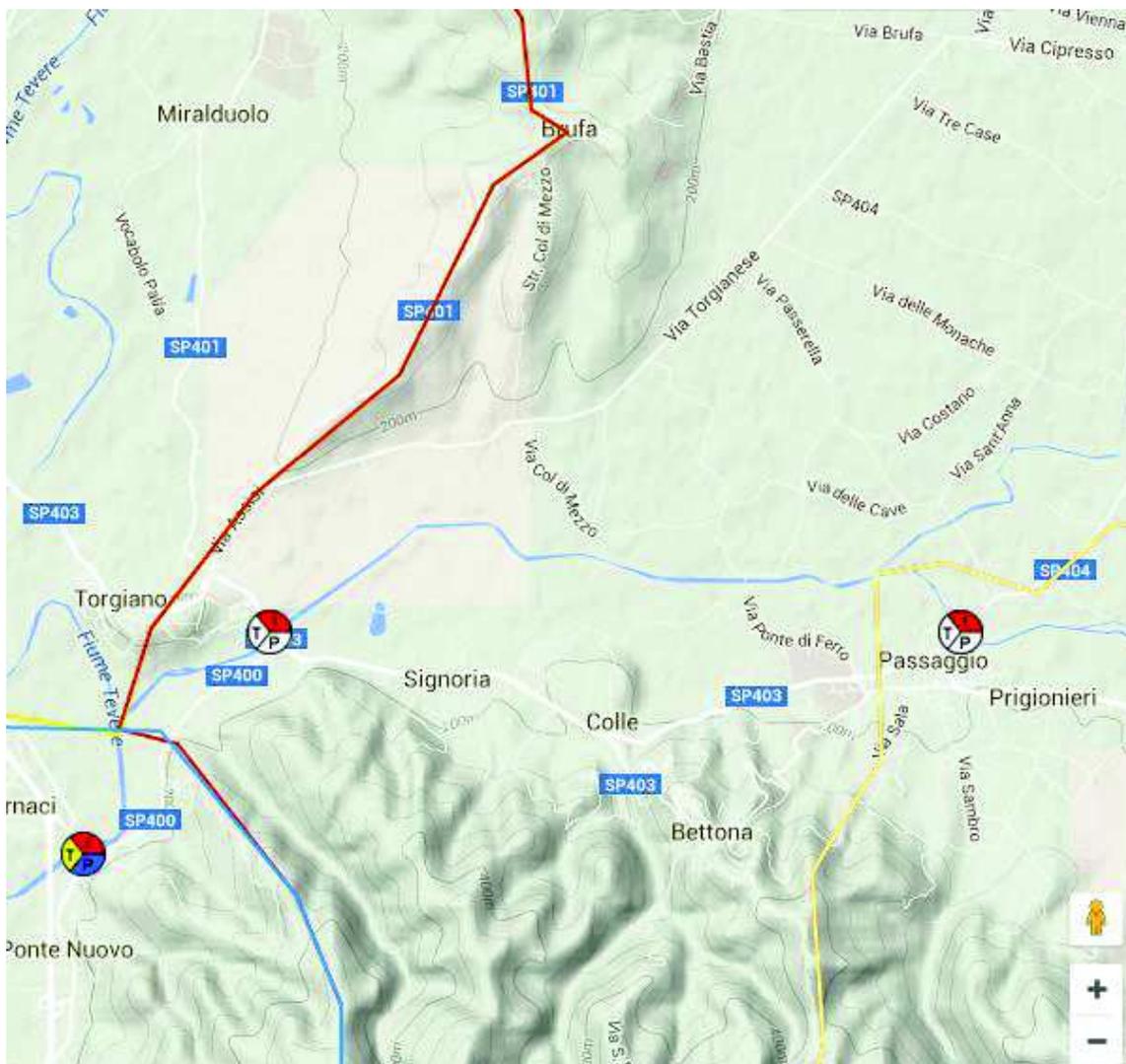
Curva di durata delle portate

La progettazione di un impianto a deflusso si basa sulla conoscenza di una serie di portate, osservate per un periodo abbastanza lungo da permettere di fare affidamento sui risultati delle elaborazioni. Le portate osservate normalmente variano da un giorno all'altro, tra un massimo ed un minimo. Si pone dunque il problema di scegliere la portata per cui dimensionare l'impianto. Per affrontare il problema si può fare riferimento alla curva delle durate delle portate. La curva di durata dà indicazioni sul regime naturale del corso d'acqua e consente di dimensionare le derivazioni di acque fluenti.

I dati idrologici utilizzati per lo studio idraulico allegato al progetto preliminare, sono stati dedotti dalla stazione idrometrica di Ponte Rosciano posta a valle della sezione presa in esame.

Per la costruzione della curva delle durate del Chiascio a Ponte Rosciano si sono direttamente utilizzati i dati forniti dall'ufficio idrografico regionale per la serie storica dei deflussi giornalieri a Ponte Rosciano dal 1996 al 2006, piuttosto che la curva delle durate delle portate naturali pubblicata nel citato quaderno idrologico, in quanto, per un verso si è voluto considerare l'effetto di modulazione delle portate indotto dalla parziale regolazione indotta dalla diga di Valfabbrica, per

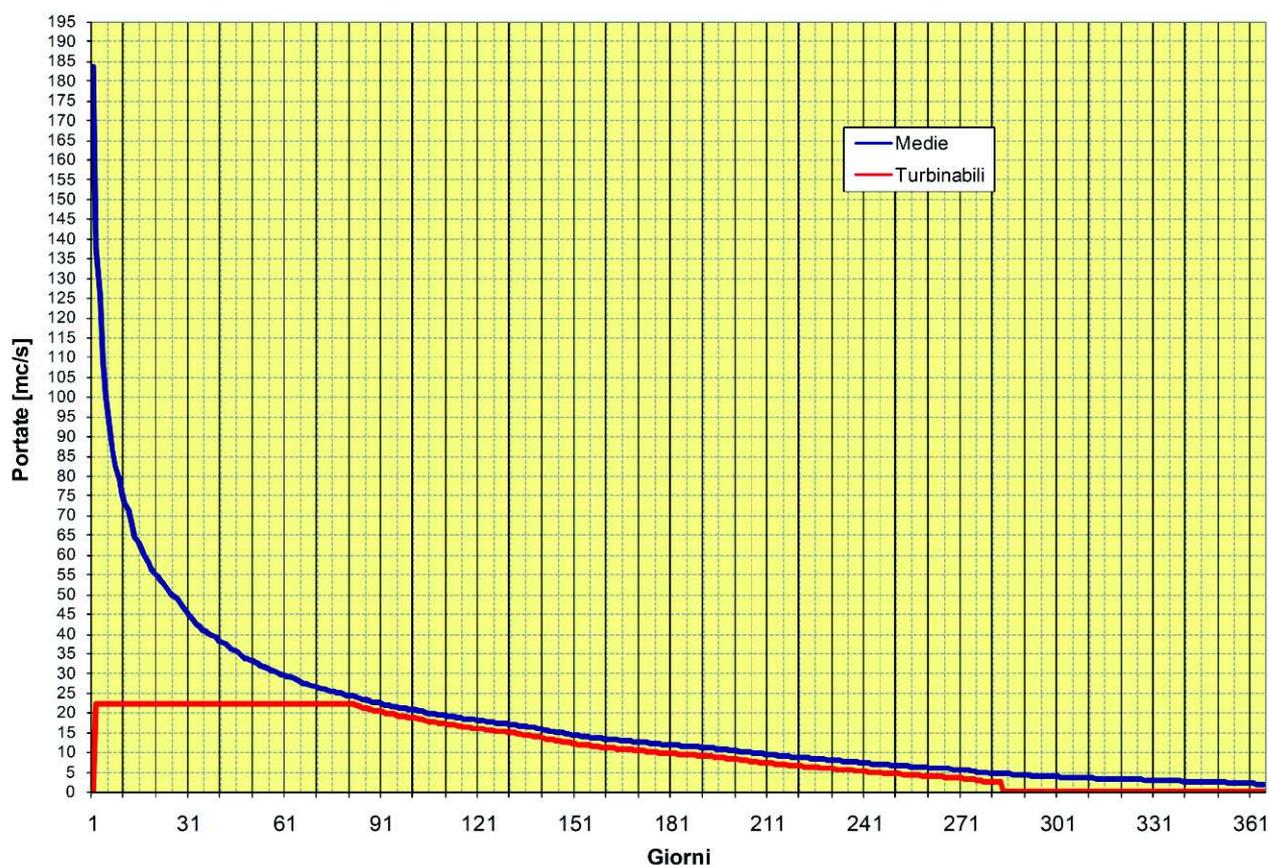
l'altro per poter in parte considerare il trend negativo delle portate medie indotto dal cambiamento del clima negli anni di osservazioni più recenti.



Nelle ipotesi sopraccennate di derivabilità ($Q_{max} = 22$ mc/s, $Q_{min} = 2,2$ mc/s, $DMV=2,25$ mc/s), si è ottenuta nel periodo considerato una portata media annua derivabile pari a $Q_{med} = 10,47$ mc/s.

Il grafico di seguito riportato rappresenta con la curva in blu l'andamento della curva delle durate desunto dal campione della serie storica citata, nella quale le lacune relative ai mesi luglio-dicembre 2005 sono state colmate con la media dei giorni omologhi degli altri anni disponibili, mentre con la curva in rosso rappresenta l'andamento delle portate turbinabili nel rispetto dei vincoli di concessione e delle caratteristiche del macchinario idraulico.

Chiascio a Ponte Rosciano Curva delle durate (periodo 1996-2006)



Rischio idraulico

Il Rischio Idraulico nell'area di intervento è definito dallo studio del Piano di Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Tevere, approvato con D.P.C.M. del 10.11.2006 e pubblicato sulla G.U. n.33 del 9.02.2007.

Il Primo Aggiornamento del PAI (PAI bis), adottato dal Comitato Istituzionale il 18 luglio 2012 con Del. n. 125, è stato approvato con D.P.C.M del 10.04.2013, e pubblicato sulla G.U. n. 188 del 12.08.2013.

Il PAI persegue, attraverso le norme d'uso del territorio e la programmazione delle relative azioni, l'obiettivo di conservare difendere e valorizzare il suolo sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato garantendo al territorio del bacino del Fiume Tevere un livello di sicurezza idraulica adeguato rispetto agli eventi storici e probabili.

In particolare si perseguono:

- la protezione ed il recupero della naturale dinamica fluviale compatibilmente con quanto ai punti successivi;
- la tutela della popolazione e la difesa dei centri abitati degli insediamenti produttivi delle infrastrutture e dei beni di particolare pregio soggetti ad un livello di pericolo idraulico non compatibile;
- la prevenzione del rischio idraulico.

Dall' analisi attenta della cartografia del P.A.I. - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, relativa alle Fasce Idrauliche, indica che l'area di previsto intervento e una buona porzione della Valle in destra idrografica, è ubicata in Fascia A, ovvero caratterizzata da un rischio idraulico per fenomeni di esondazione ed alluvionamento del F. Chiascio, con tempi di ritorno $T < 50$ anni. Si possono notare inoltre anche dei piccoli lembi di minor rischio di esondabilità in fascia B ($T = 50-200$ anni) e C ($T = 200-500$ anni).

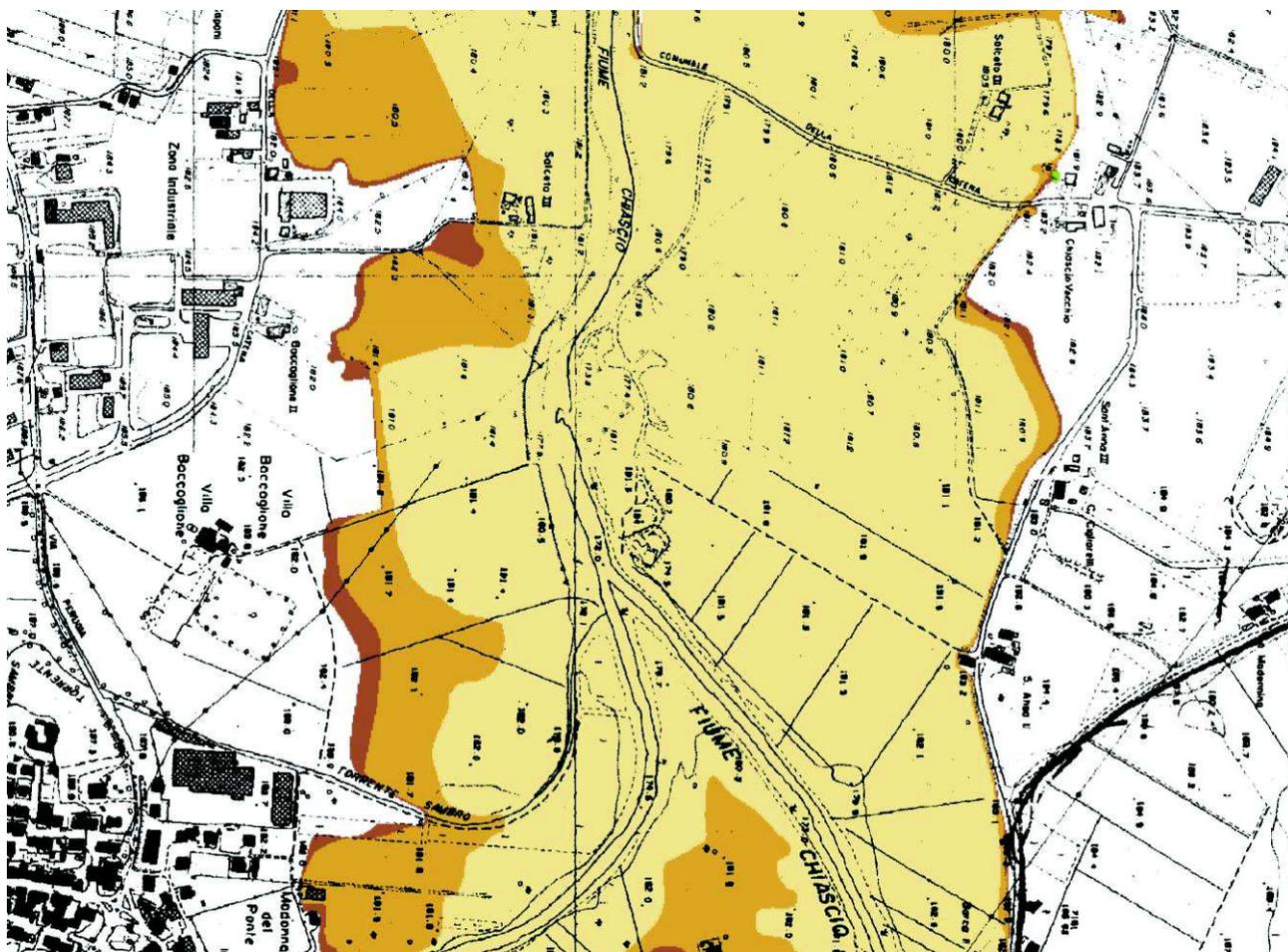


Figura 9 – Estratto PAI Adb Tevere – TAV.11

Per il tratto in esame il PAI individua le seguenti portate

	Tr = 50 anni	Tr = 100 anni	Tr = 200 anni	Tr = 500 anni
Q(mc/s)	950	1100	1300	1500

Deflusso Minimo Vitale - DMV

La crescente attenzione verso la tutela dell'ambiente naturale ha portato negli ultimi decenni ad una più chiara definizione dei deflussi da destinare alla conservazione degli ecosistemi acquatici rispetto a quelli da destinare ad altri usi, con una progressiva rivalutazione dei primi rispetto ai secondi. Le portate per usi d'alveo sono finalizzate alla tutela della qualità dell'acqua e della vita acquatica, alla conservazione dell'ambiente fluviale per esigenze sia naturalistiche sia ricreative. Le portate per usi esterni riguardano tipicamente i tradizionali impieghi irrigui, industriali, idroelettrici e idropotabili dell'acqua.

IL D.Lgs. 152/99 (art.44 dell'Allegato 4) ed il successivo DM 28 luglio 2004 demandano alle Regioni ed al Piano di Tutela delle Acque (PTA) la definizione quantitativa del DMV.

In attesa dei Piani di Tutela e comunque per i corsi d'acqua non ancora interessati dalle elaborazioni di Piano, il DMV potrà essere definito in base ai criteri e alle formulazioni adottati dalle Autorità di bacino delle Regioni.

La normativa introduce allora il concetto di DEFLUSSO MINIMO VITALE (DMV) che si configura come una portata residua relativamente ad un utilizzo umano della risorsa, e non ha niente a che vedere con il regime naturale di un fiume: nei periodi di magra la portata naturale può assumere valori inferiori al DMV stesso fino ad annullarsi. Il concetto di "minimo vitale" è da vedersi come "portata non derivabile" o "portata raccomandata": se la portata del fiume scende al di sotto del DMV significa quindi che tutti i prelievi sul corpo idrico devono cessare. Il DMV è strettamente collegato con la progettazione dei passaggi artificiali per pesci: nella maggior parte dei casi infatti si vanno a realizzare passaggi per pesci su opere di derivazione idrica (dighe, traverse idroelettriche ed irrigue, ecc.), pertanto si deve mettere in relazione il passaggio per pesci con la portata rilasciata, costituente appunto il DMV stesso.

Con Delibera n.97 del 18 dicembre 2001, l'Autorità di Bacino del fiume Tevere ha adottato un documento tecnico di orientamento per la definizione del DMV del sistema idrografico del Tevere: "Obiettivi su scala di bacino cui devono attenersi i piani di tutela delle acque e priorità degli interventi, ai sensi dell'art. 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152". In attesa di studi per definire il DMV sulla base di fattori biologici, tale documento adotta come parametro di riferimento il valore $Q_{7,10}$, minima portata media di sette giorni con tempo di ritorno 10 anni. È ragionevole ammettere, infatti, che tale parametro, oltre a rappresentare un indicatore di magra, può essere correlato alla portata minima vitale, atteso che la conservazione nel tempo delle biocenosi acquatiche è condizionata proprio dai valori di magra delle portate che svolgono un importante ruolo selettivo.

I dati di portata utilizzati per stabilire il quadro idrologico sono stati forniti dal Servizio Idrografico della Regione Umbria, Servizio VI° Difesa del Suolo che controlla una vasta rete di monitoraggio

sul territorio umbro. La rete di monitoraggio idrometrica è attualmente costituita da 52 stazioni comprese quelle del Servizio Idrografico e Mareografico di Roma in fase di trasferimento alla Regione in attuazione del DPCM 24 luglio 2002.

Nelle stazioni idrometriche viene rilevata l'altezza idrometrica con frequenza semioraria; per le principali stazioni dei sottobacini Alto Tevere, Medio Tevere, Chiascio, Topino-Marroggia, Nestore-Trasimeno, e parte montana del Nera, il Servizio Idrografico della Regione Umbria ha definito le relative scale di deflusso che consentono la trasformazione dei dati idrometrici in portata. I dati vengono elaborati per fornire i valori di portata media, massima, minima giornaliera e mensile; periodicamente la Regione pubblica gli "Annali Idrologici Regionali" contenenti i risultati delle elaborazioni di questi dati. Per le stazioni della parte meridionale della regione, Basso Nera, Basso Tevere e corso del fiume Paglia, quasi tutte gestite fino ad oggi dal Servizio Idrografico nazionale, sono disponibili esclusivamente i dati di livelli idrometrici, pertanto non è possibile stabilire un confronto con i deflussi minimi vitali individuati dall'ABT.

Il sistema Chiascio-Topino ha una situazione di carenza idrologica che va ad influenzare il Medio Tevere. Il Chiascio alla chiusura a Ponte di Rosciano, presenta dei deflussi al di sotto della soglia minima, in particolare nella stagione estiva, con un picco nel 2003 quando il deficit è stato di 111 milioni di mc. Il Topino sia lungo il suo corso che in chiusura ha situazioni di deficit, con volume mancante a Bettona di 1 milione di mc nel 2003.

Per lo studio in esame si fa riferimento alla stazione di Ponte Rosciano nel Comune di Torgiano.

Corso d'acqua	Stazione idrometrica	Località	Asta	Area (kmq)	BFI	DMV (l/s/kmq)	DMV (mc/s)
Chiascio	P.Rosciano	Torgiano	CI01	1956.0	60.2	1.148	2.245

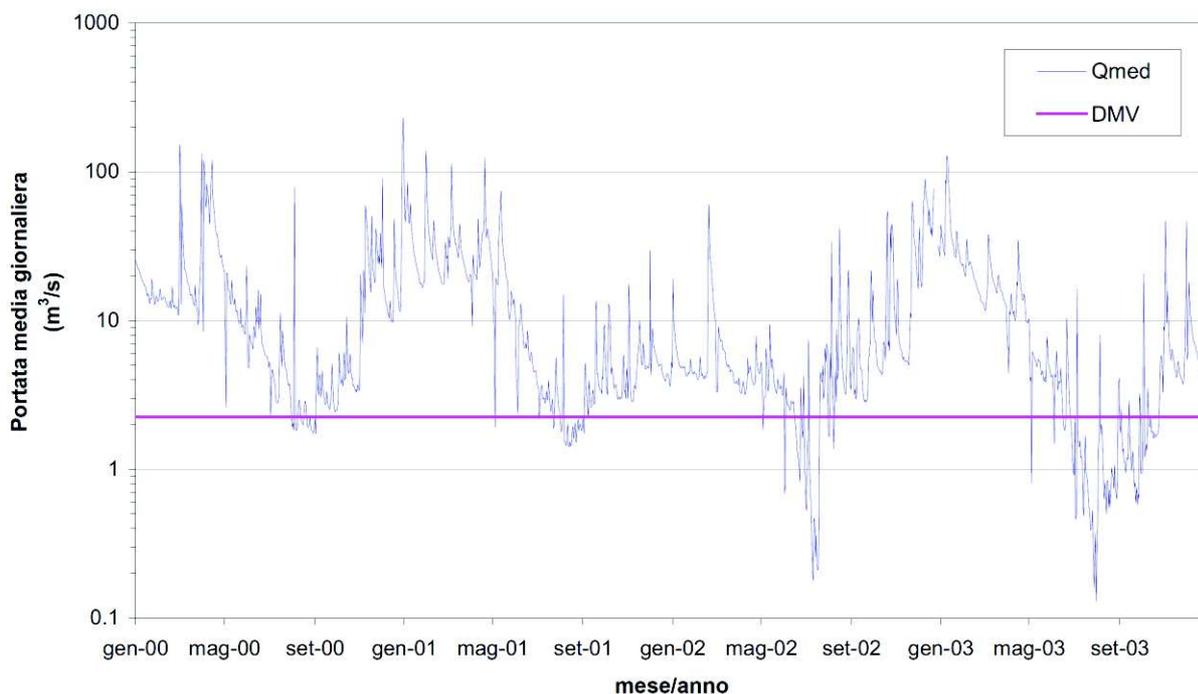
La stazione di Ponte Rosciano sul Fiume Chiascio rappresenta la chiusura del sottobacino principale del sistema complessivo Chiascio-Topino. La stazione è ubicata poco a monte della confluenza con il Tevere, ed ha già ricevuto le acque del fiume Topino. Il bacino sotteso dalla stazione di misura è pari a 1,956 Km² ed è caratterizzato da un B.F.I. pari a 60.2%. Il valore del DMV proposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere è di 2.245 mc/s, corrispondente ad un contributo unitario pari a 1.148 l/s/Kmq. Di seguito sono riportati i grafici e le tabelle che rappresentano in modo sintetico il confronto fra le portate medie giornaliere relative agli anni 2000 – 2003 ed il valore del DMV per la stazione di misura.

Anno Mese	n° gg. deficit	Q _{med} deficit	Volume deficit									
	gg	m ³ /s	10 ³ m ³	gg	m ³ /s	10 ³ m ³	gg	m ³ /s	10 ³ m ³	gg	m ³ /s	10 ³ m ³
	2000			2001			2002			2003		
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	1	0.33	28	1	0.41	35	1	1.44	124
Giugno	0	0	0	0	0	0	15	0.89	1151	10	0.54	470
Luglio	1	0.02	2	4	0.17	57	19	1.59	2610	29	1.47	3673
Agosto	22	0.29	544	30	0.48	1241	3	0.67	173	28	1.33	3207
Settembre	2	0.28	48	3	0.20	51	0	0	0	26	1.12	2505
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0.62	1064
Novembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	5	2.25	970	0	0	0
	25	0.28	594	38	0.42	1377	43	1.33	4939	114	1.12	11043

Fonte: Elaborazione ARPA; dati Servizio Idrografico Regione Umbria.

Analisi del deficit fra portate medie giornaliere e DMV per gli anni 2000-2003

Chiascio a Ponte di Rosciano



Portate medie giornaliere e DMV per gli anni 2000-2003

.Fonte: elaborazione ARPA; dati Servizio Idrografico Regione Umbria

Negli anni analizzati la portata media nell'arco dell'anno risulta di norma essere superiore al valore del DMV, ad eccezione dei mesi estivi durante i quali la portata scende al di sotto del valore

prefissato. Negli anni 2000 e 2001 la portata media giornaliera è scesa al di sotto del DMV per 25 e 38 giorni, con valori di portata leggermente inferiori a quelli prefissati, provocando un deficit complessivo rispettivamente di 0,6 e di 1,3 Mmc. Nel corso degli anni 2002 e 2003 i deflussi sono drasticamente scesi durante i mesi estivi, raggiungendo punte di quasi il 50% del valore del DMV. Nel 2002 per 43 giorni il valore di portata media giornaliera è scesa al di sotto del valore limite del DMV per complessivi 4,9 Mmc, mentre nel 2003 i giorni di deficit sono addirittura saliti a 114 con volume complessivo carente pari 11 Mmc. Questa situazione è stata provocata dall'eccezionale diminuzione di afflussi meteorici che ha caratterizzato questi anni e che ha provocato lo stato di emergenza idrica nella Regione Umbria coinvolgendo anche il settore di approvvigionamento idropotabile.

Qualità dell'acqua

La qualità delle acque della porzione del Fiume Chiascio interessato dall'intervento è caratterizzata attraverso i dati raccolti sia durante i campionamenti effettuati dalla Regione Umbria in collaborazione con l'Università degli Studi di Perugia nell'ambito della Carta ittica del Bacino del Chiascio e Topino sia nel monitoraggio per il controllo della qualità delle acque superficiali e la classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici fluviali in attuazione della Direttiva 2000/60/CE svolto dall'ARPA Umbria.

Per la definizione della qualità delle acque, le stazioni del monitoraggio regionale della Carta Ittica prese in considerazione sono state le più prossime all'area di intervento e nello specifico quelle codificate come 01CHIA09, 01 CHIA08 e 01TOPIO7 (Fig.10).

Mentre per il monitoraggio ARPA si è tenuto in considerazione che, in adeguamento a quanto previsto dalla normativa, nel corso del 2008, l'ARPA Umbria ha completato le fasi propedeutiche alla definizione delle reti e dei programmi di monitoraggio (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni e di rischio). Durante tale fase sono stati individuati, nel territorio umbro, 135 corpi idrici fluviali appartenenti a 19 tipi.

Il tratto interessato dall'intervento ricade nel corpo idrico codificato N0100115EF - Fiume Chiascio dal topino al Tevere – tipo 11SS5T descritto in termini di monitoraggio dalla stazione codificata come CHS03.

Ai fini di descrivere meglio anche la porzione a monte dell'intervento si è tenuto conto anche dei dati raccolti nella stazione CHS02 rappresentativa del Fiume Chiascio da Lago Valfabbrica a Fiume Topino e della stazione TOPO3 rappresentativa del Fiume Topino da Fiume Timia-Teverone Marroggia a Fiume Chiascio TOPO3.

Nelle figura 10 la localizzazione delle stazioni di campionamento selezionate.

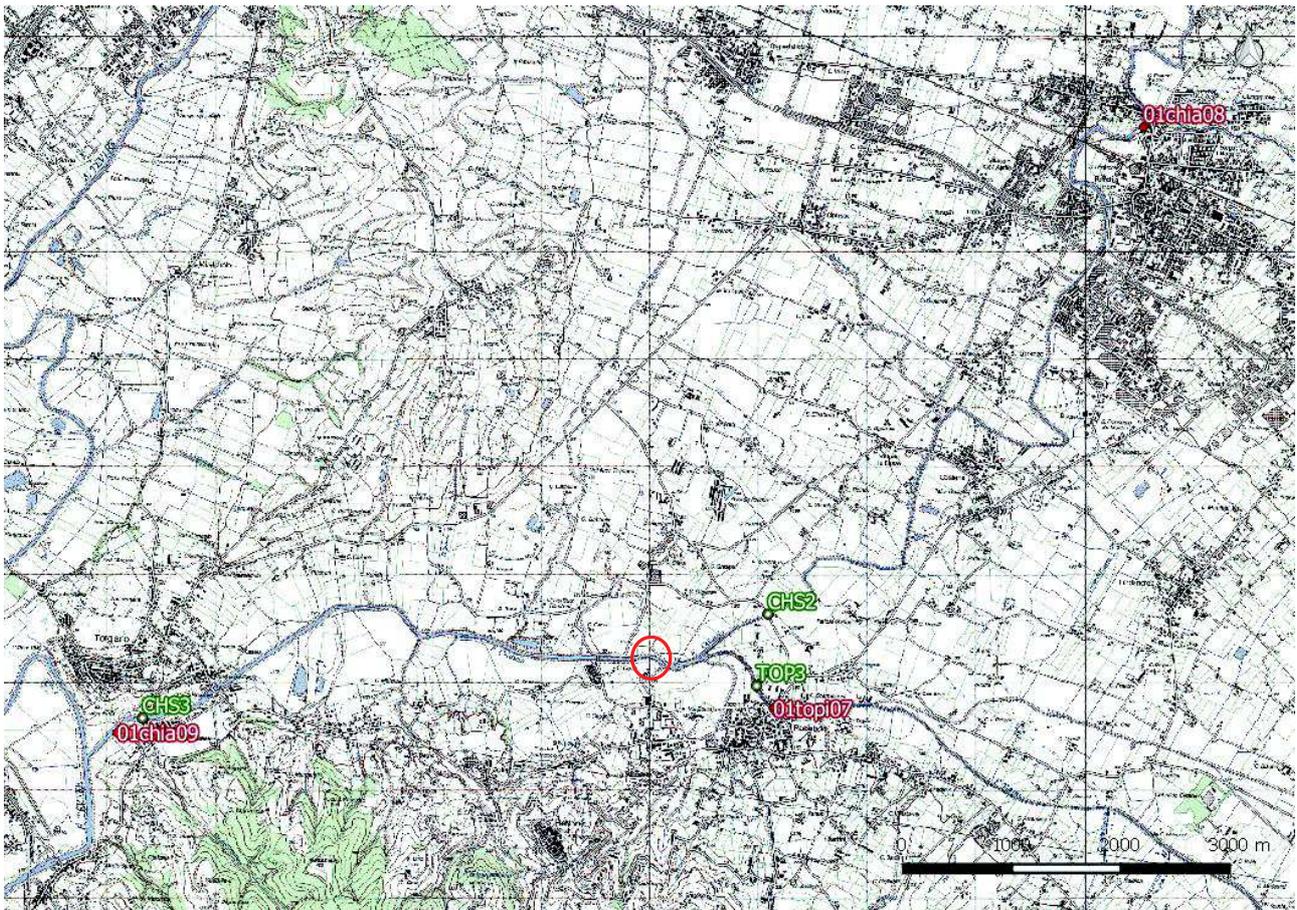


Figura 10 – Localizzazione stazioni di campionamento della Carta ittica (in rosso) e dell’ARPA (in verde)

I dati Arpa, di seguito riportati, sono tratti dal Report ARPA UMBRIA “Valutazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici fluviali dell’Umbria - Direttiva 2000/60/CE – Dicembre 2013” che riporta tutti i dati raccolti, le analisi e le elaborazioni effettuate dal 2008 al 2012 per valutare lo stato ecologico e chimico dell’intero reticolo idrografico umbro e per individuare le criticità che ancora pregiudicano il raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva.

Inoltre sono riportati i dati raccolti dalla Regione Umbria e dall’Università degli Studi di Perugia in occasione della Carta Ittica del bacino del Fiume Chiascio e del Fiume Topino pubblicati nel 2009. Nella tabelle seguenti sono riportati i dati biologici.

Anno 2008 -2012 - Monitoraggio Macroinvertebrati ARPA								
Stazione	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Tipo	Macrotipo	Naturale/HMWB /AWB	Numero di campionamenti	START.ICMi Media	Giudizio
CHS3	N0100115EF	Fiume Chiascio da F. Topino a F. Tevere	11SS5T	M3	Naturale	1		NC
TOP3	N010011505DF	Fiume Topino da F. Timia-Teverone-Marroggia a F. Chiascio	11SR4T	M2	Naturale	6	0,6	Sufficiente
CHS2	N0100115DF	Fiume Chiascio da L. Valfabbrica a F. Topino	11SS3T	M2	HMWB	6		NC

Tab. 1- Applicazione dell'indice STAR-ICMi per la classificazione macrobentonica dei corpi idrici

Anno 2008 -2012 - Monitoraggio Macrofite ARPA								
Staz	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Tipo	Macrotipo	Naturale/H MWB /AWB	Numero di campionamenti	RQE_IBM R medio	Giudizio
CHS3	N0100115EF	Fiume Chiascio da F. Topino a F. Tevere	11SS5T	Md	Naturale	2	0,81	Buono
TOP3	N010011505DF	Fiume Topino da F. Timia-Teverone-Marroggia a F. Chiascio	11SR4T	Mb	Naturale	2	0,71	Sufficiente

Tab. 2 - Applicazione dell'indice RQE_IBMR per la classificazione della comunità macrofittica dei corpi idrici

Anno 2005 - Monitoraggio Macroinvertebrati Carta Ittica					
Stazione	Località	Nome corpo idrico	EBI	Classe di qualità	Giudizio
01CHIA09	Torgiano Molino	Fiume Chiascio	7	III	Ambiente inquinato
01CHIA08	Bastia	Fiume Chiascio	7	III	Ambiente inquinato
01TOPIO7	Passaggio di Bettona	Fiume Topino	7	III	Ambiente inquinato

Tab. 3 - Applicazione dell'indice IBE per la classificazione della qualità delle acque

Anno 2008 -2012 - Monitoraggio Diatomee ARPA								
Stazione	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Tipo	Macrotipo	Naturale/HMWB /AWB	Numero di campionamenti	ICMi Medio	Giudizio
CHS3	No100115EF	Fiume Chiascio da F. Topino a F. Tevere	11SS5T	M3	Naturale	2	0,83	Elevato
TOP3	No10011505DF	Fiume Topino da F. Timia-Teverone-Marroggia a F. Chiascio	11SR4T	M2	Naturale	2	0,96	Elevato
CHS2	No100115DF	Fiume Chiascio da L. Valfabbrica a F. Topino	11SS3T	M2	HMWB	2		NC

Tab. 4 - Applicazione dell'indice ICMi per la classificazione diatomica dei corpi idrici

Anno 2008 -2012 - Monitoraggio fauna ittica ARPA							
Stazione	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Tipo	Macrotipo	Naturale/HMWB /AWB	ISECI	Giudizio
TOP3	No10011505DF	Fiume Topino da F. Timia-Teverone-Marroggia a F. Chiascio	11SR4T	M2	Naturale	0,7	Buono
CHS3	No100115EF	Fiume Chiascio da F. Topino a F. Tevere	11SS5T	M3	Naturale	0,4	Sufficiente

Tab. 5 - Applicazione dell'indice ISECI per la classificazione ittica dei corpi idrici

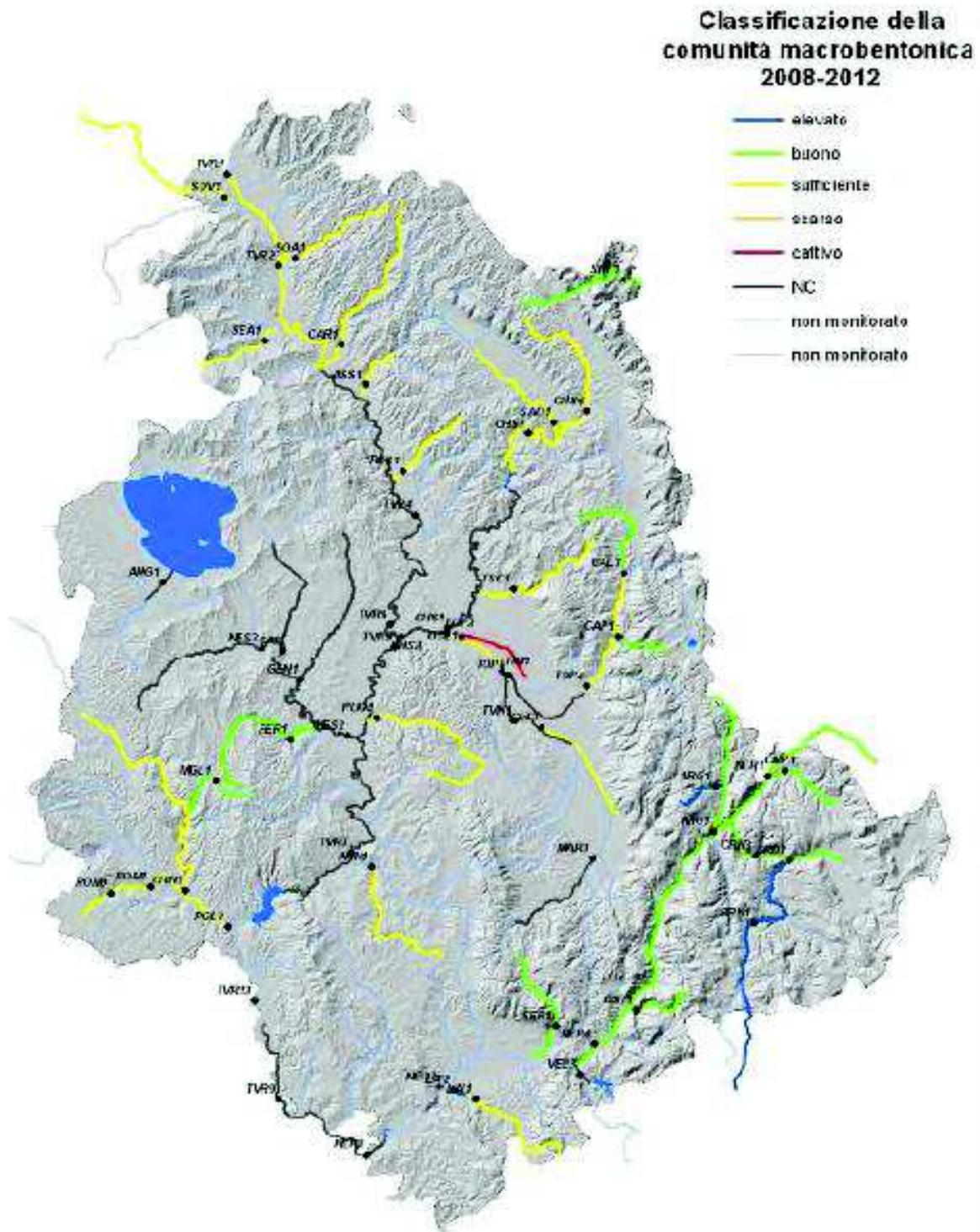


Figura 11 –Rappresentazione cartografica della qualità ambientale associata alla comunità macrobentonica dei corpi idrici umbri

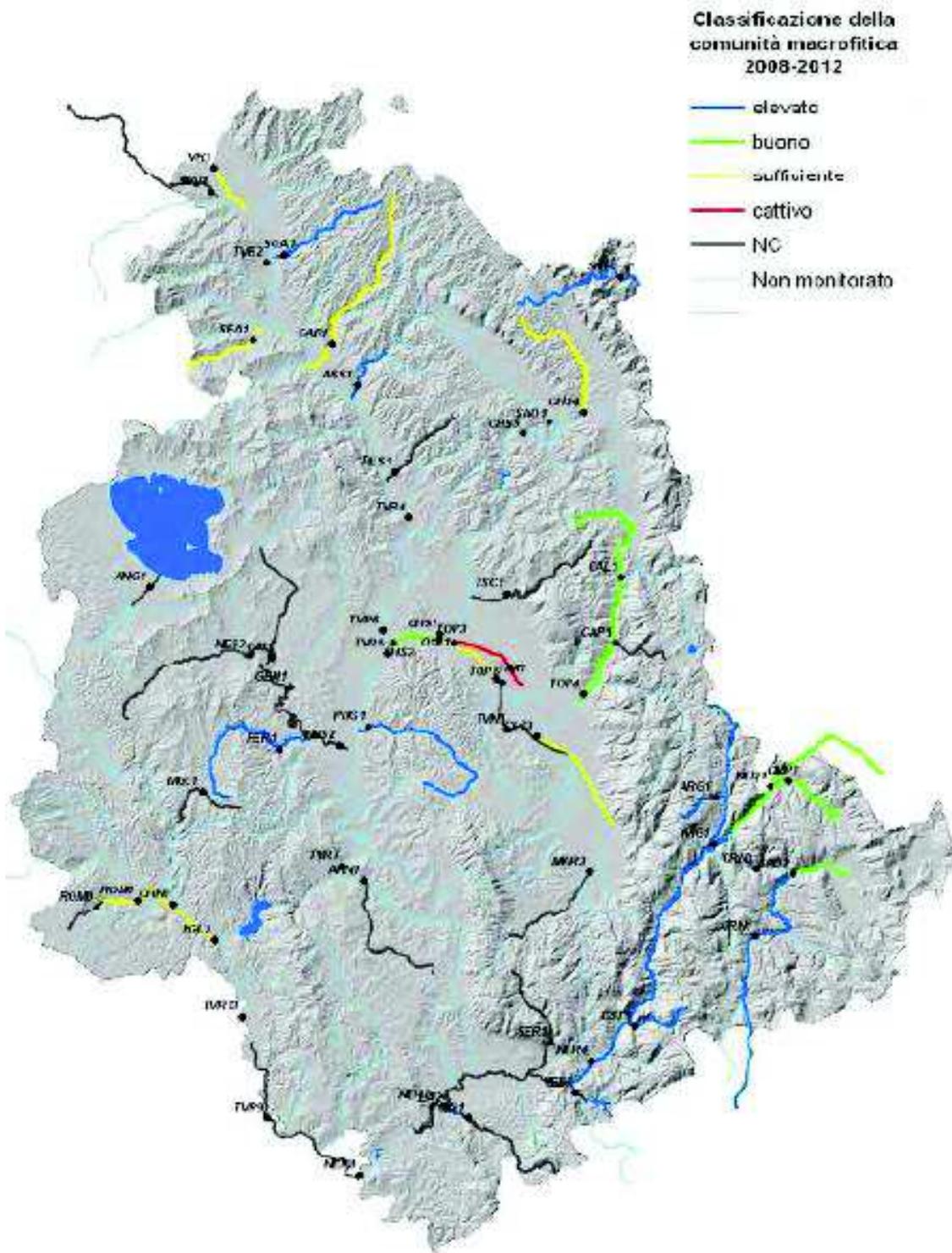


Figura 12 – Rappresentazione cartografica della qualità ambientale associata alla comunità macrofittica dei corpi idrici umbri.

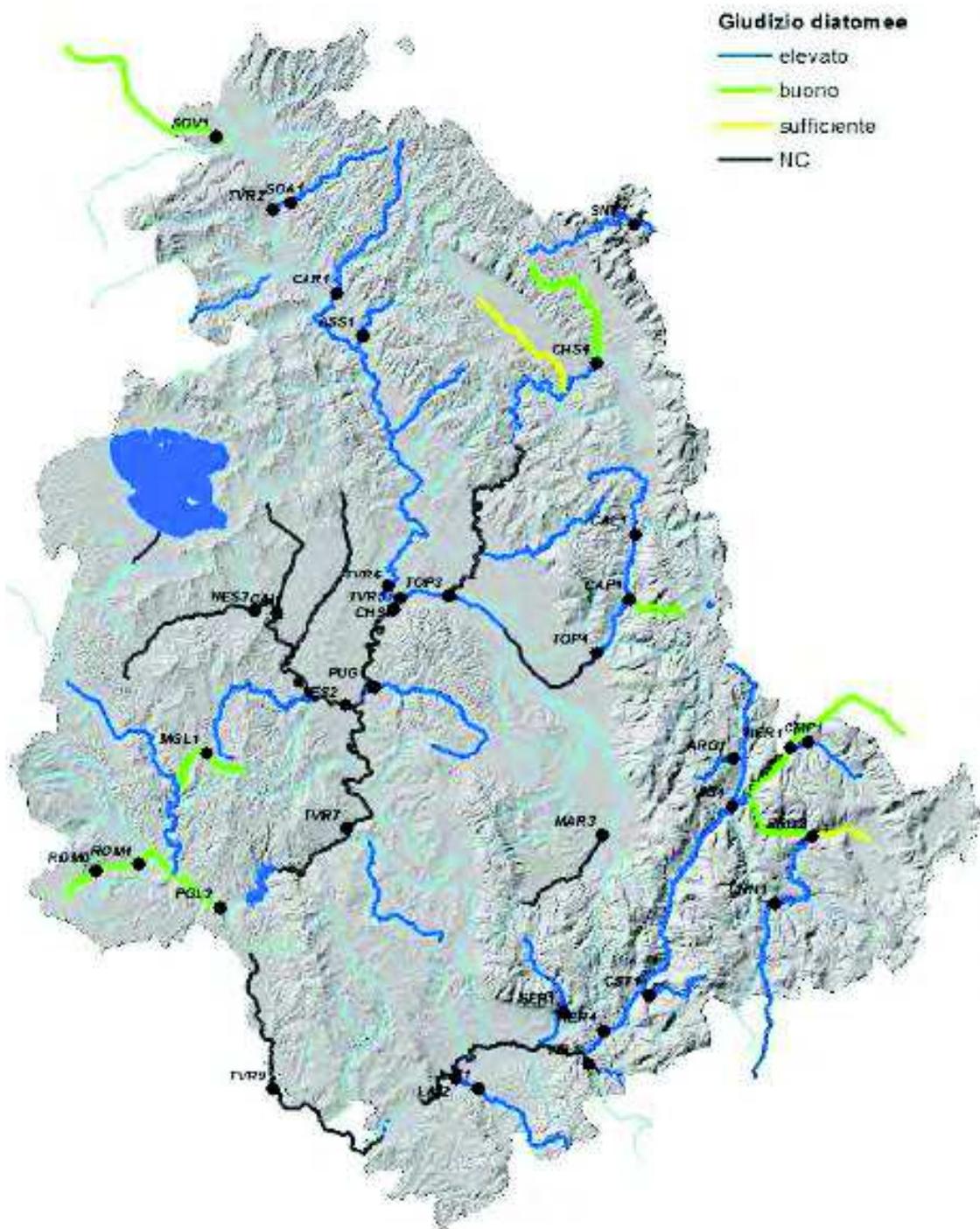


Figura 13 – Rappresentazione cartografica della qualità ambientale associata alla comunità diatomea dei corpi idrici umbri

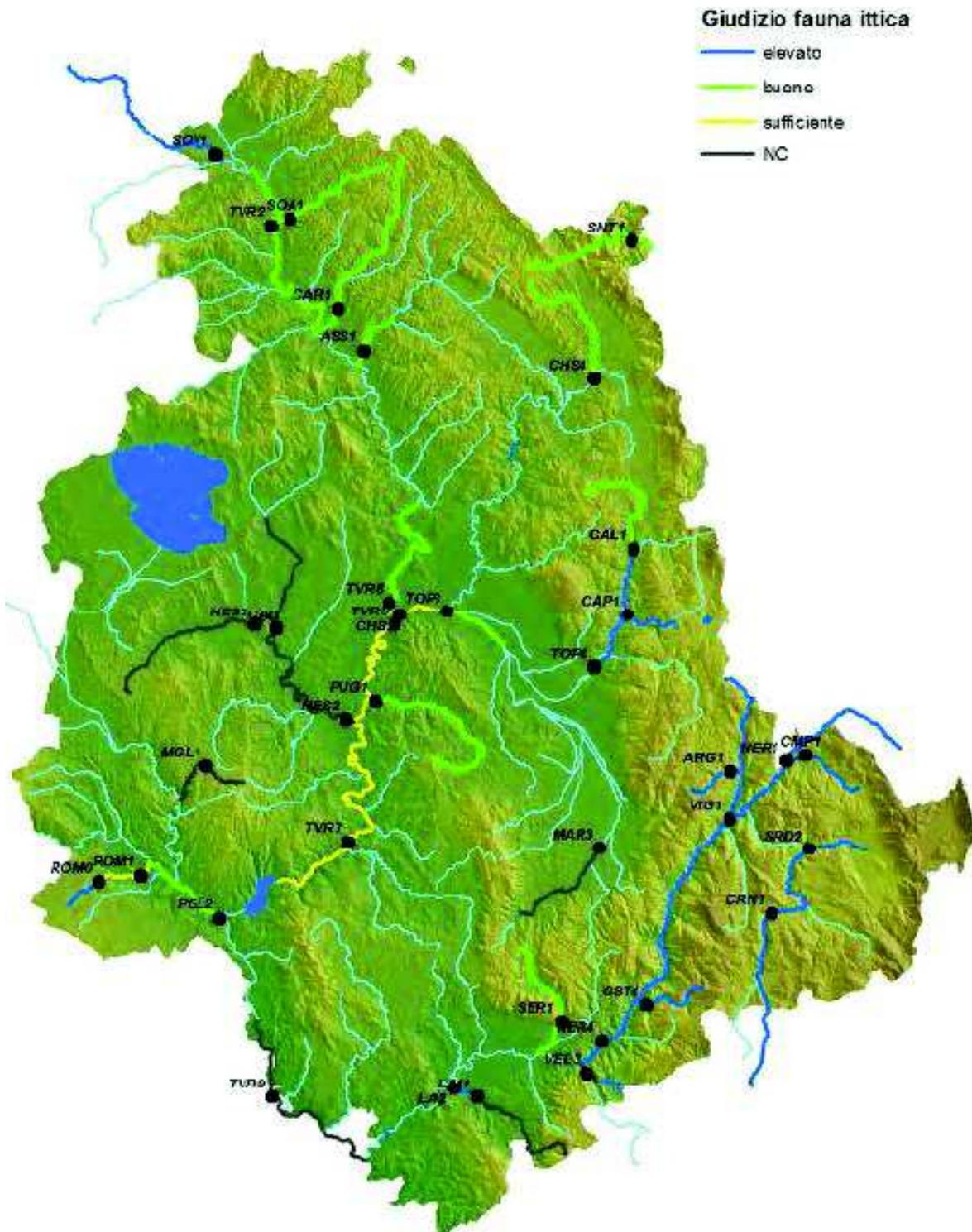


Figura 14 – Rappresentazione cartografica della qualità ambientale associata alla comunità ittica dei corpi idrici umbri.

Nella tabella seguente sono riportati i dati chimico fisici raccolti dall'ARPA e dall'Università degli Studi di Perugia nell'arco temporale 2008-2012.

Anno 2008 -2012 - Monitoraggio chimico-fisico ARPA										
Stazione	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Tipo	Naturale/HMWB/AWB	LIMEco 2009	LIMEco 2010	LIMEco 2011	LIMEco 2012	Limeco medio	Giudizio
CHS3	No100115EF	Fiume Chiascio da F. Topino a F. Tevere	11SS5T	Naturale	0,3	0,39	0,32		0,34	Sufficiente
TOP3	No10011505DF	Fiume Topino da F. Timia-Teverone-Marroggia a F. Chiascio	11SR4T	Naturale	0,23	0,29	0,33			Scarso
CHS2	No100115DF	Fiume Chiascio da L. Valfabbrica a F. Topino	11SS3T	HMWB	0,41	0,39	0,32		0,38	Sufficiente

Tab. 6 - Indice LIMeco per la classificazione degli elementi fisico-chimici di base dei corpi idrici umbri

Anno 2009 - Monitoraggio chimio- fisico Carta Ittica														
Stazione	Località	Nome corpo idrico	Data	Temp.	pH	Ammoniaca (mg/l)	Coducibilità (µS/cm)	Solfati (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Fosfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	D.O. (mg/l)	D.O. (%)
01CHIA09	Torgiano Molino	Fiume Chiascio	09/09/05	18,4	8,02	0,25	635	80	2,87	0,1	0,22	19	8,3	95
01CHIA08	Bastia	Fiume Chiascio	06/10/05	10,1	7,74	0,07	579	52	2,5	0,024	0,04	16	12	105
01TOPI07	Passaggio di Bettona	Fiume Topino	24/10/05	10,5	7,81	0,77	598	77	3,2	0,06	0,04	16	10,4	97

Tab. 7 - Dati chimico – fisici – Carta Ittica Bacino del Chiascio-Topino

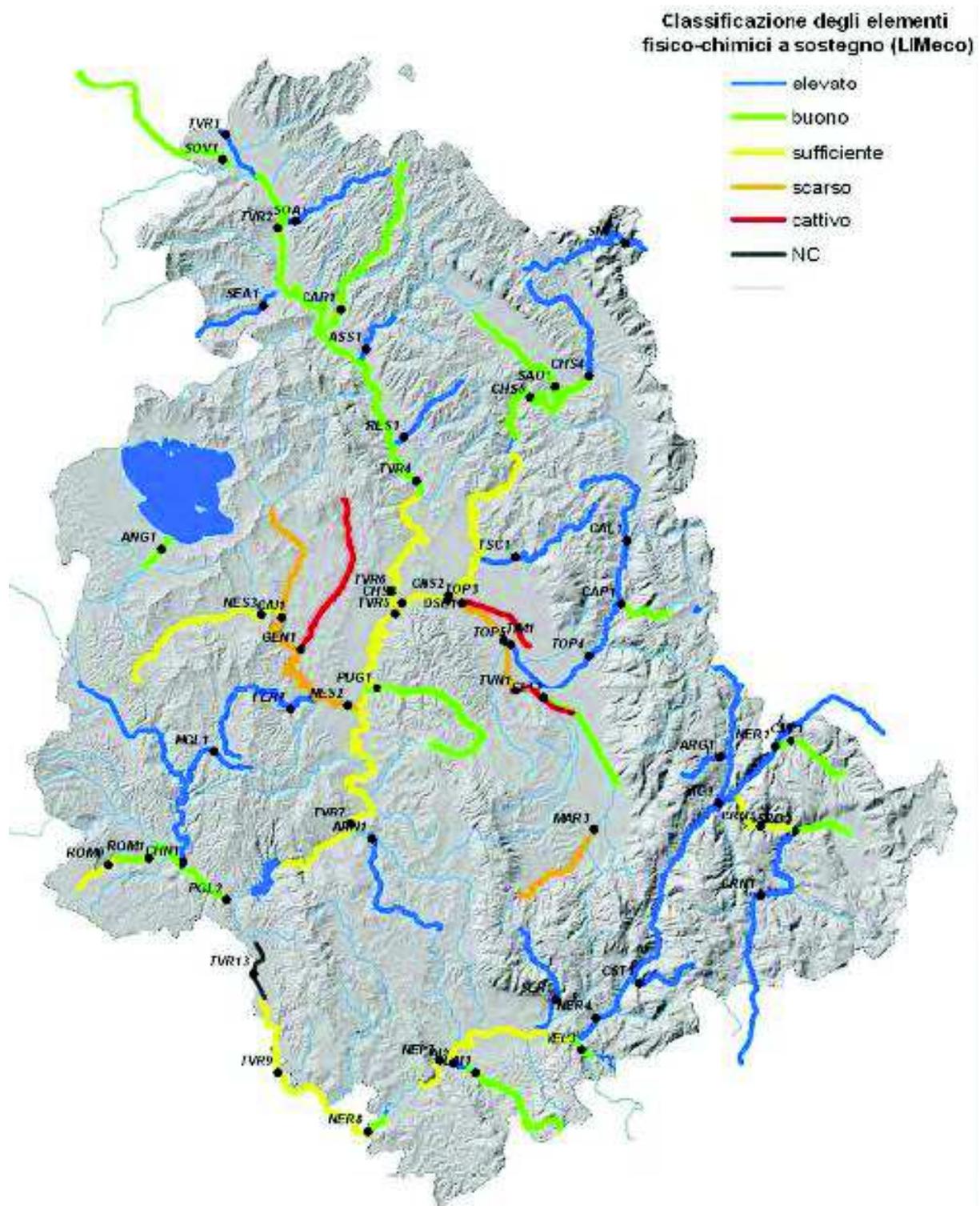


Figura 15 – Rappresentazione cartografica della qualità ambientale associata agli elementi fisico-chimici a sostegno (LIMeco)

Nel sottobacino del Chiascio, l'asta fluviale principale mostra un progressivo peggioramento della qualità da monte verso valle. Il peggioramento della qualità delle acque dell'asta principale è particolarmente evidente nelle due stazioni localizzate lungo il tratto terminale, a monte della confluenza con il Topino (CHS2) e alla chiusura del bacino (CHS3), entrambe classificate in stato sufficiente con addirittura una tendenza allo stato scarso in CHS3. Le criticità principali sono legate alle elevate concentrazioni di azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale, che frequentemente hanno condizionato il giudizio LIMeco.

Stato ecologico

La qualità ecologica di un corpo idrico fluviale viene definita in base allo stato di tutte le componenti costituenti l'ecosistema acquatico (acqua, sedimenti, biota, ma anche morfologia, funzionalità e quantità), privilegiando gli elementi biotici rappresentativi dei diversi livelli trofici, quali composizione e abbondanza della flora acquatica, composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici, composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica. La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali umbri è stata effettuata dall'ARPA applicando ai dati di monitoraggio raccolti gli indici e i valori di riferimento previsti nel DM 260/2010, integrati con le indicazioni tecniche fornite dagli esperti nell'ambito dei tavoli nazionali di validazione dei metodi.

Quindi nel periodo 2008 -2012 sono stati valutati tutti parametri che concorrono a definire lo stato ecologico del fiume Tevere. Di seguito la tabella che riporta lo stato ecologico del Chiascio per la porzione interessata dall'intervento.

Anno 2008 -2012 - Monitoraggio Macroinvertebrati ARPA										
Stazione	Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Naturale HMWB AWB	Giudizio macroinvertebrati	Giudizio diatomee	Giudizio macrofite	Giudizio Fauna ittica	Giudizio chimico fisio di base	Giudizio chimico a sostegno	Giudizio
CHS3	N0100115EF	Fiume Chiascio da F. Topino a F. Tevere	Naturale	NC	elevato	buono	sufficiente	sufficiente	buono	SUFFICIENTE
TOP3	N010011505DF	Fiume Topino da F. Timia-Teverone-Marroggia a F. Chiascio	Naturale	sufficiente	elevato	sufficiente	buono	scarzo	buono	SUFFICIENTE
CHS2	N0100115DF	Fiume Chiascio da L. Valfabbrica a F. Topino	HMWB	NC	NC			sufficiente	Buono	SUFFICIENTE

Tab. 8 - Stato ecologico

Stato ecologico
ELEVATO
BUONO
SUFFICIENTE
SCARSO
CATTIVO

Figura 16 – Schema cromatico indicato nella tabella 4.6.1/a del DM 260/2010

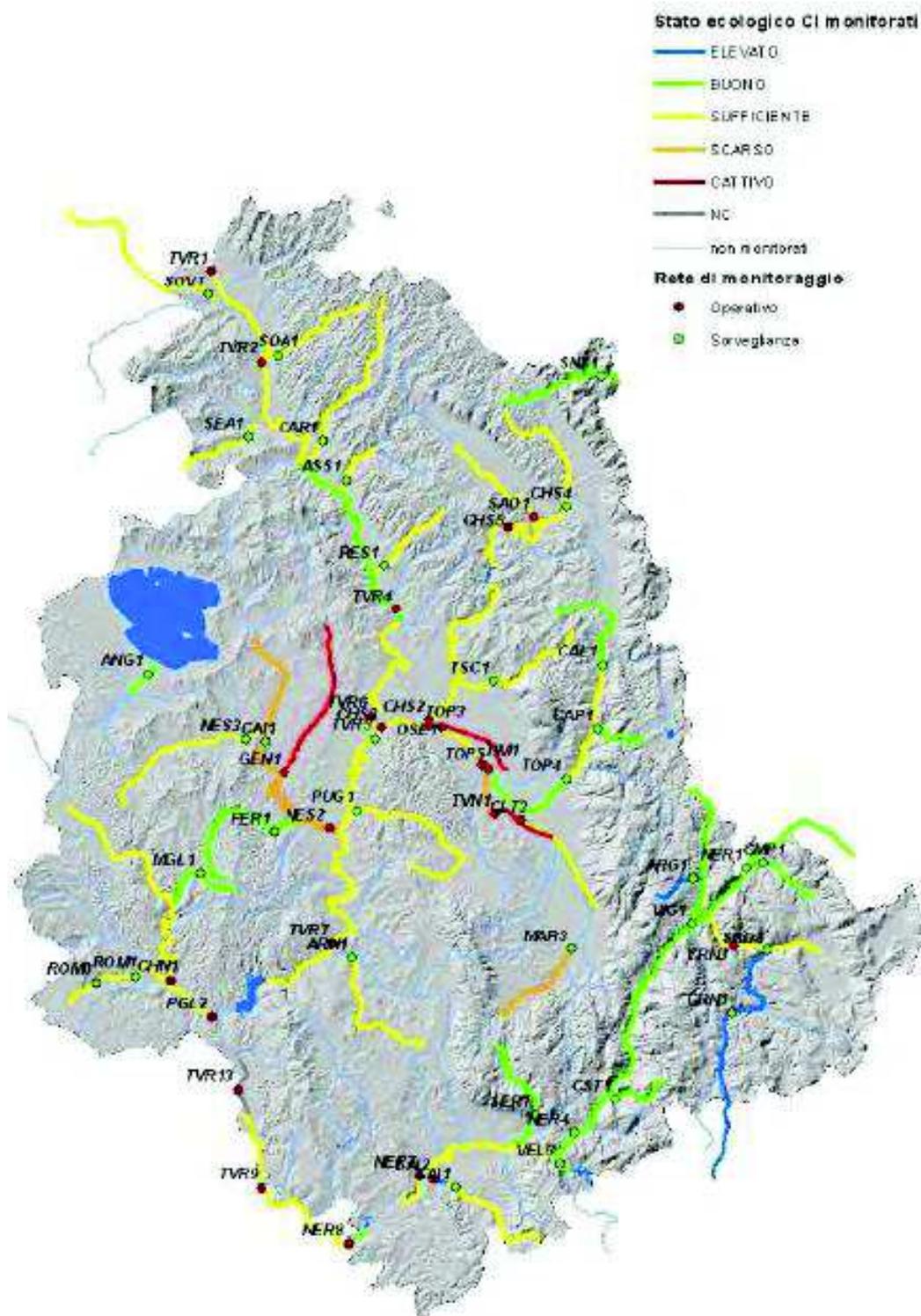


Figura 17 – Stato ecologico dei corpi idrici fluviali monitorati nella Regione Umbria

5.3 Geologia e geomorfologia

Per la caratterizzazione geologica e geomorfologica si fa riferimento ai dati presenti nella “relazione geologica preliminare di fattibilità” (RGL_01) facente parte del progetto preliminare.

Caratteristiche geomorfologiche

L'area d'intervento si presenta pianeggiante, inserita all'interno dell'ampissima piana alluvionale del sistema fluviale Topino-Chiasco.

Si tratta di un contesto a bassissimo grado di urbanizzazione con uso del suolo quasi esclusivamente ad uso agricolo.

In prossimità della zona di studio, in destra idrografica del Fiume Chiasco, è presente un'area una cava dismessa (Cfr. elaborato RGL_01)

Per quanto concerne la stabilità dell'area, dalle osservazioni di superficie non si riscontra la presenza di indizi o elementi morfologici associabili a fenomeni di instabilità gravitativa locale o generalizzata, né contesti potenzialmente instabili; ciò risulta peraltro confermato dalla consultazione della cartografia “Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia” (IFFI) e “carte rischio geomorfologico” P.A.I. Autorità bacino F. Tevere, le quali non evidenziano la presenza di fenomeni gravitativi in un ampio contorno all'area d'interesse (Cfr. elaborato RGL_01).

L'area risulta pertanto morfologicamente stabile né si ritiene, in via preliminare, che gli interventi di progetto possano indurre fenomeni d'instabilità.

Nell'ambito d'interesse e nell'immediato contorno non sono stati rilevati fenomeni sorgentizi, di ruscellamento o di ristagno delle acque, le quali, risultano sufficientemente drenate dai terreni superficiali o convogliate verso le reti di deflusso delle acque meteoriche.

Caratteristiche geolitologiche

La zona in studio è ubicata al bordo settentrionale della pianura alluvionale del Fiume Nestore che nella zona in studio si presenta con una larghezza di circa 1 Km.

I terreni presenti all'intorno dell'area di studio sono riferibili ai depositi alluvionali recenti e attuali (Pleistocene-Olocene) e terreni di riporto.

I primi (b nella carta geologica allegata), sono costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie debolmente limose con locali lenti a composizione da ghiaiosa e argillosa.

Si tratta di depositi che hanno ancora una stretta correlazione con l'attuale dinamica del Fiume Nestore e sono ampiamente presenti sia in sinistra che in destra idrografica dei fiume Chiasco e Topino.

Tali termini sono ampiamente noti nel contesto locale e risultano caratterizzati da un assetto geometrico generalmente lentiforme e con distribuzione irregolare, funzione del sistema paleogeografico in atto durante i processi di sedimentazione, quindi con presenza di possibili eteropie in senso laterale e verticale.

Lo spessore di tali depositi alluvionali nella zona indagata non è nota e non è determinabile con precisione in questa fase progettuale, ma da considerazioni morfologiche e stratigrafiche, si può ipotizzare la presenza del substrato litoide ad una profondità > 100 da p.c.

I terreni di riporto sono presenti in un'area localizzata in destra idrografica del Fiume Chiascio e rappresentano il colmamento di una pregressa attività di cava.

Si tratta di terreni medio fini a prevalente composizione limosa e sabbioso limosa con intercalazioni di livelli argillosi.

Caratteristiche idrogeologiche

La natura idrogeologica dei termini presenti risulta a grande scala di tipo mediamente permeabile in funzione prevalentemente della percentuale di frazione fine presente.

Come descritto nel paragrafo precedente, i termini prevalenti, ad andamento pressoché omogeneo, risultano quelli sabbiosi e sabbioso debolmente limosi: a tali termini è possibile attribuire valori di permeabilità (K) medi ricompresi tra $1 \times 10^{-7} < K < 1 \times 10^{-5}$ m/s.

All'interno dell'intervallo superficiale, si riscontrano le circolazioni idriche prevalenti dell'area, direttamente collegate ai regimi idrici del Fiume Chiascio che, nei diversi periodi di magra e di morbida ne determina in maniera consistente le oscillazioni e ciò significa che in fase di morbida i livelli statici si attestano a quote prossime al piano di campagna.

L'acquifero è dotato di discreta permeabilità primaria per porosità, che decresce con la profondità sino a risultare di tipo confinato al letto per la presenza di livelli a bassa o nulla permeabilità e risulta di modesto spessore ma di notevole estensione: la falda può essere definita di tipo cilindrico, genericamente freatica ed illimitata lateralmente.

L'alimentazione avviene prevalentemente per infiltrazione diretta delle acque meteoriche e per dispersione da parte del reticolo idrografico superficiale.

Caratteristiche geotecniche

La caratterizzazione preliminare dello scenario geotecnico locale di riferimento, viene effettuata sulla scorta della consultazione del materiale bibliografico disponibile, unitamente ad una valutazione speditiva sulla base delle osservazioni tessiturali sui materiali in affioramento, comparate con studi condotti in contesti litologici simili o analoghi.

Considerata la natura dello studio condotto, la valutazione dei parametri rappresentativi dei terreni presenti nell'area di intervento assume valenza di inquadramento preliminare, necessariamente oggetto di approfondimenti nelle successive fasi di progettazione, con particolare riguardo al dettaglio locale in relazione alle opere previste e allo scenario di interazione terreno-strutture.

Nella ricostruzione litostratigrafica sono stati distinti sedimenti di differente natura ed origine, con particolare riguardo alla genesi, composizione granulometrica e rapporti spaziali.

La differenziazione geotecnica di tali sedimenti è stata condotta partendo dalla distinzione litostratigrafica, evidenziando all'interno degli stessi depositi, eventuali diversi gradi di addensamento e consistenza.

In prima analisi viene effettuata una stima preliminare delle caratteristiche geomeccaniche degli orizzonti litologici individuati, come segue:

Terreni di riporto: depositi antropici eterogenei a tessitura caotica

$$\gamma_n = 17.0 - 18.0 \quad \text{KN/m}^3 \quad (\text{peso di volume})$$

$$\phi' = 22^\circ - 24^\circ \quad (\text{angolo di attrito efficace})$$

$$c' = 0.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione efficace})$$

Sabbie limose e sabbie: termini attritivi a prevalenza sabbiosa con variabili % di limi e ghiaie, da addensate a molto addensate

$$\gamma_n = 17.0 - 18.0 \quad \text{KN/m}^3 \quad (\text{peso di volume})$$

$$\phi' = 28^\circ - 32^\circ \quad (\text{angolo di attrito efficace})$$

$$c' = 0.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione efficace})$$

Conglomerati ad elementi poligenici in matrice sabbiosa-argillosa: termini attritivi a prevalenza ghiaiosa con variabili % di matrice, da addensati a molto addensati

$$\gamma_n = 19.0 - 20.0 \quad \text{KN/m}^3 \quad (\text{peso di volume})$$

$$\phi' = 32^\circ - 36^\circ \quad (\text{angolo di attrito efficace})$$

$$c' = 0.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione efficace})$$

Limi sabbioso-argillosi: orizzonti a prevalenza limosa con variabili % di sabbie e argille a consistenza da moderata (lenti e livelli superficiali) ad elevata

$$\gamma_n = 19.0 - 19.5 \quad \text{KN/m}^3 \quad (\text{peso di volume})$$

$$\phi' = 22^\circ - 26^\circ \quad (\text{angolo di attrito efficace})$$

$$c' = 10.0 - 20.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione efficace})$$

$$c_u = 30.0 - 40.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione non drenata})$$

Limi argillosi e argille limose: orizzonti marcatamente coesivi, limoso argillosi a bassa % sabbiosa, da consistenti e plastici

$$\gamma_n = 19.0 - 19.5 \quad \text{KN/m}^3 \quad (\text{peso di volume})$$

$$\phi' = 20^\circ - 22^\circ \quad (\text{angolo di attrito efficace})$$

$$c' = 10.0 - 20.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione efficace})$$

$$c_u = 40.0 - 60.0 \quad \text{Kpa} \quad (\text{coesione non drenata})$$

Tale parametrizzazione preliminare, nelle successive fasi di progettazione, necessiterà di una adeguata analisi di dettaglio, in funzione delle risultanze delle nuove indagini puntuali.

Queste verranno eseguite a completamento di quanto già a disposizione, per una valutazione parametrica locale e mirata alla definizione delle problematiche inerenti dimensionamento e modalità di realizzazione delle opere in progetto, in funzione di una corretta valutazione dell'interazione terreno-strutture.

Caratterizzazione sismica

Il territorio comunale di Bettona risulta classificato come sismico di zona 2, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003 "Nuove norme tecniche sulla riclassificazione sismica del territorio nazionale" (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003 "Nuove norme tecniche sulla riclassificazione sismica del territorio nazionale" - D.G.R. del 18 giugno 2003 n. 852 "Approvazione classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria").

Per la caratterizzazione sismica del sottosuolo, secondo quanto previsto dal D.M. del 14 gennaio 2008, preliminarmente la zona indagata può ricadere all'interno delle seguenti categorie:

- categoria "C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 \text{ Kpa} < C_{u30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine) ”;
- categoria "D – Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180m/s (ovvero $N_{spt30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $C_{u30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine) ”.

5.4 Vegetazione e Flora

La vegetazione ripariale presente sia lungo il fiume Chiascio che lungo il fiume Topino, è costituita da formazioni di boscaglia ripariale che in molti casi risultano dal punto di vista strutturale degradate. Infatti lo sviluppo di tali fitocenosi è fortemente frammentato, compresso in fasce di ampiezza molto esigua, strette tra i campi coltivati e le sponde. Lungo il corso dei due fiumi, in alcuni tratti, la vegetazione spondicola forestale è del tutto assente. Solo in alcune ristrette aree le formazioni boschive risultano ben strutturate, con composizione floristica ricca di specie tipiche. Per il resto tali formazioni presentano, in molti casi, una forte invasione di specie nitrofile, sinantropiche e/o alloctone come *Robinia pseudacacia*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Urtica dioica*, *Rubus ulmifolius*. Tali entità oltre a essere presenti all'interno delle formazioni boschive ripariali, colonizzano interi tratti di sponda come nel caso di *Robinia pseudacacia* o di *Rubus ulmifolius*. Le sponde dei due corsi d'acqua sono in molti casi sub verticali limitando lo

sviluppo della vegetazione igrofila tra la parte superiore della sponda e l'alveo fluviale. Dove invece le sponde hanno uno sviluppo con bassa inclinazione con la formazione di piccole spiagge o piccole isole costituite da materiale ghiaioso di accumulo, si sviluppano tipologie di vegetazione igrofila, spesso a carattere annuale. Limitato è invece lo sviluppo di vegetazione idrofita che risulta essere presente solo in poche stazioni con formazioni a dominanza di *Potamogeton nodosus*.

Di seguito viene prodotto un inquadramento delle principali formazioni vegetali di interesse conservazionistico, presenti lungo il corso del Chiascio e del Topino, potenzialmente interessate dal progetto.

Formazioni di boscaglia igrofila ripariale a dominanza di *Populus canescens* e *Populus nigra*

Formazioni forestali di sponda, a dominanza di *Populus canescens* e *Populus nigra*, con di *Ulmus minor*, *Salix alba*; lo strato arboreo si presenta in alcuni casi fortemente invaso da *Robinia pseudacacia*. Lo strato arbustivo è caratterizzato dalla presenza di *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Hedera helix*, *Rubus ulmifolius* e *R. caesius*. Nello strato erbaceo sono frequenti *Agrostis stolonifera*, *Epilobium hirsutum*, *Carex pendula*, *Humulus lupulus*, *Melissa officinalis*. Si osserva in alcuni tratti la presenza di specie arboree coltivate quale *Populus x canadensis*. La vegetazione descritta nei tratti in cui risente meno della pressione antropica e dell'invasione di specie alloctone invasive può essere riferita ad habitat 92A0 All. I Dir. 92/43/CEE.

Vegetazione erbacea igrofila subnitrofila a dominanza di megaforie

Si tratta di vegetazione che colonizza aree soggette a disturbo; è generalmente collegata alla presenza di materiale organico di accumulo. Tra le specie più frequenti, *Eupatorium cannabinum*, *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*, *Solanum dulcamara*.

Vegetazione erbacea perenne igrofila subnitrofila a *Paspalum paspaloides* (frammenti)

Vegetazione erbacea perenne a dominanza di *Paspalum paspaloides*, che si sviluppa sulle sponde dei fiumi, soggetti a periodiche variazioni di livello. Si tratta di comunità paucispecifiche, nelle quali sono presenti poche altre entità quali *Lythrum salicaria*, *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Agrostis stolonifera*, *Equisetum palustre*, *Pulicaria dysenterica*. Lungo i corsi d'acqua presi in esame è presente in con modestissime estensioni; tale tipologia vegetazionale può essere riferita ad habitat 3280 All. I Dir. 92/43/CEE.

Vegetazione erbacea annuale, pioniera, a carattere subnitrofilo (frammenti)

In corrispondenza delle sponde con bassa inclinazione o delle piccole spiagge formate da materiale di accumulo si sviluppa nel periodo estivo vegetazione annuale caratterizzata dalla presenza di

specie quali: *Bidens frondosa*, *Calystegia sepium*, *Pulicaria dysenterica*, *Cirsium arvense*, *Eupatorium cannabinum*. La cenosi è presente in forma estremamente frammentaria; si tratta in molti casi di presenze puntiformi e spesso non cartografabili. Si tratta di comunità annuali pioniere, la cui estensione varia fortemente da un anno all'altro e comunque non presenta mai estensioni significative. La vegetazione descritta può essere riferita ad habitat 3270 All. I Dir. 92/43/CEE.

Aggruppamento a dominanza di *Echynocloa crus-galli* (frammenti)

Comunità vegetali pioniera che si sviluppa sulle rive fangoso-limose, periodicamente inondate e ricche di nutrienti. Si rinviene in strette fasce di sponda a bassa acclività a lungo inondate. La fitocenosi è riferibile all'habitat 3270- All. I Dir. 92/43/CEE, tuttavia non si rinvencono situazioni in cui l'estensione della comunità è significativa.

Aggruppamento a dominanza di *Potamogeton nodosus* (frammenti).

Fitocenosi idrofita paucispecifica, caratterizzata dalla dominanza di *Potamogeton nodosus*. Si distribuisce sul pelo dell'acqua dando origine a lamineti; la specie è un'idrofita natante. Generalmente si rinviene dove la velocità del corso d'acqua è più bassa, a profondità che vanno da 0,5 a 1,5 m. La fitocenosi è riferibile all'habitat 3150- Allegato I Dir. 92/43/CEE, tuttavia non si rinvencono situazioni in cui tali comunità sono rappresentate in modo significativo.

5.5 Fauna

In relazione alle caratteristiche del progetto e alla collocazione del sito di intervento per fornire una caratterizzazione faunistica dell'area funzionale all'analisi degli impatti su tale componente, è stata considerata un'area pari ad un buffer di 3 Km dall'area di intervento in progetto (vedi figura seguente).

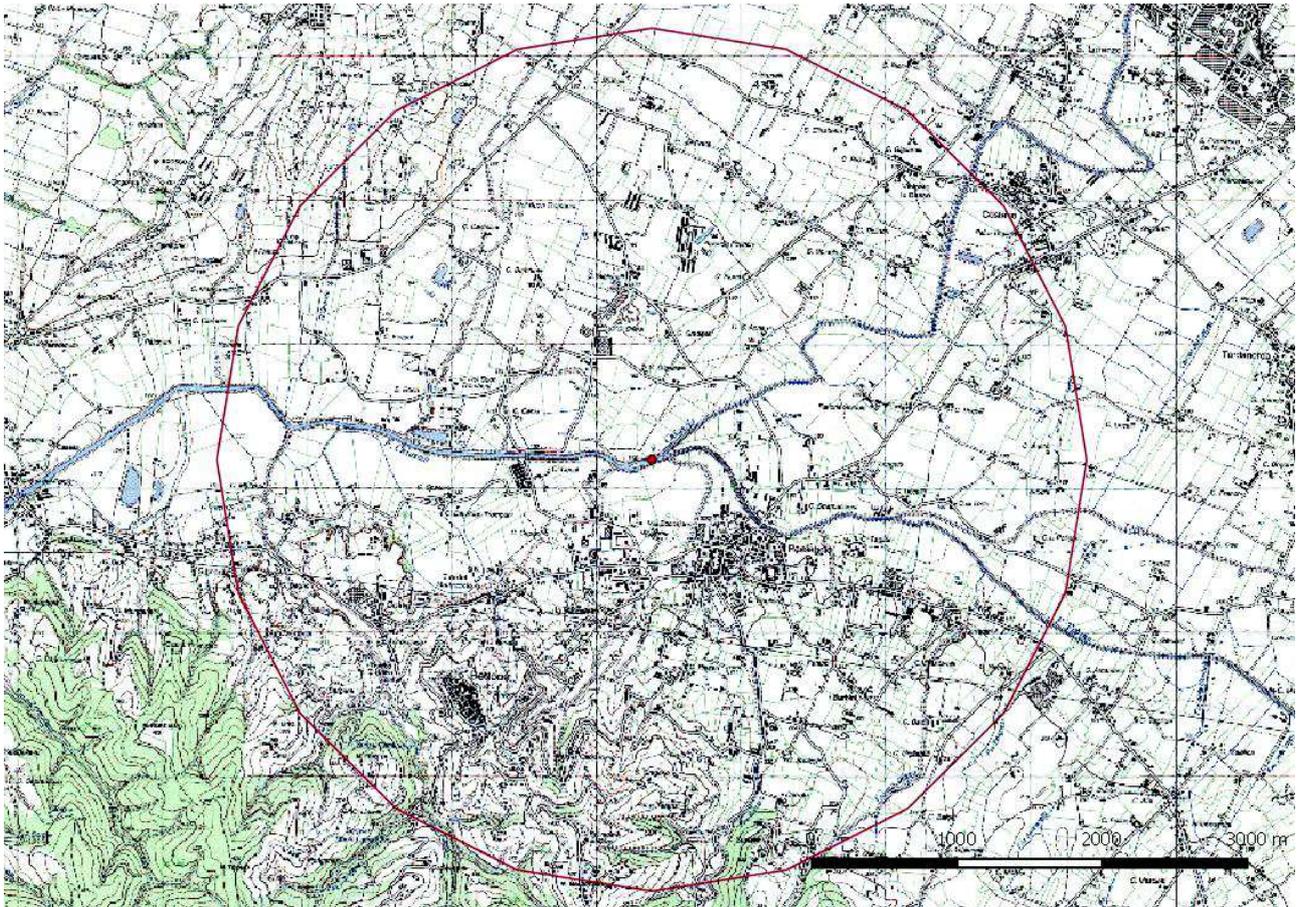


Figura 18 - Area di studio pari a un buffer di 3 Km dall'area di intervento (in rosso) su IGM 1:25000
(www.pcn.minambiente.it)

Per la fauna ittica si è fatto invece riferimento alle stazioni della Carta Ittica del Bacino del Fiume Chiascio e Fiume Topino (Regione Umbria, 2009) più prossime al sito di intervento.

Di seguito sono evidenziate rispetto al sito di progetto le stazioni 01CHIA08, 01CHIA09 e 01TOPIO7 a cui si è fatto riferimento per la descrizione della fauna ittica.

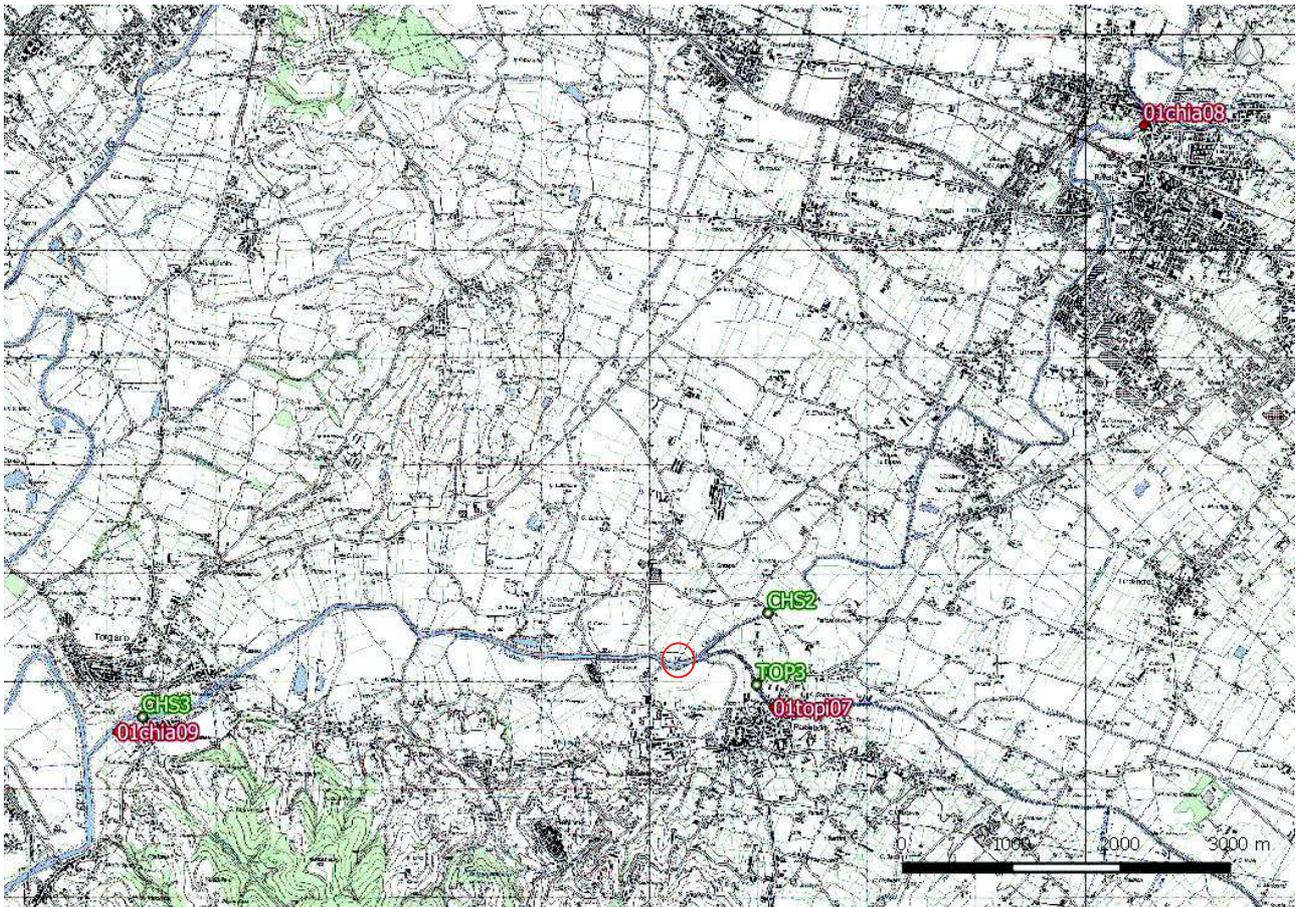


Figura 19 – Stazioni Carta Ittica (in rosso) analizzate su IGM 1:25000 (www.pcn.minambiente.it) e sito di intervento

Per la caratterizzazione del popolamento animale (Invertebrati, Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi compresi i Chiroteri) relativi all'area di studio è stata effettuata la disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali.

Di seguito viene riportata la lista completa delle fonti alle quali si è attinto:

- Formulario standard Natura 2000 (Regione Umbria) del Sito Natura 2000 – IT5210078 *Colline Premartane*;
- Siti Natura 2000 in Umbria - manuale per la conoscenza e l'uso (Orsomando *et alii*, 2004);
- Piani di Gestione approvati dalla Regione Umbria (DGR n. 473 del 02/05/2012);
- Carta ittica regionale *Bacino del Chiascio e Topino* (Regione Umbria, 2009) (<http://www.cacciaepesca.regione.umbria.it>);
- *La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria* (Lorenzoni *et alii*, 2010);
- *Anfibi e Rettili dell'Umbria* Distribuzione geografica ed ecologica (Ragni *et alii*, 2006);
- *Atlante Ornitologico dell'Umbria* (Magrini e Gambaro, 1997);
- *Monitoraggio dell'Avifauna Umbra (2000-2005)* (Velatta *et alii*, 2010);
- *Atlante dei Mammiferi dell'Umbria* (Ragni, 2002);
- *Chiroteri dell'Umbria. Distribuzione geografica ed ecologica* (Spilinga *et alii*, 2013);
- Banca dati CKmap2000;

- *Database* Osservatorio Faunistico Regionale;
- *Database* Osservatorio Regionale per la Biodiversità, il Paesaggio Rurale e la Progettazione Sostenibile;
- dati inediti in possesso degli scriventi.

Per la definizione dello stato di conservazione dei *taxa* rilevati è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 2009/143/CEE “Uccelli”
- Direttiva 79/409 CEE “Uccelli”;
- Direttiva 92/43 CEE “Habitat”;
- Libro Rosso degli Animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli *et alii*, 2002);
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Pesci Cartilaginei • Pesci d'Acqua Dolce • Anfibi • Rettili • Uccelli • Mammiferi (Rondinini *et alii*, 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et alii*, 2012);
- Birds in Europe - Population Estimates, Trends and Conservation Status (BirdLife International, 2004).

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto utile indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo trend di popolazione secondo quanto desunto dal 3° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare “Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend”.

Per i Pesci è stata inoltre indicata la provenienza delle specie: “autoctona” (specie presente sul territorio nazionale o su parte di esso, nel quale si sia originata o vi sia giunta senza l’intervento, intenzionale o accidentale diretto dell’uomo), “trapiantata” (specie alloctona il cui areale non include l’Italia) o “traslocata” (specie introdotta in Umbria proveniente dai bacini imbriferi di altri fiumi italiani).

Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette:

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Allegato V	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
*	Specie prioritaria
Direttiva Uccelli 79/409 CEE e 2009/143/CEE	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
?	Sconosciuto
SPEC	
Specie di Uccelli con sfavorevole stato di conservazione in Europa secondo Birds in Europe 12 (BirdLife International 2004)	
1	Presente esclusivamente in Europa
2	Concentrata in Europa
3	Non concentrata in Europa
Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et alii, 2012)	
CR	PERICOLO CRITICO
EN	IN PERICOLO
VU	VULNERABILE
NT	QUASI MINACCIATA
LC	MINOR PREOCCUPAZIONE
DD	CARENZA DI DATI
NA	NON APPLICABILE
NE	NON VALUTATA

Di seguito vengono riportate le liste delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio così come precedentemente definita.

INVERTEBRATI

Per gli invertebrati le uniche segnalazioni sono quelle che derivano dal formulario della ZSC colline Premartane e pertanto risultano segnalazioni probabilmente esterne al buffer dei 3 Km preso in considerazione per la caratterizzazione, comunque tali specie di seguito elencate possono essere considerate potenziali per l'area di intervento.

Come precedentemente indicato si riporta il loro inserimento nella Direttiva Habitat 92/43/CEE Allegato II = All. II (specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione), Allegato IV = All. IV (specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) e Allegato V = All. V (specie animali e d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione). Si riporta inoltre lo status di conservazione e il trend delle popolazioni secondo l'aggiornamento dell'ex art. 17 Direttiva Habitat e il loro inserimento nella Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate sia in riferimento alle popolazioni globali che per quelle italiane.

INVERTEBRATI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Granchio di fiume	<i>Potamon fluviatile</i>					NT	
Cervo volante	<i>Lucanus cervus</i>	X				NT	LC
Cerambicide delle querce	<i>Cerambyx cerdo</i>	X	X			NT	

Le specie di Invertebrati segnalate sono 3: il granchio di fiume, il cervo volante e il cerambicide delle querce.

Di queste, il cervo volante e il cerambicide delle querce sono specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE, come specie animali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Inoltre il cerambicide delle querce compare anche nell'Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE, tra quelle specie animali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

VERTEBRATI

PESCI

Per le specie segnalate si riporta il loro inserimento nella Direttiva Habitat 92/43/CEE Allegato II = All. II (specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione), Allegato IV = All. IV (specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) e

Allegato V = All. V (specie animali e d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione). Si riporta inoltre lo status di conservazione e il trend delle popolazioni secondo l'aggiornamento dell'ex art. 17 Direttiva Habitat e il loro inserimento nella Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate sia in riferimento alle popolazioni globali che per quelle italiane.

Nella tabella sono stati mantenuti separati i dati delle 3 stazioni prese in considerazione.

Nome Comune	Nome Scientifico	Provenienza	All. II	All. IV	All. V	Ex art.17 Reg. CON	IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.	01CHIA08	01CHIA09	01TOPI07
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Autoctona					CR	CR			X
Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	Autoctona	X			→	NT	NT	X	X	X
Cavedano	<i>Squalius cephalus</i>	Autoctona					LC	LC	X	X	X
Cavedano etrusco	<i>Squalius lucumonis</i>	Autoctona	X			↓	EN	CR	X		X
Alborella	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Traslocata					LC	NA	X	X	X
Lasca	<i>Protochondrostoma genei</i>	Traslocata	X			↓	LC	EN	X	X	
Barbo del Po	<i>Barbus plebejus</i>	Traslocata	X		X	↓	LC	VU	X		
Barbo tiberino	<i>Barbus tyberinus</i>	Autoctona	X		X	↓	NT	VU	X		X
Barbo del Danubio	<i>Barbus barbus</i>	Trapiantata					LC	NA	X	X	X
Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i>	Trapiantata					NE	NA		X	X
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Trapiantata					VU	NA		X	X
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Trapiantata					LC	NA	X	X	X
Rodeo	<i>Rhodeus sericeus</i>	Trapiantata					LC	NA	X	X	
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	Traslocata					LC	NA	X	X	X
Cobite	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	Traslocata	X				LC	LC			X
Pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i>	Trapiantata					NE	NA		X	X
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	Traslocata					LC	/	X		
Ghiozzo di ruscello	<i>Padogobius nigricans</i>	Autoctona	X			↓	VU	VU		X	X

Per la caratterizzazione del Tratto dei fiumi Chiascio e Topino interessati dal progetto dal punto di vista della fauna ittica sono stati considerati i dati pubblicati sulla Carta Ittica Regionale (aggiornamento 2009) del *Bacino del Chiascio e Topino* (Regione Umbria, 2009).

Le stazioni considerate sono 01CHIA09 in località Torgiano Molino, 01 CHIO08, in località Bastia Umbra e 01TOPI07 in località Passaggio di Bettona.

Nella Stazione 01CHIA08 è stata rinvenuta la presenza di 12 specie: rovella, rodeo, cavedano, cavedano etrusco, alborella, lasca, barbo del Po, barbo tiberino, barbo del Danubio, Persico reale, pseudorasbora e gobione.

Nella stazione 01CHIA09 è stata rinvenuta la presenza di 12 specie: rovella, rodeo, cavedano, alborella, lasca, barbo del Danubio, carassio dorato, carpa, pseudorasbora, gobione, pesce gatto e ghiozzo di ruscello.

Infine, nella stazione 01TOPIO7, le specie presenti sono 14: anguilla, rovela, cavedano, cavedano etrusco, alborella, barbo tiberino, barbo del Danubio, carassio dorato, carpa, pseudorasbora, gobione, cobite, pesce gatto e ghiozzo di ruscello.

Anguilla, rovela, cavedano, cavedano etrusco, barbo tiberino e ghiozzo di ruscello sono tutte specie autoctone; alborella, lasca, persico reale, gobione e cobite, sono invece specie traslocate; mentre il barbo del Danubio, il carassio dorato, la carpa, la pseudorasbora, il rodeo e il pesce gatto sono stati trapiantati.

La rovela, il cavedano etrusco, il Barbo del Po, il Barbo tiberino, la lasca, il cobite e il ghiozzo di ruscello, sono inseriti nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE, tra le specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Il barbo tiberino e il barbo del Po rientrano inoltre nell'Allegato V della suddetta Direttiva, tra le specie animali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

In merito all'aggiornamento dell'ex art. 17 della Direttiva Habitat, la rovela e il barbo tiberino presentano uno status conservazionistico inadeguato, che nel caso di quest'ultimo si trova in ulteriore peggioramento. Cavedano etrusco, lasca e ghiozzo di ruscello presentano invece uno status conservazionistico cattivo, ed in peggioramento.

Per quanto riguarda l'inserimento nella Lista Rossa IUCN delle specie minacciate, l'anguilla viene indicata come (CR) in pericolo critico sia a livello globale che nazionale; il cavedano etrusco risulta (EN) in pericolo a livello globale e (CR) in pericolo critico dal punto di vista nazionale; anche la scardola viene indicata come in pericolo critico a livello italiano. La lasca risulta indicata come (EN) in pericolo a livello italiano; mentre il barbo tiberino come (VU) vulnerabile, sempre per quanto riguarda le popolazioni italiane. Infine la carpa risulta vulnerabile dal punto di vista globale; stesso discorso per il ghiozzo di ruscello, il quale viene indicato come VU anche a livello italiano.

ANFIBI - RETTILI

Per le specie segnalate si riporta il loro inserimento nella Direttiva Habitat 92/43/CEE Allegato II = All. II (specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione), Allegato IV = All. IV (specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) e Allegato V = All. V (specie animali e d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione). Si riporta inoltre lo status di conservazione e il trend delle popolazioni secondo l'aggiornamento dell'ex art. 17 Direttiva Habitat e il loro inserimento nella Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate sia in riferimento alle popolazioni globali che per quelle italiane.

ANFIBI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Glob.	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>	X	X		↓	LC	NT
Tritone punteggiato italiano	<i>Lissotriton vulgaris meridionalis</i>					LC	NT
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>					LC	VU
Rana esculenta	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>			X		LC	LC
Rana di Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i>		X			LC	LC

Relativamente agli Anfibi, si segnalano in totale 5 specie. Il tritone crestato italiano è inserito nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE, come specie animale di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Inoltre il tritone crestato italiano, insieme alla rana di Lessona, sono inseriti nell'Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. La rana esculenta risultano invece inclusi nella lista dell'Allegato V della suddetta Direttiva, tra quelle specie il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

Secondo l'aggiornamento dell'ex art. 17 della Direttiva Habitat, il tritone crestato italiano presenta uno status conservazionistico inadeguato ed in peggioramento.

Per quanto riguarda le categorie di estinzione, il rospo comune viene indicato come specie (VU) Vulnerabile a livello nazionale.

RETTILI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Glob.	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>		X		↓	LC	LC
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>		X			LC	LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>		X			LC	LC
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>		X			LC	LC
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>					LC	LC
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>					LC	LC

Sono state segnalate 6 specie di Rettili; il ramarro occidentale, la lucertola muraiola, la lucertola campestre, il biacco sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Per quanto riguarda l'aggiornamento dell'ex art. 17 della Direttiva Habitat, il ramarro occidentale presenta uno status inadeguato e in peggioramento.

UCCELLI

Relativamente agli Uccelli, viene indicata la categoria fenologica espressa nella “Check-list degli Uccelli dell'UMBRIA by Stefano Laurenti e Andrea Maria Paci (aggiornamento al 31-12-2014):

Categoria fenologica	
S	Sedentaria o Stazionaria (Sedentary, Resident)
B	Nidificante (Breeding)
M	Migratrice (Migratory, Migrant)
W	Svernante, presenza invernale (Wintering, Winter visitor)
E	Estivante (Non-breeding summer visitor)
A	Accidentale (Vagrant), viene indicato il numero di segnalazioni ritenute valide
(A)	Accidentale da confermare (Uncertain vagrant), segnalazioni accettate con riserva o segnalazioni anteriori al 1950
reg	regolare (regular)
irr	irregolare (irregular)
?	può seguire qualsiasi simbolo per indicare dubbio o incertezza (doubtful data)

Si riporta inoltre lo stato di conservazione in Italia secondo la Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et alii*, 2012), il loro inserimento nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE e lo stato di conservazione in Europa secondo Birds in Europe 12 (BirdLife International 2004).

UCCELLI					
Nome scientifico	Nome italiano	Categoria Fenologica	All.I	SPEC	LRI
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune			NON-SPEC	NA
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano			NON-SPEC	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora		X	SPEC 3	VU
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		X	NON- SPEC ^E	LC
<i>Buteo buteo</i>	Poiana			NON-SPEC	LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			SPEC 3	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua			NON-SPEC	LC
<i>Fulica atra</i>	Folaga			NON-SPEC	LC
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella			SPEC 2	LC
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	M reg, W, E, (B)			LC
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SB, M reg		NON-SPEC	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	B, M reg		SPEC 3	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M reg, B		NON-SPEC	LC
<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB, M reg, W		SPEC 3	LC
<i>Strix aluco</i>	Allocco	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	M reg, B	X	SPEC 2	LC
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	M reg, B		NON-SPEC	LC
<i>Upupa epops</i>	Upupa	M reg, B, W irr		SPEC 3	LC

UCCELLI					
Nome scientifico	Nome italiano	Categoria Fenologica	All.I	SPEC	LRI
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	M reg, B, W		SPEC 3	EN
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	SB, M reg, W		SPEC 2	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	SB, M reg, W		SPEC 3	LC
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB, M reg, W	X	SPEC 2	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	SB, M reg, W		SPEC 3	VU
<i>Riparia riparia</i>	Topino	M reg, B		SPEC 3	VU
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	M reg, B		SPEC 3	NT
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	M reg, B		SPEC 3	NT
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB, M reg, W			LC
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	M reg, W, (B)		NON- SPEC ^E	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	M reg, B		NON- SPEC ^E	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	SB, M reg, W		SPEC 2	LC
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	M reg, B		NON- SPEC ^E	LC
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB, M reg, W		NON-SPEC	VU
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	SB, M reg, W		SPEC 3	LC
<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola	M reg, B		NON- SPEC ^E	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	M reg, B		NON- SPEC ^E	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	M reg, B		SPEC 2	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Regulus ignicapillus</i> (<i>Regulus ignicapilla</i>)	Fiorrancino	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	M reg, B		NON- SPEC ^E	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Cyanistes caeruleus</i> (<i>Parus caeruleus</i>)	Cinciarella	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino	SB, M reg, W		NON-SPEC	VU
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M reg, B		NON-SPEC	LC
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	M reg, B	X	SPEC 3	VU
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Pica pica</i>	Gazza	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Corvus cornix</i> (<i>Corvus corone</i>)	Cornacchia grigia	SB, M reg, W		NON-SPEC	LC
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	SB, M reg, W		SPEC 3	LC

UCCELLI					
Nome scientifico	Nome italiano	Categoria Fenologica	All.I	SPEC	LRI
<i>Passer domesticus (Passer italiae)</i>	Passera europea	SB, M reg, W		SPEC 3	LC
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB, M reg, W		SPEC 3	VU
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	NT
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB, M reg, W		NON-SPEC	NT
<i>Emberiza circlus</i>	Zigolo nero	SB, M reg, W		NON- SPEC ^E	LC
<i>Emberiza calandra (Miliaria calandra)</i>	Strillozzo	SB, M reg, W		SPEC 2	LC

In totale sono state segnalate per la Classe degli Uccelli 69 specie.

Di questi, la nitticora, il falco pecchiaiolo, il succiacapre, latottavilla e l'averla piccola sono inseriti nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE.

La pavoncella, il succiacapre, il picchio verde, latottavilla, il codiroso spazzacamino, il lui bianco e lo strillozzo sono specie che rientrano nella categoria SPEC 2, ossia tra quelle concentrate in Europa.

La nitticora, il gheppio, la tortora selvatica, la civetta, l'upupa, il torcicollo, la cappellaccia, l'allodola, il topino, la rondine, il balestruccio, il passero solitario, l'averla piccola, lo storno, la passera europea e la passera mattugia sono invece indicati come SPEC3, cioè specie non concentrate in Europa.

Infine per quanto riguarda l'inserimento nelle categorie di rischio di estinzione, la nitticora, l'allodola, il topino, il saltimpalo, il pendolino, l'averla piccola e la passera mattugia vengono indicati come (VU) vulnerabili; mentre il torcicollo come (EN) in pericolo.

MAMMIFERI

Per le specie segnalate si riporta il loro inserimento nella Direttiva Habitat 92/43/CEE Allegato II = All. II (specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione), Allegato IV = All. IV (specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) e Allegato V = All. V (specie animali e d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione). Si riporta inoltre lo status di conservazione e il trend delle popolazioni secondo l'aggiornamento dell'ex art. 17 Direttiva Habitat e il loro inserimento nella Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate sia in riferimento alle popolazioni globali che per quelle italiane.

MAMMIFERI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X		↓	LC	VU
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X		↓	LC	EN
Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	X	X		↓	VU	EN
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>		X		↓	LC	LC
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	X	X		↓	LC	VU
Vespertilio di Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		X		↓	LC	VU
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X			LC	LC
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X			LC	LC
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		X		↓	LC	NT
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X			LC	LC
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>					LC	LC
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>					LC	LC
Toporagno appenninico	<i>Sorex samniticus</i>					LC	LC
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>					LC	LC
Crocidura ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>					LC	LC
Scoiattolo comune	<i>Sciurus vulgaris</i>					LC	LC
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>		X			LC	LC
Lepre bruna	<i>Lepus europaeus</i>					LC	LC
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>					LC	LC
Tasso	<i>Meles meles</i>					LC	LC
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>					LC	LC
Puzzola	<i>Mustela putorius</i>			X		LC	LC
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>					LC	LC
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>					LC	LC

Relativamente ai Mammiferi sono segnalate 24 specie.

Nell'Allegato II rientrano il rinolofo maggiore, il rinolofo minore, il vespertilio di Capaccini e il vespertilio maggiore. Quest'ultimi vengono anche riportati dall'Allegato IV, insieme al vespertilio di Daubenton, al vespertilio di Natterer, al pipistrello albolimbato, al pipistrello nano, alla nottola di Leisler e al pipistrello di Savi. Solamente la puzzola viene invece indicata nell'Allegato V della Direttiva Habitat, tra quelle specie animali e d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

Secondo l'aggiornamento dell'ex art. 17 della Direttiva Habitat, il rinolofo maggiore, il vespertilio di Capaccini e il vespertilio di Daubenton, presentano uno status conservazionistico cattivo ed in peggioramento; il rinolofo minore, il vespertilio maggiore, il vespertilio di Natterer e la nottola di Leisler, presentano invece uno status inadeguato, ed anche in questo caso, in ulteriore peggioramento.

Infine per quanto riguarda le categorie di estinzione, a livello globale, il vespertilio di Capaccini viene indicato come (VU) vulnerabili; a livello nazionale invece, il rinolofo maggiore, il vespertilio maggiore e il vespertilio di Natterer, sono indicati come vulnerabili, mentre il rinolofo minore e il vespertilio di Capaccini sono considerati come (EN) in pericolo.

Aspetti faunistici nell'area di intervento

L'area di intervento si colloca in un contesto territoriale caratterizzato prevalentemente dal tipico paesaggio agricolo in zona valliva in cui l'alternanza di estesi appezzamenti agricoli viene intervallata da filari alberati residuali presenti lungo fossi e canali e dalla presenza del fiumi Chiascio e Topino.

L'area è limitrofa ad aree antropizzate, in linea d'area è a circa 600 m dall'abitato di Passaggio di Bettona e dall'area industriale La Palazzetta.

Nonostante il disturbo provocato dalla presenza dell'attività industriale le aree aperte nelle immediate vicinanze sono realmente e potenzialmente sfruttate come aree di foraggiamento da alcune specie ornitiche quali (*Falco tinnunculus*), poiana (*Buteo buteo*), civetta (*Atene noctua*) e certamente dalle specie di chirotteri segnalate che utilizzato il corso d'acqua come sito di abbeveraggio e foraggiamento.

Sempre limitatamente all'area di intervento è da escludere la presenza stabile e/o la nidificazione di specie di interesse conservazionistico correlate alla vegetazione ripariale quali ad esempio la nitticora (*Nycticorax nycticorax*).

Inoltre sono da considerarsi sicuramente presenti specie ubiquitarie di mammiferi quali istrice (*Hystrix cristata*), volpe (*Vulpes vulpes*), faina (*Martes foina*) e cinghiale (*Sus scrofa*).

In relazione alla fauna ittica il tratto interessato dal progetto è caratterizzato da una vocazione ciprinicola, nello specifico l'intervento ricade nel tratto di Chiascio classificato come zona della carpa e della tinca, mentre sia il tratto del fiume Chiascio che del fiume Topino a monte della loro confluenza sono classificati come zona del barbo (fig. 20).

Considerando le specie segnalate nelle 3 stazioni di carta ittica, le specie potenzialmente presenti nell'area di intervento, ad eccezione del persico reale, che è stato segnalato nell'area del campo gara di Bastia Umbra e probabilmente è stato trasportato a valle dalla Diga di Valfabbrica, sono tutte quelle rilevate e nello specifico: anguilla, rovello, cavedano, cavedano etrusco, alborella, lasca, barbo del Po, barbo tiberino, barbo del Danubio, carassio dorato, carpa, pseudorasbora, rodeo, gobione, cobite, pesce gatto, persico reale, ghiozzo di ruscello.

Il fiume Topino nel tratto interessato dagli effetti del progetto è caratterizzato da debole velocità di corrente, portate abbondanti, alveo ampio e profondo. La comunità ittica è composta da un numero molto elevato di specie (15), in netto aumento rispetto al passato, la maggior parte delle quali sono di origine esotica. Alcune delle specie esotiche, come alborella, carpa, carassio dorato e pesce gatto, sono tra quelle che dominano la comunità ittica. Tra le specie autoctone le specie dominanti sono il cavedano molto numeroso e con una popolazione ben strutturata (Regione Umbria, 2009) e in minor misura la rovello.

Anche il fiume Chiascio si presenta con una bassa velocità e buone portate che chiaramente aumentano a valle della confluenza con il fiume Topino, in questo caso la comunità ittica risulta

profondamente alterata, ad eccezione del cavedano e della rovella, tutte le specie più abbondanti sono di origine esotica (Regione Umbria, 2009).



Figura 20 – Stazioni Carta Ittica analizzate su IGM 1:25000 (www.pcn.minambiente.it) e sito di intervento

6. SONDAGGI E INDAGINI

6.1 Indagine archeologica

Per la componente archeologica la Dott.ssa Paola Procaccini (Archeologa) mediante sopralluoghi speditivi e indagine bibliografia ha svolto un'indagine preliminare i cui risultati sono riportati in un apposito documento: Relazione archeologica

Per determinare il valore del luogo lo studio si è basato sulla lettura di dati storici e archeologici pubblicati correlandoli al territorio oggetto di studio, da un'analisi della Cartografia del Portale Umbria Geo del SIAT (carte. 23-28) e da sopralluoghi speditivi.

6.2 Studio acustico

Per valutare i possibili impatti correlati al rumore prodotto dall'attività in progetto è stato svolto uno studio previsionale di impatto acustico.

La valutazione di impatto acustico, i cui risultati sono riportati in parte nel paragrafo 7.4.8 e in esteso nell'apposito elaborato "Valutazione previsionale di impatto acustico", è consistita nella determinazione dei livelli di rumore attualmente presenti nell'area circostante l'insediamento (condizioni *ante-operam*) e dei livelli di rumore previsti quando l'impianto sarà operativo (condizioni *post-operam*).

L'indagine è stata effettuata secondo le modalità prescritte dalla Legge Quadro n. 447/95 in materia di Inquinamento da rumore e dai relativi Decreti Attuativi.

L'indagine è stata effettuata in un'area di 1,00 km x 1,00 km, all'interno della quale è stato individuato un unico ricettore presso il quale si è provveduto alla verifica dei limiti di legge.

7. CARATTERISTICHE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Per poter valutare la significatività degli aspetti ambientali connessi alla Richiesta di concessione di derivazione idroelettrica per la realizzazione di un impianto mini-idroelettrico ad acqua fluente in loc. Passaggio di Bettona – Comune di Bettona (PG) si è proceduto ad una valutazione qualitativa preliminare delle interazioni esistenti tra i singoli processi che si instaureranno con la realizzazione dell'impianto e le componenti ambientali maggiormente significative.

Di seguito, in tabella 9, sono riportati i possibili impatti potenziali riferiti alle diverse componenti ambientali divisi per fase di cantiere, esercizio e dismissione.

Verranno analizzati gli impatti potenzialmente significativi del progetto proposto, in relazione ai criteri di cui al punto 3 dell'Allegato V alla parte seconda del D.Lgs 152/06 e s.m.i., ed in particolare, tenendo conto della:

- Complessità dell'impatto
- Portata e ordine di grandezza dell'impatto
- Probabilità dell'impatto

- Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

Al fine di procedere ad una corretta stesura dell'analisi ambientale, per ciascuna componente interessata, verranno analizzati gli impatti potenziali sia in fase di cantiere/dismissione, che in fase di esercizio dell'impianto.

E' ovviamente da rilevare che la valutazione deve tenere in considerazione senz'altro gli impatti potenzialmente negativi derivanti dalla costituzione dell'impianto, ma anche gli impatti positivi derivanti dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI		IMPATTI POTENZIALI			
Fattori		Categoria	CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE
ATMOSFERA		Emissioni in atmosfera	x	x	x
		Polveri	x		x
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	Scadimento della qualità	x	x	x
		Alterazione regime idrico	x	x	x
		Variazione trasporto solido		x	
	ACQUE SOTTERRANEE	Interferenza con la falda	x		x
SUOLO		Consumo di suolo	x	x	x
		Modifica della stabilità delle sponde		x	
PAESAGGIO		Impatto visivo		x	
BENI ARCHEOLOGICI		Alterazione di reperti archeologici	x		
FLORA E VEGETAZIONE		Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale	x	x	x
		Introduzione di specie alloctone; sinantropiche e/o ruderali	x		x
FAUNA		Mortalità diretta	x	x	x
		Sottrazione e/o alterazione di habitat faunistico	x	x	x
		Interruzione dei flussi migratori	x	x	
ECOSISTEMI		Alterazione dell'ecosistema fluviale	x	x	x
SALUTE PUBBLICA		Emissioni in atmosfera	x	x	x
		Rumori e vibrazioni	x	x	x
		Pericolo incidenti	x	x	x
		Elettromagnetismo		x	
		Produzione di rifiuti	x	x	x

Tab. 9 – Componenti ambientali e categorie di impatto in fase di cantiere, esercizio e dismissione

7.1 Impatti in fase di cantiere

La fase di costruzione comprende tutte le azioni connesse, direttamente ed indirettamente, con la realizzazione dell'impianto.

Il cantiere può essere suddivisa nelle seguenti fasi per una durata complessiva ipotizzabile

pari a circa 3 mesi:

- Realizzazione di coronelle arginali all'interno dell'alveo in modo da isolare il più possibile l'area di scavo e da concentrare la corrente naturale del fiume su un solo lato;
- Realizzazione basamento in c.a. dei locali di alloggiamento macchine e locali tecnici;
- Realizzazione canali di presa e di rilascio;
- Realizzazione delle opere di sbarramento (Rubber Dam) e relativa platea di fondazione;
- Rimozione delle opere di sbarramento artificiali e ripristino corso naturale del fiume;
- Alloggiamento turbina Kaplan;
- Realizzazione del cavo aereo tripolare di media tensione, di allacciamento;
- Sistemazione spondale finale e chiusura dei lavori;

L'ingresso all'area di intervento avverrà attraverso le strade poderali esistenti, da queste sarà possibile spostarsi, in destra ed in sinistra idrografica, lungo tutto il tracciato dell'opera in progetto.

Sull'area interessata dall'intervento, si predisporrà un'area di cantiere permanente in corrispondenza dell'opera di presa e della centrale di produzione.

Nell'area di cantiere sarà presente un deposito provvisorio per lo stoccaggio delle tubazioni e dei materiali da costruzione, cemento, sabbia, ferri di armatura, ecc..

Le macchine movimento terre cominceranno gli scavi di scotico e modellazione del terreno vegetale successivamente si procederà allo scavo e rimozione del substrato superficiale detritico e dei terreni limo-argillosi, fino a ricavare la sede adeguata per la realizzazione dei manufatti.

In questo capitolo, partendo dall'individuazione degli elementi d'impatto conseguenti alla realizzazione dell'impianto e delle opere di servizio e dall'analisi dei corrispondenti impatti potenziali sull'ambiente, vengono riportate, per ciascuno di essi, le misure di mitigazione individuate per ridurre tali impatti entro limiti ristretti (impatti residui).

Si tratta di aspetti ovviamente non contemplati nel progetto dell'impianto, ma di un certo rilievo dal punto di vista globale dell'impatto ambientale e pertanto meritevoli di attenta considerazione.

Nella tabella 10 sono le tutte le componenti ambientali, le categorie di impatto che potrebbero verificarsi in fase di cantiere e le attività/elementi che potrebbero determinare gli impatti potenziali.

Fattori	Categoria di impatto	Fase di cantiere							
		Realizzazione e adeguamento strade di accesso	Realizzazione area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi	Attività mezzi di lavoro	Costruzione opera di presa e scarico	Costruzione della centralina	Realizzazione cavidotto	Costruzione sbarramento	Realizzazione di opere di riqualificazione
ATMOSFERA	Emissioni in atmosfera	X	X	X	X	X	X	X	X
	Polveri	X	X	X	X	X	X	X	X
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI			X	X			X	
		Scadimento della qualità							
	ACQUE SOTTERRANEE	Alterazione regime idrico				X	X		X
	Interferenza con la falda				X	X		X	
SUOLO	Consumo di suolo	X	X		X	X			
BENI ARCHEOLOGICI	Alterazione di reperti archeologici				X	X	X	X	
FLORA E VEGETAZIONE	Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale	X	X	X	X	X	X	X	
	Introduzione di specie alloctone; sinantropiche e/o ruderali	X	X	X	X	X	X	X	X
FAUNA	Mortalità diretta					X	X		X
	Sottrazione e/o alterazione di habitat faunistico	X	X	X	X	X	X	X	X
	Interruzione dei flussi migratori								X
ECOSISTEMI	Alterazione dell'ecosistema fluviale			X	X	X		X	
SALUTE PUBBLICA	Emissioni in atmosfera	X	X	X	X	X	X	X	X
	Rumori e vibrazioni	X	X	X	X	X	X	X	X
	Pericolo incidenti			X					
	Produzione di rifiuti	X		X	X	X			

Tab. 10 – Componenti ambientali, categorie di impatto e attività volte durante la fase di cantiere

7.1.1 Atmosfera

Polveri ed emissioni in atmosfera in fase di cantiere

L'unica fase in cui l'opera in oggetto può avere un impatto negativo sulla componente atmosfera riguarda la fase di cantiere.

In fase di cantiere le operazioni di escavazione e realizzazione delle opere previste in progetto potranno determinare un impatto in termini di produzione di polveri, dovuto essenzialmente al traffico dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto di materiali e alla realizzazione degli scavi.

La produzione di polveri in un cantiere è di difficile quantificazione, essa è dovuta essenzialmente ai movimenti di terra ed al traffico veicolare pesante. Per tutta la fase di costruzione dell'opera il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo durante i giorni di pioggia o polveri nel periodo siccitosi che inevitabilmente si disperderanno in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità.

I mezzi impiegati nella fase di cantiere potranno produrre, con le loro emissioni, inquinanti (CO, NOx, SOx, Benzene, IPA) in atmosfera.

Inoltre il transito dei mezzi pesanti sul cantiere e la movimentazione di materiale genera il sollevamento e la dispersione in atmosfera di polveri delle frazioni fini PM10.

Le emissioni dei principali inquinanti rilasciati riguarderanno il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle opere e le dimensioni del progetto sono tali da richiedere un tempo di realizzazione molto limitato.

Trattandosi tuttavia di particelle sedimentabili, nella maggior parte dei casi la dispersione sarà minima e circoscritta alla sola zona circostante a quella di emissione. In ogni caso si tratta di attività a impatto minimo (oltre che di tipo temporaneo) legate alla sola fase di realizzazione dell'impianto e quindi di breve durata, compatibilmente con i tempi di conclusione del cantiere.

Tale contributo è da ritenersi non significativo sia perché limitato nel tempo sia per il numero ridotto di mezzi di cantiere che transitano nell'area.

Gli effetti sulla viabilità causati dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo e in partenza dal cantiere, l'aumento del traffico pesante comporta un incremento degli agenti inquinanti immessi in atmosfera, ma vale anche in questo caso quanto detto sopra circa la temporaneità del potenziale disagio.

In conclusione in relazione gli impatti potenziali indicati per l'atmosfera: "emissioni in atmosfera e polveri" si può ritenere l'impatto poco significativo e mitigabile.

7.1.2 Ambiente idrico – Acque superficiali

Scadimento della qualità in fase di cantiere

I principali fattori di impatto potenziale negativo su tale componente, in fase di cantiere, sono rappresentati essenzialmente dal possibile rilascio di oli e lubrificanti dalle macchine operatrici, ed un potenziale incremento della torbidità delle acque durante la realizzazione delle opere in alveo. La stessa attività di cantiere, con la presenza di maestranze, è

produttrice di acque di scarico che possono, se non regolarmente smaltite, inquinare corpi idrici vicini.

Al fine di tutelare la risorsa idrica limitando, per quanto tecnicamente possibile, l'intorbidimento della corrente, saranno attuate specifiche misure di salvaguardia consistenti in:

- ✓ realizzazione di coronelle arginali all'interno dell'alveo in modo da isolare il più possibile l'area di scavo e da concentrare la corrente naturale del fiume su un solo lato (opposto a quello in cui debbono effettuarsi operazioni di scavo);
- ✓ prosciugamento dell'area d'alveo interna alla coronella arginale mediante idrovore in grado di aspirare le acque permeanti;
- ✓ effettuazione delle operazioni di scavo con minimi battenti d'acqua;
- ✓ decantazione delle acque torbide sollevate dalle idrovore e raccolta delle acque torbide percolanti dai materiali di risulta degli scavi in appositi temporanei bacini impermeabili (muniti di telo in PVC al fondo), realizzati sulla sponda destra in prossimità dell'area di scavo;
- ✓ rilascio a valle delle acque chiarificate nei predetti bacini.

Ovviamente al termine degli scavi in alveo i bacini di decantazione saranno smantellati provvedendo al ripristino dei luoghi.

Durante i lavori infine sarà impedito il contatto delle acque defluenti con i materiali potenzialmente inquinanti utilizzati nella realizzazione delle opere (malte cementizie, acque di lavaggio, oli, idrocarburi, ecc.) limitando il numero dei mezzi d'opera impiegati e svolgendo le operazioni di manutenzione, rifornimento e lavaggio dei mezzi stessi in centri autorizzati ed aree attrezzate ubicate esternamente al cantiere.

Alterazione del regime idrico in fase di cantiere

Il progetto, in fase di cantiere, comporta modifiche temporanee del percorso e dell'assetto idraulico, in quanto è prevista la realizzazione di una coronella in materiale inerte opportunamente protetta al fine di deviare alternativamente in destra e in sinistra il corso d'acqua per permettere l'esecuzione delle opere.

Data l'estensione (deviazione del corso d'acqua per circa 200 m), la durata limitata del cantiere e la scelta del periodo magra per l'esecuzione dell'intervento, la deviazione del corso d'acqua non può comportare un'alterazione significativa del regime idrico esistente.

Se si tiene conto, comunque, della durata limitata dell'intervento, della localizzazione delle aree di cantiere, delle mitigazioni proposte (vedi par. 7.3 mitigazioni in fase di cantiere), nonché degli obblighi normativi sulla manutenzione delle attrezzature, in relazione agli impatti potenziali indicati per la componente acqua superficiale: "scadimento della qualità" e "alterazione del regime idrico" si può ritenere l'impatto di breve durata, localizzato in porzioni del corso d'acqua ridotte e pertanto poco significativo e mitigabile.

7.1.3 Ambiente idrico – Acque sotterranee

Interferenza con la falda in fase di cantiere

I drenaggi e le variazioni di linee di flusso sotterraneo connesse agli scavi ed alle opere civili previste hanno un'influenza esclusivamente locale di assoluta irrilevanza ai fini dell'assetto idrogeologico complessivo.

La falda si colloca mediamente intorno ai 3 ÷ 4 m dal p.c. e quindi interferirà solo con la parte più profonda degli scavi di fondazione.

Per limitare l'interferenza con la falda, lo scavo avrà luogo al termine della stagione estiva quando il tetto della falda raggiungerà il minimo di oscillazione verso il basso.

Quindi in relazione agli impatti potenziali indicati per la componente acque sotterranee: “interferenza con la falda”, è possibile ritenere l'impatto non significativo.

7.1.4 Suolo

Consumo di suolo in fase di cantiere

Il progetto non arrecherà sconvolgimento nel suolo, a meno delle operazioni di scavo e sbancamento per la realizzazione delle fondazioni delle opere di presa, del locale tecnico, sede del gruppo di produzione, e per la realizzazione del canale di scarico. I volumi di scavo saranno in parte usati per la sistemazione delle aree contermini. L'installazione dell'impianto avrà luogo senza modificazione sostanziale del letto fluviale naturale in corrispondenza dell'opera di presa.

Si esclude di destinare aree interessate dal progetto allo smaltimento di materiali di risulta; si prevede invece un eventuale impegno di suolo per il solo fine di stoccaggio provvisorio dei materiali di scavo, in attesa che tali materiali vengano riutilizzati nelle operazioni di reinterro, ovvero vengano avviati a smaltimento finale in apposito luogo. Laddove consentito dalle necessarie verifiche, i materiali di escavazione saranno impiegati nelle opere di reinterro, in modo da ridurre al minimo il bilancio degli sterri/riporti; inoltre, si prevede il reimpiego degli inerti di scavo, laddove utilizzabili, per le opere di rinaturalizzazione e di mitigazione previste nel progetto.

In merito alle operazioni di cantiere, si stima una necessità complessiva di occupazione di suolo di circa 3000 mq. Tale porzione di suolo attualmente è interessato da un coltivo.

Quindi in relazione agli impatti potenziali indicati per la componente suolo è possibile affermare che in fase di cantiere non si hanno effetti significativi in relazione al “consumo di suolo”, per cui gli impatti sono da ritenersi poco significativi e reversibili.

7.1.5 Beni archeologici

Alterazione di reperti archeologici in fase di cantiere

I risultati, di seguito sintetizzati, dello studio preliminare archeologico sono riportati nella Relazione archeologica allegata.

La zona d'intervento, inserita nella piana alluvionale del sistema fluviale Topino-Chiascio, non risulta in passato essere stata oggetto di indagini archeologiche. Si tratta di un'area quasi esclusivamente ad uso agricolo.

Per la valutazione dei possibili impatti è stata fatta una ricognizione in zona, con particolare attenzione ai terreni lungo la riva destra del Chiascio, a valle della confluenza con il Topino, e non sono stati evidenziati materiali archeologici. Non necessariamente il mancato ritrovamento in superficie di materiali indica la mancanza di interventi antropici sul territorio, dal punto di vista pedologico poco produttivo, ma potrebbe essere la conseguenza di un più o meno recente interro alluvionale.

Per quanto riguarda l'aspetto prettamente archeologico la documentazione bibliografica consultata, impostata su ampia scala, non è sufficiente da sola per una valutazione predittiva certa sulla presenza di depositi archeologici sepolti ed eventualmente a rischio.

Considerato il medio grado di rischio archeologico e la particolare potenzialità informativa del contesto evidenziato dall'analisi comparata delle fonti storiche e della bibliografia consultata, essendo l'area circostante antropizzata e legata a percorsi fluviali navigabili e utilizzati nel tempo, non potendo escludere in maniera univoca presenze o assenze di evidenze archeologiche, si ritiene che l'assistenza archeologica potrà garantire il recupero delle informazioni, determinarne la consistenza e, di volta in volta, decidere le migliori strategie di documentazione e tutela in accordo con la Soprintendenza e minimizzando l'impatto potenziale.

Concludendo l'intervento si ritiene compatibili con la conservazione di possibili beni archeologici se prevista l'assistenza archeologica durante tutte le fasi dei lavori di scavo (vedi misure di mitigazione in fase di cantiere par.7.3).

7.1.6 Flora e vegetazioni

Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale

Tra i principali impatti che possono verificarsi in fase di cantiere, quello della perdita di habitat o di frammentazione dello stesso, è uno dei più frequenti. Questo è dovuto, nel caso del presente progetto, al posizionamento di alcune strutture funzionali all'opera, da realizzare in corrispondenza delle sponde, in alveo e nelle aree limitrofe al corso d'acqua. Il posizionamento di queste strutture incide per le porzioni di superficie occupate e in minore misura nelle aree contermini, diminuendo gli effetti, all'aumentare della distanza delle strutture e infrastrutture. L'impatto si realizza quindi attraverso la sottrazione di habitat vegetazionale e attraverso la sottrazione di spazio fisico idoneo a ospitare l'habitat, anche se questo al momento non è presente. Sempre in fase di cantiere, la sottrazione o in misura maggiore la frammentazione degli habitat vegetazionali, si verifica in corrispondenza di tutte le opere funzionali alla realizzazione del progetto (es. strade di servizio; area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi) e nelle aree adiacenti ad esse, in seguito alla presenza/passaggio di macchine operatrici o accantonamenti temporanei di materiali.

Per gli impatti di sottrazione di habitat, dovuti alle strutture e infrastrutture funzionali al progetto, è possibile affermare con certezza che questi si realizzano laddove insistono habitat e nelle aree di presenza potenziale degli stessi. Al contrario gli impatti di frammentazione/disturbo possono anche non manifestarsi o farlo con una intensità difficilmente quantificabile a priori, tuttavia tali impatti nella maggior parte dei casi risultano essere reversibili nel tempo e comunque facilmente mitigabili.

Introduzione di specie alloctone; sinantropiche e/o ruderali

Alterazioni della componente floristico vegetazionale presente nelle aree di cantiere e nelle aree contermini potrebbero essere dovute al transito dei veicoli al di fuori dei tracciati preesistenti, con conseguente possibile comparsa di specie alloctone, sinantropiche e/o ruderali. Questo si potrebbe verificare anche in seguito ad una elevata produzione di polveri dovuta al passaggio dei mezzi che potrebbero indirettamente favorire le specie più “rustiche” provocando lo scadimento delle comunità vegetali interessate.

Quindi in relazione agli impatti potenziali indicati per la flora e vegetazione: “sottrazione e frammentazione di habitat comunitari o di importanza regionale” e “introduzione di specie alloctone” è possibile affermare che:

- In relazione alle opere permanenti previste in oggetto, l’impatto di sottrazione di habitat è significativo e difficilmente mitigabile, tuttavia potrebbero essere messe in campo delle operazioni di parziale mitigazione e compensazione.
- In relazione all’impatto di frammentazione di habitat in fase di cantiere, si ritiene che questo, se osservate le misure di mitigazione, risulti non significativo.
- In relazione all’introduzione di specie alloctone; sinantropiche e/o ruderali, in fase di cantiere, si ritiene che questo, se osservate le misure di mitigazione, risulti non significativo.

7.1.7 Fauna

Mortalità diretta in fase di cantiere

Tale impatto potrebbe verificarsi principalmente a carico della fauna ittica.

Come precedentemente indicato per limitare i possibili fenomeni di inquinamento e di torbidità tutte le fasi di lavorazione in alveo verranno realizzate all’asciutto, pertanto sono previste deviazioni del corso d’acqua; in primo luogo l’acqua verrà deviata sulla sponda sinistra per permettere la realizzazione della centralina dei canali e di parte del basamento dello sbarramento mediante la realizzazione di una coronella con materiale inerte reperito in loco, poi verrà deviata sull’altra sponda per il completamento delle opere in sinistra idrografica.

La deviazione comporterà il prosciugamento di una porzione di letto del fiume e vista la presenza di ittiofauna nel corso d’acqua va considerato che questa potrebbe trovare difficoltà nello spostarsi

verso valle, se le operazioni di prosciugamento venissero fatte troppo velocemente. Inoltre si potrebbero creare zone di ristagno dell'acqua come grandi pozze isolate che risulterebbero delle trappole per la fauna ittica con conseguente moria degli esemplari presenti.

Tale impatto (mortalità della fauna ittica) può essere comunque evitato effettuando il prosciugamento in maniera graduale e prevedendo il recupero della fauna ittica (vedi par. 7.3 Misure di mitigazione in fase di cantiere).

In conclusione in relazione all'impatto potenziale indicato per la fauna: "mortalità diretta a carico della fauna ittica" in fase di cantiere, si ritiene che questo, se osservate le misure di mitigazione, risulti non significativo.

Sottrazione e/o alterazione di habitat faunistico in fase di cantiere

Tutte le attività necessarie alla realizzazione dell'opera possono in modo più o meno diretto determinare potenziali fenomeni di sottrazione di habitat faunistico.

Tale effetto risulta essenzialmente riconducibile e correlabile a due fattori:

- disturbo in fase di allestimento o dismissione delle opere (rumore, polveri e vibrazioni);
- alterazione e/o perdita di habitat (alterazione e occupazione di suolo);

La produzione di rumori, polveri e vibrazioni dovuti all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto (aumento del traffico veicolare) comporterà di fatto un disturbo nei confronti della fauna selvatica (prevalentemente tetrapodi) con conseguente sottrazione di habitat faunistici.

Tale sottrazione di habitat prodotta durante la fase di cantiere sarà circoscritta ad un settore limitato dell'area di progetto (impatto limitato nello spazio) e sarà sicuramente limitata nel tempo (il tempo stimato per la fase di cantiere è di circa 3 mesi) e pertanto totalmente reversibile. Tale effetto tuttavia può determinare un impatto significativo nel periodo di nidificazione, in cui l'allevamento della prole risulta estremamente delicato.

Considerando le aree interessate dal cantiere e quindi dalle attività previste per la realizzazione dell'opera la sottrazione di habitat faunistico interesserà porzioni di vegetazione ripariale e circa 200 m di alveo fluviale determinando una sottrazione correlata all'alterazione e all'occupazione di suolo.

L'alterazione dell'alveo fluviale e delle sponde sarà maggiormente a carico dell'ittiofauna e risulterà dovuta all'alterazione e/o alla riduzione di ripari e zone idonee alla frega.

La sponda destra a valle della traversa per circa 150 m sarà interessata dalla realizzazione del canale di adduzione e della centralina e circa 50 metri della sponda sinistra immediatamente a monte e valle dello sbarramento sarà interessata dalla realizzazione di un muro (rispettivamente per la realizzazione del canale di adduzione e di contenimento) e di una scogliera di protezione e pertanto al termine del cantiere risulteranno alterate permanentemente perdendo le caratteristiche di naturalità.

Altre due piccole cogliere sono previste all'ingresso del canale di adduzione e all'uscita del canale di restituzione.

Tale alterazione dell'habitat determinato dal cantiere a carico della fauna ittica se pur limitata al livello di estensione può considerarsi non significativa solo se opportunamente mitigata con interventi di rinaturalizzazione dell'alveo e delle sponde e accorgimenti atti a rendere lo scoglio un intervento "ittiocompatibile" (Vedi par. 7.3 mitigazioni in fase di cantiere).

In relazione alla sottrazione della fascia di vegetazione ripariale è necessario considerare che questa svolge un ruolo ecologico estremamente importante per le specie più spiccatamente arboree/forestali, fungendo da posatoio per diverse specie di uccelli di grandi dimensioni (*Ardeidi*, rapaci diurni), fornendo siti di nidificazione per rapaci notturni, *Piciformi*, diverse specie di *Passeriformi* come le cince, fornendo *roost* per diverse specie di chiroteri e fonte di alimento, rappresentato da svariate forme di Invertebrati presenti.

Pertanto la sottrazione di habitat dovuta alla rimozione di porzioni di vegetazione ripariale, potrebbe determinare un'incidenza negativa sulle specie faunistiche che potenzialmente e/o realmente possono sfruttarla per vari scopi: rifugio, alimentazione, svernamento e nidificazione.

Considerando il contesto naturalistico in cui l'intervento si colloca, la porzione della fascia di vegetazione sottratta (circa 150 m sulla sponda sinistra e 50 m sulla sponda destra), se opportunamente ripristinata e se rispettato il periodo indicato nel paragrafo mitigazioni in fase di cantiere, non si ritiene che la sottrazione di habitat faunistico possa comportare un impatto significativo per specie di rettili, mammiferi e uccelli che presentano un'ampia vagilità.

Va considerato che il periodo in cui verranno effettuati gli interventi (in regime di magra in un periodo compreso tra i mesi di agosto e febbraio), come riportato nella stessa relazione tecnica, permette di rispettare il periodo riproduttivo della fauna ittica (art. 23 della L.R. n. 15 del 22 ottobre 2008) e salvaguardare il periodo riproduttivo della maggior parte dei tetrapodi potenzialmente disturbati dal rumore prodotto nell'area di cantiere.

In conclusione in relazione agli impatti potenziali indicati per la fauna: "sottrazione di habitat faunistico" in fase di cantiere, è possibile quindi osservare quanto segue:

- gli impatti dovuti a sottrazione di habitat faunistici in fase di cantiere legati al rumore e alle polveri prodotte se rispettati i tempi previsti dall'intervento, sono da considerarsi non significativi mentre quelli correlati all'occupazione di suolo e alterazione dell'area potrebbero provocare, se osservate le individuate forme di mitigazione, la riduzione di potenziali rifugi, aree di alimentazione, svernamento e nidificazione.

Interruzione dei flussi migratori in fase di cantiere

Un impatto potenziale che si può generare anche durante l'esecuzione dei lavori è la possibile interruzione della continuità del corso d'acqua impedendo gli spostamenti dei pesci.

Nel caso specifico si ritiene che le modalità di esecuzione dell'intervento non determinerà il verificarsi di tale impatto. Infatti è prevista la deviazione del corso d'acqua alternativamente in sinistra ed in

destra idrografica e mai l'interruzione completa dello stesso mantenendo quindi sempre una continuità longitudinale.

Un'interruzione degli spostamento faunistici può determinarsi anche a carico dei vertebrati non pesci, è ormai noto come i corsi d'acqua e di particolare la vegetazione riparia costituiscano corridoi ecologici importanti per tutti i vertebrati terrestri, in questi termini la presenza del cantiere potrebbe sicuramente essere una fonte di disturbo agli spostamenti faunistico nell'area ma, considerando le dimensioni del cantiere 3000 mq e la temporaneità dello stesso non può rappresentare una barriera per nessuna specie di vertebrati presente.

In conclusione in relazione all'impatto potenziali indicati per la fauna: "interruzione dei flussi migratori" in fase di cantiere si ritiene che questo non risulti significativo.

7.1.8 Ecosistema

Alterazione dell'ecosistema fluviale in fase di cantiere

L'ecosistema fluviale è un sistema complesso e dinamico, in cui la comunità vegetale, quella animale e la componente non vivente sono in relazione tra loro e fortemente interdipendenti.

È dunque evidente che l'alterazione rispetto alle condizioni naturali di una delle componenti del corso d'acqua si può tradurre in un potenziale impatto su tutte le altre.

Le caratteristiche che definiscono la pericolosità di una perturbazione sono l'intensità, la frequenza e la scala.

La tipologia e la natura delle potenziali perturbazioni alle varie componenti delle ecosistema fluviale sono state descritte nei vari paragrafi e possono essere riassunte in:

- perdita e alterazione di habitat naturali;
- alterazioni della qualità dell'acqua;
- alterazione della vegetazione riparia;
- interruzione dei corsi d'acqua;

Gli impatti maggiormente significativi e più difficilmente mitigabili in fase di cantiere sono a carico della vegetazione ripariale in destra idrografica.

In generale interventi in alveo possono determinare perdita di micro- e meso- habitat causando ripercussioni sulle biocenosi, in particolare sulla comunità ittica, dovute alla perdita della vocazione naturale e dell'originaria idoneità ad ospitare una certa comunità con caratteristiche di struttura e composizione.

A quanto precedentemente indicato si può aggiungere che l'entrata in alveo dei mezzi durante la realizzazione dell'opera potrebbe determinare una variazione della forma della sezione dell'alveo almeno per i 150 metri a valle della traversa determinando un alveo più largo e piatto dell'attuale, che in condizioni di magra determinerebbe la dispersione dell'acqua su un'ampia e piatta superficie riducendosi ad un sottile strato e impedendo gli spostamenti dei pesci e la possibilità di occupare il tratto fluviale interessato dall'intervento.

In fase di cantiere le lavorazioni in alveo potrebbero alterare i processi di trasporto solido e sedimentazione:

- esponendo la fauna ittica ad impatti legati alla tossicità del materiale sospeso,
- determinando la perdita della componente bentonica, anello chiave della catena alimentare acquatica,
- producendo intasamento del substrato di fondo dell'alveo,
- determinando un peggioramento della qualità dell'acqua determinato dall'aumento di torbidità.

Anche il potenziale sversamento in acqua di sostanze tossiche come calcestruzzo o altri prodotti del cemento e oli combustibili possono determinare gravi forme di inquinamento dell'ecosistema fluviale.

Nel progetto tutti gli impatti descritti nella fase di cantiere sono stati ridotti e limitati dall'organizzazione dell'area di cantiere che prevede di lavorare sempre all'asciutto e dalle misure di mitigazione proposte (vedi paragrafo 7.3 Mitigazioni in fase di cantiere) che riguardano:

- gestione del cantiere,
- tempi di realizzazione dell'intervento,
- modalità di prosciugamento del tratto interessato dal cantiere,
- interventi di rinaturalizzazione dell'alveo e delle sponde,
- modalità di realizzazione delle scogliere.

Un altro aspetto di particolare importanza per la salute dell'ecosistema fluviale risulta la presenza della vegetazione riparia. Il suo ruolo è dovuto alle molteplici funzioni che svolge: fornire materiale legnoso all'ecosistema che contribuisce alla complessità e alla diversità dell'ambiente acquatico, favorendo la creazione di microhabitat, contribuire in maniera essenziale alla capacità autodepurativa del corso d'acqua (azione tampone), fornire cibo (insetti e materiale vegetale) e nutrienti, stabilizzare le sponde con i propri apparati radicali, assicurare l'ombreggiatura che può influenzare pesantemente il regime di temperatura dell'acqua, fornire rifugio per la fauna, attuare un'azione antierosiva delle sponde.

È pertanto abbastanza chiaro che la rimozione della fascia di vegetazione ripariale possa determinare un impatto significativo sull'intero ecosistema fluviale.

In fase di cantiere una porzione di vegetazione ripariale verrà eliminata per far posto alla centralina e al canale di adduzione e per svolgere le attività necessarie alla realizzazione dell'intera opera.

Tale perdita potrà essere mitigata, anche se non sarà possibile una completa ricostituzione della fascia ripariale, si provvederà in destra e sinistra idrografica alla piantumazione di specie arboree ed arbustive (vedi paragrafo 7.3 mitigazione) evitando che l'ecosistema risenta significativamente dell'alterazione.

In conclusione in relazione all'impatto potenziale indicato per l'ecosistema: "Alterazione dell'ecosistema fluviale" in fase di cantiere, si ritiene che una parte degli impatti sia di natura

temporanea (torbidità, rumori, vibrazioni) mentre l'alterazione della vegetazione ripariale e delle sponde, essendo localizzato in circa 200 m di corso d'acqua, potrà risultare poco significativo per l'ecosistema fluviale nel suo complesso osservando le misure di mitigazione individuate.

7.1.9 Salute Umana

Emissioni in atmosfera e polveri

Considerata la limitatezza dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali in entrata e in uscita dal sito su cui sarà realizzato l'impianto, l'ubicazione dell'area, in una posizione isolata rispetto alle aree più urbanizzate, e la presenza di una rete viaria adeguata alla movimentazione dei mezzi, in relazione gli impatti potenziali indicati per la salute umana: "emissioni in atmosfera e polveri" si può ritenere che l'impatto, possa essere considerato non significativo.

Rumori e vibrazioni in fase di cantiere

In fase di cantiere i rumori e vibrazioni prodotti saranno quelli correlati con la realizzazione dell'opera. Considerando che nel raggio di 1 Km sono stati individuati solo 3 recettori (il più vicino a 400 m) e la zonizzazione acustica redatta dal comune di Bettona inserisce l'area oggetto di intervento in Classe III "Aree miste", i cui limiti di immissione sono: diurno LAeq = 60 dBA, notturno LAeq = 50 dBA.

Come precedentemente indicato per tale impatto è stato svolto uno studio previsionale acustico i cui risultati permettono di concludere che in relazione agli impatti potenziali indicati per la salute umana: "Rumori e vibrazioni" in fase di cantiere si può ritenere l'impatto non significativo.

Produzione di rifiuti

I principali rifiuti prodotti sono costituiti dalle terre e rocce di scavo che saranno riutilizzate in massima parte per le opere di rinterro.

Tali materiali costituiranno rifiuti non pericolosi ai sensi della vigente normativa (Decisioni 2001/118, 2001/119, e 2001/573/CEE relative al nuovo catalogo europeo dei rifiuti), classificabili con codice CER differenti (sempre come rifiuti non pericolosi).

La classificazione in base alla vigente normativa (Direttiva del M.A. del 09/04/02: indicazioni per la corretta e piena spedizione dei rifiuti in relazione al nuovo elenco dei rifiuti) è la seguente: Codice CER 170504: terre e rocce

Le terre di risulta degli scavi, se di buona qualità, vengono deposte nell'adiacenza per l'immediato riutilizzo, in particolare per i rinterri, piantumazioni, risagomatura delle sponde ed il livellamento del terreno.

Inoltre la produzione di rifiuti in fase di cantiere sarà limitata alla normale produzione di un cantiere edile e riguarderà principalmente imballaggi, carta, cartone, plastica, scarti ferrosi, scarti di legno. Tutti i rifiuti saranno smaltiti in conformità alla normativa vigente.

In conclusione in relazione l'impatto potenziale indicati sulla salute pubblica "produzione di rifiuti" si ritiene che possa considerarsi non significativo.

Pericolo incidenti

In fase di realizzazione dell'opera il rischio di incidenti rientra nell'ambito degli infortuni sul lavoro e si è in presenza di tutti i rischi normalmente presenti in un cantiere, ai quali si farà fronte rispettando e facendo rispettare tutti gli obblighi di legge e le procedure e previste dal D.Lgs. 494/96, Sicurezza cantieri e dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

7.2 Matrice degli impatti in fase di cantiere

Di seguito si riporta la matrice riassuntiva di tutti gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere con indicazione, in relazione ai criteri di cui al punto 3 dell'Allegato V alla parte seconda del D.Lgs 152/06 e s.m.i., sulla:

- Complessità dell'impatto
- Portata e ordine di grandezza dell'impatto
- Probabilità dell'impatto
- Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

PROBABILITA'	XX certo	X probabile	- Incerto	O nullo
PORTATA E ORDINE DI GRANDEZZA	L limitata	M media	I importante	
NATURA TRANSFRONTALIERA	A assente	P presente		
COMPLESSITA'	L limitata	M media	I importante	
DURATA	BT breve termine	MT medio termine	LT lungo termine	
FREQUENZA	MF molto frequente	PF poco frequente		
REVERSIBILITA'	RV reversibile	IR irreversibile		
MITIGABILITA'	X - si	O - no		

COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI		CATEGORIA DI IMPATTO	PROBABILITA'	PORTATA E ORDINE DI GRANDEZZA	NATURA TRANSFRONTALIERA	COMPLESSITA'	DURATA	FREQUENZA	REVERSIBILITA'	MITIGABILITA'
ATMOSFERA		Emissioni in atmosfera	XX	L	A	L	BT	MF	RV	X
		Polveri	XX	L	A	L	BT	MF	RV	X
AMBIENT E IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	Scadimento qualità dell'acqua	X	M	A	L	BT	BF	RV	X
		Alterazione del regime idrico	X	L	A	L	BT	MF	RV	o
	ACQUE SOTTERANEE	Interferenza con la falda	-	L	A	L	BT	PF	RV	o
SUOLO		Consumo di suolo	XX	L	A	L	BT	MF	RV	o
BENI ARCHEOLOGICI		Alterazione di reperti archeologici	o*							
FLORA E VEGETAZIONE		Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale	XX	I	A	I	LT	MF	RV°	X
		Introduzione di specie alloctone; <u>sinantropiche e/o ruderali</u>	X	L	A	L	BT	MF	RV	X
FAUNA		Mortalità diretta	o*							
		Sottrazione di habitat faunistico	XX	M	A	L	BT	MF	RV	X
		Interruzione dei flussi migratori	o*							
ECOSISTEMA		alterazione ecosistema fluviale	XX	M	A	L	BT	MF	RV	X
SALUTE PUBBLICA		Emissioni in atmosfera	XX	L	A	L	BT	MF	RV	X
		Rumori e vibrazioni	X	L	A	L	BT	MF	RV	X
		Produzione di rifiuti	XX	M	A	L	BT	MF	RV	X
		Pericolo di incidenti	X	I	A	L	BT	PF	RV	X

* se adottate le misure di mitigazione individuate.

° solo in caso di dismissione che preveda un progetto di smantellamento dell'intera opera e di ripristino e rinaturalizzazione dell'area.

7.3 Mitigazioni in fase di cantiere

Considerato il carattere temporaneo degli impatti potenziali caratteristici di questa fase (limitato al periodo di apertura del cantiere), un primo criterio di contenimento, consiste nell'ottimizzazione, in fase esecutiva dei tempi. Ciò è possibile grazie ad un'efficiente organizzazione del cantiere, organizzazione che è solitamente garantita per la realizzazione di opere di questa entità soprattutto perché tempi lunghi si traducono in costi aggiuntivi per le imprese.

7.3.1 Atmosfera

Come già evidenziato in precedenza, i mezzi impiegati nella fase di cantiere potranno produrre, con le loro emissioni, microinquinanti (metalli pesanti, IPA, PM10) in atmosfera.

Ai fini del contenimento del trasporto eolico di polveri, nella fase di cantiere, saranno messe in atto opportune misure di mitigazione consistenti nella bagnatura periodica delle sedi viarie non asfaltate e dei cumuli di materiali inerti, in periodi particolarmente siccitosi e ogni qual volta si renda necessario, nonché nella limitazione di velocità dei veicoli.

7.3.2 Acqua

Allestimento, smantellamento e gestione del cantiere

Per quanto riguarda l'allestimento e la gestione dell'area di cantiere, occorre osservare le seguenti indicazioni, in parte già previste dal progetto:

- lavorare "all'asciutto" in porzioni isolate dall'alveo bagnato;
- prosciugare il tratto necessario all'intervento mediante ture di materiali inerte o ancora meglio di gonfiabili in modo da essere più facilmente removibili e da non generare torbidità;
- stoccaggio in sicurezza delle sostanze e materiali pericolosi per l'ecosistema acquatico che andranno sistemati in un'area adibita a cantiere non comunicanti con l'alveo fluviale;
- impiego di mezzi perfettamente funzionanti e conformi alla normativa vigente in fatto di emissioni;
- manutenzione dei mezzi di cantiere non deve avvenire né lungo l'alveo né nell'area individuata come cantiere ma esclusivamente in officine autorizzate;
- il rabbocco, rifornimento e lavaggio dei mezzi utilizzati devono essere operate con ogni precauzione, al fine di evitare qualsiasi sversamento di sostanze inquinanti in acqua;
- rimessaggio dei mezzi in aree lontane dall'alveo fluviale in modo da evitare che le possibili perdite di gasolio o lubrificanti possano entrare in contatto con l'acqua;
- la terra di risulta degli scavi in alveo dovrà essere stoccata in un'area priva di vegetazione spontanea, preventivamente individuata.

Una volta terminati i lavori in alveo si deve garantire lo smantellamento tempestivo del cantiere, lo smaltimento di eventuali materiali utilizzati, di quelli non utilizzati, della terra in eccesso derivante dalla risagomatura dell'alveo, dei rifiuti eventualmente prodotti con il lavoro o di rifiuti di altra origine presenti nell'area, evitando qualsiasi accumulo di vari genere nel sito.

7.3.3 Salute Umana

Le misure precauzionali idonee a mitigare i disturbi comprendono:

- bagnatura delle strade sterrate e dei cumuli;

-regolamenti gestionali: accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.); regolamenti di sicurezza volti a prevenire i rischi di incidenti.

- misure necessarie per abbattere il rischio di potenziali incidenti che possano coinvolgere sia i mezzi ed i macchinari di cantiere, sia gli automezzi e i veicoli esterni, quali cartellonistica, procedure operative di conduzione automezzi, procedure operative di movimentazione carichi e attrezzature, procedure di intervento in emergenza.

Al fine di ridurre i rischi da incidenti nel cantiere e di assicurare la massima sicurezza ai lavoratori, è richiesta obbligatoriamente all'impresa, al momento della consegna dei lavori, la presentazione di un Piano di Sicurezza.

In esso dovranno essere esaurientemente illustrati tutti gli accorgimenti che l'impresa stessa intende adottare nell'osservanza delle vigenti norme di legge sulla sicurezza e igiene del lavoro e sulla prevenzione degli infortuni.

Durante lo svolgimento dei lavori potranno essere effettuate ispezioni e visite per l'accertamento dell'effettivo rispetto delle condizioni previste da parte della Direzione Lavori e degli organi preposti (USL, ISPESL, Vigili del Fuoco).

Per limitare ulteriormente l'impatto derivante dalla produzione di rifiuti in fase di cantiere, a lavori ultimati l'eventuale materiale di risulta prodotto e non utilizzato, se non diversamente utilizzabile sarà trasportato in discarica autorizzata, gli eventuali rifiuti prodotti, anche a seguito di eventuali attività di manutenzione, saranno gestiti nel rispetto delle norme vigenti, identificando i rifiuti pericolosi e non pericolosi attraverso gli specifici codici CER.

Pur essendo le quantità totali prodotte esigue, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto, in particolare per gli eventuali stoccaggi temporanei di rifiuti saranno adottate le prescrizioni tecniche previste dal D.Lgs 152/06. e smi.

I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.

Tutte le tipologie di rifiuto saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della normativa vigente di settore.

7.3.4 Fauna, flora, vegetazione ed ecosistema

Tempi di realizzazione dell'intervento

Per minimizzare i potenziali impatti della fase di cantiere per la componente ittica e, in generale, per la fauna presente, correlati con il rumore prodotto e con la possibile alterazione degli habitat faunistici, gli interventi dovranno essere svolti in regime di magra in un periodo compreso tra i mesi di agosto e febbraio. Questo permette di rispettare il periodo riproduttivo della maggior parte dei tetrapodi e della fauna ittica (art. 23 della L.R. n. 15 del 22 ottobre 2008).

Prosciugamento del tratto di alveo interessato dall'intervento

Per evitare che durante le fasi di cantiere si verifichino morie di fauna ittica a causa del prosciugamento del tratto di corso d'acqua soggetto ad interventi tale operazione andrà effettuata lentamente ed in maniera graduale consentendo il lento deflusso dell'acqua, in modo tale da permettere ai pesci di abbandonare l'area spontaneamente, richiamati dalla corrente.

Comunque non si può escludere la presenza di buche e la possibilità che la fauna ittica rimanga intrappolata durante le fasi di prosciugamento, per tale motivo sarà necessario prevedere il recupero dell'ittiofauna.

Il recupero dovrà essere effettuato mediante elettropesca, i pesci recuperati dovranno essere stabulati in vasche (eventualmente ossigenate) per il trasporto e dovranno essere reimmessi in un tratto omogeneo a quello interessato dall'intervento nelle immediate vicinanze.

Per quanto riguarda la vegetazione se nelle operazioni di prosciugamento, fossero rinvenute specie di idrofite natanti, è opportuno che queste siano prelevate (in zolla) e traslocate a valle dell'impianto in un contesto ambientale idoneo (condizioni ecologiche idonee).

Interventi di rinaturalizzazione

Nei circa 200 di corso d'acqua interessato dal cantiere si avrà un'alterazione delle caratteristiche delle sponde e dell'alveo, causata dall'ingresso di mezzi nell'alvo e dagli sbancamenti necessari alla realizzazione delle opere.

Come precedentemente indicato la sponda destra a valle della traversa per circa 150 m, interessata dalla realizzazione del canale di adduzione e della centralina e circa 50 metri della sponda sinistra immediatamente a monte dello sbarramento saranno interessate dalla realizzazione di un muro e di una scogliera di protezione e pertanto al termine del cantiere risulteranno alterate permanentemente perdendo le caratteristiche di naturalità. Per mitigare l'inevitabile perdita di rifugi per l'ittiofauna si dovrà provvedere alla realizzazione di ricoveri sottosponda da definire in sede di progetto esecutivo.

In generale affinché nel tratto fluviale interessato dal cantiere si ricostituisca nel tempo più breve possibile le caratteristiche ambientali, morfologiche, e di substrato quanto più simili a quelle alterate si dovranno prevedere interventi di naturalizzazione in alveo e sulle sponde:

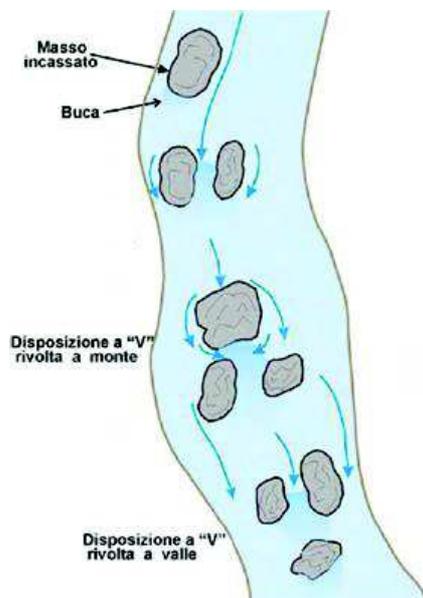
Interventi in alveo

Oltre alla realizzazione di rifugi per l'ittiofauna si dovrà procedere con la posa di massi in alveo che risulta la pratica più semplice ed economica per diversificare e migliorare la funzionalità degli ambienti acquatici dopo interventi che alterano l'alveo fluviale come quelli previsti.

La presenza di ostacoli sommersi o parzialmente sommersi concentra i flussi idrici di magra lungo direttrici principali, evitando la distribuzione uniforme dell'acqua sul fondale, con profondità, velocità di corrente e granulometria costanti, con conseguente diversificazione di microambienti

fondamentali per la colonizzazione del tratto fluviale di vari organismi acquatici. A monte dei massi si crea turbolenza, mentre a valle l'erosione forma buche, il materiale eroso si deposita più a valle a formare barre ghiaiose.

I massi possono essere posizionati singolarmente o a gruppi, generalmente a gruppi costituiti da 3 a 5 a disposizione triangolare. Nella figura seguente un esempio esplicativo delle possibili disposizione dei massi.



Nella realizzazione di tale opera di rinaturalizzazione vanno considerate le seguenti indicazioni:

- valutare attentamente la dimensione dei massi da utilizzare affinché questi possano resistere alle piene;
- incassare i massi sul fondo dell'alveo per ottenere una maggiore stabilità;
- valutare attentamente la collocazione nel corso d'acqua tenendo presente i possibili fenomeni di erosione delle sponde indotti nel caso in cui questi vengano posti vicini alle rive ed in generale considerare gli effetti che possono manifestarsi con le correnti generate dalla loro presenza.

Infine per evitare gli impatti derivanti da un profilo di sezione trapezoidale con fondo largo e piatto che può venirsi a determinare in seguito all'entrata dei mezzi in alveo, al termine dei lavori nei 150 m a valle della traversa deve essere garantito un profilo più profondo in prossimità di una delle due sponde con uno sviluppo non rettilineo che determinerà un alveo di magra costituito da una savanella di larghezza alla base di circa 80 cm e profondità di circa 50 cm.

Interventi sulle sponde

Gli interventi di rinaturalizzazione delle sponde dovranno essere principalmente a carico della componente vegetale e dovranno essere effettuati attraverso la piantumazione di essenze arboree ed essenze arbustive utilizzando materiale vegetale di provenienza autoctona idoneo alle caratteristiche ambientali e dove possibile si deve preferire l'utilizzo di materiale vegetale prelevato nelle aree contermini e appositamente preparato e messo a dimora.

In destra idrografica dovranno essere piantumate specie arboree ed arbustive lungo la fascia perimetrale a confine tra i campi coltivati e il canale di derivazione fino alla centralina. Tra le specie più idonee si segnalano tra gli alberi *Ulmus minor*, *Acer campestre* e *Sambucus nigra*, mentre tra gli arbusti *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*. In sinistra idrografica, durante la fase di cantiere bisognerà prestare attenzione a incidere il meno possibile sulla vegetazione ripariale. Ultimata la fase di cantiere dovrà essere prevista la chiusura di eventuali piste di cantiere e la contestuale piantumazione di essenze vegetali tipiche delle aree contermini quali: *Populus canescens*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus* che oltre al miglioramento delle fitocenosi ripariali, porterà a una maggiore stabilità delle sponde.

Per quanto riguarda gli interventi in sinistra idrografica maggiormente prossimi alla sponda questi consistiranno nell'infissione nel terreno di talee legnose e/o ramaglie di specie vegetali con capacità di propagazione vegetativa. Le talee esercitano inizialmente un'azione puntuale, ma con lo sviluppo dei cespugli entro 6 mesi ÷ 2 anni la superficie d'intervento sarà completamente ricoperta. Le talee sono rami di piante legnose, in genere arbustive, con capacità di propagazione vegetativa. Le specie da utilizzare nell'intervento sono i salici autoctoni presenti nelle aree contermini. Le talee propriamente dette sono getti non ramificati, di 2 o più anni, lunghezza 50 ÷ 100 cm e diametro 4 ÷ 8 cm circa; si precisa che la capacità di radicazione e di cacciata aumenta con le dimensioni della talea. Le talee dovranno essere prelevate esclusivamente nelle formazioni vegetali presenti nell'area di intervento, ovvero esclusivamente da individui arbustivi appartenenti al genere *Salix* (es. *Salix alba*, *Salix purpurea*).

Accorgimenti esecutivi:

l'intervento dovrà essere effettuato a ridosso della sponda, in modo da assicurare un buon grado di presenza dell'acqua. Le talee dovranno essere prelevate tassativamente da individui di salici arbustivi presenti nell'area. Le talee devono essere prelevate, ed eventualmente, stoccate in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche. Devono essere infisse secondo la polarità delle gemme e, quindi, secondo il verso di crescita delle piante. L'infissione delle talee deve avvenire perpendicolarmente o leggermente inclinata nel terreno con inclinazione rivolta verso la sponda. Se il terreno è particolarmente tenace o coerente è consigliabile aprire preventivamente un foro con punta metallica o con una punta della talea stessa per facilitare l'infissione. Per evitare l'essiccamento, le talee devono essere accostate le une alle altre, devono sporgere dal terreno per circa ¼ della lunghezza ed in genere non più di 15 ÷ 20 cm e con almeno 3 gemme fuori terra, adottando se necessario una potatura a taglio netto con cesoie adatte dopo l'infissione. La densità di impianto dovrà essere non inferiore a 5 talee per m².

Per quanto riguarda sempre la componente vegetazionale si prevede un'opera di compensazione che consisterà nella definizione di un progetto di miglioramento delle fitocenosi ripariali a monte ed a valle dell'impianto. Tale progetto prevedrà sia la ricucitura di eventuali discontinuità della fascia ripariale attraverso la piantumazione di specie tipiche, sia il miglioramento di tali fitocenosi attraverso il contenimento delle specie alloctone invasive lungo i due corsi d'acqua. In particolare si procederà alla formulazione di protocolli di contenimento della *Robinia pseudacacia*, e alla loro applicazione. Come risultato si avrà una riduzione della robinia e un contestuale miglioramento qualitativo delle fitocenosi.

Realizzazione delle scogliere

Le scogliere che sono previste a protezione dei muri e di alcuni tratti spondali possono, se ben progettate, apportare benefici principalmente alla fauna ittica presente, in quanto possono rendere fruibile l'ambiente ripario in quei tratti dove l'instabilità e di conseguente la scarsa copertura vegetale lo rendono di minore valore ecologico.

La disposizione di massi "alla rinfusa" aumenta la disponibilità di rifugi utili all'ittiofauna come protezione dai predatori e come riparo dalla velocità di corrente nei momenti di piena.

Risulta di particolare importanza, dove è possibile il rinverdimento delle stesse mediante l'inserimento corretto di astoni di salice che permette la presenza in breve tempo di vegetazione sulla scogliera con duplice funzione positiva: habitat per invertebrati acquatici e terrestri, fondamentale risorsa trofica nella catena alimentare del corso d'acqua e riparo dall'irraggiamento solare.

In merito alle modalità realizzative vanno recepite le seguenti indicazioni:

- realizzazione di una solida base al piede della fondazione su cui poggiare la scogliera in modo da evitare fenomeni di scalzamento alla base;
- utilizzare massi che per dimensioni possano resistere ai fenomeni di piena o in caso contrario ancorarli con funi d'acciaio o tasselli di ancoraggio;
- disporre in modo "disordinato" i massi nella porzione inferiore della scogliera in modo da massimizzare in termini di numero e dimensioni gli interstizi tra i massi;
- come già indicato dal progetto tra i massi andrà collocato terreno vegetale ove inserire talee di salice;

Per quanto riguarda il reperimento e le modalità di infissione bisogna attenersi agli accorgimenti esecutivi descritti precedentemente per gli interventi sulle sponde e di seguito riassunti:

- le talee dovranno essere prelevate esclusivamente nelle formazioni vegetali presenti nell'area di intervento, ovvero esclusivamente da individui arbustivi appartenenti al genere *Salix*;
- dovranno essere infisse secondo la polarità delle gemme e, quindi, secondo il verso di crescita delle piante il più possibile orizzontalmente;
- la capacità di radicazione e di cacciata aumenta con le dimensioni della talea, saranno da preferire talee di lunghezza compresa tra 1,5 e 2 m o comunque che possano raggiungere il substrato naturale dietro la scogliera;

- la messa a dimora deve essere effettuata nel periodo di riposo vegetativo della specie o all'inizio dei periodi di ripresa vegetativa con esclusione del momento della fruttificazione, di aridità estiva o gelo invernale (autunno o inizio primavera).
- Se la messa a dimora verrà effettuata in corso d'opera va posta attenzione alla posa dei massi superiori per evitare il danneggiamento dei fusti;

7.3.5 Beni archeologici

Se pur da una primo studio di natura archeologica non sono emersi evidenze di presenza di resti archeologici si ritiene opportuno prevedere l'assistenza archeologica durante tutte le fasi dei lavori di scavo.

7.4 Impatti in fase di esercizio

La fase di esercizio sarà avviata nel momento in cui la centralina comincerà la sua attività di produzione di energia elettrica e a monte della traversa sarà raggiunto un pelo libero di 177,19 previsto dal progetto.

Di seguito nella tabella 11 sono riportate tutte le componenti ambientali, le categorie di impatto che potrebbero verificarsi in fase di esercizio e le attività/elementi che potrebbero determinare gli impatti potenziali.

Fattori		Categoria	Esercizio				
			Prelievo idrico	Presenza e attività centralina	Presenza cavidofto	Presenza sbarramento	Interventi di manutenzione
ATMOSFERA		Emissioni in atmosfera		X			
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	Scadimento della qualità	X			X	X
		Alterazione regime idrico	X			X	
		Variazione trasporto solido	X			X	
SUOLO		Consumo di suolo		X		X	
		Modifica della stabilità di sponde ed argini				X	
PAESAGGIO		Impatto visivo		X	X	X	
FLORA E VEGETAZIONE		Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale				X	
FAUNA		Mortalità diretta		X	X		
		Sottrazione e/o alterazione di habitat faunistico	X	X			X
		Interruzione dei flussi migratori	X			X	
ECOSISTEMI		Alterazione dell'ecosistema fluviale	X	X		X	X
SALUTE PUBBLICA		Rumori e vibrazioni		X			
		Pericolo incidenti		X		X	X
		Elettromagnetismo		X	X		
		Produzione di rifiuti		X		X	X

Tab. 11 – Componenti ambientali, categorie di impatto e attività volte durante la fase di esercizio

7.4.1 Atmosfera

Emissioni in atmosfera

Durante la fase di esercizio della centrale idroelettrica non sono prevedibili impatti negativi sulla componente atmosfera, in quanto le emissioni di macro e microinquinanti sono pari a zero.

La fonte energetica rinnovabile idroelettrico consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di gas inquinanti e di gas serra, quindi non sono imputabili impatti negativi in fase di esercizio sulla componente atmosfera.

Al contrario si può quantificare il beneficio, in termini di emissioni inquinanti e di gas serra evitati, nella produzione di energia elettrica mediante fonte idroelettrica.

La produzione media annua prevista dall'impianto di produzione da fonte rinnovabile 1 538 633.73 KWh, produrrà un beneficio netto in termini di emissioni evitate di CO₂ in atmosfera pari a 5.632,09 tonnellate/anno.

La realizzazione di impianti energetici che non prevedono l'uso di combustibili basati sul carbonio contribuirà, in misura proporzionale all'energia prodotta, a ridurre i contributi ai gas serra.

In conclusione in relazione agli impatti potenziali indicati per la componente atmosfera: "emissioni in atmosfera", l'impatto non sussiste e il bilancio a livello globale risulta positivo

7.4.2 Acqua

Alterazioni termiche

I principali fattori di impatto potenziale negativo su tale componente in fase di esercizio potrebbe essere rappresentato dalla derivazione di una portata dal corso principale a valle dello sbarramento e da un rallentamento della velocità di corrente a monte dello stesso, fattori che potrebbero determinare un innalzamento della temperatura dell'acqua nel periodo estivo.

Nel caso in esame si può considerare che:

- l'impianto è ad acqua fluente, quindi non determina un accumulo importante di acqua a monte con annullamento della velocità di corrente ma si assisterà esclusivamente ad un rallentamento;
- la portata derivata viene restituita a valle dell'impianto, a circa 118 m dal punto di presa.

Si ritiene possibile affermare che il rilascio in alveo di un livello adeguato di DMV, l'interruzione del funzionamento dell'impianto durante il periodo di magra, il limitato tratto soggetto a prelievo idrico sono condizioni che determinano un contenimento degli effetti sul microclima locale entro i limiti di un impatto non significativo. Tale affermazione scaturisce anche dall'evidenza della comunità ittica presente (Par. 5.5 Fauna) composta prevalentemente da specie (ciprinidi) termofile ad ampia valenza ecologica che bene si adattano a variazioni ambientali di tale entità.

Quindi, in relazione gli impatti potenziali indicati per l'ambiente idrico – acque superficiali: "Alterazione termiche" si può ritenere l'impatto non significativo.

Alterazione del regime idrico

Gli impianti idroelettrici di nuova realizzazione danno indubbiamente origine ad alterazioni del regime idrologico, tra l'opera di presa e la restituzione con diminuzione dei livelli idrici e a monte dello sbarramento con ampliamento della sezione idrica bagnata.

Il progetto in esame prevede l'utilizzo di paratoia totalmente abbattibile tubolare in gomma con sistema Rubber Dam che, alzata, determinerà la creazione di un salto che raggiunge 3,75 m; la quota di ritenuta, pari a 177,19 m s.l.m, rimarrà sempre compresa in alveo, lasciando un franco almeno di un 1.5 m dalla quota delle sponde.

Solo per un breve tratto in prossimità della confluenza con il Fiume Chiascio, nel Fiume Topino si avrà un franco minimo inferiore a 30 cm.

Tale sistema consente di realizzare sbarramenti a configurazione variabile che, al variare del livello idrometrico a monte, sono in grado di regolarsi lasciando l'alveo completamente libero per il transito delle portate di piena.

Il caso in esame riguarda una centrale idroelettrica ad acqua fluente con restituzione immediata dell'acqua turbinata ad una distanza di 118,20 m dallo sbarramento.

L'innalzamento del livello dell'acqua causato dallo sbarramento provocherà una riduzione della velocità di deflusso della portata, con conseguente aumento della superficie bagnata a monte della traversa mobile. Questo effetto si risente maggiormente in condizioni di media portata, per circa 2,967 km a monte della traversa mobile per il Fiume Chiascio e per 1,630 km per il Fiume Topino, non creando problematiche di aumento del rischio idraulico all'area fluviale. Infatti l'innalzamento del livello idrico non provoca danni agli argini fluviali esistenti né per quanto riguarda le altezze degli argini stessi, né per la stabilità dovuti alla spinta idrostatica.

In particolare, in condizione di media portata derivate in prossimità dello sbarramento si ha un innalzamento del pelo libero di circa 3 m.

Rispetto alla situazione ante-operam per il Fiume Chiascio, nelle sezioni a monte dello sbarramento, si verifica la seguente situazione:

Distanza dallo sbarramento di progetto (Rubben Dam)	Variazione del livello idrico
500 m	2,80 m
1000 m	2,14 m
1500 m	1,80 m
2000 m	0,83 m
2500 m	0,58 m

Analogamente per il Fiume Topino:

Distanza dallo sbarramento di progetto (Rubben Dam)	Variazione del livello idrico
500 m	2,95 m
650 m	2,60 m
750 m	1,25 m
850 m	0,94 m
1000 m	0,43 m

Va specificato che verrà sempre rispettato il rilascio del Deflusso Minimo Vitale. Si prevede l'utilizzo di una portata media derivabile pari a 10,47 mc/s, garantendo il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV) fissato dall'AdB del Fiume Tevere pari a 2,25 mc/s, in parte attraverso la prevista opera di rimonta della fauna ittica ed in parte attraverso la lama d'acqua che sormonta la traversa fluviale. Quando la portata comunque derivabile risulterà minore di 2,25 mc/s, la turbina non sarà in grado di funzionare e pertanto l'impianto verrà arrestato con la chiusura della

paratoia di macchina e l'acqua sarà interamente lasciata transitare nel fiume.

Tale rilascio garantisce il defluire continuo d'acqua che, in questo modo, sarà in grado di garantirne la naturale integrità ecologica.

Le variazioni del regime idrico che un'opera di sbarramento inevitabilmente determina è minimizzato e in un certo senso mitigato dalla tipologia di traversa che il progetto prevede. Come ampiamente indicato la traversa sarà realizzata con una paratoia gonfiabile di tipo Rubber Dam in grado, di sgonfiarsi in un tempo prestabilito, riportando l'alveo alla condizione ante-operam e conseguentemente non aggravando il rischio idraulico della zona di intervento.

Tale tipologia di traversa a configurazione variabile, grazie all'utilizzo di opportuni sensori permette, in caso di aumento della portata, di sgonfiare completamente il tubulare in modo graduale riportando l'alveo allo stato ante-operam.

La regolazione della traversa avviene in continuo e reagisce simultaneamente alle variazioni di livello del corso d'acqua, con uno scarto minimo di 3 cm, pertanto il sistema opera al fine di mantenere sempre il livello idrometrico di progetto.

L'opera di presa è fornita di paratoie che provvederanno a regolare in automatica le portate in ingresso, ed in ogni caso, quando la portata del Fiume Chiascio supererà 81 mc/s, è previsto l'abbassamento delle paratoie gonfiabili trasversali e la chiusura totale delle paratoie di regolazione, con arresto dell'impianto.

In conclusione, si può affermare che la scelta di utilizzo di una paratoia mobile mitiga e pertanto minimizza gli impatti potenziali indicati per l'ambiente idrico – acque superficiali: “Alterazione del regime idrico”.

Variazione del trasporto solido

In genere si assiste ad una netta diminuzione del trasporto solido a seguito della costruzione degli impianti idroelettrici.

La presenza dello sbarramento, provoca rispetto alla situazione ante operam una diminuzione della velocità, che porta inevitabilmente delle modifiche al regime del trasporto solido.

Bisogna, però anticipare, che già in condizioni ante operam la velocità della corrente in periodi di morbida non risulta elevata (circa 0,6 m/s) il trasporto delle particelle più grossolane risulta quindi minimo.

Nel caso in esame, la derivazione idrica non dovrebbe comportare significativi effetti sul regime del trasporto solido del Fiume Chiascio, poiché tale regime non è influenzato in misura apprezzabile dalle portate, liquide e solide, che caratterizzano il periodo di esercizio dell'impianto proposto, limitato al campo intermedio fra le portate di magra (oltre tre mesi all'anno durante i quali è più facile il deposito delle torbide e del materiale organico) e le portate di piena (pochi giorni all'anno nei quali sono più elevati gli apporti di limi e sabbie e maggiore è l'attitudine al trasporto della corrente idrica).

La diminuzione della velocità che si verifica a monte della traversa porterà comunque ad un incremento del range delle particelle sedimentabili, con possibile conseguente interrimento a monte della traversa.

In fase di esercizio, tale problematica sarà ovviata dal completo abbattimento della traversa al livello del fondo dell'alveo che si verificherà durante le piene e durante le manutenzioni con l'eliminazione del materiale solido che si deposita a monte dello sbarramento.

Dato il sistema di funzionamento del Rubber Dum, come precedentemente in relazione descritto gli impatti potenziali indicati per l'ambiente idrico-acque superficiali: "variazione del trasporto solido" si può ritenere l'impatto non significativo.

Scadimento della qualità delle acque

Per tale tematismo si pone l'attenzione sulle attività di manutenzione suscettibili di produrre inquinamento del corso d'acqua, si esaminano in particolare l'attività di pulizia del manufatto di sgrigliatura grossolana e della griglia fine;

I potenziali impatti connessi a queste operazioni riguardano l'emissione di materiali solidi con una concentrazione più elevata rispetto a quella naturale. A seguito però delle operazioni di manutenzione sopra citate, vengono rilasciate in alveo anche i materiali solidi depositati in precedenza nei manufatti che compongono l'opera di presa. Si passa di seguito ad esaminare nel dettaglio i potenziali impatti legati a queste operazioni:

- ✓ pulizia del manufatto di sgrigliatura grossolana: come osservato, il materiale recapitato in alveo è quello più grossolano che la corrente derivata ha depositato sul fondo del canale di adduzione; questo materiale può essere rilasciato a valle della briglia di derivazione senza causare incidenze significative sull'ecosistema fluviale;
- ✓ pulizia del manufatto di sgrigliatura fine: comporta la restituzione in alveo, a valle della briglia di derivazione, del materiale più leggero (foglie, rametti) che la corrente derivata ha depositato sull'estradosso della griglia stessa; si tratta quindi di materiale di origine biologica, che è parte integrante dell'apporto trofico dei versanti boscosi all'ecosistema fluviale, e la cui restituzione al corso d'acqua, se svolta con regolarità, contribuisce a conservarne le condizioni di naturalità originarie.

Un altro aspetto da considerare è che durante la fase di esercizio dell'impianto non sono previste operazioni con impiego di sostanze inquinanti oggetto di potenziale rilascio nell'ambiente acquatico; infatti, l'acqua derivata scorre interamente all'interno di condotte o manufatti privi di organi meccanici in movimento, o di componenti oleodinamiche, e non subisce alcun trattamento, a parte la decantazione naturale che avviene nel dissabbiatore. L'unico punto di contatto tra acqua derivata e organi in movimento si verifica nella turbina, dove il movimento rotatorio della girante è reso possibile da un cuscinetto lubrificato ad olio. La notevole velocità di rotazione del cuscinetto e l'impossibilità di provvedere ad una perfetta tenuta dell'anello rotante sul mozzo del cuscinetto comporta la possibilità di dispersione di limitati quantitativi di olio nell'acqua immessa nella coclea della turbina.

In conclusione, gli impatti potenziali indicati per l'ambiente idrico – acque superficiali: “Scadimento della qualità delle acque” si può ritenere l'impatto non significativo.

7.4.3 Suolo

Consumo di suolo

Gli interventi di rinaturalizzazione del suolo occupato in precedenza dal cantiere consentono di limitare fortemente il consumo di suolo in fase operativa, riducendolo ai manufatti dell'opera di presa, agli edifici nell'area della centrale ai loro accessi e pertinenze e all'impronta a terra dei pali della nuova linea MT.

In conclusione gli impatti potenziali indicati per il suolo in fase di esercizio: “consumo di suolo” si sono da ritenersi non significativo.

Modifica della stabilità di sponde ed argini

In merito alla stabilità dell'area le osservazioni condotte non evidenziano la presenza di indizi o elementi morfologici associabili a fenomeni di instabilità gravitativa locale o generalizzata nè contesti potenzialmente instabili.

Lo sbarramento in questione è concepito al variare della quota del livello dell'acqua di monte, ad esempio per aumento di portata, un sistema di vasi comunicanti, agisce sullo sbarramento modificandone la configurazione ed abbassandolo conseguentemente in modo da mantenere costante il livello, sino a sgonfiarlo completamente in caso di piena. Al contrario, quando si riduce il livello, un sistema di pompaggio ripristina le condizioni iniziali. Da considerare poi che le sponde in questo tratto, soprattutto a monte dello sbarramento sono sufficientemente alte da mantenere un franco di 1.50 m circa.

La leggera struttura in gomma, impiegata per questa tipologia di sbarramenti, permette al tubolare di minimizzare il problema che potrebbe presentarsi se ci fossero cedimenti di tipo strutturale delle fondazioni (assestamenti, etc.).

Per quanto attiene gli aspetti geologici e geomorfologici inerenti alla realizzazione dell'impianto in oggetto, esperienze pregresse condotte nell'area non segnalano indizi di mancata fattibilità dell'opera per cause geologiche. I terreni attraversati dall'opera di adduzione sono costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose con sottostanti formazioni arenacee, che tuttavia saranno interessate dagli scavi solo per la realizzazione della centrale e del canale di scarico. Il tratto di sponda interessato dai lavori non presenta apprezzabili fenomeni d'instabilità. Naturalmente, in caso di approvazione del presente progetto preliminare, nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva è previsto un approfondimento di tutti gli aspetti geologici e geotecnici a supporto dei quali, come previsto dalle NTC 2008, sarà svolta una apposita indagine geognostica con prove in situ ed in laboratorio, sulla scorta della quale si provvederà poi al definitivo dimensionamento di tutte le opere.

Inoltre tutte le opere presenti in alveo saranno adeguatamente raccordate alle sponde del corso d'acqua mediante in alcuni casi muri di contenimento e scogliere rinverdate al fine evitare l'insorgenza di fenomeni di erosione locale che possano compromettere la stabilità delle sponde e dell'opera.

In conclusione l'impianto di progetto garantisce la stabilità morfologica dell'alveo in relazione agli impatti potenziali indicati per il suolo: "modifica di stabilità di sponde e d argini" si può ritenere l'impatto non significativo.

7.4.4 Paesaggio

Come emerge dall'analisi sui vincoli territoriali l'area di intervento ricade in zona sottoposta a tutela ex art. 146 del D. Lgs. 490/99 modificato nell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 di sostituzione del D. Lgs. 490/99. La fattibilità degli interventi di trasformazione è, pertanto, sottoposta al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica da parte della Soprintendenza ai Beni Architettonici e Paesaggistici dell'Umbria.

In merito a tale componente è stata pertanto redatta specifica "Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005" che costituisce unitamente alle Tavole: TAV. P.01 Documentazione fotografica e intervisibilità, e TAV. P.02 Fotoinserimenti e Rendering, parte integrante del presente studio.

Di seguito è riportata una sintesi di quanto valutato nella suddetta relazione paesaggistica.

L'area di intervento è localizzata nel versante occidentale della valle umbra in continuità con l'ultima pendice settentrionale dei Monti Martani. Il paesaggio di riferimento risulta caratterizzato da un sistema collinare con dolci pendii, ricco di vallecole e corsi d'acqua a carattere torrentizio tra cui il Torrente Timia e il Sambro che confluiscono nel Fiume Chiascio.

La morfologia del suolo consente un uso agricolo specializzato dei versanti, che si vanno a caratterizzare maggiormente per le colture a seminativo e vigneto specializzato, come nel caso di Montefalco o Bettona.

La piana invece, solcata da importanti corsi d'acqua, con il già citato Fiume Chiascio e Fiume Topino è interessata dalla ricchezza di acque superficiali che ha determinato lo sviluppo in passato di importanti centri storici di pianura tra cui ricordiamo Santa Maria degli Angeli, Cannara e, spostandoci verso sud, Bevagna e Foligno. In questo contesto attualmente trovano connotazione, oltre ad alcuni dei più importanti centri industriali della provincia, quali Ponte San Giovanni, Bastia Umbra e Foligno, estesi territori agricoli, nei quali tuttavia emerge il marcato orientamento verso una gestione estensiva che ha portato alla riduzione sostanziale degli elementi tipici del paesaggio agrario tradizionale (siepi, filari alberati, lembi di boschi planiziali).

Grande valore paesaggistico riveste in tal senso la fascia di bosco ripariale che si sviluppa lungo le sponde dei principali corsi d'acqua di pianura. Anche in tale contesto tuttavia emergono elementi di criticità, essendo questa costituita da formazioni di boscaglia ripariale che in molti casi risultano dal punto di vista strutturale degradate. Lo sviluppo di queste fitocenosi risulta infatti fortemente

frammentato; compresse in fasce di ampiezza molto esigua, strette tra i campi coltivati e le sponde, in alcuni tratti risultano frammentate o del tutto assenti.

Nell'area dell'intervento in progetto merita un'attenzione particolare l'abitato di Bettona, che dalla posizione dominante sulla valle (a circa 350 m s.l.m.), gode di una vista suggestiva sul fondovalle e di conseguenza sull'area interessata dal progetto. Un'ulteriore elemento, degno di nota, posto a circa 500 m a sud dell'area di intervento, risulta essere la Villa del Boccaglione, un'edificio in stile neoclassico, che rappresenta uno dei più importanti esempi di villa di pianura di tutta l'Umbria.

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione comunale, provinciale e regionale si ricorda la presenza dei seguenti elementi:

- Area agricola di pregio (art. 91 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Area boscate (art. 46 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Vincolo EX 1089, Zona RM – rispetto monumentale “Villa Boccaglione” (art.49 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Coni visuali (Codice **35** vedi art.25 N.T.A. Parte Strutturale);
- Vincolo D. Lgs. 42/2004 art. 142 lett. c) fasce di rispetto fluviale (art.23 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Aree di interesse paesaggistico – fasce di rispetto dei corsi d'acqua (PTCP art. 39 lett.b)) (delle N.T.A. Parte Strutturale);
- UDP 67 – Pianura e valle (artt.37-41 e art. 45 delle N.T.A. Parte Strutturale);
- Aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua di rilevanza territoriale e aree di tutela dei corsi d'acqua di rilevanza locale D. Lgs. 490/99, art. 146, comma 1, lett. (c, b);
- Ambiti di salvaguardia paesistica delle aree boscate D. Lgs. 42/2004 (Ex D.Lgs. 490/99) art. 146 comma 1, lett. (g);
- Struttura identitaria 2_SS_Valle Umbra “*La piana di Foligno e Bevagna, le risorgive di Bevagna e il Lago di Aiso*” e indirettamente “*I centri storici di collina seminativi e vigneti specializzati tra Castel Ritaldi, Montefalco e Bettona, la città romana di Collemancio*”

In conseguenza dell'orografia prevalentemente pianeggiante dell'area e della presenza di fabbricati, di fasce di vegetazione ripariale, aree boscate, il sito previsto per la realizzazione del manufatto di progetto risulta scarsamente visibile, se non a breve distanza. È stato sufficiente infatti selezionare un numero ridotto di recettori potenziali lontani per manifestare l'assenza di intervisibilità effettiva a lunga distanza, oltre 500 m, oltre che dalle porzione più elevate prossime al territorio (Bettona e colline di Brufa).

La presenza di elementi di schermatura naturale, siepi, filari alberati ed in particolare la fascia di vegetazione ripariale che si sviluppa lungo il reticolo idrografico minore (Fiume Chiascio e Topino, Torrente Sambro) determinano l'assenza di intervisibilità effettiva.

Entrando nel merito degli interventi in progetto e delle trasformazioni da questi indotte, è possibile affermare che questo risulta prevalentemente riconducibile all'alterazione morfologica delle sponde e degli argini legata alla costruzione dell'opera di presa e scarico della centralina, dello sbarramento ed infine alle opere di riqualificazione.

Considerando trascurabili e temporanee le alterazioni della sponda e dell'alveo strettamente legate alla presenza del cantiere (area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi, ecc.) di fatto contenuti nel tempo, di limitata estensione (circa 200 m) e reversibili, gli elementi in grado di determinare un'alterazione persistente della componente paesaggistica "impatto visivo" sono essenzialmente connessi con la messa in opera e conseguente presenza dell'impianto e delle opere accessorie (cavidotto) oltre al conseguente funzionamento della centralina (sbarramento).

L'alterazione morfologica delle sponde è dovuto essenzialmente alla realizzazione delle strutture in corrispondenza degli argini e in alveo ma come già precedentemente indicato la morfologia dell'area, prevalentemente pianeggiante, e la presenza di elementi di schermatura naturali tra cui la fascia di vegetazione ripariale che si sviluppa lungo le sponde del Fiume Chiascio e Topino (vedi tavola documentazione fotografica e intervisibilità), determinano una scarsa percezione visiva dell'area di cantiere e di conseguenza dell'area interessata dall'opera, se non nelle porzioni più prossime al sito.

Tra i possibili effetti, conseguenti alla realizzazione dell'opera, vanno considerati l'artificializzazione delle sponde con conseguente sottrazione, soprattutto in destra idrografica, di porzioni consistenti di vegetazione ripariale. Questo determina di conseguenza il rischio di un aumento della percezione visiva dell'area di cantiere e della conseguente opera in progetto.

In relazione a tale effetto va tuttavia ricordato che nel progetto sono già previsti interventi di riambientamento e riqualificazione naturalistica dell'area di cantiere (rimpianto di vegetazione autoctona compatibile con le caratteristiche ecologiche dell'area), volti ad accelerare il naturale processo di rinaturalizzazione dell'area di cantiere e limitare la banalizzazione/alterazione del paesaggio e lo scadimento dei valori vegetazionali delle essenze presenti.

Gli elementi in grado di determinare un'alterazione della componente paesaggistica, sono pertanto riconducibili a:

- alla presenza dell'opera (artificializzazione della sponda e innalzamento del livello del corso d'acqua a monte dello sbarramento) e dell'elettrodotta di connessione (infrastrutture aeree);
- alla potenziale perdita di essenze arboree durante la realizzazione dell'opera e in conseguenza della variazione del livello del corso d'acqua a monte dello sbarramento (frammentazione della fascia arborea arbustiva presente lungo il Fiume Chiascio e il Fiume Topino e successiva riduzione di elementi di schermatura naturali presenti);

In merito all'innalzamento del livello dell'acqua causato dallo sbarramento, questo provocherà una riduzione della velocità di deflusso della portata, con conseguente aumento della superficie bagnata a monte della traversa mobile. Questo tuttavia non determinerà danni agli argini fluviali esistenti né per quanto riguarda le altezze degli argini stessi, né per la stabilità dovuti alla spinta idrostatica. Va inoltre considerato che la variazione del livello idrico sarà progressivamente minore

all'aumentare della distanza dalla sbarramento, fino ad annullarsi completamente a circa 2.967 m a monte della traversa mobile per il Fiume Chiascio e per 1.630 m per il Fiume Topino.

In relazione invece all'allaccio alla rete elettrica, come precedente specificato non è stato ancora stabilito nel dettaglio il tracciato né la tipologia. Considerando l'orientamento dell'opera e il possibile punto di connessione ipotizzato, questo determinerebbe un attraversamento del corso d'acqua e la presenza di infrastrutture aeree trasversali al corso d'acqua.

In conclusione, considerando:

- la presenza di elementi di schermatura naturale, siepi, filari alberati ed in particolare la fascia di vegetazione ripariale che si sviluppa lungo il reticolo idrografico minore (Fiume Chiascio e Topino, Torrente Sambro) determinano l'assenza di intervisibilità effettiva, se non a breve distanza dal sito in progetto. Si rimanda alla documentazione fotografica in cui è stato possibile manifestare l'assenza di intervisibilità effettiva a lunga distanza, oltre 500 m.
- la volontà di scegliere soluzioni progettuali che migliorino l'inserimento paesaggistico del manufatto nel contesto di riferimento (vedi par 7.6 Mitigazioni in fase di esercizio);
- la predisposizione di interventi di rinaturalizzazione delle sponde interessate dall'area di cantiere e la messa in atto dei protocolli di monitoraggio atti a valutare le trasformazioni della componente vegetazionale e predisporre opportuni progetti di mitigazione (Par7.3 e 7.6 Mitigazioni in fase di cantiere e esercizio);

si può affermare che l'opera in progetto, pur collocandosi nel complesso in un settore territoriale estremamente delicato per la presenza di elementi di tutela paesaggistica ed ambientale di notevole pregio, se applicate tutte le misure di mitigazione previste non comporta una diminuzione significativa della qualità paesaggistica del contesto in cui si colloca, né degli elementi di pregio paesaggistico (Villa del Boccaglione, centro storico di Bettona e di Brufa, aree boscate, con visuali, elementi del patrimonio edilizio sparso) individuati dagli strumenti pianificatori comunali, provinciali e regionali.

7.4.5 Flora e vegetazione

Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale

L'impatto sulle componenti vegetali in fase di esercizio, varia in funzione della distanza dallo sbarramento, in relazione all'innalzamento del livello idrico. L'effetto di tale innalzamento ha impatti che si realizzano subito a monte dell'opera, diminuendo via via che ci si allontana da questa. Nello specifico si stima che gli impatti dovuti all'innalzamento del livello idrico saranno significativi a partire dallo sbarramento, per il primo chilometro a monte per il Chiascio, e per i primi 600 m a monte per Topino.

La vegetazione presente lungo i due corsi d'acqua, è composta da comunità igrofile, elofitiche ed idrofite, cioè comunità che hanno una precisa connotazione ecologica legata principalmente alle condizioni edafiche e quindi ai periodi di sommersione/emersione e alla quantità di umidità

presente nel terreno (altezza della falda). Modificando le condizioni ecologiche dei due corsi d'acqua, sicuramente si andranno a modificare gli habitat vegetali coinvolti. Dall'analisi dei livelli delle acque in fase di esercizio, è possibile distinguere due principali aree all'interno delle quali gli effetti di tale innalzamento saranno più o meno impattanti sulle comunità vegetali interessate. I maggiori impatti si verificheranno subito a monte dello sbarramento in quanto saranno interessate tutte le comunità vegetali con particolare riferimento alle cenosi di bosco ripariale presenti alla confluenza dei due corsi d'acqua. Infatti un innalzamento del livello, provocherà nelle prime fasi la scomparsa delle fitocenosi idrofite ed elofite, mentre le comunità igrofile di bosco ripariale saranno comunque presenti nel periodo immediatamente successivo all'innalzamento del livello. Tuttavia dal punto di vista ecologico, le formazioni igrofile sopportano periodi di inondazione più o meno lunghi ma non perenni. Quindi negli anni successivi all'entrata in esercizio si verificherà sicuramente la scomparsa del bosco ripariale posto alla confluenza dei due corsi d'acqua (prestare attenzione ai probabili schianti degli individui arborei).

All'aumentare della distanza dallo sbarramento sia lungo il Chiascio che lungo il Topino, l'impatto sarà a carico principalmente delle componenti idrofite ed elofite, poiché la vegetazione igrofila, se pur coinvolta, beneficia in molti tratti della conformazione sub verticale delle sponde. Potranno comunque in alcuni tratti verificarsi nel tempo schianti dovuti ad eccessiva altezza della falda o dovuti a prolungata immersione di individui arborei, che andranno incontro a schianti provocando una frammentazione della continuità della vegetazione ripariale.

Gli interventi di mitigazione o compensazione di tali impatti, risultano difficoltose in conseguenza del fatto che la fascia ripariale lungo i due corsi d'acqua è stretta tra l'alveo e i campi coltivati posti a stretto contatto con le fitocenosi. Quindi lo spazio utile per mettere in atto progetti di mitigazione o compensazione è in quasi tutti i casi poco funzionale allo scopo. Una possibile soluzione potrebbe essere quella di attivare un monitoraggio per almeno i tre anni successivi all'entrata in esercizio della centralina, per valutare come la vegetazione coinvolta "reagisce" alle nuove condizioni ecologiche, intervenendo con progetti mirati di ripristino/mitigazione o compensazione dove realmente dovesse verificarsi l'impatto.

7.4.6 Fauna

Mortalità diretta

La presenza dell'opera di presa, che convoglia l'acqua nel canale di adduzione, comporta la possibilità che organismi, in particolare l'ittiofauna possa entrare nel canale e quindi arrivare alla turbina. I casi in cui questo fenomeno si verifica maggiormente sono quelli in cui si determinano alte velocità di ingresso dell'acqua nell'opera di presa e quando il canale, derivando più del deflusso minimo vitale rilasciato, diventa più attrattivo del corso d'acqua (Kemp *et al.* 2008). Nel caso di centrali idroelettriche della tipologia di quella in progetto (Kaplan) l'ingresso nella turbina comporta un alto rischio di mortalità soprattutto per gli individui di maggiori dimensioni.

Nel caso in oggetto, per come è strutturata l'opera di presa (canale a pelo libero con pendenza del 1%) e per le condizioni di limitata velocità che si vengono a creare in prossimità della traversa,

l'opera di presa non risulta di per sè molto attraente e mai più attraente del corso d'acqua, in ogni va assolutamente evitato l'ingresso di fauna ittica mediante barriere fisiche (griglie) (vedi Par. 7.6 Mitigazioni in fase di esercizio).

Un altro aspetto del progetto che può comportare mortalità diretta nei confronti della fauna (avifauna e chiropteri) è la presenza del cavidotto aereo.

Le due tipologie di impatto che possono essere associate alla presenza di cavi elettrici sono:

- impatti da elettrocuzione o folgorazione;
- impatti da collisione;

Nel caso specifico, la linea da realizzare sarà in precordato la soluzione migliore per diminuire l'incidenza della mortalità per elettrocuzione (o folgorazione) dell'avifauna (Pirovano e Cocchi, 2008)

Invece per quanto riguarda gli impatti da collisione entrano in gioco vari fattori, dalle caratteristiche del paesaggio alle caratteristiche intrinseche delle varie specie (dimensioni degli esemplari, altezza di volo, comportamenti migratori, capacità di volo) (Pirovano A. e Cocchi R., 2008). Va specificato che la nuova linea di collegamento alla linea MT esistente non supererà i 500 m di lunghezza ed attraverserà il coltivo nelle immediate vicinanze del campo sportivo di Passaggio di Bettona.

Una criticità potrebbe rilevarsi dall'attraversamento del cavo aereo del corso d'acqua visto che la centralina si trova in destra idrografica e il punto di allaccio in sinistra. Il corso d'acqua con la presenza della vegetazione ripariale risulta una via preferenziale di spostamento non solo per i tetrapodi terrestri ma anche per i volatori aumentando così il rischio di collisione.

In conclusione in relazione all'impatto potenziale indicato per la fauna: "Mortalità diretta" in fase di esercizio, si ritiene che l'impatto possa risultare significativo solo se non attuate le misure di mitigazione previste (interramento del cavo in prossimità dell'alveo e presenza di barriere fisiche all'ingresso dei canali artificiali) (vedi Par. 7.6. Mitigazioni in fase di esercizio).

Sottrazione e/o alterazione di habitat faunistico

In fase di esercizio la sottrazione di habitat faunistico può essere riconducibile:

- all'occupazione permanente di alveo dovuta alla realizzazione dell'impianto e di tutte le opere necessaria alla sua realizzazione (canali di adduzione e restituzione, murie scogliere di contenimento);
- alla produzione di rumore dovuta al funzionamento dell'impianto;
- alla riduzione di portata a valle della traversa tra l'opera di presa e la restituzione;
- all'innalzamento del tirante idrico e la diminuzione della velocità di corrente a monte;

Terminata la fase di cantiere rimarrà una porzione di suolo occupata dalle opere di progetto che può essere così sintetizzata: circa 150 metri di sponda in sinistra idrografica per una larghezza

variabile tra i 6 e i 7 m risulterà occupata dai canali artificiali e dalla centralina; una superficie di circa 30 x 6 m di alveo fluviale sarà interessato dal plinto della traversa e circa 50 metri di sponda in corrispondenza della traversa sarà oggetto di sbancamento per il necessario allargamento dell'alveo fluviale e risulterà a lavori completati sorretta da un muro di contenimento e scogliera di protezione.

Altre due piccole scogliere sono previste all'ingresso del canale di adduzione e all'uscita del canale di restituzione.

Tale alterazione dell'habitat determinato durante il cantiere, sarà principalmente a carico della fauna ittica, se pur limitata al livello di estensione, essendo permanente, come già precedentemente indicato, non può considerarsi significativa solo se opportunamente mitigata con interventi di rinaturalizzazione dell'alveo e delle sponde e accorgimenti atti a rendere le scogliere un intervento "ittiocompatibile" (Vedi Par. 7.3 Mitigazioni in fase di cantiere).

La potenziale sottrazione di habitat che si potrebbe generare dal rumore dovuto al funzionamento dell'impianto risulta a carico dei tetrapodi ed in particolar modo di mammiferi e avifauna.

Considerando l'area di intervento, le specie a carico delle quali tale impatto potrebbe determinarsi e il fatto non secondario che spesso la fauna selvatica tende nel giro di un breve tempo ad ignorare rumori ripetitivi, a meno che ad essi non si associno stimoli "di rinforzo" negativi (morte o ferimento di alcuni individui (Gorreri e Moscardini, 2000; Montemaggiori, 2001), si ritiene che tale impatto non si verifichi con l'entrata in esercizio della centralina.

La riduzione delle portate e di conseguenza del volume idrico a valle della traversa fino all'opera di restituzione comporta una riduzione della superficie bagnata dell'alveo e dei parametri idraulici come velocità di corrente, profondità e turbolenza con conseguente diminuzione dello spazio vitale per la fauna acquatica e possibile banalizzazione dell'habitat fluviale.

Detto ciò bisogna considerare che tale impatto è molto ridotto in termini di superficie, il tratto sotteso tra l'opera di presa e la restituzione e di 118 m, possono essere adottate misure di mitigazione come interventi di rinaturalizzazione dell'alveo e delle sponde e accorgimenti atti a rendere le scogliere un intervento "ittiocompatibile", già indicate nel Par. 7.3 (mitigazioni in fase di cantiere) che possono attenuare tale impatto.

Per quanto riguarda le condizioni che si determineranno a monte va considerato che per almeno 1 km si avrà una minore velocità di corrente ed una maggiore profondità dell'acqua, non creandosi comunque mai un lago artificiale visto la tipologia di centralina ad acqua fluente.

La minore velocità di corrente potrebbe determinare una maggiore sedimentazione di materiale fine, rendendo il tratto meno idoneo alla riproduzione di specie a deposizione litofila.

Considerando le specie autoctone, e quindi importanti dal punto di vista conservazionistico, presenti e l'idoneità alla riproduzione di tali specie nei due corsi d'acqua interessati dal fenomeno (Fiume Chiascio e Fiume Topino) si evidenzia che questi risultano sfruttati a fini riproduttivi esclusivamente dal cavedano comune (Regione Umbria 2010), specie comune che predilige per la riproduzione ambienti di acqua bassa con fondo ghiaioso ma presenta un'ampia valenza ecologica a livello riproduttivo infatti è in grado di deporre i gameti anche su substrati diversi (Zerunian 2002).

In conclusione gli impatti dovuti alla sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici, se pur verificandosi, non determineranno una significativa modificazione della composizione della comunità ittica e faunistica presente nell'area e pertanto possono considerarsi poco significati se osservate le misure di mitigazione individuate.

Interruzione dei flussi migratori

Continuità e percorribilità fluviale (connettività longitudinale) sono caratteristiche naturali dei corsi d'acqua e spesso anche di reti idrologiche complesse, comprendenti ecosistemi diversi interconnessi tra loro e percorribili da parte delle specie ittiche vagili (adattate a effettuare spostamenti più o meno ampi per compiere le diverse fasi del proprio ciclo vitale).

Tale percorribilità può rilevarsi importante per assicurare la conservazione delle popolazioni ittiche, favorendone la resilienza ad eventi di perturbazione di varia natura, in quanto permette lo spostamento e la colonizzare di tratti fluviali più ospitali; inoltre la condizione di permeabilità consente a piccole popolazioni o sub – popolazioni di mantenere il flusso genico con altre popolazioni, essenziale per il rinnovo delle proprie caratteristiche ereditarie e successo adattativo.

In generale la maggior parte delle specie ittiche ha l'esigenza di effettuare spostamenti lungo i corsi d'acqua per motivi di carattere trofico e/o riproduttivo.

Anche le specie considerate sedentarie perché non compiono nessun tipo di spostamento rituale possono avere necessità di muoversi ad esempio per trovare habitat idonei alla loro sopravvivenza dopo eventi perturbativi come ad esempio l'arrivo di un predatore e/o un competitore. Nel caso delle specie ittiche indigene presenti ad eccezione del ghiozzetto tutte le altre specie necessitano di compiere spostamenti ai fini riproduttivi: l'anguilla rientra in quelle specie che compiono vere e proprie migrazioni di migliaia di chilometri passando dall'acqua dolce a al mare (specie catadroma), mentre il cavedano, il cavedano etrusco, il barbo tiberino e la rovela risalgono il corso d'acqua nel periodo primaverile-estivo per raggiungere idonee zone di frega (specie a migrazione isodroma).

La traversa in progetto se pur regolabile ha un'altezza massima di 2,88 m pertanto risulta insuperabile dalle specie ittiche presenti in risalita lungo il corso d'acqua, per tale motivo, come misura di mitigazione è prevista dal progetto una scala di risalita del tipo "rampa in pietrame".

Il superamento in discesa della barriera può avvenire sia attraverso l'acqua che sempre sfiorerà sopra alla traversa sia mediante la scala di risalita. Per quanto riguarda la prima modalità infatti è stato dimostrato sperimentalmente che i pesci possono subire danni se la velocità di impatto con la superficie dell'acqua a valle dello sbarramento supera i 16 m/s; indipendentemente dalla dimensione dei pesci (Bell e Delacy, 1972), tale velocità si raggiunge per salti (altezza 13 m) ben al di sopra di quello di progetto.

7.4.7 Ecosistemi

Alterazione dell'ecosistema fluviale

Un ecosistema fluviale, in condizioni di naturalità è caratterizzato da un gradiente continuo, da monte verso valle, di condizioni ambientali alle quali le biocenosi acquatiche si sono adattate durante l'evoluzione dell'ecosistema (Vannote *et al.* 1980). La realizzazione di uno sbarramento e derivazione idrica rappresenta un'alterazione di tali condizioni che si riflette sulle sue componenti biotiche.

I principali effetti possono essere sintetizzati in:

- interruzione della percorribilità del corso d'acqua (già trattato nel paragrafo precedente);
- riduzione delle portate nella porzione sottesa tra la derivazione e la restituzione dell'acqua;
- artificializzazione del regime idrologico a monte dello sbarramento con innalzamento di livello dell'acqua e diminuzione della velocità.

Per quanto riguarda la riduzione delle portate questo avverrà in un tratto relativamente breve di circa 118 m, in cui, in ogni caso, verrà mantenuto il deflusso minimo vitale (2,25 m/s) che verrà fatto transitare in parte nella scala di risalita (0,2 m/s) e il restante sopra alla traversa. Considerando inoltre le mitigazioni previste in fase di cantiere (realizzazione di un alveo di magra) non si ritiene che nel caso in oggetto si possa determinare un impatto significativo per le comunità faunistiche presenti.

La centralina in progetto è di tipo acqua fluente per cui non si determinerà la presenza di un invaso vero e proprio a monte dello sbarramento anche se per ottenere il salto idraulico è previsto un volume invasato di 158114 mc circa. Considerando la tipologie e quindi il funzionamento della centralina si possono escludere impatti dovuti alle escursioni artificiali elevate e repentine di portata a valle dell'invaso indicate con il termine anglosassone di hydropeaking; il funzionamento della traversa tipo Rubber dam a configurazione variabile che al variare del livello idrometrico a monte è in grado di abbassarsi fino a lasciare l'alveo libero per il transito delle portate di piena non rende necessarie operazioni di svaso e non determina mai repentini abbassamento della traversa.

Per gli stessi motivi non sussiste neanche l'impatto dovuto alle oscillazioni artificiali di livello a monte della traversa che si determinano durante le operazioni di sfangamento, svuotamento o regolazione degli invasi.

Le modificazioni più significative dell'ecosistema fluviale si determineranno a monte della traversa in quanto il progetto prevede di portare il pelo libero dell'acqua ad una quota pressochè costante di 177,19, questo comporterà un innalzamento del livello dell'acqua a monte di circa 3 metri (almeno nei primi 300 m) ed un rallentamento della velocità della corrente.

La nuova configurazione che si verrà a determinare per circa 2,5 km a monte del Fiume Chiascio e per circa 1,5 Km sul fiume Topino e di un corso d'acqua con una maggiore altezza del livello dell'acqua e una minore velocità. Nel caso del progetto in oggetto che prevede una centralina ad acqua fluente non si determinerà in nessun caso la creazione di un lago ma come appena detto si avrà un rallentamento del corso e un innalzamento del livello dell'acqua.

In generale la biocenosi fluviale, nel tratto interessato dal fenomeno, tende a modificarsi in risposta alle mutate condizioni ambientali, con una presumibile affermazione degli organismi maggiormente limnofi.

In riferimento alla situazione in oggetto entrambi i corsi d'acqua (Chiascio e Topino) nel tratto interessato presentano già una scarsa velocità di corrente, alveo largo e profondo e la fauna presente, in particolare quella ittica, che sarà la componente biotica maggiormente interessata dalle modificazioni, è caratterizzata da un numero elevato di specie, prevalentemente alloctone, in ogni caso ad elevata valenza ecologica ed adattabili a condizioni di bassa velocità di corrente.

La componente ittica sul tratto terminale sia sul fiume Chiascio che sul Topino risulta profondamente alterata risultando composta prevalentemente da specie di origine esotica che risultano quelle che dominano la comunità (indice di integrità per il Chiascio alla stazione 01 CHIA09 pari a 0,25).

Inoltre la situazione ambientale dei due corsi d'acqua (porzione terminale del Topino e la parte terminale del Chiascio) appare caratterizzata da un inquinamento diffuso di media-forte gravità (Regione Umbria 2009).

Per tali motivi i tratti terminale del fiume Chiascio e Topino non sono annoverati tra quelli di particolare interesse naturalistico da considerare per la pianificazione regionale sulla tutela degli ecosistemi acquatici individuati dal Piano per la tutela e la conservazione della fauna ittica e per la pesca sportiva.

I corsi d'acqua considerati di particolare pregio naturalistico secondo il suddetto Piano sono quelli che rispondono ad almeno uno di questi criteri:

- Ricadono nel territorio di Parchi nazionali istituiti ai sensi delle L. 473/25 e L. 394/91, delle Aree individuate dal Piano regionale delle aree protette di cui al DPGR n.61 del 10/2/1998 e L.R. 9/1995: a) delle oasi faunistiche istituite ai sensi della L.R. 14/1994, b) dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione individuate nel territorio regionale in attuazione della Direttiva 92/43/CEE.

- risultano individuate dal Piano di Tutela delle Acque approvato, con Delibera n. 357 del 1 dicembre 2009 dal Consiglio Regionale come corsi d'acqua che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;

- risultano di importanza per la conservazione, sulla base dei recenti monitoraggi della Carta Ittica di specie che in Umbria risultano rare e/o endemiche e/o che destano preoccupazione per il loro stato di conservazione (lampreda padana, lampreda di ruscello, scazzone, cavedano etrusco, rovela, vairone, barbo tiberino, trota fario, luccio, spinarello, ghiozzo di ruscello);

- si caratterizzano, sulla base dei recenti monitoraggi della Carta Ittica, per la presenza di un buon bilancio ambientale (score > 8 vedi tab. 12.1), o che presentano bilancio ambientale sufficiente (score = 8) e si caratterizzano per la presenza contemporanea di ghiozzo di ruscello e cavedano etrusco.

Il tratto terminale del Chiascio e Topino pertanto non risultano inseriti in tale elenco in quanto non soddisfano nessuno dei criteri citati.

In conclusione in merito all'alterazione dell'ecosistema fluviale che inevitabilmente si verrà a determinare, considerando la comunità ittica e la qualità dell'ecosistema fluviale su cui incide, si ritiene che questa non determini impatti altamente significativi sull'ecosistema.

7.4.8 Salute Umana

Rumori e vibrazioni

Come precedentemente indicato per valutare i possibili impatti correlati al rumore prodotto dall'attività in progetto è stato svolto uno studio previsionale di impatto acustico.

La valutazione di impatto acustico, i cui risultati sono riportati in un apposito elaborato "Valutazione previsionale di impatto acustico", è consistita nella determinazione dei livelli di rumore attualmente presenti nell'area circostante l'insediamento (condizioni ante-operam) e dei livelli di rumore previsti quando l'impianto sarà operativo (condizioni post-operam).

L'indagine è stata effettuata secondo le modalità prescritte dalla Legge Quadro n. 447/95 in materia di Inquinamento da rumore e dai relativi Decreti Attuativi.

Dai risultati dello studio acustico risulta che sono anche dopo la realizzazione dell'intervento rimango rispettati i limiti diurni e notturni.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei livelli sonori ante e post operam, sia diurni che notturni in corrispondenza di tali punti individuati come potenziali recettori.

<i>RICETTORE</i>	<i>LIVELLI DI IMMISSIONE</i>			
	<i>DIURNO</i>		<i>NOTTURNO</i>	
	<i>ANTE</i>	<i>POST</i>	<i>ANTE</i>	<i>POST</i>
R1	29	30,0	27,5	29,0
R2	28,5	29,0	25,5	27,0
R3	38	38	31	31

Considerando quanto esposto è possibile affermare che in relazione all'impatto in fase di esercizio "Rumori e Vibrazioni" l'entrata in attività della centralina non andrà a modificare sensibilmente lo scenario acustico dell'area.

Pericolo di incidenti

In fase di gestione e di esercizio della centralina idroelettrica il rischio di incidenti rientra nell'ambito degli infortuni sul lavoro ed è contenibile con il rispetto delle procedure previste dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

In fase di esercizio non sono prevedibili rischi di incendio anche per le modeste quantità di carico combustibile (quadri elettrici) che ne determina il rapido esaurimento. Non sono possibili rischi di esplosione.

Come risulta dall'analisi dell'Appendice 1 (allegati Hec-Ras) alla Relazione Idraulica, la realizzazione del futuro impianto idroelettrico non aggraverà l'attuale situazione di rischio idraulico. La realizzazione delle opere di presa e della traversa tipo Rubber Dam, la posizione della centralina sono tali da non determinare alcun aggravio di pericolosità idraulica del fiume. L'opera inoltre è dotata di un sistema di sicurezza che agisce anche in totale mancanza di corrente elettrica (fig. 21): il tubicino orizzontale che dal pozzetto di pompaggio va al pozzetto di scarico finendo in un secchiello; questo sistema, generalmente posizionato ad una quota di 10-15 cm più alto rispetto al livello idrometrico di progetto, quota che mantiene pur sempre in sicurezza l'intorno da problemi di esondazione e permette, qualora ci fosse un guasto e non partisse il segnale dalla sonda all'aumento del livello di monte, di svuotare ugualmente e immancabilmente la traversa; infatti quando il livello idrometrico raggiunge la quota del tubicino, l'acqua dal pozzetto di pompaggio attraverso il tubicino riempie il secchiello, che, essendo collegato ad una catena a sua volta collegata ad una valvola a battente, col peso proprio scende in fondo al pozzetto, tirando la catena e aprendo quindi la valvola e realizzando lo scarico della traversa; il secchiello è dotato di un forellino sul fondo in modo da consentirne il lento svuotamento, quando non vi giungerà più acqua dal pozzetto di pompaggio, e quindi la chiusura della valvola ed il ripristino delle condizioni di funzionamento ordinarie.

Dall'analisi degli impatti potenziali individuati per la componente salute pubblica: "pericolo di incidenti" si può ritenere l'impatto non significativo.

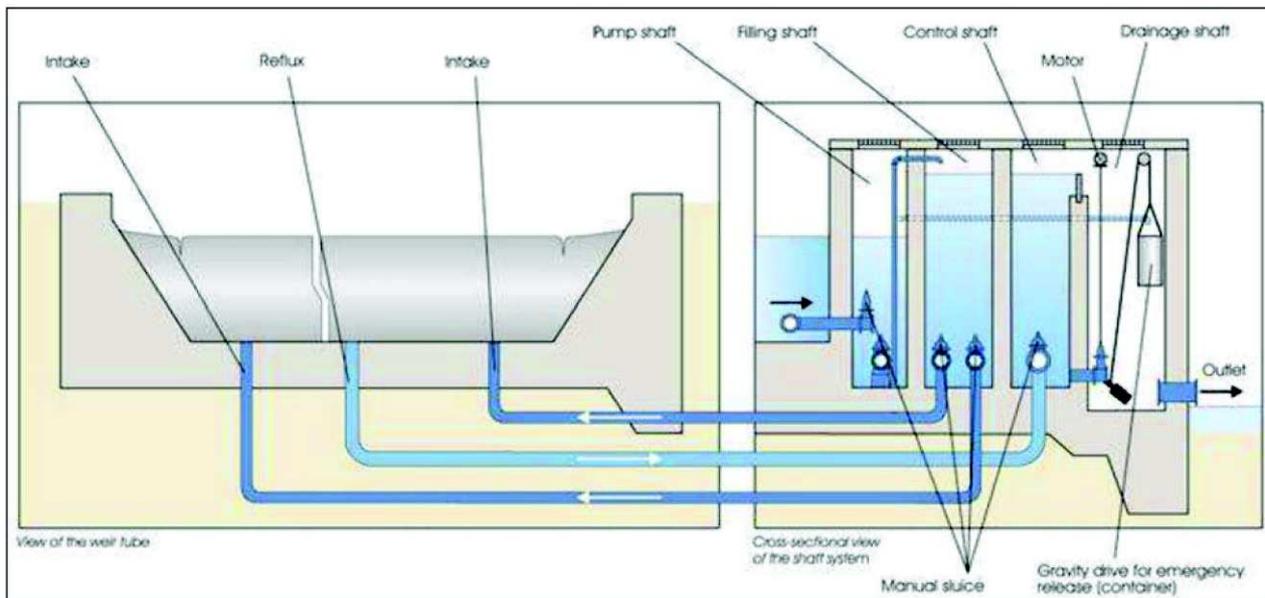


Figura 21 – sistema di sicurezza

Elettromagnetismo

Come in qualsiasi installazione che comporti la presenza di energia elettrica, nelle centrali elettriche è implicita l'esistenza di campi elettromagnetici a bassa frequenza.

La norma fissa in 30kV/m e 1600 μ T i limiti di campo elettrico ed induzione magnetica.

A titolo di raffronto può essere preso in considerazione il D.P.C.M 23 aprile del 1992 che fissa i limiti di intensità di campo elettrico ed induzione magnetica generati alla frequenza industriale per gli ambienti abitativi e l'ambiente esterno.

Come esempio, per i campi a 50Hz, sono riportati nella tabella seguente i valori dei limiti di esposizione determinati da due enti diversi (INIRC e CENELEC).

LIMITI DI SICUREZZA STABILITI DALLE NORME SULLA BASE DEGLI EFFETTI ACUTI (PER $f = 50\text{Hz}$)		
	DPCM 23/4/1992	CENELEC (CEI 111-2)
Campo E (per lavoratori)	10kV/m	30kV/m
Campo E (per popolazione)	5kV/m	10kV/m
Induzione B (per lavoratori)	0.5mT	1.6mT
Induzione B (per popolazione)	0.1mT (100 μ T)	0.64mT

Da misure delle emissioni elettromagnetiche di impianti idroelettrici di grossa potenza si è rilevato che il campo elettrico all'interno dei fabbricati di produzione assume dei valori inferiori ad 1 V/m mentre per quanto riguarda le stazioni elettriche, i valori si collocano generalmente intorno a 7 kV/m.

I valori di induzione magnetica all'interno dei fabbricati di produzione oscillano dai pochi μ T misurati in sala controllo a valori intorno a 300 μ T misurati all'interno dei cunicoli cavi. I valori di campo elettrico e magnetico risultano pertanto sempre inferiori ai limiti stabiliti

dalla norma CEI 111-2 per i lavoratori, inoltre, tenuto conto dei tempi di esposizione, tali valori rientrano ampiamente anche nei limiti previsti dal D.P.C.M. 23 aprile 1992.

Nel caso specifico di piccola centrale idroelettrica è lecito attendersi valori di campi elettromagnetico inferiore a quelli citati in quanto potenze limitate comportano bassi valori di corrente e conseguentemente minori campi magnetici; inoltre, poiché l'allacciamento alla rete avviene in media tensione (20 kV), anche i campi elettrici in prossimità dei conduttori saranno limitati.

TABELLA COMPARATIVA DEI VALORI ATTESI RISPETTO AI LIMITI AMMESSI		
	Valori limite	Valori attesi
Campo magnetico (μT)	1600	300
Campo elettrico (kV/m)	30	1 + 7

In conclusione per la componente salute pubblica, impatto “elettromagnetismo” si può ritenere l’impatto non significativo

Produzione di rifiuti

In fase di esercizio, si potrà verificare l’accumulo di materiale flottante, eventualmente costituito anche da rifiuti solidi provenienti da monte, in corrispondenza della griglia di captazione. Tale materiale sarà rimosso da operatore adeguatamente formato e conferito in discarica autorizzata, secondo quanto previsto da normativa vigente di settore.

L’acqua turbinata viene rilasciata senza modifica delle caratteristiche chimico-fisiche, salvo una eventuale maggiore ossigenazione indotta dalla turbolenza in uscita dalla turbina

In conclusione in relazione gli impatti potenziali indicate per salute pubblica “produzione di rifiuti” si può ritenere l’impatto non significativo.

7.5 Matrice degli impatti in fase di esercizio

Di seguito si riporta la matrice riassuntiva di tutti gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere con indicazione, in relazione ai criteri di cui al punto 3 dell'Allegato V alla parte seconda del D.Lgs 152/06 e s.m.i., sulla:

- Complessità dell'impatto
- Portata e ordine di grandezza dell'impatto
- Probabilità dell'impatto
- Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

PROBABILITA'	XX certo	X probabile	- Incerto	O nullo
PORTATA E ORDINE DI GRANDEZZA	L limitata	M media	I importante	
NATURA TRANSFRONTALIERA	A assente	P presente		
COMPLESSITA'	L limitata	M media	I importante	
DURATA	BT breve termine	MT medio termine	LT lungo termine	
FREQUENZA	MF molto frequente	PF poco frequente		
REVERSIBILITA'	RV reversibile	IR irreversibile		
MITIGABILITA'	X - si	O - no		

COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI		CATEGORIA DI IMPATTO	PROBABILITA'	PORTATA E ORDINE DI GRANDEZZA	NATURA TRANSFRONTALIERA	COMPLESSITA'	DURATA	FREQUENZA	REVERSIBILITA'	MITIGABILITA'
ATMOSFERA		Emissioni in atmosfera	o							
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERIFICIALI	Alterazioni termiche	X	L	A	L	BT	PF	RV	o
		Alterazione regime idrico	XX	L	A	L	MT	MF	RV	X
		Variazione regime di trasporto solido	X	L	A	L	BT	PF	RV	X
		Scadimento qualità delle acque	-	L	A	L	BT	PF	RV	X
SUOLO		Modifica alla stabilità delle sponde	-	L	A	L	LT	PF	RV	X
		Consumo di suolo	XX	L	A	L	LT		RV°	o
PAESAGGIO		Impatto visivo	XX	L	A	L	LT		RV°	X
FLORA E VEGETAZIONE		Sottrazione e frammentazione di habitat comunitario o di importanza regionale	XX	I	A	I	MT	MF	RV	X
FAUNA		Mortalità diretta	X	L	A	L	LT	PF	RV	X
		Sottrazione di habitat faunistico	XX	L	A	L	LT	MF	RV	X
		Interruzione dei flussi migratori	o*							
ECOSISTEMI		Alterazione dell'ecosistema fluviale	XX	M	A	M	L	MF	RV	X
SALUTE PUBBLICA		Rumori e vibrazioni	o							
		Elettromagnetismo	o							
		Produzione di rifiuti	XX	L	A	L	LT	MF	RV	X
		Pericolo di incidenti	X	I	A	L	LT	PF	RV	X

* se adottate le misure di mitigazione individuate

° solo in caso di dismissione che preveda un progetto di smantellamento dell'intera opera e di ripristino e rinaturalizzazione dell'area.

7.6 Mitigazioni in fase di esercizio

7.6.1 Qualità delle acque

Manutenzione programmata

La pulizia dello sghiaiatore sarà eseguita durante i periodi di piena del fiume per favorire lo smaltimento dei sedimenti sversati in alveo.

Apparecchiature a tenuta stagna

Affinché le acque superficiali non subiscano alcun tipo di inquinamento di tipo chimico – fisico legato all'attraversamento degli organi meccanici di regolazione delle macchine, i cuscinetti dell'albero motore saranno di tipo stagno, utilizzabili per tutta la vita della macchina stessa e/o sostituibili integralmente. Si potrebbe prevedere l'impiego, a scopo di lubrificazione del cuscinetto della girante della turbina, l'adozione di un lubrificante di tipo alimentare, comunemente impiegato nei macchinari per la lavorazione e trasformazione dei prodotti alimentari, delle bevande, di prodotti farmaceutici e per l'alimentazione animale; questi oli sintetici sono non tossici, incolori, insapori e inodori, e completamente esenti da oli minerali.

7.6.2 Paesaggio

Come precedentemente indicato, le alterazioni del contesto di riferimento dovute strettamente alla fase di cantiere (area di stoccaggio materiali e rimessa mezzi, ecc.) sono trascurabili in quanto limitate nello spazio e nel tempo (circa 3 mesi). Considerando pertanto l'orografia del contesto di riferimento, prevalentemente pianeggiante, l'assenza di interferenza visiva dell'area di cantiere se non per le porzioni prossime al sito di intervento, l'area di ingombro del cantiere (circa 200 m lineari lungo la sponda del Fiume Chiascio) e il tempo relativamente limitato del cantiere, non si ritiene necessario fornire particolare misure di mitigazione se non quella di prevedere tutte le accortezze possibili nel limitare l'alterazione delle sponde e la compromissione della vegetazione arborea arbustiva presente.

Mentre in relazione alla realizzazione delle opere e alle alterazioni a carico della componente vegetazionale che ne consegue, visto il loro potenziale perdurare anche nella fase di esercizio si ritiene opportuno trattarle nel complesso.

Al fine di limitare gli impatti a carico della componente paesaggistica, si ritiene necessario impiegare, le seguenti misure di mitigazione:

Materiali impiegati

Per un migliore inserimento paesaggistico del manufatto e del canale di adduzione sarà opportuno prevedere dove possibile l'impiego di materiali naturali (in legno, pietrame locale) unitamente ad altri materiali che presentano caratteristiche di alta durabilità e minimo impatto ambientale. Nello specifico come riportato negli elaborati progettuali, sarà previsto l'impiego, nei getti di calcestruzzo, di pigmenti colorati e matrici elastiche inserite nelle casseforme in grado di conferire al calcestruzzo a vista la colorazione e i disegni/rilievi desiderati, da scegliere tra un'ampia gamma

di possibili combinazioni. Il calcestruzzo colorato è un calcestruzzo a vista al quale sono stati aggiunti pigmenti colorati in un'ulteriore fase di preparazione. Sono possibili pressoché tutte le tonalità di colore. Il calcestruzzo pigmentato è resistente all'acqua, facile da curare e non necessita di successiva imbiancatura. Il calcestruzzo colorato può essere fornito in tutte le classi di esposizione e di resistenza. Le matrici elastiche sono teli decorativi da porre all'interno delle casseforme di legno o in ferro prima di effettuare i getti al fine di imprimere disegni e rilievi sulla faccia a vista del calcestruzzo: disponibili in circa 170 varianti di disegno.

In alternativa, qualora fosse ritenuto preferibile in sede di istruttoria, può essere previsto l'alternativo impiego di rivestimenti in materiale diverso. In merito all'inserimento architettonico dello sbarramento sarà previsto, in condizioni di esercizio, di lasciare un minimo di stramazzone al di sopra della traversa in modo da generare l'effetto cascata che permetterà il completo occultamento del pallone. Infine tutti gli interventi di riambientamento delle sponde con rinverdimento delle scogliere, previsti da progetto, vanno nell'ottica di migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Ripristino e miglioramento della fascia di vegetazione ripariale

Si ritiene che quanto indicato per la componente flora e vegetazione (Par. 7.3 e 7.6 mitigazioni in fase di cantiere e in fase di esercizio) sia sufficiente a mitigare nel migliore dei modi gli impatti sulla vegetazione ripariale.

Si prevede infatti:

- la piantumazione di specie arboree e arbustive lungo la fascia perimetrale a confine tra i campi coltivati e il canale di derivazione fino alla centralina. Le specie dovranno essere scelte tra quelle caratterizzanti il contesto vegetazionale di riferimento, come riportato all'art. 42 delle N.T.A. del comune di Bettona;
- il miglioramento complessivo delle fitocenosi ripariali a monte ed a valle dell'impianto, con la ricucitura di eventuali discontinuità della fascia ripariale attraverso la piantumazione di specie tipiche e il miglioramento di tali fitocenosi mediante il contenimento delle specie alloctone invasive;
- il monitoraggio degli effetti dell'innalzamento del livello idrico a monte dello sbarramento sulla vegetazione ripariale.

L'indagine consentirà di predisporre opportuni progetti di mitigazione, per rispondere al meglio agli impatti realmente presenti sulla vegetazione ripariale e conseguentemente sugli aspetti paesaggistici.

Interramento dell'elettrodotto in prossimità del cavo

Per minimizzare l'impatto visivo legato all'attraversamento dell'elettrodotto in alveo, si ritiene opportuno prevedere il passaggio del cavo in interrato, in corrispondenza del plinto della traversa, per poi continuare in cavo aereo lungo il coltivo in sinistra idrografica.

7.6.3 Flora, vegetazione, Fauna ed ecosistemi

Monitoraggio vegetazione

Per i successivi tre anni dall'entrata in esercizio, si dovranno mettere in atto dei protocolli di monitoraggio atti a valutare le trasformazioni della componente vegetazionale. Il monitoraggio consisterà nella realizzazione di una carta della vegetazione reale, nell'area della centralina e a monte lungo i due corsi d'acqua, per una lunghezza di circa due chilometri, da effettuarsi prima dell'entrata in esercizio, che rappresenterà il punto zero sul quale valutare le trasformazioni della vegetazione. Il rilievo cartografico sarà poi ripetuto alla fine del terzo anno, in modo da valutare come la conformazione spaziale delle fitocenosi si sarà modificata. Per tutta la durata dei tre anni (a cadenza annuale) saranno effettuati rilievi fitosociologici all'interno di ciascuna comunità vegetale in modo tale da valutare i cambiamenti "qualitativi" in atto all'interno delle comunità indagate. L'indagine consentirà di predisporre opportuni progetti di mitigazione (o dove non fosse possibile di compensazione), per rispondere al meglio agli impatti realmente presenti.

Interramento del cavo elettrico in prossimità dell'alveo

L'allaccio alla rete elettrica non è ancora stabilito nel dettaglio e verrà pertanto realizzato su indicazione dell'ente gestore, da incontri e sopralluoghi preliminari è stato individuato come punto di possibile allaccio la linea MT presso il campo sportivo a circa 400 m. Questo determinerebbe l'attraversamento del corso d'acqua con il cavo elettrico, per minimizzare i possibili impatti di collisione con la fauna e l'impatto paesaggistico si ritiene opportuno prevedere il passaggio del cavo in corrispondenza del plinto della traversa per poi continuare in cavo aereo lungo il coltivo in sinistra idrografica.

Mantenimento del DMV

La principale misura di mitigazione per la perdita di habitat acquatico determinato dalla riduzione della portate è rappresentato dal rilascio del DMV calcolato e previsto dal progetto.

Istallazione di barriere fisiche all'ingresso dei canali artificiali (griglie)

Per evitare l'ingresso di ittiofauna nei canali artificiali a servizio della centrale vanno poste griglie di maglia di 2 x 2 cm all'ingresso dell'opera di presa e all'uscita del canale di restituzione.

Per limitare, principalmente durante le piene, il fenomeno di inpingement (urto) degli esemplari la griglia all'ingresso del canale di adduzione va installata inclinata rispetto al flusso della corrente in modo tale da facilitare lo scivolamento degli esemplari che eventualmente dovessero collidere.

Realizzazione della rampa di risalita

L'unica mitigazione possibile alla presenza di un'interruzione permanente della connettività longitudinale di un corso d'acqua determinata dalla presenza di uno sbarramento è la realizzazione di un passaggio artificiale per pesci che può rappresentare un vero e proprio "corridoio ecologico" per la fauna ittica, cosa prevista dal progetto.

La progettazione di un passaggio artificiale per pesci deve seguire un percorso analitico che consenta di individuare la migliore soluzione sito-specifica, pertanto alcune indicazioni risultano già presenti nella relazione tecnica ma per la progettazione definitiva ed esecutiva si dovrà prevedere la presenza di un esperto ittiologo che possa in collaborazione con gli altri tecnico per trovare le soluzioni più idonee affinché la scala sia funzionale.

La tipologia, le caratteristiche idrauliche e morfologiche della struttura da realizzare devono soddisfare le seguenti condizioni: il passaggio deve avere la capacità di attrarre i pesci, deve consentire la risalita e quindi il superamento dell'ostacolo.

I concetti fondamentali da seguire per una corretta progettazione sono rappresentati dall'attrattività del sistema e dalla portata di alimentazione. L'attrattività del sistema è strettamente legata alla collocazione del punto di imbocco e alle condizioni dei flussi idrici vicino ad essa; l'entrata non deve essere nascosta ma bensì percepibile alla maggior distanza possibile, è preferibile comunque collocare l'ingresso su una sponda rispetto alla porzione centrale dato che i pesci tendono a spostarsi lungo le sponde per la minore velocità di corrente e la presenza di rifugi. L'imbocco a valle e lo sbocco a monte devono essere collocate in zone dell'alveo stabile evitando zone di asciutta.

La portata di alimentazione con cui dovrà essere calibrato il passaggio non deve essere la portata totale del corso d'acqua, ma soltanto una percentuale di questa, riferibile ai valori medi registrati nei periodi di massima migrazione delle specie target individuate.

È essenziale inoltre che la velocità dell'acqua in transito sia compatibile con la velocità sostenibile dai pesci, pertanto assume la massima importanza per la progettazione di un passaggio artificiale la capacità natatoria delle specie target che è espressa in velocità e resistenza di nuoto e cioè il tempo che un esemplare può mantenere la velocità necessaria a superare l'ostacolo.

Nel caso in oggetto la scala di risalita prevista dovrà permettere il superamento dello sbarramento da parte delle specie di ciprinidi presenti, considerando quanto precedentemente esposto, le specie target da considerare sono principalmente barbo e cavedano.

Pertanto la velocità di corrente all'ingresso del passaggio dovrebbe essere di circa 1 m/s tale da assicurare un punto di richiamo, mentre lo sbocco dovrà essere caratterizzato da una zona protetta a bassa velocità.

La velocità massima superabile dalle specie individuate determinate secondo le equazioni di Sthalber & Peckmann, 1986 è di 1,5 m/s

Questi valori possono essere utilizzabili come riferimento in modo tale da poter strutturare e dimensionare correttamente il passaggio artificiale.

La tipologia di rampa prevista dal progetto e quella “fish ramps” o rampa in pietrame, questa, laddove possibile, risulta la migliore soluzione auspicabile. Infatti coniuga in sé i migliori caratteri richiesti ad un passaggio artificiale: la praticabilità da parte di tutte le specie ittiche e non solo da quelle considerate “buone nuotatrici”; i più bassi costi di realizzazione possibili; l'estrema funzionalità con tutte le portate ed in tutte le condizioni; il basso impatto ambientale dell'opera; il miglior inserimento paesaggistico; la bassa manutenzione e quindi scarsi costi di gestione.

La sua peculiarità è quella infatti di imitare il più possibile le caratteristiche naturali del corso d'acqua creando rapide o corsi d'acqua minori (Pini Prato et al., 2006).

Dal punto di vista della fauna ittica presente nei tratti del fiume Chiascio e Topino questa tipologia presenta ottimi fattori a suo vantaggio perché si presenta con un aspetto “naturale” ed è in grado di garantire deflussi di corrente adatti per le specie di ciprinidi prese come target.

Il principio generale è quello di ridurre la pendenza e aumentare la scabrezza del fondo dell'alveo, creando un'alternanza di zone a corrente veloce e zone a corrente lenta.

Chiaramente è fondamentale realizzare la rampa verificando che transitino portate sufficienti a garantire un buon richiamo a valle e un battente idrico adeguato alla percorribilità su tutta la lunghezza.

Le caratteristiche geometriche della rampa dovrebbero essere le seguenti:

- pendenza che non deve superare il 12 %;
- larghezza non inferiore a 2 m;
- profondità minima non inferiore a 15 cm;
- profondità media pari a 45 cm
- velocità massima non superiore a 1,5 m/s;
- portata di progetto pari a 1 mc/s per metro lineare di larghezza;

Un accorgimento efficace per le specie target in questione è di disporre i massi in maniera tale da fornire tratti a bassissima corrente dove riposare creando una rampa che simuli il mesohabitat step e pool, con step da superare non superiori a 15 cm.

La scala di risalita in progetto prevede tutte le caratteristiche sopra elencate.

7.6.4 Salute Umana

Manutenzione programmata e conferimento in discarica dei rifiuti

L'accumulo di materiale flottante costituito in parte da rifiuti solidi provenienti da monte dovrà essere rimosso da operatore adeguatamente formato e conferito in discarica autorizzata, secondo quanto previsto da normativa vigente di settore.

7.7 Impatti in fase di dismissione

Il ripristino, per gli impianti idroelettrici, è sostituito da misure di reinserimento e recupero ambientale, le opere d'arte e gli effetti ambientali di funzionamento dell'impianto sono reversibili.

Verranno demolite i muri esterni sopra dell'opera di presa, verrà chiusa la bocca a stramazzo del canale di adduzione con muratura a faccia vista.

L'edificio centrale, una volta recuperati e rivenduti i macchinari sul mercato dell'usato, recuperati e destinati al riciclaggio i materiali e le attrezzature elettriche; verranno smontate tutte le strutture metalliche e i grigliati; verrà chiuso il pozzo di alloggiamento delle turbine, mediante il riempimento dello stesso con terreno vegetale. Il locale centrale potrà essere destinato ad utilizzi alternativi (ricovero attrezzature per interventi manutentivi ecc.) risultando certamente meno impattante rispetto alla demolizione.

La cabina di allaccio all'Enel, dopo lo smontaggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, verrà riportata a destinazione diversa da quella di progetto, a servizio della nuova attività.

Sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc..

L'intera area d'intervento verrà idoneamente livellata e riprofilata.

In conclusione la fase di dismissione dell'impianto in termini di impatti e relative mitigazioni è del tutto confrontabile con la fase di cantiere, pertanto la trattazione sugli impatti riportata per tale fase è da ritenersi valida anche per l'eventuale dismissione dell'impianto, che preveda il ripristino dei luoghi, e tutti gli accorgimenti individuati per mitigare gli impatti durante la realizzazione dell'opera dovranno essere rispettati anche in fase di dismissione.

8. CONCLUSIONI

Il presente Studio preliminare ambientale per la Verifica di assoggettabilità a VIA è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e smi; lo studio è stato svolto tenendo conto delle caratteristiche del progetto e della localizzazione del sito dove si intende realizzare l'intervento, considerando sia gli aspetti ambientali che gli strumenti normativi, pianificatori e programmatici, al fine di valutare le caratteristiche degli impatti potenziali diretti ed indiretti sul territorio.

Le analisi di valutazione effettuate e le soluzioni progettuali adottate hanno riguardato le fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

In conclusione, con la realizzazione della centralina idroelettrica:

- non avverrà nessuna compromissione della qualità delle acque poiché nessun tipo di sostanza verrà utilizzata nell'alveo e nell'impianto idroelettrico
- non si ridurrà la disponibilità idrica del bacino poiché tutta la portata prelevata viene restituita in alveo;
- non si incrementa il rischio di esondazione a monte della derivazione nel Fiume Chiascio e nel Fiume Topino;
- non si avrà influenza sulla capacità di ravvenamento della falda;
- si mantiene la naturale continuità del regime del trasporto solido.

- non determinerà una variazione significativa della comunità ittica presente nei due corsi d'acqua presi in considerazione dal presente studio (Fiume Chiascio e Fiume Topino)

Si ritiene quindi di non sottoporre il progetto la Richiesta di concessione di derivazione idroelettrica per la realizzazione dell'Impianto Mini-Idroelettrico ad acqua fluente in loc. Passaggio di Bettona (PG) alla procedura di V.I.A.

Tuoro sul Trasimeno, 04 maggio 2016

Dott.ssa Naturalista

Silvia Carletti



**Studio Naturalistico Hyla s.n.c.
di Spilinga C. & C.**
Via Aganoor Pompili, 4 06069
Tuoro sul Trasimeno (PG)
C. F. e P. IVA 03028710543

Ing. Cristina Sabatini



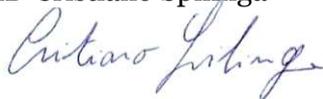
Dott.ssa Naturalista

Francesca Montioni



Dott. Naturalista

PhD Cristiano Spilinga



Agr. Dott. Fabio Maneli
(Naturalista)



9. BIBLIOGRAFIA

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE – UMBRIA - **Monitoraggio Qualità Dell'aria Castiglione Del Lago.**

APRUZZESE A., GIGANTE D., VENANZONI R. 2002. **Ripristino ambientale e monitoraggio della vegetazione nella fascia circumlacuale del Lago Trasimeno. Un esempio di applicazione del metodo fitosociologico.** Tevere, 7: 21-27. Rivista trimestrale dell'Autorità di Bacino del Tevere.

APRUZZESE A., GIGANTE D., VENANZONI R. 2003. **La ricolonizzazione di ex-coltivi in ambiente perlacuale: modalità di recupero della vegetazione semi-naturale e strategie di miglioramento.** Riv. Idrobiol., 40 (2-3): 335-366. Perugia.

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE(2001) - **Piano stralcio funzionale per il Lago Trasimeno – PS2.**

BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004. **Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status.** BirdLife Conservation Series No. 12. Cambridge.

BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F. PETRETTI F., SARROCCO S., 1998. **Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati,** WWF Italia.

CALVARIO E., GUSTIN M., SARROCCO S. GALLO-ORSI U., BULGARINI F. & FRATICELLI F., 1999 - **Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia** – Riv. Ital. Ornit. 69: 3-43.

CARLETTI S., SPILINGA C., 2003. **Resoconto sulle attività di monitoraggio delle popolazioni di Anfibi e Rettili.** Relazione conclusiva sulle attività di monitoraggio. Progetto Life Natura “Ripristino habitat e conservazione ardeidi sul Lago Trasimeno” LIFE02NAT/IT/8556 (Azione A1).

CARLETTI S., SPILINGA C., 2006. **Gli Anfibi e i Rettili della Zona di Protezione Speciale “Lago Trasimeno” (IT5210070).** In Abstract VI Congresso Nazionale *Societas Herpetologica Italica*. Roma 27 settembre - 1 ottobre 2006.

CHIAPPINI M. M. & RAGNI B., 1998. **I Micromammiferi dell'area del Trasimeno**. I Quaderni della Valle, n° 1 a cura di M. Magrini, Legambiente Umbria e Provincia di Perugia, Spoleto.

COMUNITA' MONTANA – ASSOCIAZIONE DEI COMUNI “TRASIMENO – MEDIO TEVERE”
Piani di Gestione dei Siti di interesse comunitario, 2010. **Piano di Gestione del Sito Natura 2000 IT5210018 – IT5210070 “Lago Trasimeno”**.

CONSIGLIO DELLA COMUNITA' ECONOMICA EUROPEA, 1979. **Direttiva 79/409 CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici**. Bruxelles.

CONSIGLIO DELLA COMUNITA' ECONOMICA EUROPEA, 1992. **Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche**. Bruxelles.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (eds.), 2005. **An annotated check-list of the italian vascular flora**. Palombi ed., Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992. **Libro Rosso delle Piante d'Italia**. WWF Italia. 637 pp. TIPAR Poligrafica Editrice, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997. **Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia**. . WWF Italia. Società Botanica Italiana. Università di Camerino. Camerino. 139 pp.

EUROPEAN COMMISSION, 2003a. **Accession Treaty 2003. Summary of Modifications to the Annexes of the Habitats Directive (92/43/EEC)**.

EUROPEAN COMMISSION, 2003b. **Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 25**. October 2003. European Commission. DG Environment. Nature and biodiversity.

EUROPEAN COMMISSION, DG ENVIRONMENT, 1999. **Interpretation Manual of European Union Habitats**. Eur 15/2. 119 pp.

GIGANTE D., MANELI F., VENANZONI R., 2007. **Aspetti connessi all'interpretazione e alla gestione degli Habitat della Dir. 92/43/EEC in Umbria**. Fitosociologia, 44 (2), Suppl. 1: 141-146.

GORRERI L. & MOSCARDINI G., 2000 – **I danni provocati dalla fauna selvatica e i mezzi per contenerli** – Calderini Edagricole, Bologna, 112 pagg

GREGORY ALEGI, PAOLO VARRIALE, 2001. **Ali sul Trasimeno, La SAI e la Scuola di Caccia di Castiglione del Lago**. Editrice Le Balze, Montepulciano (SI).

<http://www.arpa.umbria.it>

KEMP P.S., GESSEL M.H., SANDFORD B.P., WILLIAMS J.G., 2008 Fish migration and fish bypass channels. Fishing News Books , Blackwell Science, Oxford: 438pp

MAGRINI M. & GAMBARO C., 1997. **Atlante Ornitologico dell'Umbria** - La distribuzione regionale degli uccelli nidificanti e svernanti. Regione dell'Umbria.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - **Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili ex art. 3, comma 2 del decreto legislativo 372/99 .**

MONTEMAGGIORI A., 2001 – **Airport 2001: uccelli in pista!** – Avocetta 25: 215

MUZZATTI M., VELATTA F., ROMANO C. & CHIAPPINI M.M. 1999 – **La comunità di Passeriformi dell'ambiente ripariale del lago Trasimeno. Analisi mediante tre anni di inanellamento** - Atti del IV Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Bologna, 28 30 ottobre 1999.

NATALI M., 1993. **I pesci del lago Trasimeno**, Provincia di Perugia.

ORSOMANDO E., BINI G. & CATORCI A., 1998. **Aree di Rilevante Interesse Naturalistico dell'Umbria**. Regione dell'Umbria, Perugia.

ORSOMANDO E., CATORCI A., M. PITZALIS, M. RAPONI, 1999. **Carta fitoclimatica dell'Umbria**. Regione dell'Umbria, Università di Camerino, Università di Perugia.

ORSOMANDO E., RAGNI B., SEGATORI R., 2004. **Siti Natura 2000 in Umbria – Manuale per la conoscenza e l'uso**. Regione dell'Umbria, Università di Camerino, Università degli Studi di Perugia.

RAGNI B., 2002. **Atlante dei Mammiferi dell'Umbria**. Regione Umbria, Petrucci Editore.

RAGNI B., DI MURO G., SPILINGA C., MANDRICI A., GHETTI L., 2006. **Anfibi e Rettili dell'Umbria**. Regione dell'Umbria, Petrucci Editore.

REGIONE DELL'UMBRIA, 2000. **Legge Regionale 24 marzo 2000, n. 27 - Piano Urbanistico Territoriale**. G.U. n. 002 Serie Speciale n. 3 del 20/01/2001 - B.U. Umbria n. 31 S. Str. 31 maggio 2000.

REGIONE UMBRIA - **Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria , Deliberazione del Consiglio Regionale 9 febbraio 2005, n. 466**.

REGIONE UMBRIA, 1998, **SIC IT 5210018 e ZPS – IT 5210070 Lago Trasimeno**, lista habitat e specie presenti.

REPUBBLICA ITALIANA, 1995. **Tutela dell'ambiente e nuove norme in materia di aree protette in adeguamento alla legge 6.12.91, n°394**. Estr. Bollettino Ufficiale della Regione Umbria, 15.3.95.

SPILINGA C., CHIAPPAFREDDO U., PIRISINU Q., 2000. ***Dreissena polymorpha* (Pallas) al Lago Trasimeno** - Rivista di Idrobiologia, **39**, 1/2/3, 2000.

VELATTA F., 2002. **Atlante degli uccelli nidificanti del Trasimeno**. I Quaderni della Valle, n°3, Legambiente Umbria, Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia e Provincia di Perugia.

VELATTA F., MONTEFAMEGLIO M. & CUCCHIA L., 1996 - **L'Avifauna del Comprensorio Trasimeno - Val Nestore** - Alula III (1-2): 76-86.

VELATTA F., MUZZATTI M., BENCIVENGA G., CHIAPPINI M.M., ROMANO C., LANCIONI T., LANCIONI H., LOMBARDI G., MONTEFAMEGLIO M., CUCCHIA L., PACI A. M., 2004. **Gli uccelli del Trasimeno. Check-list 1987- 2003**. Provincia di Perugia.

VENANZONI R., GIGANTE D., 2000. **Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia)**. Fitosociologia, 37 (2): 13-63.

VENANZONI R., GIGANTE D., MONTAGNOLI L., FRATTEGANI M. (a cura di), 2006. **Habitat e specie della Direttiva 92/43/CEE ed altri aspetti di rilevanza naturalistica al Lago Trasimeno**. Legambiente Umbria, Università degli Studi di Perugia, Comunità Montana Associazione dei Comuni "Trasimeno – Medio Tevere".

VENANZONI R., PIGNATTELLI S., NICOLETTI G., GROHMAN F., 1998. **Basi per una classificazione fitoclimatica dell'Umbria (Italia)**. Doc. Phytosoc. 18. Camerino: 178.

www.agriforeste.regione.umbria.it

www.provincia.perugia.it